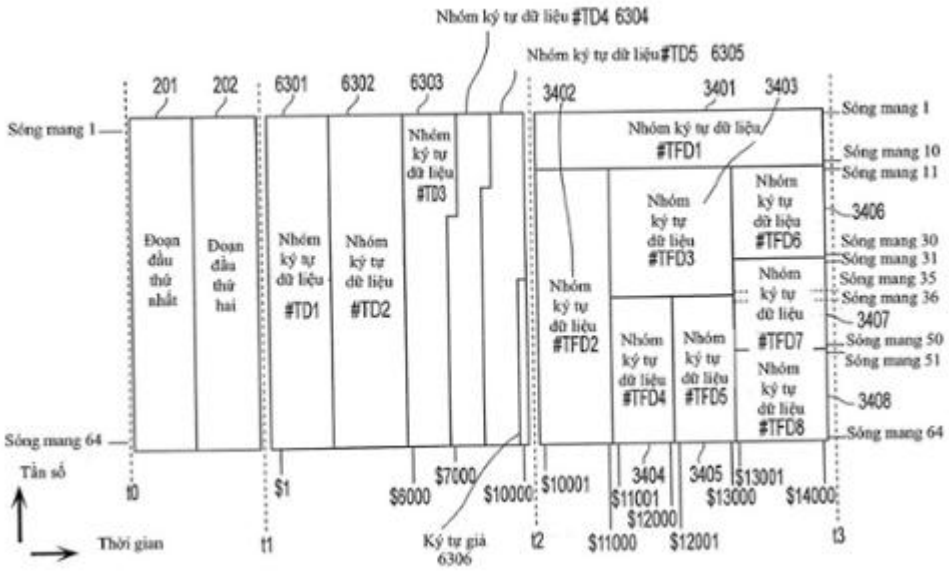
(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ
(19) **Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)**
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ
(11) **1-0038407**
(51)[7] **H04J 11/00**; H04J 99/00
(13) **B**

(21) 1-2017-05059
(22) 13/06/2016
(86) PCT/JP2016/002836 13/06/2016
(87) WO 2016/203750 A1 22/12/2016
(30) 62/182,004 19/06/2015 US; 2016-102765 23/05/2016 JP
(45) 25/01/2024 430
(43) 26/03/2018 360A
(73) Panasonic Intellectual Property Corporation of America (US)
20000 Mariner Avenue, Suite 200, Torrance, CA 90503, U.S.A.
(72) MURAKAMI, Yutaka (JP); URABE, Yoshio (JP); KIMURA, Tomohiro (JP); OUCHI, Mikihiro (JP).
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN, PHƯƠNG PHÁP THU, THIẾT BỊ TRUYỀN VÀ THIẾT BỊ THU

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp truyền, phương pháp thu, thiết bị truyền và thiết bị thu. Phương pháp truyền bao gồm: cấu hình khung nhờ sử dụng các ký tự đa hợp phân chia theo tần số trực giao (OFDM), bằng cách cấp phát các dữ liệu truyền tới các vùng; và truyền khung. Các vùng mỗi trong số đó được nhận dạng bởi ít nhất một tài nguyên thời gian trong số các tài nguyên thời gian và ít nhất một tài nguyên tần số trong số các tài nguyên tần số. Khung bao gồm khoảng thời gian thứ nhất trong đó đoạn đầu được truyền, và khoảng thời gian thứ hai trong đó các dữ liệu truyền được truyền bởi ít nhất một trong số việc phân chia thời gian và việc phân chia tần số. Khoảng thời gian thứ hai bao gồm vùng thứ nhất, và vùng thứ nhất bao gồm ký tự dữ liệu được tạo ra từ dữ liệu truyền thứ nhất, ký tự dữ liệu được tạo ra từ dữ liệu truyền thứ hai và kế tiếp ký tự dữ liệu được tạo ra từ dữ liệu truyền thứ nhất, và ký tự giả kế tiếp ký tự dữ liệu được tạo ra từ dữ liệu truyền thứ hai.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp truyền, phương pháp thu, thiết bị truyền và thiết bị thu.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Tiêu chuẩn DVB-T2 là ví dụ về tiêu chuẩn phát rộng số mà trong đó việc đa hợp phân chia theo tần số trực giao (orthogonal frequency-division multiplexing, viết tắt là OFDM) được sử dụng (xem tài liệu phi sáng chế 5).

Trong hệ thống phát rộng số theo, ví dụ, tiêu chuẩn DVB-T2, khung mà trong đó các dòng dữ liệu được đa hợp bằng cách phân chia theo thời gian được cấu hình, và dữ liệu được truyền trên cơ sở từng khung.

Danh sách trích dẫn

Tài liệu phi sáng chế

Tài liệu phi sáng chế 1: R.G. Gallager, "Các mã kiểm tra nhị phân mật độ thấp" ("Low-density parity-check codes"), tạp chí IRE về lý thuyết thông tin, IT-8, các trang 21-28, 1962.

Tài liệu phi sáng chế 2: "Phân tích hiệu quả và tối ưu hóa thiết kế của các hệ thống MIMO OFDM được mã hóa LDPC" ("Performance analysis and design optimization of LDPC-coded MIMO OFDM systems"), tạp chí IEEE về xử lý tín hiệu, tập 52, số 2, các trang 348-361, tháng 2 năm 2004.

Tài liệu phi sáng chế 3: C. Douillard, và C. Berrou, "Các mã turbo với các mã chập cấu thành tỷ lệ -m/(m+1)" ("Turbo codes with rate -m/(m + 1) constituent convolutional codes"), tạp chí IEEE về truyền thông, tập 53, số 10, các trang 1630-1638, tháng 10 năm 2005.

Tài liệu phi sáng chế 4: C. Berrou, "Các mã turbo tuổi đời mười năm

đang đi vào phục vụ" ("The ten-year-old turbo codes are entering into service"), tạp chí truyền thông IEEE, tập 41, số 8, các trang 110-116, tháng 8 năm 2003.

Tài liệu phi sáng chế 5: DVB Tài liệu A122, Cấu trúc khung, mã hóa kênh và điều biến đối với hệ thống phát rộng vô tuyến mặt đất số thế hệ thứ hai (DVB-T2), tháng 6 năm 2008.

Tài liệu phi sáng chế 6: D.J.C. Mackay, "Các mã hiệu chỉnh lỗi tốt dựa trên các ma trận rất hiếm" ("Good error-correcting codes based on very sparse matrices"), tạp chí IEEE về lý thuyết thông tin, tập 45, số 2, các trang 399 - 431, tháng 3 năm 1999.

Tài liệu phi sáng chế 7: S.M. Alamouti, "Kỹ thuật đa dạng truyền đơn giản cho các truyền thông không dây" ("A simple transmit diversity technique for wireless communications"), tạp chí IEEE về các lĩnh vực truyền thông được lựa chọn, tập 16, số 8, các trang 1451-1458, tháng 10 năm 1998.

Tài liệu phi sáng chế 8: V. Tarokh, H. Jafrkhani, và A.R. Calderbank, "Mã hóa khối không gian-thời gian cho các truyền thông không dây: các kết quả hiệu quả" ("Space-time block coding for wireless communications: Performance results"), tạp chí của IEEE về các lĩnh vực truyền thông được lựa chọn, tập 17, số 3, các trang 451-460, tháng 3 năm 1999.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật cần giải quyết bởi sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp truyền, phương pháp thu, thiết bị truyền, và thiết bị thu mà cho phép việc truyền thông sử dụng cấu trúc khung linh hoạt.

Phương tiện giải quyết vấn đề

Phương pháp truyền theo khía cạnh của sáng chế bao gồm: cấu hình khung nhờ sử dụng các ký tự đa hợp phân chia theo tần số trực giao (orthogonal frequency-division multiplexing, viết tắt là OFDM), bằng cách cấp phát dữ liệu

truyền tới nhiều vùng; và truyền khung này. Mỗi vùng được nhận dạng bởi ít nhất một tài nguyên thời gian trong số nhiều tài nguyên thời gian và ít nhất một tài nguyên tần số trong số nhiều tài nguyên tần số. Khung này bao gồm khoảng thời gian thứ nhất mà trong đó đoạn đầu mà bao gồm thông tin về cấu trúc khung của khung được truyền, và khoảng thời gian thứ hai mà trong đó các dữ liệu truyền được truyền bởi ít nhất một trong số cách thức phân chia thời gian và phân chia tần số. Khoảng thời gian thứ hai bao gồm vùng thứ nhất trong số nhiều vùng, và vùng thứ nhất bao gồm ký tự dữ liệu được tạo ra từ dữ liệu truyền thứ nhất trong số nhiều dữ liệu truyền, ký tự dữ liệu được tạo ra từ dữ liệu truyền thứ hai trong số nhiều dữ liệu truyền và kế tiếp ký tự dữ liệu được tạo ra từ dữ liệu truyền thứ nhất, và ký tự giả kế tiếp ký tự dữ liệu được tạo ra từ dữ liệu truyền thứ hai.

Phương pháp thu theo khía cạnh của sáng chế bao gồm thu khung, thu nhận thông tin, và thực hiện việc giải điều biến. Khi thu khung, khung mà bao gồm khoảng thời gian thứ nhất mà trong đó đoạn đầu được truyền, và khoảng thời gian thứ hai mà trong đó các dữ liệu truyền được truyền bởi ít nhất một trong số cách thức phân chia thời gian và phân chia tần số được thu nhận. Khung được cấu hình nhờ sử dụng các ký tự đa hợp phân chia theo tần số trực giao (OFDM), bằng cách cấp phát dữ liệu truyền tới nhiều vùng. Mỗi vùng được nhận dạng bởi ít nhất một tài nguyên thời gian trong số nhiều tài nguyên thời gian và ít nhất một tài nguyên tần số trong số nhiều tài nguyên tần số. Khi thu nhận thông tin, thông tin về cấu trúc khung của khung được thu nhận từ đoạn đầu. Khi thực hiện việc giải điều biến, ít nhất một trong số các dữ liệu truyền được truyền trong khoảng thời gian thứ hai được giải điều biến dựa trên thông tin về cấu trúc khung.

Thiết bị truyền theo khía cạnh của sáng chế bao gồm: bộ cấu hình khung có cấu trúc để cấu hình khung nhờ sử dụng các ký tự đa hợp phân chia theo tần số trực giao (OFDM), bằng cách cấp phát các dữ liệu truyền tới nhiều vùng; và

bộ truyền mà truyền khung này. Mỗi vùng được nhận dạng bởi ít nhất một tài nguyên thời gian trong số nhiều tài nguyên thời gian và ít nhất một tài nguyên tần số trong số nhiều tài nguyên tần số. Khung này bao gồm khoảng thời gian thứ nhất mà trong đó đoạn đầu mà bao gồm thông tin về cấu trúc khung của khung được truyền, và khoảng thời gian thứ hai mà trong đó các dữ liệu truyền được truyền bởi ít nhất một trong số cách thức phân chia thời gian và phân chia tần số. Khoảng thời gian thứ hai bao gồm vùng thứ nhất trong số nhiều vùng, và vùng thứ nhất bao gồm ký tự dữ liệu được tạo ra từ dữ liệu truyền thứ nhất trong số nhiều dữ liệu truyền, ký tự dữ liệu được tạo ra từ dữ liệu truyền thứ hai trong số nhiều dữ liệu truyền và kế tiếp ký tự dữ liệu được tạo ra từ dữ liệu truyền thứ nhất, và ký tự giả kế tiếp ký tự dữ liệu được tạo ra từ dữ liệu truyền thứ hai.

Thiết bị thu theo khía cạnh của sáng chế bao gồm bộ thu, bộ xử lý đoạn đầu, và bộ giải điều biến. Bộ thu thu khung mà bao gồm khoảng thời gian thứ nhất mà trong đó đoạn đầu được truyền, và khoảng thời gian thứ hai mà trong đó các dữ liệu truyền được truyền bởi ít nhất một trong số cách thức phân chia thời gian và phân chia tần số. Khung được cấu hình nhờ sử dụng các ký tự đa hợp phân chia theo tần số trực giao (OFDM), bằng cách cấp phát dữ liệu truyền tới nhiều vùng. Mỗi vùng được nhận dạng bởi ít nhất một tài nguyên thời gian trong số nhiều tài nguyên thời gian và ít nhất một tài nguyên tần số trong số nhiều tài nguyên tần số. Bộ xử lý đoạn đầu thu nhận thông tin về cấu trúc khung của khung từ đoạn đầu. Bộ giải điều biến giải điều biến, dựa trên thông tin về cấu trúc khung, ít nhất một trong số dữ liệu truyền được truyền trong khoảng thời gian thứ hai.

Hiệu quả của sáng chế

Theo thiết bị truyền, thiết bị thu, phương pháp truyền, và phương pháp thu theo sáng chế, việc truyền thông có thể được thực hiện nhờ sử dụng cấu trúc khung linh hoạt. Hiệu quả cao trong việc truyền dữ liệu có thể đạt được trong hệ thống truyền thông và ngoài ra thiết bị thu có thể thu được dữ liệu một cách hiệu

quả.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ minh họa ví dụ về cấu trúc của thiết bị truyền.

Fig.2 là hình vẽ minh họa ví dụ về cấu trúc khung.

Fig.3 là hình vẽ minh họa ví dụ về cấu trúc khung.

Fig.4 là hình vẽ minh họa ví dụ về cấu trúc khung.

Fig.5 là hình vẽ minh họa ví dụ về cấu trúc khung.

Fig.6 là hình vẽ minh họa ví dụ về cấu trúc khung.

Fig.7 là hình vẽ minh họa ví dụ về cấu trúc trong trường hợp mà phương pháp truyền sử dụng các mã khối thời gian không gian được thực hiện.

Fig.8 là hình vẽ minh họa ví dụ về cấu trúc trong trường hợp mà phương pháp truyền sử dụng các mã khối thời gian không gian được thực hiện.

Fig.9 là hình vẽ minh họa ví dụ về cấu trúc trong trường hợp mà phương pháp truyền sử dụng phương pháp MIMO được thực hiện.

Fig.10 là hình vẽ minh họa ví dụ về cấu trúc trong trường hợp mà phương pháp truyền sử dụng phương pháp MIMO được thực hiện.

Fig.11 là hình vẽ minh họa ví dụ về cấu trúc trong trường hợp mà phương pháp truyền sử dụng phương pháp MIMO được thực hiện.

Fig.12 là hình vẽ minh họa ví dụ về cấu trúc trong trường hợp mà phương pháp truyền sử dụng phương pháp MIMO được thực hiện.

Fig.13 là hình vẽ minh họa ví dụ về cấu trúc trong trường hợp mà phương pháp truyền sử dụng phương pháp MIMO được thực hiện.

Fig.14 là hình vẽ minh họa ví dụ về cấu trúc trong trường hợp mà phương pháp truyền sử dụng phương pháp MIMO được thực hiện.

Fig.15 là hình vẽ minh họa ví dụ về cấu trúc trong trường hợp mà phương pháp truyền sử dụng phương pháp MIMO được thực hiện.

Fig.16 là hình vẽ minh họa ví dụ về cấu trúc trong trường hợp mà

phương pháp truyền sử dụng phương pháp MIMO được thực hiện.

Fig.17 là hình vẽ minh họa ví dụ về cấu trúc trong trường hợp mà phương pháp truyền sử dụng phương pháp MIMO được thực hiện.

Fig.18 là hình vẽ minh họa ví dụ về phương pháp bố trí ký tự.

Fig.19 là hình vẽ minh họa ví dụ về phương pháp bố trí ký tự.

Fig.20 là hình vẽ minh họa ví dụ về phương pháp bố trí ký tự.

Fig.21 là hình vẽ minh họa ví dụ về phương pháp bố trí ký tự.

Fig.22 là hình vẽ minh họa ví dụ về phương pháp bố trí ký tự.

Fig.23 là hình vẽ minh họa ví dụ về cấu trúc của thiết bị thu.

Fig.24 là hình vẽ minh họa ví dụ về cấu trúc khung.

Fig.25 là hình vẽ minh họa ví dụ về cấu trúc khung.

Fig.26 là hình vẽ minh họa ví dụ về cấu trúc khung.

Fig.27 là hình vẽ minh họa ví dụ về cấu trúc khung.

Fig.28 là hình vẽ minh họa ví dụ về cấu trúc khung.

Fig.29 là hình vẽ minh họa ví dụ về cấu trúc khung.

Fig.30 là hình vẽ minh họa ví dụ về cấu trúc khung.

Fig.31 là hình vẽ minh họa ví dụ về cấu trúc khung.

Fig.32 là hình vẽ minh họa ví dụ về cấu trúc khung.

Fig.33 là hình vẽ minh họa ví dụ về cấu trúc khung.

Fig.34 là hình vẽ minh họa ví dụ về cấu trúc khung.

Fig.35 là hình vẽ minh họa ví dụ về cấu trúc khung.

Fig.36 là hình vẽ minh họa ví dụ về cấu trúc khung.

Fig.37 là hình vẽ minh họa ví dụ về cấu trúc khung.

Fig.38 là hình vẽ minh họa ví dụ về cấu trúc khung.

Fig.39 là hình vẽ minh họa ví dụ về phương pháp bố trí ký tự.

Fig.40 là hình vẽ minh họa ví dụ về phương pháp bố trí ký tự.

Fig.41 là hình vẽ minh họa ví dụ chèn của ký tự hoa tiêu cần được chèn vào nhóm ký tự dữ liệu.

Fig.42 là hình vẽ minh họa ví dụ chèn của ký tự hoa tiêu cần được chèn vào nhóm ký tự dữ liệu.

Fig.43 là hình vẽ minh họa ví dụ về phương pháp bố trí ký tự.

Fig.44 là hình vẽ minh họa ví dụ về phương pháp bố trí ký tự.

Fig.45 là hình vẽ minh họa ví dụ về việc phân giải vùng theo chiều tần số và chiều thời gian.

Fig.46 là hình vẽ minh họa ví dụ về phương pháp bố trí ký tự.

Fig.47 là hình vẽ minh họa ví dụ về việc phân giải vùng theo chiều thời gian.

Fig.48 là hình vẽ minh họa ví dụ về cấu trúc khung.

Fig.49 là hình vẽ minh họa ví dụ về phương pháp bố trí ký tự điều khiển.

Fig.50 là hình vẽ minh họa ví dụ về cấu trúc khung.

Fig.51 là hình vẽ minh họa ví dụ về cấu trúc khung.

Fig.52 là hình vẽ minh họa ví dụ về cấu trúc khung.

Fig.53 là hình vẽ minh họa ví dụ về phương pháp bố trí ký tự điều khiển.

Fig.54 là hình vẽ minh họa ví dụ về cấu trúc khung.

Fig.55 là hình vẽ minh họa ví dụ về phương pháp bố trí ký tự.

Fig.56 là hình vẽ minh họa ví dụ về phương pháp bố trí ký tự.

Fig.57 là hình vẽ minh họa ví dụ về quan hệ giữa trạm truyền và thiết bị đầu cuối.

Fig.58 là hình vẽ minh họa ví dụ về cấu trúc của thiết bị truyền.

Fig.59 là hình vẽ minh họa ví dụ về phương pháp bố trí ký tự.

Fig.60 là hình vẽ minh họa ví dụ về phương pháp bố trí ký tự.

Fig.61 là hình vẽ minh họa ví dụ về cấu trúc của thiết bị truyền.

Fig.62 là hình vẽ minh họa cấu trúc tổng quát của hệ thống MIMO.

Fig.63 là hình vẽ minh họa ví dụ về cấu trúc khung.

Fig.64 là hình vẽ minh họa ví dụ về các ký tự giả được chèn (các khe giả).

Fig.65 là hình vẽ minh họa ví dụ về cấu trúc khung.

Fig.66 là hình vẽ minh họa ví dụ về cấu trúc khung.

Fig.67 là hình vẽ minh họa ví dụ về cấu trúc khung.

Fig.68 là hình vẽ minh họa ví dụ về bộ chỉ định mà chỉ báo cấu trúc khung.

Fig.69 là hình vẽ minh họa ví dụ về cấu trúc khung.

Fig.70 là hình vẽ minh họa ví dụ về cấu trúc khung.

Fig.71 là hình vẽ minh họa ví dụ về bộ chỉ định mà chỉ báo cấu trúc khung.

Fig.72 là hình vẽ minh họa ví dụ về quan hệ giữa trạm gốc và các thiết bị đầu cuối.

Fig.73 là hình vẽ minh họa ví dụ về việc truyền thông giữa trạm gốc và các thiết bị đầu cuối.

Fig.74 là hình vẽ minh họa ví dụ về cấu trúc của trạm gốc.

Fig.75 là hình vẽ minh họa ví dụ về cấu trúc của thiết bị đầu cuối.

Fig.76 là hình vẽ minh họa ví dụ về cấu trúc của thiết bị truyền được chứa trong trạm gốc.

Fig.77 là hình vẽ minh họa các ví dụ của các bộ tạo nhóm ký tự dữ liệu được chứa trong trạm gốc.

Fig.78 là hình vẽ minh họa ví dụ về cấu trúc của thiết bị thu được chứa trong thiết bị đầu cuối.

Fig.79 là hình vẽ minh họa ví dụ về cấu trúc khung của tín hiệu được điều biến.

Fig.80 là hình vẽ minh họa ví dụ về cấu trúc của các biên thời gian hoặc các biên tần số giữa các nhóm ký tự dữ liệu.

Fig.81 là hình vẽ minh họa ví dụ về cấu trúc của các biên thời gian hoặc các biên tần số giữa các nhóm ký tự dữ liệu.

Fig.82 là hình vẽ minh họa ví dụ về cấu trúc của trạm gốc.

Fig.83 là hình vẽ minh họa ví dụ khác về cấu trúc của trạm gốc.

Fig.84 là hình vẽ minh họa ví dụ về hoạt động của bộ ghép xen đối với nhóm ký tự dữ liệu #N.

Fig.85 là hình vẽ minh họa ví dụ về cấu trúc của bộ ghép xen đối với nhóm ký tự dữ liệu #N.

Fig.86 là hình vẽ minh họa ví dụ khác về cấu trúc của trạm gốc.

Fig.87 là hình vẽ minh họa ví dụ khác về cấu trúc của trạm gốc.

Fig.88 là hình vẽ minh họa ví dụ về hoạt động ghép xen của các sóng mang.

Fig.89 là hình vẽ minh họa ví dụ khác về cấu trúc của trạm gốc.

Fig.90 là hình vẽ minh họa ví dụ khác về cấu trúc của trạm gốc.

Fig.91 là hình vẽ minh họa ví dụ khác về cấu trúc khung của tín hiệu được điều biến.

Fig.92 là hình vẽ minh họa ví dụ khác về cấu trúc khung của tín hiệu được điều biến.

Fig.93 là hình vẽ minh họa ví dụ khác về cấu trúc khung của tín hiệu được điều biến.

Fig.94 là hình vẽ minh họa ví dụ khác về cấu trúc khung của tín hiệu được điều biến.

Fig.95 là hình vẽ minh họa ví dụ về việc truyền thông giữa trạm gốc và các thiết bị đầu cuối.

Fig.96 là hình vẽ minh họa ví dụ về cấu trúc của nhóm ký tự dữ liệu.

Fig.97 là hình vẽ minh họa ví dụ về cấu trúc khung của tín hiệu được điều biến.

Fig.98 là hình vẽ minh họa ví dụ về cấu trúc khung của tín hiệu được điều biến.

Fig.99 là hình vẽ minh họa ví dụ về cấu trúc khung của tín hiệu được điều biến.

Fig.100 là hình vẽ minh họa ví dụ về cấu trúc khung của tín hiệu được điều biến.

Fig.101 là hình vẽ minh họa ví dụ về cấu trúc khung của tín hiệu được điều biến.

Fig.102 là hình vẽ minh họa ví dụ về cấu trúc khung của tín hiệu được điều biến.

Fig.103 là hình vẽ minh họa ví dụ về cấu trúc khung của tín hiệu được điều biến.

Fig.104 là hình vẽ minh họa ví dụ về cấu trúc khung của tín hiệu được điều biến.

Fig.105 là hình vẽ minh họa ví dụ về cấu trúc khung của tín hiệu được điều biến.

Fig.106 là hình vẽ minh họa ví dụ về cấu trúc của ăngten truyền.

Fig.107 là hình vẽ minh họa ví dụ về cấu trúc của ăngten thu.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương pháp MIMO đa hợp không gian

Đối với phương pháp truyền thông sử dụng đa ăngten, ví dụ, có phương pháp truyền thông mà được gọi là đa đầu vào đa đầu ra (Multiple-Input Multiple-Output, viết tắt là MIMO).

Trong việc truyền thông đa ăngten mà điển hình là MIMO, chất lượng thu dữ liệu và/hoặc tốc độ truyền thông dữ liệu (trên mỗi thời gian đơn vị) có thể được nâng cao bằng cách điều biến dữ liệu truyền của một hoặc nhiều chuỗi và một cách đồng thời truyền các tín hiệu được điều biến tương ứng từ các ăngten khác nhau bằng cách sử dụng cùng tần số (tần số chung).

Fig.62 là hình vẽ giải thích về tổng quát của phương pháp đa hợp không gian MIMO. Phương pháp MIMO trên Fig.62 thể hiện ví dụ về các cấu trúc của thiết bị truyền và thiết bị thu trong trường hợp mà số lượng ăngten truyền là 2

(TX1 và TX2), số lượng ăngten thu (RX1 và RX2) là 2 và số lượng tín hiệu được điều biến (các dòng truyền) là 2.

Thiết bị truyền có bộ tạo tín hiệu và bộ xử lý không dây. Bộ tạo tín hiệu thực hiện việc mã hóa kênh truyền thông trên dữ liệu, thực hiện xử lý tiền mã hóa MIMO, và tạo ra hai tín hiệu truyền z1(t) và z2(t) mà có thể được truyền đồng thời bằng cách sử dụng cùng tần số (tần số chung). Bộ xử lý không dây đa hợp các tín hiệu truyền riêng biệt theo chiều tần số nếu cần, tức là, chuyển đổi các tín hiệu truyền thành nhiều sóng mang (ví dụ, phương pháp đa hợp phân chia theo tần số trực giao (OFDM)), và cũng chèn tín hiệu hoa tiêu dùng cho việc đánh giá về độ méo kênh truyền, độ dịch tần số, độ méo pha và loại tương tự bởi thiết bị thu. Tuy nhiên, tín hiệu hoa tiêu có thể đánh giá các độ méo khác và loại tương tự, và thiết bị thu cũng có thể sử dụng tín hiệu hoa tiêu để tách sóng kênh. Lưu ý rằng chế độ sử dụng tín hiệu hoa tiêu trong thiết bị thu không bị giới hạn ở chế độ này. Hai ăngten truyền sử dụng hai ăngten truyền (TX1 và TX2) để truyền z1(t) và z2(t).

Thiết bị thu bao gồm cá ăngten thu (RX1 và RX2), bộ xử lý không dây, bộ đánh giá dao động kênh và bộ xử lý tín hiệu. Ăngten thu (RX1) thu các tín hiệu được truyền từ hai ăngten truyền (TX1 và TX2) của thiết bị truyền. Bộ đánh giá dao động kênh đánh giá giá trị dao động kênh bằng cách sử dụng tín hiệu hoa tiêu, và cấp giá trị đánh giá dao động kênh tới bộ xử lý tín hiệu. Bộ xử lý tín hiệu khôi phục dữ liệu được chứa trong z1(t) và z2(t) dựa trên các giá trị kênh được đánh giá như là các tín hiệu thu được tại hai ăngten thu, và thu nhận dữ liệu như là một đoạn của dữ liệu thu được. Tuy nhiên, dữ liệu thu được có thể là giá trị xác định cứng "0" hoặc "1" hoặc có thể là giá trị xác định mềm như hợp lẽ logarit hoặc tỷ lệ hợp lẽ logarit.

Ngoài ra, các phương pháp mã hóa khác nhau như các mã tubô (ví dụ, các mã tubô nhị phân kép) và các mã kiểm tra chẵn lẻ mật độ thấp (Low-Density Parity-Check, viết tắt là LDPC) được sử dụng như là các phương pháp mã hóa

(các tài liệu phi sáng chế từ 1 đến 6 và loại tương tự).

Phương án ví dụ thứ nhất

Fig.1 là ví dụ về cấu trúc của thiết bị truyền (ví dụ, trạm phát rộng) theo phương án ví dụ này.

Bộ tạo dữ liệu 102 thu đầu vào của dữ liệu truyền 10801, và tín hiệu điều khiển 109. Bộ tạo dữ liệu 102 thực hiện việc mã hóa sửa lỗi và ánh xạ mà được dựa trên phương pháp điều biến, dựa trên thông tin như thông tin về mã hóa sửa lỗi được chứa trong tín hiệu điều khiển 109 và thông tin về phương pháp điều biến được chứa trong tín hiệu điều khiển 109. Bộ tạo dữ liệu 102 xuất ra tín hiệu băng gốc (pha vuông góc) (103) để truyền dữ liệu.

Bộ tạo đoạn đầu thứ hai 105 thu đầu vào của dữ liệu truyền của đoạn đầu thứ hai 104, và tín hiệu điều khiển 109. Bộ tạo đoạn đầu thứ hai 105 thực hiện việc mã hóa sửa lỗi và ánh xạ mà được dựa trên phương pháp điều biến, dựa trên thông tin như thông tin về mã hóa sửa lỗi của đoạn đầu thứ hai được chứa trong tín hiệu điều khiển 109 và thông tin về phương pháp điều biến được chứa trong tín hiệu điều khiển 109. Bộ tạo đoạn đầu thứ hai 105 xuất ra tín hiệu băng gốc (pha vuông góc) 106 của đoạn đầu thứ hai.

Bộ tạo tín hiệu điều khiển 108 thu đầu vào của dữ liệu truyền của đoạn đầu thứ nhất 107, và dữ liệu truyền của đoạn đầu thứ hai 104. Bộ tạo tín hiệu điều khiển 108 xuất ra thông tin tín hiệu điều khiển 109 của phương pháp truyền mỗi ký tự. Các ví dụ về phương pháp truyền mỗi ký tự bao gồm phương pháp truyền được lựa chọn bao gồm mã hóa sửa lỗi, tốc độ mã hóa của mã hóa sửa lỗi, phương pháp điều biến, độ dài khối, cấu trúc khung và phương pháp truyền để đều đặn chuyển đổi các ma trận tiền mã hóa, phương pháp chèn ký tự hoa tiêu, thông tin hoặc loại tương tự của biến đổi Fourier nhanh ngược (Inverse Fast Fourier Transform, viết tắt là IFFT) (hoặc biến đổi Fourier ngược (inverse Fourier transform))/ Biến đổi Fourier nhanh (Fast Fourier Transform, viết tắt là FFT) (hoặc biến đổi Fourier), thông tin về phương pháp làm giảm tỷ lệ công

suất đỉnh trên trung bình (Peak to Average Power Ratio, viết tắt là PAPR) và thông tin về phương pháp chèn khoảng bảo vệ.

Bộ cấu hình khung 110 thu đầu vào của tín hiệu băng gốc (pha vuông góc) 103 để truyền dữ liệu, tín hiệu băng gốc (pha vuông góc) 106 của đoạn đầu thứ hai, và tín hiệu điều khiển 109. Bộ cấu hình khung 110 thực hiện việc sắp xếp lại theo trục tần số và trục thời gian dựa trên thông tin về cấu trúc khung được chứa trong tín hiệu điều khiển. Bộ cấu hình khung 110 xuất ra tín hiệu băng gốc (pha vuông góc) 111_1 của dòng 1 và tín hiệu băng gốc (pha vuông góc) 111_2 của dòng 2 theo cấu trúc khung. Tín hiệu băng gốc (pha vuông góc) 111_1 của dòng 1 là tín hiệu thu được sau khi ánh xạ, tức là, tín hiệu băng gốc dựa trên phương pháp điều biến cần được sử dụng, và tín hiệu băng gốc (pha vuông góc) 111_2 của dòng 2 là tín hiệu thu được sau khi ánh xạ, tức là, tín hiệu băng gốc dựa trên phương pháp điều biến cần được sử dụng.

Bộ xử lý tín hiệu 112 thu đầu vào của tín hiệu băng gốc 111_1 của dòng 1, tín hiệu băng gốc 111_2 của dòng 2, và tín hiệu điều khiển 109. Bộ xử lý tín hiệu 112 xuất ra tín hiệu được điều biến 1 (113_1) thu được sau khi xử lý tín hiệu dựa trên phương pháp truyền được chứa trong tín hiệu điều khiển 109 và tín hiệu được điều biến 2 (113_2) thu được sau khi xử lý tín hiệu dựa trên phương pháp truyền được chứa trong tín hiệu điều khiển 109.

Lưu ý rằng trong bộ xử lý tín hiệu, ví dụ, phương pháp truyền MIMO sử dụng việc tiền mã hóa và thay đổi pha (được gọi là phương pháp MIMO ở đây), phương pháp truyền đa đầu vào đơn đầu ra (Multiple-Input Single-Output, viết tắt là MISO) sử dụng các mã khối thời gian-không gian (các mã khối tần số không gian) (được gọi là phương pháp MISO ở đây), và phương pháp truyền đơn đầu vào đơn đầu ra (Single-Input Single-Output, viết tắt SISO) hoặc phương pháp truyền đơn đầu vào đa đầu ra (Single-Input Multiple-Output, viết tắt là SIMO) để truyền tín hiệu được điều biến của một dòng từ một ăngten có thể được sử dụng. Tuy nhiên, cũng có trường hợp mà tín hiệu được điều biến của

một dòng được truyền từ nhiều ăngten trong phương pháp SISO và phương pháp SIMO. Hoạt động của bộ xử lý tín hiệu 112 sẽ được mô tả chi tiết dưới đây. Phương pháp truyền MIMO cũng có thể là phương pháp truyền MIMO mà không thực hiện việc thay đổi pha.

Bộ chèn hoa tiêu 114_1 thu đầu vào của tín hiệu được điều biến 1 (113_1) thu được sau khi xử lý tín hiệu, và tín hiệu điều khiển 109. Bộ chèn hoa tiêu 114_1 chèn ký tự hoa tiêu vào tín hiệu được điều biến 1 (113_1) thu được sau khi xử lý tín hiệu, dựa trên thông tin được chứa trong tín hiệu điều khiển 109 và liên quan đến phương pháp chèn ký tự hoa tiêu. Bộ chèn hoa tiêu 114_1 xuất ra tín hiệu được điều biến 115_1 thu được sau khi chèn ký tự hoa tiêu.

Bộ chèn hoa tiêu 114_2 thu đầu vào của tín hiệu được điều biến 2 (113_2) thu được sau khi xử lý tín hiệu, và tín hiệu điều khiển 109. Bộ chèn hoa tiêu 114_2 chèn ký tự hoa tiêu vào tín hiệu được điều biến 2 (113_2) thu được sau khi xử lý tín hiệu, dựa trên thông tin được chứa trong tín hiệu điều khiển 109 và liên quan đến phương pháp chèn ký tự hoa tiêu. Bộ chèn hoa tiêu 114_2 xuất ra tín hiệu được điều biến 115_2 thu được sau khi chèn ký tự hoa tiêu.

Bộ biến đổi Fourier nhanh ngược (IFFT) 116_1 thu đầu vào của tín hiệu được điều biến 115_1 thu được sau khi chèn ký tự hoa tiêu, và tín hiệu điều khiển 109. Bộ IFFT 116_1 thực hiện IFFT dựa trên thông tin về phương pháp IFFT được chứa trong tín hiệu điều khiển 109. Bộ IFFT 116_1 xuất ra tín hiệu 117_1 thu được sau khi IFFT.

Bộ IFFT 116_2 thu đầu vào của tín hiệu được điều biến 115_2 thu được sau khi chèn ký tự hoa tiêu, và tín hiệu điều khiển 109. Bộ IFFT 116_2 thực hiện IFFT dựa trên thông tin về phương pháp IFFT được chứa trong tín hiệu điều khiển 109. Bộ IFFT 116_2 xuất ra tín hiệu 117_2 thu được sau khi IFFT.

Bộ làm giảm PAPR 118_1 thu đầu vào của tín hiệu 117_1 thu được sau khi IFFT, và tín hiệu điều khiển 109. Bộ làm giảm PAPR 118_1 thực hiện xử lý để làm giảm PAPR trên tín hiệu điều khiển 117_1 thu được sau khi IFFT dựa

trên thông tin được chứa trong tín hiệu điều khiển 109 và liên quan đến việc làm giảm PAPR. Bộ làm giảm PAPR 118_1 xuất ra tín hiệu 119_1 thu được sau khi làm giảm PAPR.

Bộ làm giảm PAPR 118_2 thu đầu vào của tín hiệu 117_2 thu được sau khi IFFT, và tín hiệu điều khiển 109. Bộ làm giảm PAPR 118_2 thực hiện xử lý để làm giảm PAPR trên tín hiệu 117_2 thu được sau khi IFFT dựa trên thông tin được chứa trong tín hiệu điều khiển 109 và liên quan đến việc làm giảm PAPR. Bộ làm giảm PAPR 118_2 xuất ra tín hiệu 119_2 thu được sau khi làm giảm PAPR.

Bộ chèn khoảng bảo vệ 120_1 thu đầu vào của tín hiệu 119_1 thu được sau khi làm giảm PAPR, và tín hiệu điều khiển 109. Bộ chèn khoảng bảo vệ 120_1 chèn khoảng bảo vệ vào tín hiệu 119_1 thu được sau khi làm giảm PAPR, dựa trên thông tin được chứa trong tín hiệu điều khiển 109 và liên quan đến phương pháp chèn khoảng bảo vệ. Bộ chèn khoảng bảo vệ 120_1 xuất ra tín hiệu 121_1 thu được sau khi chèn khoảng bảo vệ.

Bộ chèn khoảng bảo vệ 120_2 thu đầu vào của tín hiệu 119_2 thu được sau khi làm giảm PAPR, và tín hiệu điều khiển 109. Bộ chèn khoảng bảo vệ 120_2 chèn khoảng bảo vệ vào tín hiệu 119_2 thu được sau khi làm giảm PAPR, dựa trên thông tin được chứa trong tín hiệu điều khiển 109 và liên quan đến phương pháp chèn khoảng bảo vệ. Bộ chèn khoảng bảo vệ 120_2 xuất ra tín hiệu 121_2 thu được sau khi chèn khoảng bảo vệ.

Bộ chèn đoạn đầu thứ nhất 122 thu đầu vào của tín hiệu 121_1 thu được sau khi chèn khoảng bảo vệ, tín hiệu 121_2 thu được sau khi chèn khoảng bảo vệ, và dữ liệu truyền của đoạn đầu thứ nhất 07. Bộ chèn đoạn đầu thứ nhất 122 tạo ra tín hiệu đoạn đầu thứ nhất từ dữ liệu truyền của đoạn đầu thứ nhất 107. Bộ chèn đoạn đầu thứ nhất 122 thêm đoạn đầu thứ nhất vào tín hiệu 121_1 thu được sau khi chèn khoảng bảo vệ. Bộ chèn đoạn đầu thứ nhất 122 thêm đoạn đầu thứ nhất vào tín hiệu 123_1 thu được sau khi thêm đoạn đầu thứ nhất, và tín hiệu

121_2 thu được sau khi chèn khoảng bảo vệ. Bộ chèn đoạn đầu thứ nhất 122 xuất ra tín hiệu 123_2 thu được sau khi thêm đoạn đầu thứ nhất. Lưu ý rằng tín hiệu đoạn đầu thứ nhất có thể được thêm vào cả tín hiệu 123_1 thu được sau khi thêm đoạn đầu thứ nhất và tín hiệu 123_2 thu được sau khi thêm đoạn đầu thứ nhất, và cũng có thể được thêm vào bất kỳ trong số tín hiệu 123_1 thu được sau khi thêm đoạn đầu thứ nhất và tín hiệu 123_2 thu được sau khi thêm đoạn đầu thứ nhất. Khi tín hiệu đoạn đầu thứ nhất được thêm vào một trong số tín hiệu 123_1 và tín hiệu 123_2, tín hiệu mà đoạn đầu thứ nhất không được thêm vào bao gồm tín hiệu zero như là tín hiệu băng gốc trong phần mà trong đó được thêm vào tín hiệu mà đoạn đầu thứ nhất được thêm vào.

Bộ xử lý không dây 124_1 thu đầu vào của tín hiệu 123_1 thu được sau khi thêm đoạn đầu thứ nhất. Bộ xử lý không dây 124_1 thực hiện xử lý như chuyển đổi tần số và khuếch đại trên tín hiệu 123_1. Bộ xử lý không dây 124_1 xuất ra tín hiệu truyền 125_1. Sau đó, tín hiệu truyền 125_1 được xuất ra như là sóng vô tuyến từ ăngten 126_1.

Bộ xử lý không dây 124_2 thu đầu vào của tín hiệu 123_2 thu được sau khi thêm đoạn đầu thứ nhất. Bộ xử lý không dây 124_2 thực hiện xử lý như chuyển đổi tần số và khuếch đại trên tín hiệu 123_2. Bộ xử lý không dây 124_2 xuất ra tín hiệu truyền 125_2. Sau đó, tín hiệu truyền 125_2 được xuất ra như là sóng vô tuyến từ ăngten 126_2.

Lưu ý rằng trong phương án ví dụ này, phương pháp truyền MIMO sử dụng việc tiền mã hóa và thay đổi pha, phương pháp truyền đa đầu vào đơn đầu ra (MISO) sử dụng các mã khối thời gian không gian (hoặc các mã khối tần số không gian) và phương pháp truyền đơn đầu vào đơn đầu ra (SISO) hoặc phương pháp truyền đơn đầu vào đa đầu ra (SIMO) được sử dụng như được mô tả ở trên (các chi tiết sẽ được mô tả sau đây).

Các Fig.2 đến Fig.6 là các ví dụ của các cấu trúc khung của tín hiệu được điều biến cần được truyền bởi thiết bị truyền nêu trên. Các đặc trưng của mỗi

cấu trúc khung sẽ được mô tả dưới đây.

Fig.2 minh họa ví dụ về cấu trúc khung thứ nhất. Trên Fig.2, trục dọc chỉ báo tần số, và trục ngang chỉ báo thời gian. Sau đó, do phương pháp truyền nhờ sử dụng đa sóng mang như phương pháp OFDM được sử dụng, có nhiều sóng mang trên trục dọc tần số.

Fig.2 minh họa đoạn đầu thứ nhất 201, đoạn đầu thứ hai 202, nhóm ký tự dữ liệu #1 203, nhóm ký tự dữ liệu #2 204, và nhóm ký tự dữ liệu #3 205.

Đầu tiên, các nhóm ký tự dữ liệu sẽ được mô tả.

Nhóm ký tự dữ liệu có thể được cấp phát đối với mỗi dòng viđeo và/hoặc auđio. Ví dụ, các ký tự để truyền dòng viđeo và/hoặc auđio thứ nhất là của nhóm ký tự dữ liệu #1 (203), các ký tự để truyền dòng viđeo và/hoặc auđio thứ hai là của nhóm ký tự dữ liệu #2 (204), và các ký tự để truyền dòng viđeo và/hoặc auđio thứ ba là của nhóm ký tự dữ liệu #3 (205). Điểm này không bị giới hạn ở Fig.2, và điều tương tự cũng áp dụng tới các Fig.3, Fig.4, Fig.5 và Fig.6. Điểm này không bị giới hạn ở Fig.2, và điều tương tự cũng áp dụng tới các Fig.3, Fig.4, Fig.5 và Fig.6.

Ngoài ra, ví dụ, đường ống lớp vật lý (Physical Layer Pipe, viết tắt là PLP) theo tiêu chuẩn như DVB-T2 (hệ thống phát rộng vô tuyến mặt đất số thế hệ thứ hai) cũng có thể được gọi là nhóm ký tự dữ liệu. Tức là, trên Fig.2, nhóm ký tự dữ liệu #1 (203) có thể được gọi là PLP #1, nhóm ký tự dữ liệu #2 (204) có thể được gọi là PLP #2, và nhóm ký tự dữ liệu #3 (205) có thể được gọi là PLP #3. Điểm này không bị giới hạn ở Fig.2, và điều tương tự cũng áp dụng tới các Fig.3, Fig.4, Fig.5 và Fig.6.

Đoạn đầu thứ nhất 201 và đoạn đầu thứ hai 202 bao gồm, ví dụ, ký tự để thực hiện việc đồng bồ tần số và đồng bộ thời gian, mà ví dụ của ký tự này là ký tự khóa dịch pha (Phase Shift Keying, viết tắt là PSK) có cách bố trí điểm tín hiệu trong mặt phẳng đồng pha I-vuông pha Q đã được biết trong thiết bị truyền và thiết bị thu, ký tự hoa tiêu để đánh giá bởi thiết bị thu về sự dao động kênh,

mà ví dụ của ký tự này là ký tự khóa dịch pha (PSK) có cách bố trí điểm tín hiệu trong mặt phẳng đồng pha I-vuông pha Q đã được biết trong thiết bị truyền và thiết bị thu, ký tự để truyền thông tin phương pháp truyền của mỗi nhóm ký tự dữ liệu (thông tin để nhận dạng phương pháp SISO, phương pháp MISO và phương pháp MIMO), ký tự để truyền thông tin liên quan đến mã sửa lỗi của mỗi nhóm ký tự dữ liệu (ví dụ, độ dài mã và tốc độ mã hóa), ký tự để truyền thông tin liên quan đến phương pháp điều biến mỗi ký tự dữ liệu (trong trường hợp của phương pháp MISO hoặc phương pháp MIMO, do có nhiều dòng, các phương pháp điều biến được chỉ rõ), ký tự để truyền thông tin phương pháp truyền của các đoạn đầu thứ nhất và thứ hai, ký tự để truyền thông tin liên quan đến mã sửa lỗi của các đoạn đầu thứ nhất và thứ hai, ký tự để truyền thông tin liên quan đến phương pháp điều biến các đoạn đầu thứ nhất và thứ hai, ký tự để truyền thông tin liên quan đến phương pháp chèn ký tự hoa tiêu, và ký tự để truyền thông tin liên quan đến phương pháp làm giảm PAPR. Điểm này không bị giới hạn ở Fig.2, và điều tương tự cũng áp dụng tới các Fig.3, Fig.4, Fig.5 và Fig.6.

Các điểm đặc trưng trên Fig.2 là ở chỗ nhóm ký tự dữ liệu được phân chia thời gian và được truyền.

Lưu ý rằng trên Fig.2, ký tự để truyền ký tự hoa tiêu hoặc thông tin điều khiển có thể được chèn vào nhóm ký tự dữ liệu. Ngoài ra, nhóm ký tự dữ liệu cũng có thể là nhóm ký tự dựa trên phương pháp (truyền) MIMO và phương pháp (truyền) MISO. Rõ ràng, nhóm ký tự dữ liệu có thể là nhóm ký tự của phương pháp SISO (SIMO). Trong trường hợp này, tại cùng thời điểm và cùng tần số (chung), các dòng (s1 và s2 được mô tả dưới đây) được truyền. Trong trường hợp này, tại cùng thời điểm và cùng tần số (chung), các tín hiệu được điều biến được truyền từ các ăngten (khác nhau). Sau đó, điểm này không bị giới hạn ở Fig.2, và điều tương tự cũng áp dụng tới các Fig.3, Fig.4, Fig.5 và Fig.6.

Tiếp theo, Fig.3 sẽ được mô tả. Fig.3 minh họa ví dụ về cấu trúc khung

thứ hai. Trên Fig.3, trục dọc chỉ báo tần số, và trục ngang chỉ báo thời gian. Sau đó, do phương pháp truyền nhờ sử dụng đa sóng mang như phương pháp OFDM được sử dụng, có nhiều sóng mang trên trục dọc tần số. Lưu ý rằng các phần tử giống như các phần tử trên Fig.2 được gán cùng số chỉ dẫn trên Fig.3, và hoạt động theo cùng cách như trên Fig.2.

Các điểm đặc trưng trên Fig.3 là ở chỗ đoạn đầu thứ nhất 301 và đoạn đầu thứ hai 302 được chèn (tạm thời) giữa nhóm ký tự dữ liệu #2 (204) và nhóm ký tự dữ liệu #3 (205). Tức là, khi nhóm ký tự được tạo thành với "đoạn đầu thứ nhất, đoạn đầu thứ hai và nhóm ký tự dữ liệu" được tạo là nhóm, sẽ có nhóm thứ nhất mà bao gồm đoạn đầu thứ nhất, đoạn đầu thứ hai, nhóm ký tự dữ liệu #1 và nhóm ký tự dữ liệu #2 và nhóm thứ hai mà bao gồm đoạn đầu thứ nhất, đoạn đầu thứ hai và nhóm ký tự dữ liệu #3, và các cấu hình của nhóm ký tự dữ liệu được chứa trong nhóm thứ nhất và của nhóm ký tự dữ liệu được chứa trong nhóm thứ hai là là khác nhau.

Trong trường hợp này, ví dụ, viđeo và/hoặc auđio cần được truyền với nhóm ký tự dữ liệu #1 và viđeo và/hoặc auđio cần được truyền với nhóm ký tự dữ liệu #2 là khác nhau về khả năng nén mã hóa của viđeo và/hoặc auđio, nhưng có thể là cùng "viđeo và/hoặc auđio." Theo cách này, có ưu điểm rằng thiết bị thu có thể thu được "viđeo và/hoặc auđio" mong muốn với chất lượng cao bởi phương pháp chỉ đơn giản là lựa chọn "giải điều biến nhóm ký tự dữ liệu #1 hay giải điều biến nhóm ký tự dữ liệu #2" và do đoạn đầu có thể là chung trong trường hợp này, hiệu quả truyền thông tin điều khiển có thể được nâng cao.

(Tuy nhiên, ngược lại, viđeo và/hoặc auđio cần được truyền với nhóm ký tự dữ liệu #1 và viđeo và/hoặc auđio cần được truyền với ký tự dữ liệu #2 có thể khác nhau).

Ngoài ra, sẽ trở nên dễ dàng để làm cho phương pháp truyền để truyền nhóm ký tự dữ liệu #1 tương tự như phương pháp truyền để truyền nhóm ký tự dữ liệu #2, và để làm cho phương pháp truyền để truyền nhóm ký tự dữ liệu #3

khác với phương pháp truyền để truyền nhóm ký tự dữ liệu #1 (phương pháp truyền để truyền nhóm ký tự dữ liệu #2).

Mặc dù được mô tả dưới đây, ký tự hoa tiêu được chèn vào nhóm ký tự dữ liệu. Trong trường hợp này, phương pháp chèn ký tự hoa tiêu là khác nhau đối với mỗi phương pháp truyền. Lưu ý rằng do số lượng tín hiệu được điều biến cần được truyền có thể khác nhau, có khả năng rằng việc giảm hiệu quả truyền do chèn ký tự hoa tiêu có thể được ngăn ngừa bằng cách nhóm lại nhóm ký tự dữ liệu trên mỗi phương pháp truyền.

Tiếp theo, Fig.4 sẽ được mô tả. Fig.4 minh họa ví dụ về cấu trúc khung thứ ba. Trên Fig.4, trục dọc chỉ báo tần số, và trục ngang chỉ báo thời gian. Sau đó, do phương pháp truyền nhờ sử dụng đa sóng mang như phương pháp OFDM được sử dụng, có nhiều sóng mang trên trục dọc tần số. Lưu ý rằng các phần tử hoạt động theo cùng cách thức như trên Fig.2 được gán cùng số chỉ dẫn trên Fig.4, và hoạt động theo cùng cách như trên Fig.2.

Các điểm đặc trưng trên Fig.4 là ở chỗ nhóm ký tự dữ liệu #1 và nhóm ký tự dữ liệu #2 được phân chia tần số, và ngoài ra, "nhóm ký tự dữ liệu #1 (401_1) và nhóm ký tự dữ liệu #2 (402)" và "nhóm ký tự dữ liệu #3 (403)" được phân chia thời gian. Tức là, các nhóm ký tự dữ liệu được truyền bằng cách sử dụng phân chia tần số và phân chia thời gian một cách kết hợp.

Tiếp theo, Fig.5 sẽ được mô tả. Fig.5 minh họa ví dụ về cấu trúc khung thứ tư. Trên Fig.5, trục dọc chỉ báo tần số, và trục ngang chỉ báo thời gian. Sau đó, do phương pháp truyền nhờ sử dụng đa sóng mang như phương pháp OFDM được sử dụng, có nhiều sóng mang trên trục dọc tần số. Lưu ý rằng các phần tử hoạt động theo cùng cách thức như trên các Fig.2 và Fig.4 được gán cùng số chỉ dẫn trên Fig.5, và hoạt động theo cùng cách như trên Fig.2 và Fig.4.

Các điểm đặc trưng trên Fig.5 là ở chỗ, so với Fig.4, nhóm ký tự dữ liệu #1 và nhóm ký tự dữ liệu #2 được phân chia tần số, và ngoài ra, "nhóm ký tự dữ liệu #1 (401_1) và nhóm ký tự dữ liệu #2 (402)" và "nhóm ký tự dữ liệu #3

(403)" được phân chia thời gian. Tức là, các nhóm ký tự dữ liệu được truyền bằng cách sử dụng phân chia tần số và phân chia thời gian một cách kết hợp.

Ngoài ra, các điểm đặc trưng trên Fig.5 là ở chỗ đoạn đầu thứ nhất 301 và đoạn đầu thứ hai 302 được chèn (tạm thời) giữa "các nhóm ký tự dữ liệu #1 (401_1 và 401_2) và ký tự dữ liệu #2 (402)" và nhóm ký tự dữ liệu #3 (403). Tức là, khi nhóm ký tự được tạo thành với "đoạn đầu thứ nhất, đoạn đầu thứ hai và nhóm ký tự dữ liệu" được tạo là nhóm, sẽ có nhóm thứ nhất mà bao gồm đoạn đầu thứ nhất, đoạn đầu thứ hai, nhóm ký tự dữ liệu #1 và nhóm ký tự dữ liệu #2 và nhóm thứ hai mà bao gồm đoạn đầu thứ nhất, đoạn đầu thứ hai và nhóm ký tự dữ liệu #3, và các cấu hình của nhóm ký tự dữ liệu được chứa trong nhóm thứ nhất và của nhóm ký tự dữ liệu được chứa trong nhóm thứ hai là là khác nhau.

Trong trường hợp này, ví dụ, viđeo và/hoặc auđio cần được truyền với nhóm ký tự dữ liệu #1 và viđeo và/hoặc auđio cần được truyền với nhóm ký tự dữ liệu #2 là khác nhau về khả năng nén mã hóa của viđeo và/hoặc auđio, nhưng có thể là cùng "viđeo và/hoặc auđio." Theo cách này, có ưu điểm rằng thiết bị thu có thể thu được "viđeo và/hoặc auđio" mong muốn với chất lượng cao bởi phương pháp chỉ đơn giản là lựa chọn "giải điều biến nhóm ký tự dữ liệu #1 hay giải điều biến nhóm ký tự dữ liệu #2" và do đoạn đầu có thể là chung trong trường hợp này, hiệu quả truyền thông tin điều khiển có thể được nâng cao.

Tuy nhiên, ngược lại, viđeo và/hoặc auđio cần được truyền với nhóm ký tự dữ liệu #1 và viđeo và/hoặc auđio cần được truyền với ký tự dữ liệu #2 có thể khác nhau.

Ngoài ra, sẽ trở nên dễ dàng để làm cho phương pháp truyền để truyền nhóm ký tự dữ liệu #1 tương tự như phương pháp truyền để truyền nhóm ký tự dữ liệu #2, và để làm cho phương pháp truyền để truyền nhóm ký tự dữ liệu #3 khác với phương pháp truyền để truyền nhóm ký tự dữ liệu #1 (phương pháp truyền để truyền nhóm ký tự dữ liệu #2).

Mặc dù được mô tả dưới đây, ký tự hoa tiêu được chèn vào nhóm ký tự dữ liệu. Trong trường hợp này, phương pháp chèn ký tự hoa tiêu là khác nhau đối với mỗi phương pháp truyền. Lưu ý rằng do số lượng tín hiệu được điều biến cần được truyền có thể khác nhau, có khả năng rằng việc giảm hiệu quả truyền do chèn ký tự hoa tiêu có thể được ngăn ngừa bằng cách nhóm lại nhóm ký tự dữ liệu trên mỗi phương pháp truyền.

Tiếp theo, Fig.6 sẽ được mô tả. Fig.6 minh họa ví dụ về cấu trúc khung thứ năm. Trên Fig.6, trục dọc chỉ báo tần số, và trục ngang chỉ báo thời gian. Sau đó, do phương pháp truyền nhờ sử dụng đa sóng mang như phương pháp OFDM được sử dụng, có nhiều sóng mang trên trục dọc tần số. Lưu ý rằng các phần tử hoạt động theo cùng cách thức như trên các Fig.2 và Fig.4 được gán cùng số chỉ dẫn trên Fig.6, và hoạt động theo cùng cách như trên các Fig.2 và Fig.4.

Các điểm đặc trưng trên Fig.6 là ở chỗ, so với các Fig.4 và Fig.5, nhóm ký tự dữ liệu #1 và nhóm ký tự dữ liệu #2 được phân chia tần số, và ngoài ra, "nhóm ký tự dữ liệu #1 (401_1) và nhóm ký tự dữ liệu #2 (402)" và "nhóm ký tự dữ liệu #3 (403)" được phân chia thời gian. Tức là, các nhóm ký tự dữ liệu được truyền bằng cách sử dụng phân chia tần số và phân chia thời gian một cách kết hợp.

Ngoài ra, các điểm đặc trưng trên Fig.6 là ở chỗ ký tự hoa tiêu được chèn (tạm thời) giữa "các nhóm ký tự dữ liệu #1 (401_1 và 401_2) và ký tự dữ liệu #2 (402)" và nhóm ký tự dữ liệu #3 (403).

Trong trường hợp này, ví dụ, viđeo và/hoặc auđio cần được truyền với nhóm ký tự dữ liệu #1 và viđeo và/hoặc auđio cần được truyền với nhóm ký tự dữ liệu #2 là khác nhau về khả năng nén mã hóa của viđeo và/hoặc auđio, nhưng có thể là cùng "viđeo và/hoặc auđio." Theo cách này, có ưu điểm rằng thiết bị thu có thể thu được "viđeo và/hoặc auđio" mong muốn với chất lượng cao bởi phương pháp chỉ đơn giản là lựa chọn "giải điều biến nhóm ký tự dữ liệu #1 hay

giải điều biến nhóm ký tự dữ liệu #2" và do đoạn đầu có thể là chung trong trường hợp này, hiệu quả truyền thông tin điều khiển có thể được nâng cao.

Tuy nhiên, ngược lại, viđeo và/hoặc auđio cần được truyền với nhóm ký tự dữ liệu #1 và viđeo và/hoặc auđio cần được truyền với ký tự dữ liệu #2 có thể khác nhau.

Ngoài ra, sẽ trở nên dễ dàng để làm cho phương pháp truyền để truyền nhóm ký tự dữ liệu #1 tương tự như phương pháp truyền để truyền nhóm ký tự dữ liệu #2, và để làm cho phương pháp truyền để truyền nhóm ký tự dữ liệu #3 khác với phương pháp truyền để truyền nhóm ký tự dữ liệu #1 (phương pháp truyền để truyền nhóm ký tự dữ liệu #2).

Mặc dù được mô tả dưới đây, ký tự hoa tiêu được chèn vào nhóm ký tự dữ liệu. Trong trường hợp này, phương pháp chèn ký tự hoa tiêu là khác nhau đối với mỗi phương pháp truyền. Lưu ý rằng do số lượng tín hiệu được điều biến cần được truyền có thể khác nhau, có khả năng rằng việc giảm hiệu quả truyền do chèn ký tự hoa tiêu có thể được ngăn ngừa bằng cách nhóm lại nhóm ký tự dữ liệu trên mỗi phương pháp truyền.

Lưu ý rằng trong trường hợp của phương pháp MISO hoặc phương pháp MIMO, ký tự hoa tiêu được chèn vào mỗi tín hiệu được điều biến cần được truyền từ mỗi ăngten truyền.

Sau đó, việc chèn ký tự hoa tiêu 601 như được minh họa trên Fig.6 làm cho thiết bị thu có thể thực hiện việc đánh giá kênh có độ chính xác cao để tách sóng và giải điều biến của mỗi nhóm ký tự dữ liệu. Ngoài ra, khi các phương pháp truyền các ký tự dữ liệu được chuyển đổi, thiết bị thu cần điều chỉnh độ tăng ích của tín hiệu thu được thích hợp đối với thiết bị truyền. Tuy nhiên, có thể đạt được ưu điểm mà độ tăng ích có thể được điều chỉnh dễ dàng bởi ký tự hoa tiêu 601.

Lưu ý rằng trên các Fig.4, Fig.5 và Fig.6, ví dụ, viđeo và/hoặc auđio cần được truyền với nhóm ký tự dữ liệu #1 và viđeo và/hoặc auđio cần được truyền

với nhóm ký tự dữ liệu #2 là khác nhau về khả năng nén mã hóa của viđeo và/hoặc auđio, nhưng có thể là cùng "viđeo và/hoặc auđio." Theo cách này, có ưu điểm rằng thiết bị thu có thể thu được "viđeo và/hoặc auđio" mong muốn với chất lượng cao bởi phương pháp chỉ đơn giản là lựa chọn "giải điều biến nhóm ký tự dữ liệu #1 hay giải điều biến nhóm ký tự dữ liệu #2" và do đoạn đầu có thể là chung trong trường hợp này, hiệu quả truyền thông tin điều khiển có thể được nâng cao. Tuy nhiên, ngược lại, viđeo và/hoặc auđio cần được truyền với nhóm ký tự dữ liệu #1 và viđeo và/hoặc auđio cần được truyền với ký tự dữ liệu #2 có thể khác nhau.

Các Fig.4, Fig.5 và Fig.6 minh họa các ví dụ mà nhóm ký tự dữ liệu được phân chia thời gian được bố trí sau nhóm ký tự dữ liệu được phân chia tần số. Tuy nhiên, cách bố trí không bị giới hạn ở cách bố trí này. Nhóm ký tự dữ liệu được phân chia tần số có thể được bố trí sau nhóm ký tự dữ liệu được phân chia thời gian. Trong trường hợp này, trong ví dụ trên Fig.5, đoạn đầu thứ nhất và đoạn đầu thứ hai được chèn giữa nhóm ký tự dữ liệu được phân chia thời gian và nhóm ký tự dữ liệu được phân chia tần số. Tuy nhiên, các ký tự ngoài đoạn đầu thứ nhất và đoạn đầu thứ hai có thể được chèn thêm. Sau đó, trong ví dụ trên Fig.6, ký tự hoa tiêu được chèn giữa nhóm ký tự dữ liệu được phân chia thời gian và nhóm ký tự dữ liệu được phân chia tần số. Tuy nhiên, các ký tự ngoài ký tự hoa tiêu có thể được chèn thêm.

Các điểm đặc trưng của phương án ví dụ này sẽ được mô tả.

Như được mô tả ở trên, các cấu trúc khung trên các Fig.2 đến Fig.6 có các hiệu quả tương ứng. Do đó, thiết bị truyền lựa chọn bất kỳ cấu trúc khung trên các Fig.2 đến Fig.6 theo khả năng nén và loại của dữ liệu (dòng), phương pháp truyền kết hợp phương pháp và phương pháp của dịch vụ cần được cấp tới thiết bị đầu cuối, và truyền các ký tự như thông tin điều khiển, các ký tự hoa tiêu và các ký tự dữ liệu.

Để đạt được hiệu quả nêu trên, thiết bị truyền (Fig.1) có thể đưa vào

"thông tin liên quan đến cấu trúc khung" để truyền thông tin liên quan đến cấu trúc khung tới thiết bị thu (thiết bị đầu cuối) trong đoạn đầu thứ nhất hoặc đoạn đầu thứ hai.

Ví dụ, trong trường hợp mà thiết bị truyền truyền tín hiệu được điều biến với cấu trúc khung trên Fig.2 khi ba bit của v0, v1 và v2 được cấp phát là "thông tin liên quan đến cấu trúc khung," thiết bị truyền thiết lập (v0, v1, v2) là (0, 0, 0) và truyền "thông tin liên quan đến cấu trúc khung."

Khi thiết bị truyền truyền tín hiệu được điều biến với cấu trúc khung trên Fig.3, thiết bị truyền thiết lập (v0, v1, v2) thành (0, 0, 1) và truyền "thông tin liên quan đến cấu trúc khung."

Khi thiết bị truyền truyền tín hiệu được điều biến với cấu trúc khung trên Fig.4, thiết bị truyền thiết lập (v0, v1, v2) thành (0, 1, 0) và truyền "thông tin liên quan đến cấu trúc khung."

Khi thiết bị truyền truyền tín hiệu được điều biến với cấu trúc khung trên Fig.5, thiết bị truyền thiết lập (v0, v1, v2) thành (0, 1, 1) và truyền "thông tin liên quan đến cấu trúc khung."

Khi thiết bị truyền truyền tín hiệu được điều biến với cấu trúc khung trên Fig.5, thiết bị truyền thiết lập (v0, v1, v2) thành (1, 0, 0) và truyền "thông tin liên quan đến cấu trúc khung."

Sau đó, thiết bị thu có thể nhận biết tổng quát của cấu trúc khung của tín hiệu được điều biến được truyền bởi thiết bị truyền, từ "thông tin liên quan đến cấu trúc khung."

Như được mô tả ở trên, nhóm ký tự dữ liệu là ký tự của bất kỳ trong số phương pháp SISO (hoặc SIMO), phương pháp MISO và phương pháp MIMO. Phương pháp MISO và phương pháp MIMO sẽ được mô tả cụ thể dưới đây.

Phương pháp (truyền) MISO sử dụng các mã khối thời gian không gian (các mã khối tần số không gian) sẽ được mô tả.

Cấu trúc trong trường hợp mà bộ xử lý tín hiệu 112 trên Fig.1 thực hiện

phương pháp truyền nhờ sử dụng các mã khối thời gian không gian sẽ được mô tả có viện dẫn tới Fig.7.

Bộ ánh xạ 702 thu đầu vào của tín hiệu dữ liệu (dữ liệu thu được sau khi mã hóa sửa lỗi) 701 và tín hiệu điều khiển 706. Bộ ánh xạ 702 thực hiện việc ánh xạ dựa trên thông tin được chứa trong tín hiệu điều khiển 706 và liên quan đến phương pháp điều biến. Bộ ánh xạ 702 xuất ra tín hiệu 703 thu được sau khi ánh xạ. Ví dụ, tín hiệu 703 thu được sau khi ánh xạ được bố trí theo thứ tự s0, s1, s2, s3, ..., s(2i), s(2i + 1), ... (i là số nguyên bằng hoặc lớn hơn 0).

Bộ xử lý đa đầu vào đơn đầu ra (MISO) 704 thu đầu vào của tín hiệu 703 thu được sau khi ánh xạ và tín hiệu điều khiển 706. Bộ xử lý MISO 704 xuất ra các tín hiệu 705A và 705B thu được sau khi xử lý MISO trong trường hợp mà tín hiệu điều khiển 706 chỉ dẫn việc truyền bởi phương pháp MISO. Ví dụ, tín hiệu 705A thu được sau xử lý MISO là s0, s1, s2, s3, ..., s(2i), s(2i + 1), ..., và tín hiệu 705B thu được sau xử lý MISO là -s1*, s0*, -s3*, s2*..., -s(2i + 1)*, s(2i)*, ... Lưu ý rằng "*" có nghĩa là liên hợp phức (ví dụ, s0* là liên hợp phức của s0).

Trong trường hợp này, các tín hiệu 705A và 705B thu được sau xử lý MISO tương ứng với tín hiệu được điều biến 1 (113_1) thu được sau khi xử lý tín hiệu trên Fig.1, và tín hiệu được điều biến 2 (113_2) thu được sau khi xử lý tín hiệu, một cách tương ứng. Lưu ý rằng phương pháp truyền sử dụng các mã khối thời gian không gian không bị giới hạn ở phần nêu trên.

Sau đó, tín hiệu được điều biến 1 (113_1) thu được sau khi xử lý tín hiệu được xử lý định trước, và được truyền như là sóng vô tuyến từ ăngten 126_1. Ngoài ra, tín hiệu được điều biến 2 (113_2) thu được sau khi xử lý tín hiệu được xử lý định trước, và được truyền như là sóng vô tuyến từ ăngten 126_2.

Fig.8 là cấu trúc trong trường hợp mà phương pháp truyền sử dụng các mã khối thời gian không gian khác với cấu trúc trên Fig.7 được thực hiện.

Bộ ánh xạ 702 thu đầu vào của tín hiệu dữ liệu (dữ liệu thu được sau khi

mã hóa sửa lỗi) 701 và tín hiệu điều khiển 706. Bộ ánh xạ 702 thực hiện việc ánh xạ dựa trên thông tin được chứa trong tín hiệu điều khiển 706 và liên quan đến phương pháp điều biến. Bộ ánh xạ 702 xuất ra tín hiệu 703 thu được sau khi ánh xạ. Ví dụ, tín hiệu 703 thu được sau khi ánh xạ được bố trí theo thứ tự s0, s1, s2, s3, ..., s(2i), s(2i + 1), ... (i là số nguyên bằng hoặc lớn hơn 0).

Bộ xử lý đa đầu vào đơn đầu ra (MISO) 704 thu đầu vào của tín hiệu 703 thu được sau khi ánh xạ và tín hiệu điều khiển 706. Bộ xử lý MISO 704 xuất ra các tín hiệu 705A và 705B thu được sau khi xử lý MISO trong trường hợp mà tín hiệu điều khiển 706 chỉ dẫn việc truyền bởi phương pháp MISO. Ví dụ, tín hiệu 705A thu được sau xử lý MISO là s0, -s1*, s2, -s3*, ..., s(2i), -s(2i + 1)*, ..., và tín hiệu 705B thu được sau xử lý MISO là s1, s0*, s3, s2*..., s(2i + 1), s(2i)*, ... Lưu ý rằng "*" có nghĩa là liên hợp phức. Ví dụ, s0* là liên hợp phức của s0.

Trong trường hợp này, các tín hiệu 705A và 705B thu được sau xử lý MISO tương ứng với tín hiệu được điều biến 1 (113_1) thu được sau khi xử lý tín hiệu trên Fig.1, và tín hiệu được điều biến 2 (113_2) thu được sau khi xử lý tín hiệu, một cách tương ứng. Lưu ý rằng phương pháp truyền sử dụng các mã khối thời gian không gian không bị giới hạn ở phần nêu trên.

Sau đó, tín hiệu được điều biến 1 (113_1) thu được sau khi xử lý tín hiệu được xử lý định trước, và được truyền như là sóng vô tuyến từ ăngten 126_1. Ngoài ra, tín hiệu được điều biến 2 (113_2) thu được sau khi xử lý tín hiệu được xử lý định trước, và được truyền như là sóng vô tuyến từ ăngten 126_2.

Tiếp theo, phương pháp MIMO mà việc tiền mã hóa, thay đổi pha và thay đổi công suất được áp dụng tới sẽ được mô tả như là ví dụ của phương pháp MIMO. Tuy nhiên, phương pháp truyền các dòng từ nhiều ăngten không bị giới hạn ở phương pháp này, và phương án ví dụ này cũng có thể được thực hiện bởi phương pháp khác.

Cấu trúc trong trường hợp mà bộ xử lý tín hiệu 112 trên Fig.1 thực hiện

phương pháp truyền sử dụng phương pháp MIMO sẽ được mô tả có viện dẫn tới các Fig.9 đến Fig.17.

Bộ mã hóa 1102 trên Fig.9 thu đầu vào của thông tin 1101, và tín hiệu điều khiển 1112. Bộ mã hóa 1102 thực hiện việc mã hóa dựa trên thông tin về tốc độ mã hóa và độ dài mã (độ dài khối) được chứa trong tín hiệu điều khiển 1112. Bộ mã hóa 1102 xuất ra dữ liệu được mã hóa 1103.

Bộ ánh xạ 1104 thu đầu vào của dữ liệu được mã hóa 1103, và tín hiệu điều khiển 1112. Sau đó, được giả thiết rằng tín hiệu điều khiển 1112 chỉ rõ việc truyền của hai dòng như là phương pháp truyền. Ngoài ra, được giả thiết rằng tín hiệu điều khiển 1112 chỉ rõ phương pháp điều biến α và phương pháp điều biến β như là các phương pháp điều biến của hai dòng, một cách tương ứng. Lưu ý rằng phương pháp điều biến α là phương pháp điều biến để điều biến x-bit dữ liệu, và phương pháp điều biến β là phương pháp điều biến để điều biến y-bit dữ liệu. Ví dụ, phương pháp điều biến là phương pháp điều biến để điều biến 4-bit dữ liệu trong trường hợp của điều biến biên độ pha vuông góc 16 mức (16 Quadrature Amplitude Modulation, viết tắt là 16QAM), và phương pháp điều biến để điều biến 6-bit dữ liệu trong trường hợp của điều biến biên độ pha vuông góc 64 mức (64 Quadrature Amplitude Modulation, viết tắt là 64QAM).

Sau đó, bộ ánh xạ 1104 điều biến x-bit dữ liệu của x + y-bit dữ liệu bằng phương pháp điều biến α, tạo ra và xuất ra tín hiệu băng gốc $s_1(t)$ 1105A, và cũng điều biến y-bit dữ liệu còn lại bằng phương pháp điều biến β, và xuất ra tín hiệu băng gốc $s_2(t)$ 1105B (lưu ý rằng Fig.9 minh họa một bộ ánh xạ, nhưng theo cấu trúc khác, có thể một cách riêng biệt có bộ ánh xạ để tạo ra $s_1(t)$ và bộ ánh xạ để tạo ra $s_2(t)$. Trong trường hợp này, dữ liệu được mã hóa 1103 được sắp xếp tới bộ ánh xạ để tạo ra $s_1(t)$ và bộ ánh xạ để tạo ra $s_2(t)$).

Lưu ý rằng $s_1(t)$ và $s_2(t)$ được biểu diễn bởi các số phức (tuy nhiên, $s_1(t)$ và $s_2(t)$ có thể là bất kỳ các số phức và các số thực), và t biểu diễn thời gian. Lưu ý rằng khi phương pháp truyền sử dụng đa sóng mang như đa hợp phân chia

theo tần số trực giao (OFDM) được sử dụng, mỗi s_1 và s_2 cũng có thể được xem là hàm của tần số f như $s_1(f)$ và $s_2(f)$ hoặc là hàm của thời gian t và tần số f như $s_1(t, f)$ và $s_2(t, f)$.

Tín hiệu băng gốc, ma trận tiền mã hóa, việc thay đổi pha và loại tương tự sẽ được mô tả dưới đây như là hàm của thời gian t, nhưng có thể được xem là hàm của tần số f và hàm của thời gian t và tần số f.

Do đó, cũng có trường hợp mà tín hiệu băng gốc, ma trận tiền mã hóa, việc thay đổi pha và loại tương tự được mô tả là hàm của số ký tự i. Tuy nhiên, trong trường hợp này, tín hiệu băng gốc, ma trận tiền mã hóa, việc thay đổi pha và loại tương tự chỉ cần được xem là hàm của thời gian t, hàm của tần số f và hàm của thời gian t và tần số f. Tức là, ký tự và tín hiệu băng gốc có thể được tạo ra và được bố trí theo chiều trục thời gian, và có thể được tạo ra và được bố trí theo chiều trục tần số. Ngoài ra, ký tự và tín hiệu băng gốc có thể được tạo ra và được bố trí theo chiều trục thời gian và chiều trục tần số.

Bộ thay đổi công suất 1106A (bộ điều chỉnh công suất 1106A) thu đầu vào của tín hiệu băng gốc $s_1(t)$ 1105A, và tín hiệu điều khiển 1112. Bộ thay đổi công suất 1106A thiết lập số thực P_1 dựa trên tín hiệu điều khiển 1112. Bộ thay đổi công suất 1106A xuất ra $P_1 \times s_1(t)$ như là tín hiệu 1107A thu được sau khi thay đổi công suất. Lưu ý rằng P_1 được giả thiết là số thực, nhưng có thể là số phức.

Tương tự, bộ thay đổi công suất 1106B (bộ điều chỉnh công suất 1106B) thu đầu vào của tín hiệu băng gốc $s_2(t)$ 1105B, và tín hiệu điều khiển 512. Bộ thay đổi công suất 1106B thiết lập số thực P_2. Bộ thay đổi công suất 1106B xuất ra $P_2 \times s_2(t)$ như là tín hiệu 1107B thu được sau khi thay đổi công suất. Lưu ý rằng P_2 được giả thiết là số thực, nhưng có thể là số phức.

Bộ tổng hợp trọng số 1108 thu đầu vào của tín hiệu 1107A thu được sau khi thay đổi công suất, tín hiệu 1107B thu được sau khi thay đổi công suất, và tín hiệu điều khiển 1112. Bộ tổng hợp trọng số 1108 thiết lập ma trận tiền mã

hóa F (hoặc F(i)) dựa trên tín hiệu điều khiển 1112. Bộ tổng hợp trọng số 1108 thực hiện phép toán số học sau đây, giả thiết rằng số khe (số ký tự) là i.

Phương trình 1

$$\begin{pmatrix} u_1(i) \\ u_2(i) \end{pmatrix} = F\begin{pmatrix} P_1 \times s_1(i) \\ P_2 \times s_2(i) \end{pmatrix}$$
$$= \begin{pmatrix} a(i) & b(i) \\ c(i) & d(i) \end{pmatrix}\begin{pmatrix} P_1 \times s_1(i) \\ P_2 \times s_2(i) \end{pmatrix} \quad \cdots (1)$$
$$= \begin{pmatrix} a(i) & b(i) \\ c(i) & d(i) \end{pmatrix}\begin{pmatrix} P_1 & 0 \\ 0 & P_2 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} s_1(i) \\ s_2(i) \end{pmatrix}$$

Ở đây, a(i), b(i), c(i) và d(i) có thể được biểu diễn bởi các số phức (hoặc có thể là các số thực), và ba hoặc nhiều hơn trong số a(i), b(i), c(i) và d(i) sẽ không phải là 0 (zero). Lưu ý rằng ma trận tiền mã hóa có thể là hàm của i hoặc có thể không phải là hàm của i. Sau đó, khi ma trận tiền mã hóa là hàm của i, các ma trận tiền mã hóa được chuyển đổi theo số khe (số ký tự).

Sau đó, bộ tổng hợp trọng số 1108 xuất ra $u_1(i)$ trong phương trình (1) như là tín hiệu 1109A thu được sau khi tổng hợp trọng số. Bộ tổng hợp trọng số 1108 xuất ra $u_2(i)$ trong phương trình (1) như là tín hiệu 1109B thu được sau khi tổng hợp trọng số.

Bộ thay đổi công suất 1110A thu đầu vào của tín hiệu 1109A ($u_1(i)$) thu được sau khi tổng hợp trọng số, và tín hiệu điều khiển 512. Bộ thay đổi công suất 1110A thiết lập số thực Q_1 dựa trên tín hiệu điều khiển 1112. Bộ thay đổi công suất 1110A xuất ra $Q_1 \times u_1(t)$ như là tín hiệu 1111A ($z_1(i)$) thu được sau khi thay đổi công suất (lưu ý rằng Q_1 được giả thiết là số thực, nhưng có thể là số phức).

Tương tự, bộ thay đổi công suất 1110B thu đầu vào của tín hiệu 1109B ($u_2(i)$) thu được sau khi tổng hợp trọng số, và tín hiệu điều khiển 1112. Bộ thay đổi công suất 1110B thiết lập số thực Q_2 dựa trên tín hiệu điều khiển 512. Bộ thay đổi công suất 1110B xuất ra $Q_2 \times u_2(t)$ như là tín hiệu 1111B ($z_2(i)$) thu

được sau khi thay đổi công suất (lưu ý rằng Q_2 được giả thiết là số thực, nhưng có thể là số phức).

Do đó, phương trình sau đây có thể được áp dụng.

Phương trình 2

$$\begin{pmatrix} z_1(i) \\ z_2(i) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} Q_1 & 0 \\ 0 & Q_2 \end{pmatrix} F \begin{pmatrix} P_1 \times s_1(i) \\ P_2 \times s_2(i) \end{pmatrix}$$
$$= \begin{pmatrix} Q_1 & 0 \\ 0 & Q_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a(i) & b(i) \\ c(i) & d(i) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} P_1 \times s_1(i) \\ P_2 \times s_2(i) \end{pmatrix} \quad \cdots (2)$$
$$= \begin{pmatrix} Q_1 & 0 \\ 0 & Q_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a(i) & b(i) \\ c(i) & d(i) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} P_1 & 0 \\ 0 & P_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} s_1(i) \\ s_2(i) \end{pmatrix}$$

Tiếp theo, phương pháp truyền hai dòng khác với phương pháp truyền trên Fig.9 sẽ được mô tả có viện dẫn tới Fig.10. Lưu ý rằng các phần tử hoạt động theo cùng cách thức như trên Fig.9 được gán cùng số chỉ dẫn trên Fig.10.

Bộ thay đổi pha 1161 thu đầu vào của tín hiệu 1109B thu được sau khi tổng hợp tọng số của $u_2(i)$ trong phương trình (1), và tín hiệu điều khiển 1112. Bộ thay đổi pha 1161 thay đổi pha của tín hiệu 1109B thu được sau khi tổng hợp trọng số của $u_2(i)$ trong phương trình (1) dựa trên tín hiệu điều khiển 1112. Do đó, tín hiệu thu được sau khi thay đổi pha của tín hiệu 1109B thu được sau khi tổng hợp trọng số của $u_2(i)$ trong phương trình (1) được biểu diễn bởi $e^{j\theta(i)} \times u_2(i)$. Bộ thay đổi pha 1161 xuất ra $e^{j\theta(i)} \times u_2(i)$ như là tín hiệu 1162 thu được sau khi thay đổi pha (j là đơn vị của số ảo). Lưu ý rằng giá trị của pha cần được thay đổi là phần khác biệt ở hàm của i như $\theta(i)$.

Sau đó, các bộ thay đổi công suất 1110A và 1110B trên Fig.10 thực hiện việc thay đổi công suất của tín hiệu đầu vào. Do đó, tín hiệu đầu ra $z_1(i)$ và tín hiệu đầu ra $z_2(i)$ của các bộ thay đổi công suất 1110A và 1110B tương ứng trên Fig.10 được biểu diễn bởi phương trình sau đây.

Phương trình 3

$$\begin{pmatrix} z_1(i) \\ z_2(i) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} Q_1 & 0 \\ 0 & Q_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & e^{j\theta(i)} \end{pmatrix} F \begin{pmatrix} P_1 \times s_1(i) \\ P_2 \times s_2(i) \end{pmatrix}$$
$$= \begin{pmatrix} Q_1 & 0 \\ 0 & Q_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & e^{j\theta(i)} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a(i) & b(i) \\ c(i) & d(i) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} P_1 \times s_1(i) \\ P_2 \times s_2(i) \end{pmatrix} \quad \cdots (3)$$
$$= \begin{pmatrix} Q_1 & 0 \\ 0 & Q_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & e^{j\theta(i)} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a(i) & b(i) \\ c(i) & d(i) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} P_1 & 0 \\ 0 & P_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} s_1(i) \\ s_2(i) \end{pmatrix}$$

Lưu ý rằng theo phương pháp giải phương trình (3), có Fig.11 là cấu trúc khác với cấu trúc trên Fig.10. Sự khác biệt giữa các Fig.10 và Fig.11 là ở chỗ bộ thay đổi công suất và các bộ thay đổi pha được chuyển đổi về thứ tự. Bản thân các chức năng thay đổi công suất và thay đổi pha không được thay đổi. Trong trường hợp này, $z_1(i)$ và $z_2(i)$ được biểu diễn bởi phương trình sau đây.

Phương trình 4

$$\begin{pmatrix} z_1(i) \\ z_2(i) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & e^{j\theta(i)} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} Q_1 & 0 \\ 0 & Q_2 \end{pmatrix} F \begin{pmatrix} P_1 \times s_1(i) \\ P_2 \times s_2(i) \end{pmatrix}$$
$$= \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & e^{j\theta(i)} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} Q_1 & 0 \\ 0 & Q_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a(i) & b(i) \\ c(i) & d(i) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} P_1 \times s_1(i) \\ P_2 \times s_2(i) \end{pmatrix} \quad \cdots (4)$$
$$= \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & e^{j\theta(i)} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} Q_1 & 0 \\ 0 & Q_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a(i) & b(i) \\ c(i) & d(i) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} P_1 & 0 \\ 0 & P_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} s_1(i) \\ s_2(i) \end{pmatrix}$$

Khi giá trị $\theta(i)$ của pha cần được thay đổi trong phương trình (3) và phương trình (4) được thiết lập sao cho, ví dụ, $\theta(i + 1) - \theta(i)$ là giá trị cố định, thiết bị thu có khả năng cao đạt được chất lượng thu dữ liệu tốt trong môi trường lan truyền sóng vô tuyến trong đó sóng trực tiếp là chiếm ưu thế. Tuy nhiên, việc làm thế nào để đưa ra giá trị $\theta(i)$ của pha cần được thay đổi không bị giới hạn ở ví dụ này.

Trường hợp mà có một vài (hoặc tất cả) bộ thay đổi công suất được mô tả như là ví dụ có viện dẫn tới các Fig.9 đến Fig.11. Tuy nhiên, cũng có thể được xem xét trường hợp mà một vài bộ thay đổi công suất không tồn tại.

Ví dụ, khi không có bộ thay đổi công suất 1106A (bộ điều chỉnh công

suất 1106A) hay bộ thay đổi công suất 1106B (bộ điều chỉnh công suất 1106B) trên Fig.9, $z_1(i)$ và $z_2(i)$ được biểu diễn như sau.

Phương trình 5

$$\begin{pmatrix} z_1(i) \\ z_2(i) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} Q_1 & 0 \\ 0 & Q_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a(i) & b(i) \\ c(i) & d(i) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} s_1(i) \\ s_2(i) \end{pmatrix} \quad \cdots (5)$$

Ngoài ra, khi không có bộ thay đổi công suất 1110A (bộ điều chỉnh công suất 1110A) hay bộ thay đổi công suất 1110B (bộ điều chỉnh công suất 1110B) trên Fig.9, $z_1(i)$ và $z_2(i)$ được biểu diễn như sau.

Phương trình 6

$$\begin{pmatrix} z_1(i) \\ z_2(i) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a(i) & b(i) \\ c(i) & d(i) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} P_1 & 0 \\ 0 & P_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} s_1(i) \\ s_2(i) \end{pmatrix} \quad \cdots (6)$$

Ngoài ra, khi không có bộ thay đổi công suất 1106A (bộ điều chỉnh công suất 1106A), hay bộ thay đổi công suất 1106B (bộ điều chỉnh công suất 1106B), hay bộ thay đổi công suất 1110A (bộ điều chỉnh công suất 1110A) hay bộ thay đổi công suất 1110B (bộ điều chỉnh công suất 1110B) trên Fig.9, $z_1(i)$ và $z_2(i)$ được biểu diễn như sau.

Phương trình 7

$$\begin{pmatrix} z_1(i) \\ z_2(i) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a(i) & b(i) \\ c(i) & d(i) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} s_1(i) \\ s_2(i) \end{pmatrix} \quad \cdots (7)$$

Ngoài ra, khi không có bộ thay đổi công suất 1106A (bộ điều chỉnh công suất 1106A) hay bộ thay đổi công suất 1106B (bộ điều chỉnh công suất 1106B) trên Fig.10 hoặc 11, $z_1(i)$ và $z_2(i)$ được biểu diễn như sau.

Phương trình 8

$$\begin{pmatrix} z_1(i) \\ z_2(i) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} Q_1 & 0 \\ 0 & Q_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & e^{j\theta(i)} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a(i) & b(i) \\ c(i) & d(i) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} s_1(i) \\ s_2(i) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & e^{j\theta(i)} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} Q_1 & 0 \\ 0 & Q_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a(i) & b(i) \\ c(i) & d(i) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} s_1(i) \\ s_2(i) \end{pmatrix} \cdots (8)$$

Ngoài ra, khi không có bộ thay đổi công suất 1110A (bộ điều chỉnh công suất 1110A) hay bộ thay đổi công suất 1110B (bộ điều chỉnh công suất 1110B) trên Fig.10 hoặc 11, $z_1(i)$ và $z_2(i)$ được biểu diễn như sau.

Phương trình 9

$$\begin{pmatrix} z_1(i) \\ z_2(i) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & e^{j\theta(i)} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a(i) & b(i) \\ c(i) & d(i) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} P_1 & 0 \\ 0 & P_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} s_1(i) \\ s_2(i) \end{pmatrix} \cdots (9)$$

Ngoài ra, khi không có bộ thay đổi công suất 1106A (bộ điều chỉnh công suất 1106A), hay bộ thay đổi công suất 1106B (bộ điều chỉnh công suất 1106B), hay bộ thay đổi công suất 1110A (bộ điều chỉnh công suất 1110A) hay bộ thay đổi công suất 1110B (bộ điều chỉnh công suất 1110B) trên Fig.10 hoặc 11, $z_1(i)$ và $z_2(i)$ được biểu diễn như sau.

Phương trình 10

$$\begin{pmatrix} z_1(i) \\ z_2(i) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & e^{j\theta(i)} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a(i) & b(i) \\ c(i) & d(i) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} s_1(i) \\ s_2(i) \end{pmatrix} \cdots (10)$$

Tiếp theo, phương pháp truyền hai dòng khác với các phương pháp truyền trên các Fig.9 đến Fig.11 sẽ được mô tả có viện dẫn đến Fig.12. Lưu ý rằng các phần tử hoạt động theo cùng cách thức như trên các Fig.9 đến Fig.11 được gán cùng số chỉ dẫn trên Fig.12, và sẽ không được mô tả.

Các điểm đặc trưng trên Fig.12 là ở chỗ bộ thay đổi pha 1151 được thêm vào.

Bộ thay đổi pha 1151 thu đầu vào của tín hiệu băng gốc $s_2(i)$ 1105B, và tín hiệu điều khiển 1112. Bộ thay đổi pha 1151 thay đổi pha của tín hiệu băng

gốc $s_2(i)$ 1105B dựa trên tín hiệu điều khiển 1112. Trong trường hợp này, giá trị thay đổi pha là $e^{j\lambda(i)}$ (j là đơn vị của số ảo). Lưu ý rằng giá trị của pha cần được thay đổi là phần khác biệt ở hàm của i như $\lambda(i)$.

Sau đó, được xem xét theo cùng cách thức như phương trình (1) đến phương trình (10), $z_1(i)$ và $z_2(i)$ mà là các tín hiệu đầu ra trên Fig.12 được biểu diễn bởi phương trình sau đây.

Phương trình 11

$$\begin{pmatrix} z_1(i) \\ z_2(i) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} Q_1 & 0 \\ 0 & Q_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & e^{j\theta(i)} \end{pmatrix} F \begin{pmatrix} P_1 & 0 \\ 0 & P_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & e^{j\lambda(i)} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} s_1(i) \\ s_2(i) \end{pmatrix}$$
$$= \begin{pmatrix} Q_1 & 0 \\ 0 & Q_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & e^{j\theta(i)} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a(i) & b(i) \\ c(i) & d(i) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} P_1 & 0 \\ 0 & P_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & e^{j\lambda(i)} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} s_1(i) \\ s_2(i) \end{pmatrix} \quad \cdots (11)$$

Lưu ý rằng theo phương pháp giải phương trình (11), có cấu trúc để chuyển đổi thứ tự bộ thay đổi công suất 1106B và bộ thay đổi pha 1151 như là cấu trúc khác với cấu trúc trên Fig.12. Bản thân các chức năng thay đổi công suất và thay đổi pha không được thay đổi. Trong trường hợp này, $z_1(i)$ và $z_2(i)$ được biểu diễn bởi phương trình sau đây.

Phương trình 12

$$\begin{pmatrix} z_1(i) \\ z_2(i) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} Q_1 & 0 \\ 0 & Q_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & e^{j\theta(i)} \end{pmatrix} F \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & e^{j\lambda(i)} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} P_1 & 0 \\ 0 & P_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} s_1(i) \\ s_2(i) \end{pmatrix}$$
$$= \begin{pmatrix} Q_1 & 0 \\ 0 & Q_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & e^{j\theta(i)} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a(i) & b(i) \\ c(i) & d(i) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & e^{j\lambda(i)} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} P_1 & 0 \\ 0 & P_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} s_1(i) \\ s_2(i) \end{pmatrix} \quad \cdots (12)$$

Rõ ràng, $z_1(i)$ của phương trình (11) và $z_1(i)$ của phương trình (12) là bằng nhau, và $z_2(i)$ của phương trình (11) và $z_2(i)$ của phương trình (12) là bằng nhau.

Fig.13 là cấu trúc khác mà có thể thực hiện cùng xử lý như xử lý trên Fig.12. Lưu ý rằng các phần tử hoạt động theo cùng cách thức như trên các Fig.9

đến Fig.12 được gán cùng số chỉ dẫn trên Fig.13, và sẽ không được mô tả. Sau đó, sự khác biệt giữa Fig.12 và Fig.13 là ở chỗ thứ tự trong đó bộ thay đổi công suất 1110B và bộ thay đổi pha 1161 được chuyển đổi trên Fig.12 là thứ tự trên Fig.13. Bản thân các chức năng thay đổi công suất và thay đổi pha không được thay đổi.

Sau đó, được xem xét theo cùng cách thức như phương trình (1) đến phương trình (12), $z_1(i)$ và $z_2(i)$ mà là các tín hiệu đầu ra trên Fig.13 được biểu diễn bởi phương trình sau đây.

Phương trình 13

$$\begin{pmatrix} z_1(i) \\ z_2(i) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & e^{j\theta(i)} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} Q_1 & 0 \\ 0 & Q_2 \end{pmatrix} F \begin{pmatrix} P_1 & 0 \\ 0 & P_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & e^{j\lambda(i)} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} s_1(i) \\ s_2(i) \end{pmatrix}$$
$$= \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & e^{j\theta(i)} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} Q_1 & 0 \\ 0 & Q_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a(i) & b(i) \\ c(i) & d(i) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} P_1 & 0 \\ 0 & P_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & e^{j\lambda(i)} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} s_1(i) \\ s_2(i) \end{pmatrix} \quad \cdots (13)$$

Lưu ý rằng theo phương pháp giải phương trình (13), có cấu trúc để chuyển đổi thứ tự bộ thay đổi công suất 1106B và bộ thay đổi pha 1151 như là cấu trúc khác với cấu trúc trên Fig.13. Bản thân các chức năng thay đổi công suất và thay đổi pha không được thay đổi. Trong trường hợp này, $z_1(i)$ và $z_2(i)$ được biểu diễn bởi phương trình sau đây.

Phương trình 14

$$\begin{pmatrix} z_1(i) \\ z_2(i) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & e^{j\theta(i)} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} Q_1 & 0 \\ 0 & Q_2 \end{pmatrix} F \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & e^{j\lambda(i)} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} P_1 & 0 \\ 0 & P_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} s_1(i) \\ s_2(i) \end{pmatrix}$$
$$= \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & e^{j\theta(i)} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} Q_1 & 0 \\ 0 & Q_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a(i) & b(i) \\ c(i) & d(i) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & e^{j\lambda(i)} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} P_1 & 0 \\ 0 & P_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} s_1(i) \\ s_2(i) \end{pmatrix} \quad \cdots (14)$$

Rõ ràng, $z_1(i)$ của phương trình (11), $z_1(i)$ của phương trình (12), $z_1(i)$ của phương trình (13) và $z_1(i)$ của phương trình (14) là bằng nhau, và $z_2(i)$ của phương trình (11), $z_2(i)$ của phương trình (12), $z_2(i)$ của phương trình (13) và

$z_2(i)$ của phương trình (14) là bằng nhau.

Tiếp theo, phương pháp truyền hai dòng khác với các phương pháp truyền trên Fig.9 đến Fig.13 sẽ được mô tả có viện dẫn tới Fig.14. Lưu ý rằng các phần tử hoạt động theo cùng cách thức như trên các Fig.9 đến Fig.13 được gán cùng số chỉ dẫn trên Fig.14, và sẽ không được mô tả.

Các điểm đặc trưng trên Fig.14 là ở chỗ bộ thay đổi pha 1181 và bộ thay đổi pha 1151 được thêm vào.

Bộ thay đổi pha 1151 thu đầu vào của tín hiệu băng gốc $s_2(i)$ 1105B, và tín hiệu điều khiển 1112. Bộ thay đổi pha 1151 thay đổi pha của tín hiệu băng gốc $s_2(i)$ 1105B dựa trên tín hiệu điều khiển 1112. Trong trường hợp này, giá trị thay đổi pha là $e^{j\lambda(i)}$ (j là đơn vị của số ảo). Lưu ý rằng giá trị của pha cần được thay đổi là phần khác biệt ở hàm của i như $\lambda(i)$.

Ngoài ra, bộ thay đổi pha 1181 thu đầu vào của tín hiệu băng gốc $s_1(i)$ 1105A, và tín hiệu điều khiển 1112. Bộ thay đổi pha 1181 thay đổi pha của tín hiệu băng gốc $s_1(i)$ 1105A dựa trên tín hiệu điều khiển 1112. Trong trường hợp này, giá trị thay đổi pha là $e^{j\delta(i)}$ (j là đơn vị của số ảo). Lưu ý rằng giá trị của pha cần được thay đổi là phần khác biệt ở hàm của i như $\delta(i)$.

Sau đó, được xem xét theo cùng cách thức như phương trình (1) đến phương trình (14), $z_1(i)$ và $z_2(i)$ mà là các tín hiệu đầu ra trên Fig.14 được biểu diễn bởi phương trình sau đây.

Phương trình 15

$$\begin{pmatrix} z_1(i) \\ z_2(i) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} Q_1 & 0 \\ 0 & Q_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & e^{j\theta(i)} \end{pmatrix} F \begin{pmatrix} P_1 & 0 \\ 0 & P_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} e^{j\delta(i)} & 0 \\ 0 & e^{j\lambda(i)} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} s_1(i) \\ s_2(i) \end{pmatrix}$$
$$= \begin{pmatrix} Q_1 & 0 \\ 0 & Q_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & e^{j\theta(i)} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a(i) & b(i) \\ c(i) & d(i) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} P_1 & 0 \\ 0 & P_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} e^{j\delta(i)} & 0 \\ 0 & e^{j\lambda(i)} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} s_1(i) \\ s_2(i) \end{pmatrix} \quad \cdots (15)$$

Lưu ý rằng theo phương pháp giải phương trình (15), có cấu trúc để chuyển đổi thứ tự bộ thay đổi công suất 1106B và bộ thay đổi pha 1151 và để

chuyển đổi thứ tự bộ thay đổi công suất 1106A và bộ thay đổi pha 1181 như là cấu trúc khác với cấu trúc trên Fig.14. Bản thân các chức năng thay đổi công suất và thay đổi pha không được thay đổi. Trong trường hợp này, $z_1(i)$ và $z_2(i)$ được biểu diễn bởi phương trình sau đây.

Phương trình 16

$$\begin{pmatrix} z_1(i) \\ z_2(i) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} Q_1 & 0 \\ 0 & Q_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & e^{j\theta(i)} \end{pmatrix} F \begin{pmatrix} e^{j\delta(i)} & 0 \\ 0 & e^{j\lambda(i)} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} P_1 & 0 \\ 0 & P_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} s_1(i) \\ s_2(i) \end{pmatrix}$$
$$= \begin{pmatrix} Q_1 & 0 \\ 0 & Q_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & e^{j\theta(i)} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a(i) & b(i) \\ c(i) & d(i) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} e^{j\delta(i)} & 0 \\ 0 & e^{j\lambda(i)} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} P_1 & 0 \\ 0 & P_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} s_1(i) \\ s_2(i) \end{pmatrix} \quad \cdots (16)$$

Rõ ràng, $z_1(i)$ của phương trình (15) và $z_1(i)$ của phương trình (16) là bằng nhau, và $z_2(i)$ của phương trình (15) và $z_2(i)$ của phương trình (16) là bằng nhau.

Fig.15 là cấu trúc khác mà có thể thực hiện cùng xử lý như xử lý trên Fig.14. Lưu ý rằng các phần tử hoạt động theo cùng cách thức như trên các Fig.9 đến Fig.14 được gán cùng số chỉ dẫn trên Fig.15, và sẽ không được mô tả. Sau đó, sự khác biệt giữa các Fig.14 và Fig.15 là ở chỗ thứ tự trong đó bộ thay đổi công suất 1110B và bộ thay đổi pha 1161 được chuyển đổi trên Fig.14 là thứ tự trên Fig.15 (bản thân các chức năng thay đổi công suất và thay đổi các pha không được thay đổi).

Sau đó, được xem xét theo cùng cách thức như phương trình (1) đến phương trình (16), $z_1(i)$ và $z_2(i)$ mà là các tín hiệu đầu ra trên Fig.15 được biểu diễn bởi phương trình sau đây.

Phương trình 17

$$\begin{pmatrix} z_1(i) \\ z_2(i) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & e^{j\theta(i)} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} Q_1 & 0 \\ 0 & Q_2 \end{pmatrix} F \begin{pmatrix} P_1 & 0 \\ 0 & P_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} e^{j\delta(i)} & 0 \\ 0 & e^{j\lambda(i)} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} s_1(i) \\ s_2(i) \end{pmatrix}$$
$$= \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & e^{j\theta(i)} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} Q_1 & 0 \\ 0 & Q_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a(i) & b(i) \\ c(i) & d(i) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} P_1 & 0 \\ 0 & P_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} e^{j\delta(i)} & 0 \\ 0 & e^{j\lambda(i)} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} s_1(i) \\ s_2(i) \end{pmatrix} \quad \cdots (17)$$

Lưu ý rằng theo phương pháp giải phương trình (17), có cấu trúc để chuyển đổi thứ tự bộ thay đổi công suất 1106B và bộ thay đổi pha 1151 và để chuyển đổi thứ tự bộ thay đổi công suất 1106A và bộ thay đổi pha 1181 như là cấu trúc khác với cấu trúc trên Fig.15. Bản thân các chức năng thay đổi công suất và thay đổi pha không được thay đổi. Trong trường hợp này, $z_1(i)$ và $z_2(i)$ được biểu diễn bởi phương trình sau đây.

Phương trình 18

$$\begin{pmatrix} z_1(i) \\ z_2(i) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & e^{j\theta(i)} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} Q_1 & 0 \\ 0 & Q_2 \end{pmatrix} F \begin{pmatrix} e^{j\delta(i)} & 0 \\ 0 & e^{j\lambda(i)} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} P_1 & 0 \\ 0 & P_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} s_1(i) \\ s_2(i) \end{pmatrix}$$
$$= \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & e^{j\theta(i)} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} Q_1 & 0 \\ 0 & Q_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a(i) & b(i) \\ c(i) & d(i) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} e^{j\delta(i)} & 0 \\ 0 & e^{j\lambda(i)} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} P_1 & 0 \\ 0 & P_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} s_1(i) \\ s_2(i) \end{pmatrix} \quad \cdots (18)$$

Rõ ràng, $z_1(i)$ của phương trình (15), $z_1(i)$ của phương trình (16), $z_1(i)$ của phương trình (17) và $z_1(i)$ của phương trình (18) là bằng nhau, và $z_2(i)$ của phương trình (15), $z_2(i)$ của phương trình (16), $z_2(i)$ của phương trình (17) và $z_2(i)$ của phương trình (18) là bằng nhau.

Tiếp theo, phương pháp truyền hai dòng khác với các phương pháp truyền trên các Fig.9 đến Fig.15 sẽ được mô tả có viện dẫn tới Fig.16. Lưu ý rằng các phần tử hoạt động theo cùng cách thức như trên các Fig.9 đến Fig.15 được gán cùng số chỉ dẫn trên Fig.16, và sẽ không được mô tả.

Các điểm đặc trưng trên Fig.16 là ở chỗ bộ thay đổi pha 1181, bộ thay đổi pha 1151, bộ thay đổi pha 1110A và bộ thay đổi pha 1110B được chèn.

Bộ thay đổi pha 1151 thu đầu vào của tín hiệu băng gốc $s_2(i)$ 1105B, và

tín hiệu điều khiển 1112. Bộ thay đổi pha 1151 thay đổi pha của tín hiệu băng gốc $s_2(i)$ 1105B dựa trên tín hiệu điều khiển 1112. Trong trường hợp này, giá trị thay đổi pha là $e^{j\lambda(i)}$ (j là đơn vị của số ảo). Lưu ý rằng giá trị của pha cần được thay đổi là phần khác biệt ở hàm của i như $\lambda(i)$.

Ngoài ra, bộ thay đổi pha 1181 thu đầu vào của tín hiệu băng gốc $s_1(i)$ 1105A, và tín hiệu điều khiển 1112. Bộ thay đổi pha 1181 thay đổi pha của tín hiệu băng gốc $s_1(i)$ 1105A dựa trên tín hiệu điều khiển 1112. Trong trường hợp này, giá trị thay đổi pha là $e^{j\delta(i)}$ (j là đơn vị của số ảo). Lưu ý rằng giá trị của pha cần được thay đổi là phần khác biệt ở hàm của i như $\delta(i)$.

Bộ thay đổi pha 1161 thực hiện việc thay đổi pha trên tín hiệu đầu vào. Giá trị thay đổi pha trong trường hợp này là $\theta(i)$. Tương tự, bộ thay đổi pha 1191 thực hiện việc thay đổi pha trên tín hiệu đầu vào. Giá trị thay đổi pha trong trường hợp này là $\omega(i)$.

Sau đó, được xem xét theo cùng cách thức như phương trình (1) đến phương trình (18), $z_1(i)$ và $z_2(i)$ mà là các tín hiệu đầu ra trên Fig.16 được biểu diễn bởi phương trình sau đây.

Phương trình 19

$$\begin{pmatrix} z_1(i) \\ z_2(i) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} Q_1 & 0 \\ 0 & Q_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} e^{j\omega(i)} & 0 \\ 0 & e^{j\theta(i)} \end{pmatrix} F \begin{pmatrix} P_1 & 0 \\ 0 & P_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} e^{j\delta(i)} & 0 \\ 0 & e^{j\lambda(i)} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} s_1(i) \\ s_2(i) \end{pmatrix}$$
$$= \begin{pmatrix} Q_1 & 0 \\ 0 & Q_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} e^{j\omega(i)} & 0 \\ 0 & e^{j\theta(i)} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a(i) & b(i) \\ c(i) & d(i) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} P_1 & 0 \\ 0 & P_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} e^{j\delta(i)} & 0 \\ 0 & e^{j\lambda(i)} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} s_1(i) \\ s_2(i) \end{pmatrix} \quad \cdots (19)$$

Lưu ý rằng theo phương pháp giải phương trình (19), có cấu trúc để chuyển đổi thứ tự bộ thay đổi công suất 1106B và bộ thay đổi pha 1151 và để chuyển đổi thứ tự bộ thay đổi công suất 1106A và bộ thay đổi pha 1181 như là cấu trúc khác với cấu trúc trên Fig.16. Bản thân các chức năng thay đổi công suất và thay đổi pha không được thay đổi. Trong trường hợp này, $z_1(i)$ và $z_2(i)$ được biểu diễn bởi phương trình sau đây.

Phương trình 20

$$\begin{pmatrix} z_1(i) \\ z_2(i) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} Q_1 & 0 \\ 0 & Q_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} e^{j\omega(i)} & 0 \\ 0 & e^{j\theta(i)} \end{pmatrix} F \begin{pmatrix} e^{j\delta(i)} & 0 \\ 0 & e^{j\lambda(i)} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} P_1 & 0 \\ 0 & P_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} s_1(i) \\ s_2(i) \end{pmatrix}$$
$$= \begin{pmatrix} Q_1 & 0 \\ 0 & Q_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} e^{j\omega(i)} & 0 \\ 0 & e^{j\theta(i)} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a(i) & b(i) \\ c(i) & d(i) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} e^{j\delta(i)} & 0 \\ 0 & e^{j\lambda(i)} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} P_1 & 0 \\ 0 & P_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} s_1(i) \\ s_2(i) \end{pmatrix} \quad \cdots (20)$$

Rõ ràng, $z_1(i)$ của phương trình (19) và $z_1(i)$ của phương trình (20) là bằng nhau, và $z_2(i)$ của phương trình (19) và $z_2(i)$ của phương trình (20) là bằng nhau.

Fig.17 là cấu trúc khác mà có thể thực hiện cùng xử lý như xử lý trên Fig.16. Lưu ý rằng các phần tử hoạt động theo cùng cách thức như trên các Fig.9 đến Fig.16 được gán cùng số chỉ dẫn trên Fig.17, và sẽ không được mô tả. Sau đó, sự khác biệt giữa các Fig.16 và Fig.17 là ở chỗ thứ tự trong đó bộ thay đổi công suất 1110B và bộ thay đổi pha 1161 được chuyển đổi trên Fig.14 và thứ tự trong đó bộ thay đổi công suất 1110A và bộ thay đổi pha 1191 được chuyển đổi trên Fig.14 là thứ tự trên Fig.17. Bản thân các chức năng thay đổi công suất và thay đổi pha không được thay đổi.

Sau đó, được xem xét theo cùng cách thức như phương trình (1) đến phương trình (20), $z_1(i)$ và $z_2(i)$ mà là các tín hiệu đầu ra trên Fig.17 được biểu diễn bởi phương trình sau đây.

Phương trình 21

$$\begin{pmatrix} z_1(i) \\ z_2(i) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} e^{j\omega(i)} & 0 \\ 0 & e^{j\theta(i)} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} Q_1 & 0 \\ 0 & Q_2 \end{pmatrix} F \begin{pmatrix} P_1 & 0 \\ 0 & P_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} e^{j\delta(i)} & 0 \\ 0 & e^{j\lambda(i)} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} s_1(i) \\ s_2(i) \end{pmatrix}$$
$$= \begin{pmatrix} e^{j\omega(i)} & 0 \\ 0 & e^{j\theta(i)} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} Q_1 & 0 \\ 0 & Q_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a(i) & b(i) \\ c(i) & d(i) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} P_1 & 0 \\ 0 & P_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} e^{j\delta(i)} & 0 \\ 0 & e^{j\lambda(i)} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} s_1(i) \\ s_2(i) \end{pmatrix} \quad \cdots (21)$$

Lưu ý rằng theo phương pháp giải phương trình (21), có cấu trúc để chuyển đổi thứ tự bộ thay đổi công suất 1106B và bộ thay đổi pha 1151 và để

chuyển đổi thứ tự bộ thay đổi công suất 1106A và bộ thay đổi pha 1181 như là cấu trúc khác với cấu trúc trên Fig.17. Bản thân các chức năng thay đổi công suất và thay đổi pha không được thay đổi. Trong trường hợp này, $z_1(i)$ và $z_2(i)$ được biểu diễn bởi phương trình sau đây.

Phương trình 22

$$\begin{pmatrix} z_1(i) \\ z_2(i) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} e^{j\omega(i)} & 0 \\ 0 & e^{j\theta(i)} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} Q_1 & 0 \\ 0 & Q_2 \end{pmatrix} F \begin{pmatrix} e^{j\delta(i)} & 0 \\ 0 & e^{j\lambda(i)} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} P_1 & 0 \\ 0 & P_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} s_1(i) \\ s_2(i) \end{pmatrix}$$
$$= \begin{pmatrix} e^{j\omega(i)} & 0 \\ 0 & e^{j\theta(i)} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} Q_1 & 0 \\ 0 & Q_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a(i) & b(i) \\ c(i) & d(i) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} e^{j\delta(i)} & 0 \\ 0 & e^{j\lambda(i)} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} P_1 & 0 \\ 0 & P_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} s_1(i) \\ s_2(i) \end{pmatrix} \quad \cdots (22)$$

Rõ ràng, $z_1(i)$ của phương trình (19), $z_1(i)$ của phương trình (20), $z_1(i)$ của phương trình (21) và $z_1(i)$ của phương trình (22) là bằng nhau, và $z_2(i)$ của phương trình (19), $z_2(i)$ của phương trình (20), $z_2(i)$ của phương trình (21) và $z_2(i)$ của phương trình (22) là bằng nhau.

Ma trận F để tổng hợp trọng số (tiền mã hóa) được mô tả nêu trên. Tuy nhiên, mỗi phương án ví dụ ở đây cũng có thể được thực hiện bằng cách sử dụng ma trận tiền mã hóa F (hoặc F(i)) được mô tả dưới đây.

Phương trình 23

$$F = \begin{pmatrix} \beta \times e^{j0} & \beta \times \alpha \times e^{j0} \\ \beta \times \alpha \times e^{j0} & \beta \times e^{j\pi} \end{pmatrix} \quad \cdots (23)$$

hoặc

Phương trình 24

$$F = \frac{1}{\sqrt{\alpha^2 + 1}} \begin{pmatrix} e^{j0} & \alpha \times e^{j0} \\ \alpha \times e^{j0} & e^{j\pi} \end{pmatrix} \quad \cdots (24)$$

hoặc

Phương trình 25

$$F=\begin{pmatrix} \beta\times e^{j0} & \beta\times\alpha\times e^{j\pi} \\ \beta\times\alpha\times e^{j0} & \beta\times e^{j0} \end{pmatrix} \quad \cdots (25)$$

hoặc

Phương trình 26

$$F=\frac{1}{\sqrt{\alpha^2+1}}\begin{pmatrix} e^{j0} & \alpha\times e^{j\pi} \\ \alpha\times e^{j0} & e^{j0} \end{pmatrix} \quad \cdots (26)$$

hoặc

Phương trình 27

$$F=\begin{pmatrix} \beta\times\alpha\times e^{j0} & \beta\times e^{j\pi} \\ \beta\times e^{j0} & \beta\times\alpha\times e^{j0} \end{pmatrix} \quad \cdots (27)$$

hoặc

Phương trình 28

$$F=\frac{1}{\sqrt{\alpha^2+1}}\begin{pmatrix} \alpha\times e^{j0} & e^{j\pi} \\ e^{j0} & \alpha\times e^{j0} \end{pmatrix} \quad \cdots (28)$$

hoặc

Phương trình 29

$$F=\begin{pmatrix} \beta\times\alpha\times e^{j0} & \beta\times e^{j0} \\ \beta\times e^{j0} & \beta\times\alpha\times e^{j\pi} \end{pmatrix} \quad \cdots (29)$$

hoặc

Phương trình 30

$$F=\frac{1}{\sqrt{\alpha^2+1}}\begin{pmatrix} \alpha\times e^{j0} & e^{j0} \\ e^{j0} & \alpha\times e^{j\pi} \end{pmatrix} \quad \cdots (30)$$

Lưu ý rằng trong phương trình (23), phương trình (24), phương trình (25), phương trình (26), phương trình (27), phương trình (28), phương trình (29),

và phương trình (30), α có thể là số thực hoặc có thể là số ảo, và β có thể là số thực hoặc có thể là số ảo. Tuy nhiên, α không phải là 0 (zero). Sau đó, β không phải là 0 (zero).

Ngoài ra

Phương trình 31

$$F=\begin{pmatrix}\beta\times\cos\theta & \beta\times\sin\theta\\ \beta\times\sin\theta & -\beta\times\cos\theta\end{pmatrix} \quad \cdots (31)$$

hoặc

Phương trình 32

$$F=\begin{pmatrix}\cos\theta & \sin\theta\\ \sin\theta & -\cos\theta\end{pmatrix} \quad \cdots (32)$$

hoặc

Phương trình 33

$$F=\begin{pmatrix}\beta\times\cos\theta & -\beta\times\sin\theta\\ \beta\times\sin\theta & \beta\times\cos\theta\end{pmatrix} \quad \cdots (33)$$

hoặc

Phương trình 34

$$F=\begin{pmatrix}\cos\theta & -\sin\theta\\ \sin\theta & \cos\theta\end{pmatrix} \quad \cdots (34)$$

hoặc

Phương trình 35

$$F=\begin{pmatrix}\beta\times\sin\theta & -\beta\times\cos\theta\\ \beta\times\cos\theta & \beta\times\sin\theta\end{pmatrix} \quad \cdots (35)$$

hoặc

Phương trình 36

$$F=\begin{pmatrix}\sin\theta & -\cos\theta\\ \cos\theta & \sin\theta\end{pmatrix} \quad \cdots (36)$$

hoặc

Phương trình 37

$$F=\begin{pmatrix}\beta\times\sin\theta & \beta\times\cos\theta\\ \beta\times\cos\theta & -\beta\times\sin\theta\end{pmatrix} \quad \cdots (37)$$

hoặc

Phương trình 38

$$F=\begin{pmatrix}\sin\theta & \cos\theta\\ \cos\theta & -\sin\theta\end{pmatrix} \quad \cdots (38)$$

Lưu ý rằng trong phương trình (31), phương trình (33), phương trình (35) và phương trình (37), β có thể là số thực hoặc có thể là số ảo. Tuy nhiên, β không phải là 0 (zero).

Ngoài ra

Phương trình 39

$$F(i)=\begin{pmatrix}\beta\times e^{j\theta_{11}(i)} & \beta\times\alpha\times e^{j(\theta_{11}(i)+\lambda)}\\ \beta\times\alpha\times e^{j\theta_{21}(i)} & \beta\times e^{j(\theta_{21}(i)+\lambda+\pi)}\end{pmatrix} \quad \cdots (39)$$

hoặc

Phương trình 40

$$F(i)=\frac{1}{\sqrt{\alpha^2+1}}\begin{pmatrix}e^{j\theta_{11}(i)} & \alpha\times e^{j(\theta_{11}(i)+\lambda)}\\ \alpha\times e^{j\theta_{21}(i)} & e^{j(\theta_{21}(i)+\lambda+\pi)}\end{pmatrix} \quad \cdots (40)$$

hoặc

Phương trình 41

$$F(i)=\begin{pmatrix}\beta\times\alpha\times e^{j\theta_{21}(i)} & \beta\times e^{j(\theta_{21}(i)+\lambda+\pi)}\\ \beta\times e^{j\theta_{11}(i)} & \beta\times\alpha\times e^{j(\theta_{11}(i)+\lambda)}\end{pmatrix} \quad \cdots (41)$$

hoặc

Phương trình 42

$$F(i)=\frac{1}{\sqrt{\alpha^2+1}}\begin{pmatrix}\alpha\times e^{j\theta_{21}(i)} & e^{j(\theta_{21}(i)+\lambda+\pi)}\\ e^{j\theta_{11}(i)} & \alpha\times e^{j(\theta_{11}(i)+\lambda)}\end{pmatrix} \quad \cdots (42)$$

hoặc

Phương trình 43

$$F(i)=\begin{pmatrix}\beta\times e^{j\theta_{11}} & \beta\times\alpha\times e^{j(\theta_{11}+\lambda(i))}\\ \beta\times\alpha\times e^{j\theta_{21}} & \beta\times e^{j(\theta_{21}+\lambda(i)+\pi)}\end{pmatrix} \quad \cdots (43)$$

hoặc

Phương trình 44

$$F(i)=\frac{1}{\sqrt{\alpha^2+1}}\begin{pmatrix}e^{j\theta_{11}} & \alpha\times e^{j(\theta_{11}+\lambda(i))}\\ \alpha\times e^{j\theta_{21}} & e^{j(\theta_{21}+\lambda(i)+\pi)}\end{pmatrix} \quad \cdots (44)$$

hoặc

Phương trình 45

$$F(i)=\begin{pmatrix}\beta\times\alpha\times e^{j\theta_{21}} & \beta\times e^{j(\theta_{21}+\lambda(i)+\pi)}\\ \beta\times e^{j\theta_{11}} & \beta\times\alpha\times e^{j(\theta_{11}+\lambda(i))}\end{pmatrix} \quad \cdots (45)$$

hoặc

Phương trình 46

$$F(i)=\frac{1}{\sqrt{\alpha^2+1}}\begin{pmatrix}\alpha\times e^{j\theta_{21}} & e^{j(\theta_{21}+\lambda(i)+\pi)}\\ e^{j\theta_{11}} & \alpha\times e^{j(\theta_{11}+\lambda(i))}\end{pmatrix} \quad \cdots (46)$$

hoặc

Phương trình 47

$$F=\begin{pmatrix}\beta\times e^{j\theta_{11}} & \beta\times\alpha\times e^{j(\theta_{11}+\lambda)}\\ \beta\times\alpha\times e^{j\theta_{21}} & \beta\times e^{j(\theta_{21}+\lambda+\pi)}\end{pmatrix} \quad \cdots (47)$$

hoặc

Phương trình 48

$$F=\frac{1}{\sqrt{\alpha^2+1}}\begin{pmatrix} e^{j\theta 11} & \alpha\times e^{j(\theta 11+\lambda)} \\ \alpha\times e^{j\theta 21} & e^{j(\theta 21+\lambda+\pi)} \end{pmatrix} \quad \cdots (48)$$

hoặc

Phương trình 49

$$F=\begin{pmatrix} \beta\times\alpha\times e^{j\theta 21} & \beta\times e^{j(\theta 21+\lambda+\pi)} \\ \beta\times e^{j\theta 11} & \beta\times\alpha\times e^{j(\theta 11+\lambda)} \end{pmatrix} \quad \cdots (49)$$

hoặc

Phương trình 50

$$F=\frac{1}{\sqrt{\alpha^2+1}}\begin{pmatrix} \alpha\times e^{j\theta 21} & e^{j(\theta 21+\lambda+\pi)} \\ e^{j\theta 11} & \alpha\times e^{j(\theta 11+\lambda)} \end{pmatrix} \quad \cdots (50)$$

Ở đây, mỗi $\theta_{11}(i)$, $\theta_{21}(i)$ và $\lambda(i)$ làm hàm của i i, là giá trị cố định, α có thể là số thực hoặc có thể là số ảo, và β có thể là số thực hoặc có thể là số ảo. Tuy nhiên, α không phải là 0 (zero). Sau đó, β không phải là 0 (zero). Lưu ý rằng i chỉ báo thời gian hoặc tần số hoặc chỉ báo cả thời gian và tần số.

Ngoài ra

Phương trình 51

$$F=\begin{pmatrix} \beta & 0 \\ 0 & \beta \end{pmatrix} \quad \cdots (51)$$

hoặc

Phương trình 52

$$F=\begin{pmatrix} \beta & 0 \\ 0 & -\beta \end{pmatrix} \quad \cdots (52)$$

Phương trình 53

$$F=\begin{pmatrix}\beta & 0\\ 0 & \beta\times e^{j\theta(i)}\end{pmatrix} \quad \cdots (53)$$

hoặc

Phương trình 54

$$F=\begin{pmatrix}\beta & 0\\ 0 & -\beta\times e^{j\theta(i)}\end{pmatrix} \quad \cdots (54)$$

hoặc

Phương trình 55

$$F=\begin{pmatrix}-\beta & 0\\ 0 & \beta\times e^{j\theta(i)}\end{pmatrix} \quad \cdots (55)$$

Ở đây, θ(i) làm hàm của i, và β có thể là số thực hoặc có thể là số ảo. Tuy nhiên, β không phải là 0 (zero). Lưu ý rằng i chỉ báo thời gian hoặc tần số hoặc chỉ báo cả thời gian và tần số.

Ngoài ra, mỗi phương án ví dụ ở đây cũng có thể được thực hiện bằng cách sử dụng ma trận tiền mã hóa ngoài các ma trận này.

Ngoài ra, có thể có phương pháp thực hiện tiền mã hóa mà không thực hiện việc thay đổi pha nêu trên, để tạo ra tín hiệu được điều biến và truyền tín hiệu được điều biến từ thiết bị truyền. Trong trường hợp này, có thể được xem xét ví dụ mà $z_1(i)$ và $z_2(i)$ được biểu diễn bởi phương trình sau đây.

Phương trình 56

$$\begin{pmatrix}z_1(i)\\ z_2(i)\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}Q_1 & 0\\ 0 & Q_2\end{pmatrix}F\begin{pmatrix}P_1 & 0\\ 0 & P_2\end{pmatrix}\begin{pmatrix}s_1(i)\\ s_2(i)\end{pmatrix} \quad \cdots (56)$$

Phương trình 57

$$\begin{pmatrix} z_1(i) \\ z_2(i) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} Q_1 & 0 \\ 0 & Q_2 \end{pmatrix} F \begin{pmatrix} P_1 & 0 \\ 0 & P_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} s_1(i) \\ s_2(i) \end{pmatrix} \quad \cdots (57)$$

Phương trình 58

$$\begin{pmatrix} z_1(i) \\ z_2(i) \end{pmatrix} = F \begin{pmatrix} P_1 & 0 \\ 0 & P_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} s_1(i) \\ s_2(i) \end{pmatrix} \quad \cdots (58)$$

Phương trình 59

$$\begin{pmatrix} z_1(i) \\ z_2(i) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} Q_1 & 0 \\ 0 & Q_2 \end{pmatrix} F \begin{pmatrix} s_1(i) \\ s_2(i) \end{pmatrix} \quad \cdots (59)$$

Phương trình 60

$$\begin{pmatrix} z_1(i) \\ z_2(i) \end{pmatrix} = F \begin{pmatrix} s_1(i) \\ s_2(i) \end{pmatrix} \quad \cdots (60)$$

Sau đó, $z_1(i)$ thu được trên các Fig.9 đến Fig.17, $z_1(i)$ của phương trình (56), $z_1(i)$ của phương trình (57), $z_1(i)$ của phương trình (58), $z_1(i)$ của phương trình (59) hoặc $z_1(i)$ của phương trình (60) tương ứng với tín hiệu được điều biến 1 (113_1) thu được sau khi xử lý tín hiệu trên Fig.1, và $z_2(i)$ thu được trên các Fig.9 đến Fig.17, $z_2(i)$ của phương trình (56), $z_2(i)$ của phương trình (57), $z_2(i)$ của phương trình (58), $z_2(i)$ của phương trình (59) hoặc $z_2(i)$ của phương trình (60) tương ứng với tín hiệu được điều biến 2 (113_2) trên Fig.1.

Các Fig.18 đến Fig.22 minh họa các ví dụ của phương pháp bố trí $z_1(i)$ và $z_2(i)$ được tạo ra trên các Fig.9 đến Fig.17.

Phần (A) của Fig.18 minh họa phương pháp bố trí $z_1(i)$, và phần (B) của Fig.18 minh họa phương pháp bố trí $z_2(i)$. Trên mỗi phần (A) và (B) của Fig.18, trục dọc chỉ báo thời gian, và trục ngang chỉ báo tần số.

Phần (A) của Fig.18 sẽ được mô tả. Đầu tiên, khi $z_1(0)$, $z_1(1)$, $z_1(2)$, $z_1(3)$, ... tương ứng với i = 0, 1, 2, 3, ... được tạo ra,

$z_1(0)$ được bố trí tại sóng mang 0 và thời điểm 1,

$z_1(1)$ được bố trí tại sóng mang 1 và thời điểm 1,

$z_1(2)$ được bố trí tại sóng mang 2 và thời điểm 1,

...

$z_1(10)$ được bố trí tại sóng mang 0 và thời điểm 2,

$z_1(11)$ được bố trí tại sóng mang 1 và thời điểm 2,

$z_1(12)$ được bố trí tại sóng mang 2 và thời điểm 2, và

....

Tương tự, khi $z_2(0)$, $z_2(1)$, $z_2(2)$, $z_2(3)$, ... tương ứng i = 0, 1, 2, 3, ... được tạo ra trên phần (B) của Fig.18,

$z_2(0)$ được bố trí tại sóng mang 0 và thời điểm 1,

$z_2(1)$ được bố trí tại sóng mang 1 và thời điểm 1,

$z_2(2)$ được bố trí tại sóng mang 2 và thời điểm 1,

...

$z_2(10)$ được bố trí tại sóng mang 0 và thời điểm 2,

$z_2(11)$ được bố trí tại sóng mang 1 và thời điểm 2,

$z_2(12)$ được bố trí tại sóng mang 2 và thời điểm 2, và

....

Trong trường hợp này, $z_1(a)$ và $z_2(a)$ trong trường hợp của i = a được truyền từ cùng tần số và từ cùng thời điểm. Sau đó, Fig.18 minh họa các ví dụ của trường hợp mà $z_1(i)$ và $z_2(i)$ được tạo ra được ưu tiên bố trí theo chiều trục tần số.

Phần (A) của Fig.19 minh họa phương pháp bố trí $z_1(i)$, và phần (B) của Fig.19 minh họa phương pháp bố trí $z_2(i)$. Trên mỗi phần (A) và (B) của Fig.19, trục dọc chỉ báo thời gian, và trục ngang chỉ báo tần số.

Phần (A) của Fig.19 sẽ được mô tả. Đầu tiên, khi $z_1(0)$, $z_1(1)$, $z_1(2)$, $z_1(3)$, ... tương ứng với i = 0, 1, 2, 3, ... được tạo ra,

$z_1(0)$ được bố trí tại sóng mang 0 và thời điểm 1,

$z_1(1)$ được bố trí tại sóng mang 1 và thời điểm 2,

$z_1(2)$ được bố trí tại sóng mang 2 và thời điểm 1,

...

$z_1(10)$ được bố trí tại sóng mang 2 và thời điểm 2,

$z_1(11)$ được bố trí tại sóng mang 7 và thời điểm 1,

$z_1(12)$ được bố trí tại sóng mang 8 và thời điểm 2, và

....

Tương tự, khi $z_2(0)$, $z_2(1)$, $z_2(2)$, $z_2(3)$, ... tương ứng i = 0, 1, 2, 3, ... được tạo ra trên phần (B) của Fig.19,

$z_2(0)$ được bố trí tại sóng mang 0 và thời điểm 1,

$z_2(1)$ được bố trí tại sóng mang 1 và thời điểm 2,

$z_2(2)$ được bố trí tại sóng mang 2 và thời điểm 1,

...

$z_2(10)$ được bố trí tại sóng mang 2 và thời điểm 2,

$z_2(11)$ được bố trí tại sóng mang 7 và thời điểm 1,

$z_2(12)$ được bố trí tại sóng mang 8 và thời điểm 2, và

....

Trong trường hợp này, $z_1(a)$ và $z_2(a)$ trong trường hợp của i = a được truyền từ cùng tần số và từ cùng thời điểm. Sau đó, Fig.19 minh họa các ví dụ trong trường hợp mà $z_1(i)$ và $z_2(i)$ được tạo ra được bố trí ngẫu nhiên theo chiều trục tần số và trục thời gian.

Phần (A) của Fig.20 minh họa phương pháp bố trí $z_1(i)$, và phần (B) của Fig.20 minh họa phương pháp bố trí $z_2(i)$. Trên mỗi phần (A) và (B) của Fig.20, trục dọc chỉ báo thời gian, và trục ngang chỉ báo tần số.

Phần (A) của Fig.20 sẽ được mô tả. Đầu tiên, khi $z_1(0)$, $z_1(1)$, $z_1(2)$, $z_1(3)$, ... tương ứng với i = 0, 1, 2, 3, ... được tạo ra,

$z_1(0)$ được bố trí tại sóng mang 0 và thời điểm 1,

$z_1(1)$ được bố trí tại sóng mang 2 và thời điểm 1,

$z_1(2)$ được bố trí tại sóng mang 4 và thời điểm 1,

...

$z_1(10)$ được bố trí tại sóng mang 0 và thời điểm 2,

$z_1(11)$ được bố trí tại sóng mang 2 và thời điểm 2,

$z_1(12)$ được bố trí tại sóng mang 4 và thời điểm 2, và

....

Tương tự, khi $z_2(0)$, $z_2(1)$, $z_2(2)$, $z_2(3)$, ... tương ứng với i = 0, 1, 2, 3, ... được tạo ra trên phần (B) của Fig.20,

$z_2(0)$ được bố trí tại sóng mang 0 và thời điểm 1,

$z_2(1)$ được bố trí tại sóng mang 2 và thời điểm 1,

$z_2(2)$ được bố trí tại sóng mang 4 và thời điểm 1,

...

$z_2(10)$ được bố trí tại sóng mang 0 và thời điểm 2,

$z_2(11)$ được bố trí tại sóng mang 2 và thời điểm 2,

$z_2(12)$ được bố trí tại sóng mang 4 và thời điểm 2, và

....

Trong trường hợp này, $z_1(a)$ và $z_2(a)$ trong trường hợp của i = a được truyền từ cùng tần số và từ cùng thời điểm. Sau đó, Fig.20 minh họa các ví dụ trong trường hợp mà $z_1(i)$ và $z_2(i)$ được tạo ra được ưu tiên bố trí theo chiều trục tần số.

Phần (A) của Fig.21 minh họa phương pháp bố trí $z_1(i)$, và phần (B) của Fig.21 minh họa phương pháp bố trí $z_2(i)$. Trên mỗi phần (A) và (B) của Fig.21, trục dọc chỉ báo thời gian, và trục ngang chỉ báo tần số.

Phần (A) của Fig.21 sẽ được mô tả. Đầu tiên, khi $z_1(0)$, $z_1(1)$, $z_1(2)$, $z_1(3)$, ... tương ứng với i = 0, 1, 2, 3, ... được tạo ra,

$z_1(0)$ được bố trí tại sóng mang 0 và thời điểm 1,

$z_1(1)$ được bố trí tại sóng mang 1 và thời điểm 1,

$z_1(2)$ được bố trí tại sóng mang 0 và thời điểm 2,

...

$z_1(10)$ được bố trí tại sóng mang 2 và thời điểm 2,

$z_1(11)$ được bố trí tại sóng mang 3 và thời điểm 2,

$z_1(12)$ được bố trí tại sóng mang 2 và thời điểm 3, và

....

Tương tự, khi $z_2(0)$, $z_2(1)$, $z_2(2)$, $z_2(3)$, ... tương ứng với i = 0, 1, 2, 3, ... được tạo ra trên phần (B) của Fig.21,

$z_2(0)$ được bố trí tại sóng mang 0 và thời điểm 1,

$z_2(1)$ được bố trí tại sóng mang 1 và thời điểm 1,

$z_2(2)$ được bố trí tại sóng mang 0 và thời điểm 2,

...

$z_2(10)$ được bố trí tại sóng mang 2 và thời điểm 2,

$z_2(11)$ được bố trí tại sóng mang 3 và thời điểm 2,

$z_2(12)$ được bố trí tại sóng mang 2 và thời điểm 3, và

....

Trong trường hợp này, $z_1(a)$ và $z_2(a)$ trong trường hợp của i = a được truyền từ cùng tần số và từ cùng thời điểm. Sau đó, Fig.21 minh họa các ví dụ của trường hợp mà $z_1(i)$ và $z_2(i)$ được tạo ra được bố trí theo chiều trục thời gian và trục tần số.

Phần (A) của Fig.22 minh họa phương pháp bố trí $z_1(i)$, và phần (B) của Fig.22 minh họa phương pháp bố trí $z_2(i)$. Trên mỗi phần (A) và (B) của Fig.22, trục dọc chỉ báo thời gian, và trục ngang chỉ báo tần số.

Phần (A) của Fig.22 sẽ được mô tả. Đầu tiên, khi $z_1(0)$, $z_1(1)$, $z_1(2)$, $z_1(3)$, ... tương ứng với i = 0, 1, 2, 3, ... được tạo ra,

$z_1(0)$ được bố trí tại sóng mang 0 và thời điểm 1,

$z_1(1)$ được bố trí tại sóng mang 0 và thời điểm 2,

$z_1(2)$ được bố trí tại sóng mang 0 và thời điểm 3,

...

$z_1(10)$ được bố trí tại sóng mang 2 và thời điểm 3,

$z_1(11)$ được bố trí tại sóng mang 2 và thời điểm 4,

$z_1(12)$ được bố trí tại sóng mang 3 và thời điểm 1, và

....

Tương tự, khi $z_2(0)$, $z_2(1)$, $z_2(2)$, $z_2(3)$, ... tương ứng với i = 0, 1, 2, 3, ... được tạo ra trên phần (B) của Fig.22,

$z_2(0)$ được bố trí tại sóng mang 0 và thời điểm 1,

$z_2(1)$ được bố trí tại sóng mang 0 và thời điểm 2,

$z_2(2)$ được bố trí tại sóng mang 0 và thời điểm 3,

...

$z_2(10)$ được bố trí tại sóng mang 2 và thời điểm 3,

$z_2(11)$ được bố trí tại sóng mang 2 và thời điểm 4,

$z_2(12)$ được bố trí tại sóng mang 3 và thời điểm 1, và

....

Trong trường hợp này, $z_1(a)$ và $z_2(a)$ trong trường hợp của i = a được truyền từ cùng tần số và từ cùng thời điểm. Sau đó, Fig.22 minh họa các ví dụ trong trường hợp mà $z_1(i)$ và $z_2(i)$ được tạo ra được ưu tiên bố trí theo chiều trục thời gian.

Thiết bị truyền có thể bố trí các ký tự bằng phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp trên các Fig.18 đến Fig.22 và các phương pháp bố trí ký tự ngoài các phương pháp trên các Fig.18 đến Fig.22. Các Fig.18 đến Fig.22 chỉ là các ví dụ về cách bố trí ký tự.

Fig.23 là cấu trúc ví dụ của thiết bị thu (thiết bị đầu cuối) mà thu tín hiệu được điều biến được truyền bởi thiết bị truyền trên Fig.1.

Trên Fig.23, bộ xử lý liên quan đến phương pháp OFDM 2303_X thu đầu vào của tín hiệu thu 2302_X thu được tại ăngten 2301_X. Bộ xử lý liên quan đến phương pháp OFDM 2303_X thực hiện xử lý tín hiệu bên phía thu đối với phương pháp OFDM. Bộ xử lý liên quan đến phương pháp OFDM 2303_X

xuất ra tín hiệu 2304_X thu được sau khi xử lý tín hiệu. Tương tự, bộ xử lý liên quan đến phương pháp OFDM 2303_Y thu đầu vào của tín hiệu thu 2302_Y thu được tại ăngten 2301_Y. Bộ xử lý liên quan đến phương pháp OFDM 2303_Y thực hiện xử lý thu bên phía thu đối với phương pháp OFDM. Bộ xử lý liên quan đến phương pháp OFDM 2303_Y xuất ra tín hiệu 2304_Y thu được sau khi xử lý tín hiệu.

Bộ giải mã/tách sóng đoạn đầu thứ nhất 2311 thu đầu vào của các tín hiệu 2304_X và 2304_Y thu được sau khi xử lý tín hiệu. Bộ giải mã/tách sóng đoạn đầu thứ nhất 2311 thực hiện việc tách sóng tín hiệu và đồng bộ tần số-thời gian bằng cách tách sóng đoạn đầu thứ nhất, và đồng thời thu được thông tin điều khiển được chứa trong đoạn đầu thứ nhất bằng cách thực hiện việc giải điều biến và giải mã sửa lỗi và xuất ra thông tin điều khiển đoạn đầu thứ nhất 2312.

Bộ giải điều biến đoạn đầu thứ hai 2313 thu đầu vào của các tín hiệu 2304_X và 2304_Y thu được sau khi xử lý tín hiệu, và thông tin điều khiển đoạn đầu thứ nhất 2312. Bộ giải điều biến đoạn đầu thứ hai 2313 thực hiện việc xử lý tín hiệu dựa trên thông tin điều khiển đoạn đầu thứ nhất 2312. Bộ giải điều biến đoạn đầu thứ hai 2313 thực hiện việc giải điều biến (giải mã sửa lỗi). Bộ giải điều biến đoạn đầu thứ hai 2313 xuất ra thông tin điều khiển đoạn đầu thứ hai 2314.

Bộ tạo thông tin điều khiển 2315 thu đầu vào của thông tin điều khiển đoạn đầu thứ nhất 2312, và thông tin điều khiển đoạn đầu thứ hai 2314. Bộ tạo thông tin điều khiển 2315 nhóm lại thông tin điều khiển (liên quan đến hoạt động thu) và xuất ra thông tin điều khiển như là tín hiệu điều khiển 2316. Sau đó, tín hiệu điều khiển 2316 được đưa vào mỗi bộ phận như được minh họa trên Fig.23.

Bộ đánh giá dao động kênh tín hiệu được điều biến z_1 2305_1 thu đầu vào của tín hiệu 2304_X thu được sau khi xử lý tín hiệu, và tín hiệu điều khiển 2316. Bộ đánh giá dao động kênh tín hiệu được điều biến z_1 2305_1 đánh giá sự

dao động kênh giữa ăngten mà từ đó thiết bị truyền đã truyền tín hiệu được điều biến z_1 và ăngten thu 2301_X bằng cách sử dụng ký tự hoa tiêu hoặc loại tương tự được chứa trong tín hiệu 2304_X thu được sau khi xử lý tín hiệu, và xuất ra tín hiệu đánh giá kênh 2306_1.

Bộ đánh giá dao động kênh tín hiệu được điều biến z_2 2305_2 thu đầu vào của tín hiệu 2304_X thu được sau khi xử lý tín hiệu, và tín hiệu điều khiển 2316. Bộ đánh giá dao động kênh tín hiệu được điều biến z_2 2305_2 đánh giá sự dao động kênh giữa ăngten mà từ đó thiết bị truyền đã truyền tín hiệu được điều biến z_2 và ăngten thu 2301_X bằng cách sử dụng ký tự hoa tiêu hoặc loại tương tự được chứa trong tín hiệu 2304_X thu được sau khi xử lý tín hiệu, và xuất ra tín hiệu đánh giá kênh 2306_2.

Bộ đánh giá dao động kênh tín hiệu được điều biến z_1 2307_1 thu đầu vào của tín hiệu 2304_Y thu được sau khi xử lý tín hiệu, và tín hiệu điều khiển 2316. Bộ đánh giá dao động kênh tín hiệu được điều biến z_1 2307_1 đánh giá sự dao động kênh giữa ăngten mà từ đó thiết bị truyền đã truyền tín hiệu được điều biến z_1 và ăngten thu 2301_Y bằng cách sử dụng ký tự hoa tiêu hoặc loại tương tự được chứa trong tín hiệu 2304_Y thu được sau khi xử lý tín hiệu, và xuất ra tín hiệu đánh giá kênh 2308_1.

Bộ đánh giá dao động kênh tín hiệu được điều biến z_2 2307_2 thu đầu vào của tín hiệu 2304_Y thu được sau khi xử lý tín hiệu, và tín hiệu điều khiển 2316. Tín hiệu được điều biến z_2 bộ đánh giá dao động kênh 2307_2 đánh giá sự dao động kênh giữa ăngten mà từ đó thiết bị truyền đã truyền tín hiệu được điều biến z_2 và ăngten thu 2301_Y bằng cách sử dụng ký tự hoa tiêu hoặc loại tương tự được chứa trong tín hiệu 2304_Y thu được sau khi xử lý tín hiệu, và xuất ra tín hiệu đánh giá kênh 2308_2.

Bộ xử lý tín hiệu 2309 thu đầu vào của các tín hiệu 2306_1, 2306_2, 2308_1, 2308_2, 2304_X và 2304_Y, và tín hiệu điều khiển 2316. Bộ xử lý tín hiệu 2309 thực hiện xử lý giải mã và giải điều biến dựa trên thông tin như

phương pháp truyền, phương pháp điều biến, phương pháp mã hóa sửa lỗi, tốc độ mã hóa của việc mã hóa sửa lỗi và kích cỡ khối của mã sửa lỗi được chứa trong tín hiệu điều khiển 2316. Bộ xử lý tín hiệu 2309 xuất ra dữ liệu thu được 2310. Trong trường hợp này, việc giải mã và tách sóng (giải điều biến) khác được thực hiện dựa trên phương pháp truyền được mô tả nêu trên.

Lưu ý rằng thiết bị thu tách ký tự cần thiết từ tín hiệu điều khiển 2316, và thực hiện việc giải điều biến (bao gồm giải đa hợp tín hiệu và tách sóng tín hiệu) và giải mã sửa lỗi. Ngoài ra, cấu trúc của thiết bị thu không bị giới hạn ở cấu trúc này.

Như được mô tả ở trên, có ưu điểm rằng thông tin viđeo linh hoạt và dịch vụ phát rộng linh hoạt có thể được cấp tới thiết bị thu (người xem) bằng cách cho phép thiết bị truyền lựa chọn cấu trúc khung bất kỳ trong số các cấu trúc khung trên các Fig.2 đến Fig.6. Ngoài ra, có các hiệu quả như được mô tả ở trên trong các cấu trúc khung trên các Fig.2 đến Fig.6, một cách tương ứng. Do đó, thiết bị truyền có thể sử dụng cấu trúc đơn khung trong số các cấu trúc khung trên các Fig.2 đến Fig.6, và, trong trường hợp này, có thể đạt được các hiệu quả nêu trên.

Ngoài ra, khi thiết bị truyền lựa chọn bất kỳ cấu trúc khung trên các Fig.2 đến Fig.6, ví dụ, khi thiết bị truyền được lắp đặt trong vùng nhất định, các cấu trúc khung có thể được chuyển đổi bằng cách thiết lập cấu trúc khung bất kỳ trên các Fig.2 đến Fig.6 khi thiết bị truyền được lắp đặt và đều đặn xem xét việc thiết lập, hoặc phương pháp lựa chọn các cấu trúc khung trên các Fig.2 đến Fig.6 đối với mỗi việc truyền khung có thể được sử dụng. Đối với phương pháp lựa chọn cấu trúc khung, việc lựa chọn bất kỳ có thể được thực hiện.

Lưu ý rằng trong các cấu trúc khung trên các Fig.2 đến Fig.6, ký tự khác, mà các ví dụ của ký tự này bao gồm ký tự hoa tiêu và ký tự trống (thành phần đồng pha của ký tự là 0 (zero, và thành phần pha vuông góc là 0 (zero))) có thể được chèn vào đoạn đầu thứ nhất. Tương tự, ký tự như ký tự hoa tiêu và ký tự

trống (thành phần đồng pha của ký tự là 0 (zero, và thành phần pha vuông góc là 0 (zero))) có thể được chèn vào đoạn đầu thứ hai. Ngoài ra, đoạn đầu được cấu hình với đoạn đầu thứ nhất và đoạn đầu thứ hai. Tuy nhiên, cấu trúc của đoạn đầu không bị giới hạn ở cấu trúc này. Đoạn đầu có thể được cấu hình với một mình đoạn đầu thứ nhất (nhóm đoạn đầu thứ nhất) hoặc có thể được cấu hình với hai đoạn đầu hoặc nhiều hơn (các nhóm đoạn đầu). Lưu ý rằng liên quan đến cấu trúc đoạn đầu, điều tương tự cũng áp dụng tới các cấu trúc khung của các phương án ví dụ khác.

Sau đó, nhóm ký tự dữ liệu được chỉ báo trong các cấu trúc khung trên các Fig.2 đến Fig.6. Tuy nhiên, ký tự khác, các ví dụ của ký tự này bao gồm ký tự hoa tiêu, ký tự trống (thành phần đồng pha của ký tự là 0 (zero, và thành phần pha vuông góc là 0 (zero))), và ký tự thông tin điều khiển có thể được chèn vào. Lưu ý rằng liên quan đến khía cạnh này, điều tương tự cũng áp dụng tới các cấu trúc khung của các phương án ví dụ khác.

Ngoài ra, ký tự khác, các ví dụ của ký tự này bao gồm ký tự hoa tiêu, ký tự trống (thành phần đồng pha của ký tự là 0 (zero, và thành phần pha vuông góc là 0 (zero))), ký tự thông tin điều khiển và ký tự dữ liệu có thể được chèn vào ký tự hoa tiêu trên Fig.6. Lưu ý rằng liên quan đến khía cạnh này, điều tương tự cũng áp dụng tới các cấu trúc khung của các phương án ví dụ khác.

Phương án ví dụ thứ hai

Phương án ví dụ thứ nhất mô tả trường hợp mà thiết bị truyền lựa chọn cấu trúc khung bất kỳ trên các Fig.2 đến Fig.6 hoặc trường hợp mà khung bất kỳ trên các các Fig.2 đến Fig.6 được sử dụng. Phương án ví dụ thứ này sẽ mô tả ví dụ về phương pháp cấu hình đoạn đầu thứ nhất và đoạn đầu thứ hai được mô tả trong phương án ví dụ thứ nhất, trong thiết bị truyền được mô tả trong phương án ví dụ thứ nhất.

Như được mô tả trong phương án ví dụ thứ nhất, thiết bị truyền (Fig.1)

có thể đưa vào "thông tin liên quan đến cấu trúc khung" để truyền thông tin liên quan đến cấu trúc khung tới thiết bị thu (thiết bị đầu cuối) trong đoạn đầu thứ nhất hoặc đoạn đầu thứ hai, để truyền "thông tin liên quan đến cấu trúc khung."

Ví dụ, trong trường hợp mà thiết bị truyền truyền tín hiệu được điều biến với cấu trúc khung trên Fig.2 khi ba bit của v0, v1 và v2 được cấp phát là "thông tin liên quan đến cấu trúc khung," thiết bị truyền thiết lập (v0, v1, v2) là (0, 0, 0) và truyền "thông tin liên quan đến cấu trúc khung."

Khi thiết bị truyền truyền tín hiệu được điều biến với cấu trúc khung trên Fig.3, thiết bị truyền thiết lập (v0, v1, v2) thành (0, 0, 1) và truyền "thông tin liên quan đến cấu trúc khung."

Khi thiết bị truyền truyền tín hiệu được điều biến với cấu trúc khung trên Fig.4, thiết bị truyền thiết lập (v0, v1, v2) thành (0, 1, 0) và truyền "thông tin liên quan đến cấu trúc khung."

Khi thiết bị truyền truyền tín hiệu được điều biến với cấu trúc khung trên Fig.5, thiết bị truyền thiết lập (v0, v1, v2) thành (0, 1, 1) và truyền "thông tin liên quan đến cấu trúc khung."

Khi thiết bị truyền truyền tín hiệu được điều biến với cấu trúc khung trên Fig.5, thiết bị truyền thiết lập (v0, v1, v2) thành (1, 0, 0) và truyền "thông tin liên quan đến cấu trúc khung."

Thiết bị thu có thể nhận biết tổng quát của cấu trúc khung của tín hiệu được điều biến được truyền bởi thiết bị truyền, từ "thông tin liên quan đến cấu trúc khung."

Ngoài ra, thiết bị truyền (Fig.1) truyền thông tin điều khiển liên quan đến phương pháp truyền mỗi nhóm ký tự dữ liệu, thông tin điều khiển liên quan đến phương pháp điều biến mỗi nhóm ký tự dữ liệu (hoặc tập hợp các phương pháp điều biến), và thông tin điều khiển liên quan đến độ dài mã (độ dài mã) và tốc độ mã hóa của mã sửa lỗi cần được sử dụng trong nhóm ký tự dữ liệu, và còn truyền thông tin liên quan đến phương pháp cấu hình nhóm ký tự dữ liệu trong

mỗi cấu trúc khung. Ví dụ về phương pháp cấu hình các đoạn thông tin điều khiển này sẽ được mô tả dưới đây.

Trường hợp mà thiết bị truyền (Fig.1) lựa chọn cấu trúc khung trên Fig.2 hoặc Fig.3 được giả thiết, tức là, được giả thiết rằng thiết bị truyền (Fig.1) thiết lập (v0, v1, v2) là (0, 0, 0) hoặc (0, 0, 1) và truyền (v0, v1, v2). Trong trường hợp này, thông tin điều khiển liên quan đến phương pháp truyền nhóm ký tự dữ liệu #j là a(j, 0) và a(j, 1).

Trong trường hợp này, khi phương pháp truyền nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là của truyền dẫn đơn dòng (truyền dẫn SISO (SIMO)), thiết bị truyền thiết lập a(K, 0) = 0 và a(K, 1) = 0 và truyền a(K, 0) và a(K, 1).

Khi phương pháp truyền nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là của các mã khối thời gian không gian (hoặc các mã khối tần số không gian) (truyền dẫn MISO), thiết bị truyền thiết lập a(K, 0) = 1 và a(K, 1) = 0 và truyền a(K, 0) và a(K, 1).

Khi phương pháp truyền nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là phương pháp MIMO #1, thiết bị truyền thiết lập a(K, 0) = 0 và a(K, 1) = 1 và truyền a(K, 0) và a(K, 1).

Khi phương pháp truyền nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là phương pháp MIMO #2, thiết bị truyền thiết lập a(K, 0) = 1 và a(K, 1) = 1 và truyền a(K, 0) và a(K, 1).

Lưu ý rằng phương pháp MIMO #1 và phương pháp MIMO #2 là các phương pháp khác nhau và là phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp MIMO được mô tả nêu trên. Ngoài ra, ở đây, phương pháp MIMO #1 và phương pháp MIMO #2 được sử dụng. Tuy nhiên, phương pháp MIMO mà thiết bị truyền có thể lựa chọn có thể có một loại hoặc có thể có hai loại hoặc nhiều hơn.

Trên các Fig.2 và Fig.3, do có nhóm ký tự dữ liệu #1, nhóm ký tự dữ liệu #2 và nhóm ký tự dữ liệu #3, thiết bị truyền sẽ truyền a(1, 0), a(1, 1), a(2, 0), a(2, 1), a(3, 0) và a(3, 1).

Trường hợp mà thiết bị truyền (Fig.1) lựa chọn cấu trúc khung trên Fig.2

hoặc Fig.3 được giả thiết, tức là, được giả thiết rằng thiết bị truyền (Fig.1) thiết lập (v0, v1, v2) là (0, 0, 0) hoặc (0, 0, 1) và truyền (v0, v1, v2). Trong trường hợp này, thông tin điều khiển liên quan đến phương pháp điều biến nhóm ký tự dữ liệu j là b(j, 0) và b(j, 1).

Trong trường hợp này, việc xác định được mô tả dưới đây được thực hiện. Trong trường hợp mà phương pháp truyền là truyền dẫn đơn dòng (truyền dẫn SISO (SIMO)), ví dụ, trong trường hợp mà a(K, 0) = 0 và a(K, 1) = 0 được thiết lập trong ký tự dữ liệu #(j = K),

khi b(K, 0) = 0 và b(K, 1) = 0 được áp dụng, thiết bị truyền thiết lập phương pháp điều biến ký tự dữ liệu thành QPSK.

Khi b(K, 0) = 1 và b(K, 1) = 0 được áp dụng, thiết bị truyền thiết lập phương pháp điều biến ký tự dữ liệu là 16QAM.

Khi b(K, 0) = 0 và b(K, 1) = 1 được áp dụng, thiết bị truyền thiết lập phương pháp điều biến ký tự dữ liệu là 64QAM.

Khi b(K, 0) = 1 và b(K, 1) = 1 được áp dụng, thiết bị truyền thiết lập phương pháp điều biến ký tự dữ liệu là 256QAM.

Trong trường hợp mà phương pháp truyền là của các mã khối thời gian không gian (hoặc các mã khối tần số không gian) (truyền dẫn MISO), hoặc là phương pháp MIMO #1 hoặc phương pháp MIMO #2, ví dụ, trong trường hợp mà a(K, 0) = 1 và a(K, 1) = 0, a(K, 0) = 0 và a(K, 1) = 1 hoặc a(K, 0) = 1 và a(K, 1) = 1 được thiết lập trong ký tự dữ liệu #(j = K),

khi b(K, 0) = 0 và b(K, 1) = 0 được áp dụng, thiết bị truyền thiết lập phương pháp điều biến ký tự dữ liệu là QPSK trong dòng 1 và 16QAM trong dòng 2.

Khi b(K, 0) = 1 và b(K, 1) = 0 được áp dụng, thiết bị truyền thiết lập phương pháp điều biến ký tự dữ liệu là 16QAM trong dòng 1 và 16QAM trong dòng 2.

Khi b(K, 0) = 0 và b(K, 1) = 1 được áp dụng, thiết bị truyền thiết lập

phương pháp điều biến ký tự dữ liệu là 16QAM trong dòng 1 và 64QAM trong dòng 2.

Khi b(K, 0) = 1 và b(K, 1) = 1 được áp dụng, thiết bị truyền thiết lập phương pháp điều biến ký tự dữ liệu là 64QAM trong dòng 1 và 64QAM trong dòng 2.

Lưu ý rằng phương pháp điều biến không bị giới hạn ở các phương pháp điều biến nêu trên. Ví dụ, phương pháp điều biến có thể bao gồm phương pháp điều biến như phương pháp APSK, QAM không đồng nhất và ánh xạ không đồng nhất. Phương pháp điều biến sẽ được mô tả chi tiết dưới đây.

Trên các Fig.2 và Fig.3, do có nhóm ký tự dữ liệu #1, nhóm ký tự dữ liệu #2 và nhóm ký tự dữ liệu #3, thiết bị truyền sẽ truyền b(1, 0), b(1, 1), b(2, 0), b(2, 1), b(3, 0) và b(3, 1).

Trường hợp mà thiết bị truyền (Fig.1) lựa chọn cấu trúc khung trên Fig.2 hoặc Fig.3 được giả thiết, tức là, được giả thiết rằng thiết bị truyền (Fig.1) thiết lập (v0, v1, v2) là (0, 0, 0) hoặc (0, 0, 1) và truyền (v0, v1, v2). Trong trường hợp này, thông tin điều khiển liên quan đến phương pháp mã hóa của mã sửa lỗi của nhóm ký tự dữ liệu #j là c(j, 0) và c(j, 1).

Trong trường hợp này, khi phương pháp mã hóa sửa lỗi của nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là của mã sửa lỗi A và độ dài mã α, thiết bị truyền thiết lập c(K, 0) = 0 và c(K, 1) = 0 và truyền c(K, 0) và c(K, 1).

Khi phương pháp mã hóa sửa lỗi của nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là của mã sửa lỗi A và độ dài mã β, thiết bị truyền thiết lập c(K, 0) = 1 và c(K, 1) = 0 và truyền c(K, 0) và c(K, 1).

Khi phương pháp mã hóa sửa lỗi của nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là của mã sửa lỗi B và độ dài mã α, thiết bị truyền thiết lập c(K, 0) = 0 và c(K, 1) = 1 và truyền c(K, 0) và c(K, 1).

Khi phương pháp mã hóa sửa lỗi của nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là của mã sửa lỗi B và độ dài mã β, thiết bị truyền thiết lập c(K, 0) = 1 và c(K, 1) = 1

và truyền c(K, 0) và c(K, 1).

Lưu ý rằng việc thiết lập của mã sửa lỗi không bị giới hạn ở hai thiết lập nêu trên, và thiết bị truyền chỉ cần có thể thiết lập một loại hoặc nhiều hơn của mã sửa lỗi. Việc thiết lập của độ dài mã không bị giới hạn ở hai thiết lập nêu trên, và thiết bị truyền chỉ cần có thể thiết lập hai độ dài mã hoặc nhiều hơn.

Trên các Fig.2 và Fig.3, do có nhóm ký tự dữ liệu #1, nhóm ký tự dữ liệu #2 và nhóm ký tự dữ liệu #3, thiết bị truyền sẽ truyền c(1, 0), c(1, 1), c(2, 0), c(2, 1), c(3, 0) và c(3, 1).

Trường hợp mà thiết bị truyền (Fig.1) lựa chọn cấu trúc khung trên Fig.2 hoặc Fig.3 được giả thiết, tức là, được giả thiết rằng thiết bị truyền (Fig.1) thiết lập (v0, v1, v2) là (0, 0, 0) hoặc (0, 0, 1) và truyền (v0, v1, v2). Trong trường hợp này, thông tin điều khiển liên quan đến tốc độ mã hóa của mã sửa lỗi của nhóm ký tự dữ liệu #j là d(j, 0) và d(j, 1).

Trong trường hợp này, khi tốc độ mã hóa của mã sửa lỗi của nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là 1/2, thiết bị truyền thiết lập d(K, 0) = 0 và d(K, 1) = 0 và truyền d(K, 0) và d(K, 1).

Khi tốc độ mã hóa của mã sửa lỗi của nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là 2/3, thiết bị truyền thiết lập d(K, 0) = 1 và d(K, 1) = 0 và truyền d(K, 0) và d(K, 1).

Khi tốc độ mã hóa của mã sửa lỗi của nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là 3/4, thiết bị truyền thiết lập d(K, 0) = 0 và d(K, 1) = 1 và truyền d(K, 0) và d(K, 1).

Khi tốc độ mã hóa của mã sửa lỗi của nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là 4/5, thiết bị truyền thiết lập d(K, 0) = 1 và d(K, 1) = 1 và truyền d(K, 0) và d(K, 1).

Lưu ý rằng việc thiết lập của tốc độ mã hóa của mã sửa lỗi không bị giới hạn ở bốn thiết lập nêu trên, và thiết bị truyền chỉ cần có thể thiết lập một loại hoặc nhiều hơn của tốc độ mã hóa của mã sửa lỗi.

Trên các Fig.2 và Fig.3, do có nhóm ký tự dữ liệu #1, nhóm ký tự dữ liệu #2 và nhóm ký tự dữ liệu #3, thiết bị truyền sẽ truyền d(1, 0), d(1, 1), d(2, 0), d(2, 1), d(3, 0) và d(3, 1).

Trường hợp mà thiết bị truyền (Fig.1) lựa chọn cấu trúc khung trên Fig.2 hoặc Fig.3 được giả thiết, tức là, được giả thiết rằng thiết bị truyền (Fig.1) thiết lập (v0, v1, v2) là (0, 0, 0) hoặc (0, 0, 1) và truyền (v0, v1, v2). Trong trường hợp này, thông tin liên quan đến số lượng ký tự trong khung của nhóm ký tự dữ liệu #j là e(j, 0) và e(j, 1).

Trong trường hợp này, khi số lượng ký tự trong khung của nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là 256 ký tự, thiết bị truyền thiết lập e(K, 0) = 0 và e(K, 1) = 0 và truyền e(K, 0) và e(K, 1).

Khi số lượng ký tự trong khung của nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là 512 ký tự, thiết bị truyền thiết lập e(K, 0) = 1 và e(K, 1) = 0 và truyền e(K, 0) và e(K, 1).

Khi số lượng ký tự trong khung của nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là 1024 ký tự, thiết bị truyền thiết lập e(K, 0) = 0 và e(K, 1) = 1 và truyền e(K, 0) và e(K, 1).

Khi số lượng ký tự trong khung của nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là 2048 ký tự, thiết bị truyền thiết lập e(K, 0) = 1 và e(K, 1) = 1 và truyền e(K, 0) và e(K, 1).

Lưu ý rằng việc thiết lập số lượng ký tự không bị giới hạn ở bốn thiết lập nêu trên, và thiết bị truyền chỉ cần có thể thiết lập một loại số lượng ký tự hoặc nhiều hơn.

Trên các Fig.2 và Fig.3, do có nhóm ký tự dữ liệu #1, nhóm ký tự dữ liệu #2 và nhóm ký tự dữ liệu #3, thiết bị truyền truyền e(1, 0), e(1, 1), e(2, 0), e(2, 1), e(3, 0) và e(3, 1).

Trường hợp mà thiết bị truyền (Fig.1) lựa chọn cấu trúc khung trên Fig.4, Fig.5, hoặc Fig.6 được giả thiết, tức là, được giả thiết rằng thiết bị truyền (Fig.1) thiết lập (v0, v1, v2) là (0, 1, 0), (0, 1, 1) hoặc (1, 0, 0) và truyền (v0, v1, v2). Trong trường hợp này, thông tin điều khiển liên quan đến phương pháp truyền nhóm ký tự dữ liệu #j là a(j, 0) và a(j, 1).

Trong trường hợp này, khi phương pháp truyền nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là của truyền dẫn đơn dòng (truyền dẫn SISO (SIMO)), thiết bị truyền thiết lập a(K, 0) = 0 và a(K, 1) = 0 và truyền a(K, 0) và a(K, 1).

Khi phương pháp truyền nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là của các mã khối thời gian không gian (hoặc các mã khối tần số không gian) (truyền dẫn MISO), thiết bị truyền thiết lập a(K, 0) = 1 và a(K, 1) = 0 và truyền a(K, 0) và a(K, 1).

Khi phương pháp truyền nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là phương pháp MIMO #1, thiết bị truyền thiết lập a(K, 0) = 0 và a(K, 1) = 1 và truyền a(K, 0) và a(K, 1).

Khi phương pháp truyền nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là phương pháp MIMO #2, thiết bị truyền thiết lập a(K, 0) = 1 và a(K, 1) = 1 và truyền a(K, 0) và a(K, 1).

Lưu ý rằng phương pháp MIMO #1 và phương pháp MIMO #2 là các phương pháp khác nhau và là phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp MIMO được mô tả nêu trên. Ngoài ra, ở đây, phương pháp MIMO #1 và phương pháp MIMO #2 được sử dụng. Tuy nhiên, phương pháp MIMO mà thiết bị truyền có thể lựa chọn có thể có một loại hoặc có thể có hai loại hoặc nhiều hơn.

Trên các Fig.4, Fig.5 và Fig.6, do có nhóm ký tự dữ liệu #1, nhóm ký tự dữ liệu #2 và nhóm ký tự dữ liệu #3, thiết bị truyền sẽ truyền a(1, 0), a(1, 1), a(2, 0), a(2, 1), a(3, 0) và a(3, 1).

Trường hợp mà thiết bị truyền (Fig.1) lựa chọn cấu trúc khung trên Fig.4, Fig.5, hoặc Fig.6 được giả thiết, tức là, được giả thiết rằng thiết bị truyền (Fig.1) thiết lập (v0, v1, v2) là (0, 1, 0), (0, 1, 1) hoặc (1, 0, 0) và truyền (v0, v1, v2). Trong trường hợp này, thông tin điều khiển liên quan đến phương pháp điều biến nhóm ký tự dữ liệu j là b(j, 0) và b(j, 1).

Trong trường hợp này, việc xác định được mô tả dưới đây được thực hiện. Trong trường hợp mà phương pháp truyền là truyền dẫn đơn dòng (truyền dẫn SISO (SIMO)), ví dụ, trong trường hợp mà a(K, 0) = 0 và a(K, 1) = 0 được

thiết lập trong ký tự dữ liệu #(j = K),

khi b(K, 0) = 0 và b(K, 1) = 0 được áp dụng, thiết bị truyền thiết lập phương pháp điều biến ký tự dữ liệu thành QPSK.

Khi b(K, 0) = 1 và b(K, 1) = 0 được áp dụng, thiết bị truyền thiết lập phương pháp điều biến ký tự dữ liệu là 16QAM.

Khi b(K, 0) = 0 và b(K, 1) = 1 được áp dụng, thiết bị truyền thiết lập phương pháp điều biến ký tự dữ liệu là 64QAM.

Khi b(K, 0) = 1 và b(K, 1) = 1 được áp dụng, thiết bị truyền thiết lập phương pháp điều biến ký tự dữ liệu là 256QAM.

Trong trường hợp mà phương pháp truyền là của các mã khối thời gian không gian (hoặc các mã khối tần số không gian) (truyền dẫn MISO), hoặc là phương pháp MIMO #1 hoặc phương pháp MIMO #2, ví dụ, trong trường hợp mà a(K, 0) = 1 và a(K, 1) = 0, a(K, 0) = 0 và a(K, 1) = 1 hoặc a(K, 0) = 1 và a(K, 1) = 1 được thiết lập trong ký tự dữ liệu #(j = K),

khi b(K, 0) = 0 và b(K, 1) = 0 được áp dụng, thiết bị truyền thiết lập phương pháp điều biến ký tự dữ liệu là QPSK trong dòng 1 và 16QAM trong dòng 2.

Khi b(K, 0) = 1 và b(K, 1) = 0 được áp dụng, thiết bị truyền thiết lập phương pháp điều biến ký tự dữ liệu là 16QAM trong dòng 1 và 16QAM trong dòng 2.

Khi b(K, 0) = 0 và b(K, 1) = 1 được áp dụng, thiết bị truyền thiết lập phương pháp điều biến ký tự dữ liệu là 16QAM trong dòng 1 và 64QAM trong dòng 2.

Khi b(K, 0) = 1 và b(K, 1) = 1 được áp dụng, thiết bị truyền thiết lập phương pháp điều biến ký tự dữ liệu là 64QAM trong dòng 1 và 64QAM trong dòng 2.

Lưu ý rằng phương pháp điều biến không bị giới hạn ở các phương pháp điều biến nêu trên. Ví dụ, phương pháp điều biến có thể bao gồm phương pháp

điều biến như phương pháp APSK, QAM không đồng nhất và ánh xạ không đồng nhất. Phương pháp điều biến sẽ được mô tả chi tiết dưới đây.

Trên các Fig.4, Fig.5 và Fig.6, do có nhóm ký tự dữ liệu #1, nhóm ký tự dữ liệu #2 và nhóm ký tự dữ liệu #3, thiết bị truyền sẽ truyền b(1, 0), b(1, 1), b(2, 0), b(2, 1), b(3, 0) và b(3, 1).

Trường hợp mà thiết bị truyền (Fig.1) lựa chọn cấu trúc khung trên Fig.4, Fig.5, hoặc Fig.6 được giả thiết, tức là, được giả thiết rằng thiết bị truyền (Fig.1) thiết lập (v0, v1, v2) là (0, 1, 0), (0, 1, 1) hoặc (1, 0, 0) và truyền (v0, v1, v2). Trong trường hợp này, thông tin điều khiển liên quan đến phương pháp mã hóa của mã sửa lỗi của nhóm ký tự dữ liệu #j là c(j, 0) và c(j, 1).

Trong trường hợp này, khi phương pháp mã hóa sửa lỗi của nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là của mã sửa lỗi A và độ dài mã α, thiết bị truyền thiết lập c(K, 0) = 0 và c(K, 1) = 0 và truyền c(K, 0) và c(K, 1).

Khi phương pháp mã hóa sửa lỗi của nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là của mã sửa lỗi A và độ dài mã β, thiết bị truyền thiết lập c(K, 0) = 1 và c(K, 1) = 0 và truyền c(K, 0) và c(K, 1).

Khi phương pháp mã hóa sửa lỗi của nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là của mã sửa lỗi B và độ dài mã α, thiết bị truyền thiết lập c(K, 0) = 0 và c(K, 1) = 1 và truyền c(K, 0) và c(K, 1).

Khi phương pháp mã hóa sửa lỗi của nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là của mã sửa lỗi B và độ dài mã β, thiết bị truyền thiết lập c(K, 0) = 1 và c(K, 1) = 1 và truyền c(K, 0) và c(K, 1).

Lưu ý rằng việc thiết lập của mã sửa lỗi không bị giới hạn ở hai thiết lập nêu trên, và thiết bị truyền chỉ cần có thể thiết lập một loại hoặc nhiều hơn của mã sửa lỗi. Việc thiết lập của độ dài mã không bị giới hạn ở hai thiết lập nêu trên, và thiết bị truyền chỉ cần có thể thiết lập hai độ dài mã hoặc nhiều hơn.

Trên các Fig.4, Fig.5 và Fig.6, do có nhóm ký tự dữ liệu #1, nhóm ký tự dữ liệu #2 và nhóm ký tự dữ liệu #3, thiết bị truyền truyền c(1, 0), c(1, 1), c(2, 0),

c(2, 1), c(3, 0) và c(3, 1).

Trường hợp mà thiết bị truyền (Fig.1) lựa chọn cấu trúc khung trên Fig.4, Fig.5, hoặc Fig.6 được giả thiết, tức là, được giả thiết rằng thiết bị truyền (Fig.1) thiết lập (v0, v1, v2) là (0, 1, 0), (0, 1, 1) hoặc (1, 0, 0) và truyền (v0, v1, v2). Trong trường hợp này, thông tin điều khiển liên quan đến tốc độ mã hóa của mã sửa lỗi của nhóm ký tự dữ liệu #j là d(j, 0) và d(j, 1).

Trong trường hợp này, khi tốc độ mã hóa của mã sửa lỗi của nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là 1/2, thiết bị truyền thiết lập d(K, 0) = 0 và d(K, 1) = 0 và truyền d(K, 0) và d(K, 1).

Khi tốc độ mã hóa của mã sửa lỗi của nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là 2/3, thiết bị truyền thiết lập d(K, 0) = 1 và d(K, 1) = 0 và truyền d(K, 0) và d(K, 1).

Khi tốc độ mã hóa của mã sửa lỗi của nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là 3/4, thiết bị truyền thiết lập d(K, 0) = 0 và d(K, 1) = 1 và truyền d(K, 0) và d(K, 1).

Khi tốc độ mã hóa của mã sửa lỗi của nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là 4/5, thiết bị truyền thiết lập d(K, 0) = 1 và d(K, 1) = 1 và truyền d(K, 0) và d(K, 1).

Lưu ý rằng việc thiết lập của tốc độ mã hóa của mã sửa lỗi không bị giới hạn ở bốn thiết lập nêu trên, và thiết bị truyền chỉ cần có thể thiết lập hai loại hoặc nhiều hơn của tốc độ mã hóa của mã sửa lỗi.

Trên các Fig.4, Fig.5 và Fig.6, do có nhóm ký tự dữ liệu #1, nhóm ký tự dữ liệu #2 và nhóm ký tự dữ liệu #3, thiết bị truyền sẽ truyền d(1, 0), d(1, 1), d(2, 0), d(2, 1), d(3, 0) và d(3, 1).

Trường hợp mà thiết bị truyền (Fig.1) lựa chọn cấu trúc khung trên Fig.4, Fig.5, hoặc Fig.6 được giả thiết, tức là, được giả thiết rằng thiết bị truyền (Fig.1) thiết lập (v0, v1, v2) là (0, 1, 0), (0, 1, 1) hoặc (1, 0, 0) và truyền (v0, v1, v2).

Trong trường hợp này, khi có sự kết hợp của các nhóm ký tự dữ liệu trong khoảng thời gian nhất định như nhóm ký tự dữ liệu #1 và nhóm ký tự dữ liệu #2 của các khung trên các Fig.4, Fig.5 và Fig.6, khoảng thời gian này có thể được thiết lập. (Thời gian đơn vị trong khoảng thời gian mà trong đó có sự kết

hợp của các nhóm ký tự dữ liệu có thể được gọi là ký tự OFDM.) Thông tin liên quan đến khoảng thời gian này là f(0) và f(1).

Trong trường hợp này, khi khoảng thời gian này là 128 ký tự OFDM, thiết bị truyền thiết lập f(0) = 0 và f(1) = 0 và truyền f(0) và f(1).

Khi khoảng thời gian này là 256 ký tự OFDM, thiết bị truyền thiết lập f(0) = 1 và f(1) = 0 và truyền f(0) và f(1).

Khi khoảng thời gian này là 512 ký tự OFDM, thiết bị truyền thiết lập f(0) = 0 và f(1) = 1 và truyền f(0) và f(1).

Khi khoảng thời gian này là 1024 ký tự OFDM, thiết bị truyền thiết lập f(0) = 1 và f(1) = 0 và truyền f(0) và f(1).

Lưu ý rằng việc thiết lập khoảng thời gian này không bị giới hạn ở bốn thiết lập nêu trên, và thiết bị truyền chỉ cần có thể thiết lập hai loại hoặc nhiều hơn của khoảng thời gian.

Trường hợp mà thiết bị truyền (Fig.1) lựa chọn cấu trúc khung trên Fig.4, Fig.5, hoặc Fig.6 được giả thiết, tức là, được giả thiết rằng thiết bị truyền (Fig.1) thiết lập (v0, v1, v2) là (0, 1, 0), (0, 1, 1) hoặc (1, 0, 0) và truyền (v0, v1, v2).

Trong trường hợp này, khi không có nhóm ký tự dữ liệu khác trong khoảng thời gian nhất định như nhóm ký tự dữ liệu #3 trên Fig.4, Fig.5 hoặc Fig.6, thông tin liên quan đến số lượng ký tự trong khung của nhóm ký tự dữ liệu #j là e(j, 0) và e(j, 1). Tuy nhiên, ví dụ, khi có nhóm ký tự dữ liệu #4 ngay sau nhóm ký tự dữ liệu #3, có thể có sự kết hợp của các ký tự dữ liệu của nhóm ký tự dữ liệu #3 và các ký tự dữ liệu của nhóm ký tự dữ liệu #4 trong khoảng thời gian nhất định tại phần mà tại đó nhóm ký tự dữ liệu #3 và nhóm ký tự dữ liệu #4 nằm cạnh nhau.

Khi số lượng ký tự trong khung của nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là 256 ký tự, thiết bị truyền thiết lập e(K, 0) = 0 và e(K, 1) = 0 và truyền e(K, 0) và e(K, 1).

Khi số lượng ký tự trong khung của nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là 512

ký tự, thiết bị truyền thiết lập e(K, 0) = 1 và e(K, 1) = 0 và truyền e(K, 0) và e(K, 1).

Khi số lượng ký tự trong khung của nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là 1024 ký tự, thiết bị truyền thiết lập e(K, 0) = 0 và e(K, 1) = 1 và truyền e(K, 0) và e(K, 1).

Khi số lượng ký tự trong khung của nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là 2048 ký tự, thiết bị truyền thiết lập e(K, 0) = 1 và e(K, 1) = 1 và truyền e(K, 0) và e(K, 1).

Lưu ý rằng việc thiết lập số lượng ký tự không bị giới hạn ở bốn thiết lập nêu trên, và thiết bị truyền chỉ cần có thể thiết lập hai loại số lượng ký tự hoặc nhiều hơn.

Trên các Fig.4, Fig.5 và Fig.6, do nhóm ký tự dữ liệu #3 tương ứng với phần nêu trên, thiết bị truyền sẽ truyền e(3, 0) và e(3, 1).

Trường hợp mà thiết bị truyền (Fig.1) lựa chọn cấu trúc khung trên Fig.4, Fig.5, hoặc Fig.6 được giả thiết, tức là, được giả thiết rằng thiết bị truyền (Fig.1) thiết lập (v0, v1, v2) là (0, 1, 0), (0, 1, 1) hoặc (1, 0, 0) và truyền (v0, v1, v2).

Trong trường hợp này, khi có sự kết hợp của các nhóm ký tự dữ liệu trong khoảng thời gian nhất định như nhóm ký tự dữ liệu #1 và nhóm ký tự dữ liệu #2 của các khung trên các Fig.4, Fig.5 và Fig.6, số lượng sóng mang cần được sử dụng bởi mỗi nhóm ký tự dữ liệu có thể được thiết lập.

Trong trường hợp này, thông tin liên quan đến số lượng sóng mang là g(0) và g(1). Ví dụ, tổng số lượng sóng mang là 512 sóng mang.

Khi số lượng sóng mang của nhóm ký tự dữ liệu thứ nhất là 480 sóng mang và số lượng sóng mang của nhóm ký tự thứ hai là 32 sóng mang trong số hai nhóm ký tự dữ liệu, thiết bị truyền thiết lập g(0) = 0 và g(1) = 0 và truyền g(0) và g(1).

Khi số lượng sóng mang của nhóm ký tự dữ liệu thứ nhất là 448 sóng mang và số lượng sóng mang của nhóm ký tự thứ hai là 64 sóng mang trong số

hai nhóm ký tự dữ liệu, thiết bị truyền thiết lập g(0) = 1 và g(1) = 0 và truyền g(0) và g(1).

Khi số lượng sóng mang của nhóm ký tự dữ liệu thứ nhất là 384 sóng mang và số lượng sóng mang của nhóm ký tự thứ hai là 128 sóng mang trong số hai nhóm ký tự dữ liệu, thiết bị truyền thiết lập g(0) = 0 và g(1) = 1 và truyền g(0) và g(1).

Khi số lượng sóng mang của nhóm ký tự dữ liệu thứ nhất là 256 sóng mang và số lượng sóng mang của nhóm ký tự thứ hai là 256 sóng mang trong số hai nhóm ký tự dữ liệu, thiết bị truyền thiết lập g(0) = 1 và g(1) = 1 và truyền g(0) và g(1).

Lưu ý rằng việc thiết lập số lượng sóng mang không bị giới hạn ở bốn thiết lập nêu trên, và thiết bị truyền chỉ cần có thể thiết lập hai loại số lượng sóng mang hoặc nhiều hơn.

Trường hợp mà có sự kết hợp của hai nhóm ký tự dữ liệu được mô tả có viện dẫn tới các Fig.4 đến Fig.6 như là ví dụ của trường hợp mà có sự kết hợp của các nhóm ký tự dữ liệu trong khoảng thời gian nhất định. Tuy nhiên, có thể có sự kết hợp của ba nhóm ký tự dữ liệu hoặc nhiều hơn. Điểm này sẽ được mô tả có viện dẫn tới các Fig.24, Fig.25 và Fig.26.

Fig.24 minh họa ví dụ về cấu trúc khung trong trường hợp mà có ba nhóm ký tự dữ liệu trong khoảng thời gian nhất định, trái ngược với Fig.4. Các phần tử hoạt động theo cùng cách như trên Fig.4 được gán cùng số chỉ dẫn trên Fig.24 và sẽ không được mô tả.

Fig.24 minh họa nhóm ký tự dữ liệu #1 2401, nhóm ký tự dữ liệu #2 2402, và nhóm ký tự dữ liệu #4 2403, và có nhóm ký tự dữ liệu #1, nhóm ký tự dữ liệu #2 và nhóm ký tự dữ liệu #4 trong khoảng thời gian nhất định.

Fig.25 minh họa ví dụ về cấu trúc khung trong trường hợp mà có ba nhóm ký tự dữ liệu trong khoảng thời gian nhất định, trái ngược với Fig.5. Các phần tử hoạt động theo cùng cách như trên Fig.5 được gán cùng số chỉ dẫn trên

Fig.25 và sẽ không được mô tả.

Fig.25 minh họa nhóm ký tự dữ liệu #1 2501, nhóm ký tự dữ liệu #2 2502, và nhóm ký tự dữ liệu #5 2503, và có nhóm ký tự dữ liệu #1, nhóm ký tự dữ liệu #2 và nhóm ký tự dữ liệu #4 trong khoảng thời gian nhất định.

Fig.26 minh họa ví dụ về cấu trúc khung trong trường hợp mà có ba nhóm ký tự dữ liệu trong khoảng thời gian nhất định, trái ngược với Fig.6. Các phần tử hoạt động theo cùng cách như trên Fig.6 được gán cùng số chỉ dẫn trên Fig.26 và sẽ không được mô tả.

Fig.26 minh họa nhóm ký tự dữ liệu #1 2601, nhóm ký tự dữ liệu #2 2602, và nhóm ký tự dữ liệu #4 2603, và có nhóm ký tự dữ liệu #1, nhóm ký tự dữ liệu #2 và nhóm ký tự dữ liệu #4 trong khoảng thời gian nhất định.

Thiết bị truyền trên Fig.1 có thể lựa chọn các cấu trúc khung trên các Fig.24 đến Fig.26. Ngoài ra, cấu trúc khung mà có bốn nhóm ký tự dữ liệu hoặc nhiều hơn trong khoảng thời gian nhất định, trái ngược với các Fig.4 đến Fig.6 và Fig.24 đến Fig.26 có thể được sử dụng.

Các Fig.24, Fig.25 và Fig.26 minh họa các ví dụ mà nhóm ký tự dữ liệu được phân chia thời gian được bố trí sau nhóm ký tự dữ liệu được phân chia tần số. Tuy nhiên, cách bố trí không bị giới hạn ở cách bố trí này. Nhóm ký tự dữ liệu được phân chia tần số có thể được bố trí sau nhóm ký tự dữ liệu được phân chia thời gian. Trong trường hợp này, trong ví dụ trên Fig.25, đoạn đầu thứ nhất và đoạn đầu thứ hai được chèn giữa nhóm ký tự dữ liệu được phân chia thời gian và nhóm ký tự dữ liệu được phân chia tần số. Tuy nhiên, các ký tự ngoài đoạn đầu thứ nhất và đoạn đầu thứ hai có thể được chèn thêm. Sau đó, trong ví dụ trên Fig.26, ký tự hoa tiêu được chèn giữa nhóm ký tự dữ liệu được phân chia thời gian và nhóm ký tự dữ liệu được phân chia tần số. Tuy nhiên, các ký tự ngoài ký tự hoa tiêu có thể được chèn thêm.

Lưu ý rằng trong trường hợp mà thiết bị truyền (Fig.1) truyền tín hiệu được điều biến với cấu trúc khung trên Fig.24 khi thiết bị truyền đưa vào "thông

tin liên quan đến cấu trúc khung" để truyền thông tin liên quan đến cấu trúc khung tới tới thiết bị thu (thiết bị đầu cuối) trong đoạn đầu thứ nhất hoặc đoạn đầu thứ hai và truyền "thông tin liên quan đến cấu trúc khung," ví dụ, khi ba bit của v0, v1 và v2 được cấp phát là "thông tin liên quan đến cấu trúc khung," thiết bị truyền thiết lập (v0, v1, v2) là (1, 0, 1) và truyền "thông tin liên quan đến cấu trúc khung."

Khi thiết bị truyền truyền tín hiệu được điều biến với cấu trúc khung trên Fig.25, thiết bị truyền thiết lập (v0, v1, v2) thành (1, 1, 0) và truyền "thông tin liên quan đến cấu trúc khung."

Khi thiết bị truyền truyền tín hiệu được điều biến với cấu trúc khung trên Fig.26, thiết bị truyền thiết lập (v0, v1, v2) thành (1, 1, 1) và truyền "thông tin liên quan đến cấu trúc khung."

Lưu ý rằng trên các Fig.24, Fig.25, Fig.26, nhóm ký tự dữ liệu cũng có thể là nhóm ký tự dựa trên phương pháp (truyền) MIMO và phương pháp (truyền) MISO (rõ ràng, nhóm ký tự dữ liệu có thể là nhóm ký tự của phương pháp SISO (SIMO)). Trong trường hợp này, tại cùng thời điểm và cùng tần số (chung), các dòng (s1 và s2 được mô tả dưới đây) được truyền. Trong trường hợp này, tại cùng thời điểm và cùng tần số (chung), các tín hiệu được điều biến được truyền từ các ăngten (khác nhau).

Sau đó, trường hợp mà thiết bị truyền (Fig.1) lựa chọn cấu trúc khung trên Fig.24, Fig.25, hoặc Fig.26 được giả thiết, tức là, được giả thiết rằng thiết bị truyền (Fig.1) thiết lập (v0, v1, v2) thành (1, 0, 1), (1, 1, 0) hoặc (1, 1, 1) và truyền (v0, v1, v2).

Trong trường hợp này, khi có sự kết hợp của các nhóm ký tự dữ liệu trong khoảng thời gian nhất định như nhóm ký tự dữ liệu #1, nhóm ký tự dữ liệu #2 và nhóm ký tự dữ liệu #4 của các khung trên các Fig.24, Fig.25 và Fig.26, số lượng sóng mang cần được sử dụng bởi mỗi nhóm ký tự dữ liệu có thể được thiết lập.

Trong trường hợp này, thông tin liên quan đến số lượng sóng mang là g(0) và g(1). Ví dụ, tổng số lượng sóng mang là 512 sóng mang.

Khi số lượng sóng mang của nhóm ký tự dữ liệu thứ nhất là 448 sóng mang, số lượng sóng mang của nhóm ký tự thứ hai là 32 sóng mang và số lượng sóng mang của nhóm ký tự thứ ba là 32 sóng mang trong số hai nhóm ký tự dữ liệu, thiết bị truyền thiết lập g(0) = 0 và g(1) = 0 và truyền g(0) và g(1).

Khi số lượng sóng mang của nhóm ký tự dữ liệu thứ nhất là 384 sóng mang, số lượng sóng mang của nhóm ký tự thứ hai là 64 sóng mang và số lượng sóng mang của nhóm ký tự thứ ba là 64 sóng mang trong số hai nhóm ký tự dữ liệu, thiết bị truyền thiết lập g(0) = 1 và g(1) = 0 và truyền g(0) và g(1).

Khi số lượng sóng mang của nhóm ký tự dữ liệu thứ nhất là 256 sóng mang, số lượng sóng mang của nhóm ký tự thứ hai là 128 sóng mang và số lượng sóng mang của nhóm ký tự thứ ba là 128 sóng mang trong số hai nhóm ký tự dữ liệu, thiết bị truyền thiết lập g(0) = 0 và g(1) = 1 và truyền g(0) và g(1).

Khi số lượng sóng mang của nhóm ký tự dữ liệu thứ nhất là 480 sóng mang, số lượng sóng mang của nhóm ký tự thứ hai là 16 sóng mang và số lượng sóng mang của nhóm ký tự thứ ba là 16 sóng mang trong số hai nhóm ký tự dữ liệu, thiết bị truyền thiết lập g(0) = 1 và g(1) = 1 và truyền g(0) và g(1).

Lưu ý rằng việc thiết lập số lượng sóng mang không bị giới hạn ở bốn thiết lập nêu trên, và thiết bị truyền chỉ cần có thể thiết lập một loại số lượng sóng mang hoặc nhiều hơn.

Ngoài ra, hiệu quả của việc cải thiện truyền dữ liệu có thể đạt được khi trong các khung trong đó có sự kết hợp của "trường hợp mà có sự kết hợp của các nhóm ký tự dữ liệu trong khoảng thời gian thứ nhất" và "trường hợp mà có chỉ một nhóm ký tự dữ liệu trong khoảng thời gian thứ hai" như trên các Fig.4, Fig.5, Fig.6, Fig.24, Fig.25 và Fig.26, thiết bị truyền có thể thiết lập một cách riêng biệt khoảng cách sóng mang (kích cỡ Biến đổi Fourier nhanh (Fast Fourier Transform, viết tắt là FFT) hoặc kích cỡ biến đổi Fourier) trong "trường hợp mà

có sự kết hợp của các nhóm ký tự dữ liệu trong khoảng thời gian thứ nhất," và khoảng cách sóng mang (kích cỡ FFT hoặc kích cỡ biến đổi Fourier) trong "trường hợp mà có chỉ một nhóm ký tự dữ liệu trong khoảng thời gian thứ hai." Điều này là do khoảng cách sóng mang thích hợp về khía cạnh hiệu quả truyền dữ liệu trong "trường hợp mà có sự kết hợp của các nhóm ký tự dữ liệu trong khoảng thời gian thứ nhất," và khoảng cách sóng mang thích hợp về khía cạnh hiệu quả truyền dữ liệu trong "trường hợp mà có chỉ một nhóm ký tự dữ liệu trong khoảng thời gian thứ hai" là khác nhau.

Do đó, thông tin điều khiển liên quan đến khoảng cách sóng mang liên quan đến "trường hợp mà có sự kết hợp của nhiều nhóm ký tự dữ liệu trong khoảng thời gian thứ nhất" là ha(0) và ha(1).

Trong trường hợp này, khi khoảng cách sóng mang là 0,25 kHz, thiết bị truyền thiết lập ha(0) = 0 và ha(1) = 0, và truyền ha(0) và ha(1).

Khi khoảng cách sóng mang là 0,5 kHz, thiết bị truyền thiết lập ha(0) = 1 và ha(1) = 0, và truyền ha(0) và ha(1).

Khi khoảng cách sóng mang là 1 kHz, thiết bị truyền thiết lập ha(0) = 0 và ha(1) = 1, và truyền ha(0) và ha(1).

Khi khoảng cách sóng mang là 2 kHz, thiết bị truyền thiết lập ha(0) = 1 và ha(1) = 1, và truyền ha(0) và ha(1).

Lưu ý rằng việc thiết lập khoảng cách sóng mang này không bị giới hạn ở bốn thiết lập nêu trên, và thiết bị truyền chỉ cần có thể thiết lập hai loại hoặc nhiều hơn của khoảng cách sóng mang.

Sau đó, thông tin điều khiển liên quan đến khoảng cách sóng mang liên quan đến "trường hợp mà có chỉ một nhóm ký tự dữ liệu trong khoảng thời gian thứ hai" là hb(0) và hb(1).

Trong trường hợp này, khi khoảng cách sóng mang là 0,25 kHz, thiết bị truyền thiết lập hb(0) = 0 và hb(1) = 0, và truyền hb(0) và hb(1).

Khi khoảng cách sóng mang là 0,5 kHz, thiết bị truyền thiết lập hb(0) =

1 và hb(1) = 0, và truyền hb(0) và hb(1).

Khi khoảng cách sóng mang là 1 kHz, thiết bị truyền thiết lập hb(0) = 0 và hb(1) = 1, và truyền hb(0) và hb(1).

Khi khoảng cách sóng mang là 2 kHz, thiết bị truyền thiết lập hb(0) = 1 và hb(1) = 1, và truyền hb(0) và hb(1).

Lưu ý rằng việc thiết lập khoảng cách sóng mang này không bị giới hạn ở bốn thiết lập nêu trên, và thiết bị truyền chỉ cần có thể thiết lập hai loại hoặc nhiều hơn của khoảng cách sóng mang.

Ở đây, các giá trị được thiết lập của khoảng cách sóng mang có thể lựa chọn được trong bất kỳ trong số "trường hợp mà có sự kết hợp của các nhóm ký tự dữ liệu trong khoảng thời gian thứ nhất" và "trường hợp mà có chỉ một nhóm ký tự dữ liệu trong khoảng thời gian thứ hai" được tạo ra giống nhau sao cho các giá trị được thiết lập của khoảng cách sóng mang trong "trường hợp mà có sự kết hợp của các nhóm ký tự dữ liệu trong khoảng thời gian thứ nhất" là 0,25 kHz, 0,5 kHz, 1 kHz và 2 kHz và các giá trị được thiết lập của khoảng cách sóng mang trong "trường hợp mà có chỉ một nhóm ký tự dữ liệu trong khoảng thời gian thứ hai" là 0,25 kHz, 0,5 kHz, 1 kHz và 2 kHz.. Tuy nhiên, tập hợp các giá trị được thiết lập có thể lựa chọn được trong "trường hợp mà có sự kết hợp của các nhóm ký tự dữ liệu trong khoảng thời gian thứ nhất" và tập hợp của các giá trị được thiết lập có thể lựa chọn được trong "trường hợp mà có chỉ một nhóm ký tự dữ liệu trong khoảng thời gian thứ hai" có thể khác nhau. Ví dụ, các giá trị được thiết lập của khoảng cách sóng mang trong "trường hợp mà có sự kết hợp của các nhóm ký tự dữ liệu trong khoảng thời gian thứ nhất" có thể là 0,25 kHz, 0,5 kHz, 1 kHz và 2 kHz, và các giá trị được thiết lập của khoảng cách sóng mang trong "trường hợp mà có chỉ một nhóm ký tự dữ liệu trong khoảng thời gian thứ hai" có thể là 0,125 kHz, 0,25 kHz, 0,5 kHz và 1 kHz. Lưu ý rằng các giá trị có thể được thiết lập không bị giới hạn ở ví dụ này.

Lưu ý rằng có thể được xem xét phương pháp truyền thông tin điều

khiển ha(0) và ha(1) liên quan đến khoảng cách sóng mang liên quan đến "trường hợp mà có sự kết hợp của các nhóm ký tự dữ liệu trong khoảng thời gian thứ nhất," và thông tin điều khiển hb(0) và hb(1) liên quan đến khoảng cách sóng mang liên quan đến "trường hợp mà có chỉ một nhóm ký tự dữ liệu trong khoảng thời gian thứ hai" với bất kỳ trong số đoạn đầu thứ nhất và đoạn đầu thứ hai trên các Fig.4, Fig.5, Fig.6, Fig.24, Fig.25 và Fig.26.

Ví dụ, trên các Fig.4, Fig.6, Fig.24 và Fig.26, có thể được xem xét phương pháp truyền thông tin điều khiển ha(0) và ha(1) liên quan đến khoảng cách sóng mang liên quan đến "trường hợp mà có sự kết hợp của các nhóm ký tự dữ liệu trong khoảng thời gian thứ nhất," và thông tin điều khiển hb(0) và hb(1) liên quan đến khoảng cách sóng mang liên quan đến "trường hợp mà có chỉ một nhóm ký tự dữ liệu trong khoảng thời gian thứ hai" với đoạn đầu thứ nhất 201 hoặc đoạn đầu thứ hai 202.

Trên các Fig.5 và Fig.25, có thể được xem xét phương pháp truyền thông tin điều khiển ha(0) và ha(1) liên quan đến khoảng cách sóng mang liên quan đến "trường hợp mà có sự kết hợp của các nhóm ký tự dữ liệu trong khoảng thời gian thứ nhất" với đoạn đầu thứ nhất 201 hoặc đoạn đầu thứ hai 202, và truyền thông tin điều khiển hb(0) và hb(1) liên quan đến khoảng cách sóng mang liên quan đến "trường hợp mà có chỉ một nhóm ký tự dữ liệu trong khoảng thời gian thứ hai" với đoạn đầu thứ nhất 501 hoặc đoạn đầu thứ hai 502.

Ngoài ra, theo phương pháp khác, trên các Fig.5 và Fig.25, phương pháp truyền thông tin điều khiển ha(0) và ha(1) liên quan đến khoảng cách sóng mang liên quan đến "trường hợp mà có sự kết hợp của các nhóm ký tự dữ liệu trong khoảng thời gian thứ nhất," và thông tin điều khiển hb(0) và hb(1) liên quan đến khoảng cách sóng mang liên quan đến "trường hợp mà có chỉ một nhóm ký tự dữ liệu trong khoảng thời gian thứ hai," sao cho ha(0) và ha(1), và hb(0) và hb(1) được truyền với "đoạn đầu thứ nhất 201 hoặc đoạn đầu thứ hai 202" và với "đoạn đầu thứ nhất 501 hoặc đoạn đầu thứ hai 502" có thể được sử dụng. Trong

trường hợp này, ví dụ, thiết bị thu mà chỉ để thu dữ liệu của nhóm ký tự dữ liệu #1 và thiết bị thu mà chỉ để thu dữ liệu của của nhóm ký tự dữ liệu # có thể nhận biết các trường hợp của tất cả khung. Do đó, có thể vận hành ổn định và dễ dàng các thiết bị thu.

Rõ ràng, thiết bị thu (ví dụ, Fig.23) mà thu tín hiệu được điều biến được truyền bởi thiết bị truyền trên Fig.1 thu thông tin điều khiển nêu trên, giải điều biến và giải mã nhóm ký tự dữ liệu dựa trên thông tin điều khiển này và thu nhận thông tin.

Như được mô tả ở trên, thông tin được mô tả trong phương án ví dụ này được truyền như là thông tin điều khiển, và do đó có thể đạt được hiệu quả cho phép cải thiện chất lượng thu dữ liệu và cải thiện hiệu quả truyền dữ liệu và cho phép hoạt động thu chính xác của thiết bị thu.

Lưu ý rằng cấu trúc khung của tín hiệu được điều biến được truyền bởi thiết bị truyền trên Fig.1 được mô tả trong phương án ví dụ thứ nhất và phương án ví dụ thứ hai có viện dẫn tới các Fig.3, Fig.4, Fig.5 và Fig.6, nhưng cách bố trí của nhóm ký tự dữ liệu #1 và nhóm ký tự dữ liệu #2 trên trục tần số trên các Fig.4, Fig.5 và Fig.6 không bị giới hạn ở cách bố trí này, và ví dụ, nhóm ký tự dữ liệu #1 và nhóm ký tự dữ liệu #2 có thể được bố trí như nhóm ký tự dữ liệu #1 (2701) và nhóm ký tự dữ liệu #2 (2702) trên các Fig.27, Fig.28 và Fig.29. Lưu ý rằng trên mỗi Fig.27, Fig.28 và Fig.29, trục ngang chỉ báo thời gian, và trục dọc chỉ báo tần số.

Sau đó, phương pháp truyền các nhóm ký tự dữ liệu #1 (401_1 và 401_2) trong cấu trúc khung trên Fig.5 và phương pháp truyền nhóm ký tự dữ liệu #2 (402) có thể được thiết lập với đoạn đầu thứ nhất 201 và/hoặc đoạn đầu thứ hai 202. Phương pháp truyền nhóm ký tự dữ liệu #3 (403) có thể được thiết lập với đoạn đầu thứ nhất 501 và/hoặc đoạn đầu thứ hai 502.

Trong trường hợp này, trường hợp mà "phương pháp truyền" các nhóm ký tự dữ liệu #1 (401_1 và 401_2) và phương pháp truyền nhóm ký tự dữ liệu #2

(402) là của truyền dẫn MIMO hoặc truyền dẫn MISO" hoặc trường hợp mà "phương pháp truyền" các nhóm ký tự dữ liệu #1 (401_1 và 401_2) và phương pháp truyền nhóm ký tự dữ liệu #2 (402) là của truyền dẫn SISO (truyền dẫn SIMO)" có thể được lựa chọn, và trường hợp mà "phương pháp truyền" nhóm ký tự dữ liệu #3 (403) là của truyền dẫn MIMO hoặc truyền dẫn MISO" hoặc trường hợp mà "phương pháp truyền" nhóm ký tự dữ liệu #3 (403) là của truyền dẫn SISO (truyền dẫn SIMO)" có thể được lựa chọn.

Tức là, phương pháp truyền các nhóm ký tự dữ liệu được trình diễn giữa "tập hợp của đoạn đầu thứ nhất và đoạn đầu thứ hai" và "tập hợp của đoạn đầu thứ nhất và đoạn đầu thứ hai" tiếp theo là của "truyền dẫn MIMO hoặc truyền dẫn MISO" hoặc "truyền dẫn SISO (truyền dẫn SIMO)," và trong phương pháp truyền các nhóm ký tự dữ liệu được trình diễn giữa "tập hợp của đoạn đầu thứ nhất và đoạn đầu thứ hai" và "tập hợp của đoạn đầu thứ nhất và đoạn đầu thứ hai," tiếp theo không có sự kết hợp của truyền dẫn MIMO và truyền dẫn SISO (truyền dẫn SIMO) và không có sự kết hợp của truyền dẫn MISO và truyền dẫn SISO (truyền dẫn SIMO).

Khi có sự kết hợp của phương pháp truyền SISO (SIMO) và phương pháp truyền MIMO (MISO), sự dao động của cường độ trường thu được sẽ tăng lên trong thiết bị thu. Vì lý do này, có vấn đề về lỗi lượng tử hóa mà có thể xảy ra trong chuyển đổi AD (Analog-to-Digital - Tương tự-Số), và làm suy giảm chất lượng thu dữ liệu. Tuy nhiên, cách thức được mô tả nêu trên làm tăng khả năng mà hiệu quả làm giảm sự xảy ra hiện tượng nêu trên và cải thiện chất lượng thu dữ liệu có thể đạt được.

Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở phần nêu trên.

Ngoài ra, kết hợp với việc chuyển đổi của các phương pháp truyền nêu trên, các phương pháp chèn ký tự hoa tiêu cần được chèn vào nhóm ký tự dữ liệu cũng được chuyển đổi, và cũng có hiệu quả từ khía cạnh cải thiện hiệu quả truyền dữ liệu. Điều này là do không có sự kết hợp của phương pháp truyền

SISO (SIMO) và phương pháp truyền MIMO (MISO) Lưu ý rằng khi có sự kết hợp của phương pháp truyền SISO (SIMO) và phương pháp truyền MIMO (MISO), có khả năng rằng tần suất chèn ký tự hoa tiêu trở nên vượt quá mức và hiệu quả truyền dữ liệu bị suy giảm. Lưu ý rằng cấu trúc của ký tự hoa tiêu cần được chèn vào nhóm ký tự dữ liệu là như sau.

"Ký tự hoa tiêu cần được chèn vào nhóm ký tự dữ liệu trong khi truyền dẫn SISO" và "ký tự hoa tiêu cần được chèn vào nhóm ký tự dữ liệu trong khi truyền dẫn MIMO hoặc truyền dẫn MISO" là khác nhau trong phương pháp cấu hình ký tự hoa tiêu. Điểm này sẽ được mô tả có viện dẫn tới các hình vẽ. Fig.41 minh họa ví dụ về việc chèn "ký tự hoa tiêu cần được chèn vào nhóm ký tự dữ liệu trong khi truyền dẫn SISO." Lưu ý rằng trên Fig.41, trục ngang chỉ báo thời gian, và trục dọc chỉ báo tần số. Fig.41 minh họa ký tự 4101 của nhóm ký tự dữ liệu #1, và ký tự hoa tiêu 4102. Trong trường hợp này, dữ liệu được truyền với ký tự 4101 của nhóm ký tự dữ liệu #1. Ký tự hoa tiêu 4102 là ký tự để thực hiện việc đánh giá độ dịch tần số, đồng bộ tần số, đồng bộ thời gian, tách sóng tín hiệu và đánh giá kênh (đánh giá môi trường lan truyền sóng vô tuyến) trong thiết bị thu. Ký tự hoa tiêu 4102 được cấu hình với, ví dụ, ký tự khóa dịch pha (Phase Shift Keying, viết tắt là PSK) mà đã được biết trong thiết bị truyền và thiết bị thu. Lưu ý rằng ký tự hoa tiêu 4102 có khả năng cao cần là ký tự PSK.

Fig.42 minh họa ví dụ về việc chèn "ký tự hoa tiêu cần được chèn vào nhóm ký tự dữ liệu trong khi truyền dẫn MIMO hoặc truyền dẫn MISO." Lưu ý rằng trên Fig.42, trục ngang chỉ báo thời gian, và trục dọc chỉ báo tần số. "Trong truyền dẫn MIMO hoặc truyền dẫn MISO," các tín hiệu được điều biến được truyền từ hai ăngten, một cách tương ứng. Ở đây, các tín hiệu được điều biến được gọi là tín hiệu được điều biến #1 và tín hiệu được điều biến #2. Fig.42 minh họa ví dụ về việc chèn ký tự hoa tiêu của tín hiệu được điều biến #1 và ví dụ về việc chèn ký tự hoa tiêu của tín hiệu được điều biến #2 một cách kết hợp.

Ví dụ 1

Trường hợp của tín hiệu được điều biến #1:

Ký tự hoa tiêu thứ nhất 4201 đối với tín hiệu được điều biến #1 và ký tự hoa tiêu thứ hai 4202 đối với tín hiệu được điều biến #1 được chèn như được minh họa trên Fig.42. Cả ký tự hoa tiêu thứ nhất 4201 đối với tín hiệu được điều biến #1 và ký tự hoa tiêu thứ hai 4202 đối với tín hiệu được điều biến #1 là các ký tự PSK.

Trường hợp của tín hiệu được điều biến #2:

Ký tự hoa tiêu thứ nhất 4201 đối với tín hiệu được điều biến #2 và ký tự hoa tiêu thứ hai 4202 đối với tín hiệu được điều biến #2 được chèn như được minh họa trên Fig.42. Cả ký tự hoa tiêu thứ nhất 4201 đối với tín hiệu được điều biến #2 và ký tự hoa tiêu thứ hai 4202 đối với tín hiệu được điều biến #2 là các ký tự PSK.

Sau đó, "ký tự hoa tiêu thứ nhất 4201 đối với tín hiệu được điều biến #1 và ký tự hoa tiêu thứ hai 4202 đối với tín hiệu được điều biến #1" và "ký tự hoa tiêu thứ nhất 4201 đối với tín hiệu được điều biến #2 và ký tự hoa tiêu thứ hai 4202 đối với tín hiệu được điều biến #2" là trực giao với nhau (mức tương quan là zero) tại chu kỳ nhất định.

Ví dụ 2

Trường hợp của tín hiệu được điều biến #1:

Ký tự hoa tiêu thứ nhất 4201 đối với tín hiệu được điều biến #1 và ký tự hoa tiêu thứ hai 4202 đối với tín hiệu được điều biến #1 được chèn như được minh họa trên Fig.42. Ký tự hoa tiêu thứ nhất 4201 đối với tín hiệu được điều biến #1 là ký tự PSK. Ký tự hoa tiêu thứ hai 4202 đối với tín hiệu được điều biến #1 là ký tự trống (thành phần cùng pha I là 0 (zero) và thành phần pha vuông góc Q là 0 (zero)). Do đó, ký tự hoa tiêu thứ hai 4202 đối với tín hiệu được điều biến #1 có thể không được gọi là ký tự hoa tiêu.

Trường hợp của tín hiệu được điều biến #2:

Ký tự hoa tiêu thứ nhất 4201 đối với tín hiệu được điều biến #2 và ký tự

hoa tiêu thứ hai 4202 đối với tín hiệu được điều biến #2 được chèn như được minh họa trên Fig.42. Ký tự hoa tiêu thứ hai 4201 đối với tín hiệu được điều biến #2 là ký tự PSK. Ký tự hoa tiêu thứ nhất 4202 đối với tín hiệu được điều biến #2 là ký tự trống (thành phần cùng pha I là 0 (zero) và thành phần pha vuông góc Q là 0 (zero)). Do đó, ký tự hoa tiêu thứ nhất 4202 đối với tín hiệu được điều biến #2 có thể không được gọi là ký tự hoa tiêu.

Một cách tương tự, trong cấu trúc khung trên Fig.25, phương pháp truyền nhóm ký tự dữ liệu #1 (2501), phương pháp truyền nhóm ký tự dữ liệu #2 (2502) và phương pháp truyền nhóm ký tự dữ liệu #4 (2503) có thể được thiết lập với đoạn đầu thứ nhất 201 và/hoặc đoạn đầu thứ hai 202, và phương pháp truyền nhóm ký tự dữ liệu #3 (403) có thể được thiết lập với đoạn đầu thứ nhất 501 và/hoặc đoạn đầu thứ hai 502.

Trong trường hợp này, trường hợp mà "phương pháp truyền" nhóm ký tự dữ liệu #1 (2501), phương pháp truyền nhóm ký tự dữ liệu #2 (2502) và phương pháp truyền nhóm ký tự dữ liệu #4 (2503) là của truyền dẫn MIMO hoặc truyền dẫn MISO" hoặc trường hợp mà "phương pháp truyền" nhóm ký tự dữ liệu #1 (2501), phương pháp truyền nhóm ký tự dữ liệu #2 (2502) và phương pháp truyền nhóm ký tự dữ liệu #4 (2503) là của truyền dẫn SISO (truyền dẫn SIMO)" có thể được lựa chọn, và trường hợp mà "phương pháp truyền" nhóm ký tự dữ liệu #3 (403) là của truyền dẫn MIMO hoặc truyền dẫn MISO" hoặc trường hợp mà "phương pháp truyền" nhóm ký tự dữ liệu #3 (403) là của truyền dẫn SISO (truyền dẫn SIMO)" có thể được lựa chọn.

Tức là, phương pháp truyền các nhóm ký tự dữ liệu được trình diễn giữa "tập hợp của đoạn đầu thứ nhất và đoạn đầu thứ hai" và "tập hợp của đoạn đầu thứ nhất và đoạn đầu thứ hai" tiếp theo là của "truyền dẫn MIMO hoặc truyền dẫn MISO" hoặc "truyền dẫn SISO (truyền dẫn SIMO)," và trong phương pháp truyền các nhóm ký tự dữ liệu được trình diễn giữa "tập hợp của đoạn đầu thứ nhất và đoạn đầu thứ hai" và "tập hợp của đoạn đầu thứ nhất và đoạn đầu thứ

hai," tiếp theo không có sự kết hợp của truyền dẫn MIMO và truyền dẫn SISO (truyền dẫn SIMO) và không có sự kết hợp của truyền dẫn MISO và truyền dẫn SISO (truyền dẫn SIMO).

Khi có sự kết hợp của phương pháp truyền SISO (SIMO) và phương pháp truyền MIMO (MISO), sự dao động của cường độ trường thu được sẽ tăng lên trong thiết bị thu. Vì lý do này, có vấn đề về lỗi lượng tử hóa mà có thể xảy ra trong chuyển đổi tương tự-số (Analog-to-Digital, viết tắt là AD), và làm suy giảm chất lượng thu dữ liệu. Tuy nhiên, cách thức được mô tả nêu trên làm tăng khả năng mà hiệu quả làm giảm sự xảy ra hiện tượng nêu trên và cải thiện chất lượng thu dữ liệu có thể đạt được.

Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở phần nêu trên.

Ngoài ra, kết hợp với việc chuyển đổi của các phương pháp truyền nêu trên, các phương pháp chèn ký tự hoa tiêu cần được chèn vào nhóm ký tự dữ liệu cũng được chuyển đổi, và cũng có hiệu quả từ khía cạnh cải thiện hiệu quả truyền dữ liệu. Điều này là do không có sự kết hợp của phương pháp truyền SISO (SIMO) và phương pháp truyền MIMO (MISO) Lưu ý rằng khi có sự kết hợp của phương pháp truyền SISO (SIMO) và phương pháp truyền MIMO (MISO), có khả năng rằng tần suất chèn ký tự hoa tiêu trở nên vượt quá mức và hiệu quả truyền dữ liệu bị suy giảm. Lưu ý rằng cấu trúc của ký tự hoa tiêu cần được chèn vào nhóm ký tự dữ liệu là như sau.

"Ký tự hoa tiêu cần được chèn vào nhóm ký tự dữ liệu trong khi truyền dẫn SISO" và "ký tự hoa tiêu cần được chèn vào nhóm ký tự dữ liệu trong khi truyền dẫn MIMO hoặc truyền dẫn MISO" là khác nhau trong phương pháp cấu hình ký tự hoa tiêu. Điểm này sẽ được mô tả có viện dẫn tới các hình vẽ. Fig.41 minh họa ví dụ về việc chèn "ký tự hoa tiêu cần được chèn vào nhóm ký tự dữ liệu trong khi truyền dẫn SISO." Lưu ý rằng trên Fig.41, trục ngang chỉ báo thời gian, và trục dọc chỉ báo tần số. Fig.41 minh họa ký tự 4101 của nhóm ký tự dữ liệu #1, và ký tự hoa tiêu 4102. Trong trường hợp này, dữ liệu được truyền với

ký tự 4101 của nhóm ký tự dữ liệu #1. Ký tự hoa tiêu 4102 là ký tự để thực hiện việc đánh giá độ dịch tần số, đồng bộ tần số, đồng bộ thời gian, tách sóng tín hiệu và đánh giá kênh (đánh giá môi trường lan truyền sóng vô tuyến) trong thiết bị thu. Ký tự hoa tiêu 4102 được cấu hình với, ví dụ, ký tự khóa dịch pha (PSK) mà đã được biết trong thiết bị truyền và thiết bị thu. Ký tự hoa tiêu 4102 có khả năng cao cần là ký tự PSK.

Fig.42 minh họa ví dụ về việc chèn "ký tự hoa tiêu cần được chèn vào nhóm ký tự dữ liệu trong khi truyền dẫn MIMO hoặc truyền dẫn MISO." Lưu ý rằng trên Fig.42, trục ngang chỉ báo thời gian, và trục dọc chỉ báo tần số. “Trong truyền dẫn MIMO hoặc truyền dẫn MISO," các tín hiệu được điều biến được truyền từ hai ăngten, một cách tương ứng. Ở đây, các tín hiệu được điều biến được gọi là tín hiệu được điều biến #1 và tín hiệu được điều biến #2. Fig.42 minh họa ví dụ về việc chèn ký tự hoa tiêu của tín hiệu được điều biến #1 và ví dụ về việc chèn ký tự hoa tiêu của tín hiệu được điều biến #2 một cách kết hợp.

Ví dụ 1

Trường hợp của tín hiệu được điều biến #1:

Ký tự hoa tiêu thứ nhất 4201 đối với tín hiệu được điều biến #1 và ký tự hoa tiêu thứ hai 4202 đối với tín hiệu được điều biến #1 được chèn như được minh họa trên Fig.42. Cả ký tự hoa tiêu thứ nhất 4201 đối với tín hiệu được điều biến #1 và ký tự hoa tiêu thứ hai 4202 đối với tín hiệu được điều biến #1 là các ký tự PSK.

Trường hợp của tín hiệu được điều biến #2:

Ký tự hoa tiêu thứ nhất 4201 đối với tín hiệu được điều biến #2 và ký tự hoa tiêu thứ hai 4202 đối với tín hiệu được điều biến #2 được chèn như được minh họa trên Fig.42. Cả ký tự hoa tiêu thứ nhất 4201 đối với tín hiệu được điều biến #2 và ký tự hoa tiêu thứ hai 4202 đối với tín hiệu được điều biến #2 là các ký tự PSK.

Sau đó, "ký tự hoa tiêu thứ nhất 4201 đối với tín hiệu được điều biến #1

và ký tự hoa tiêu thứ hai 4202 đối với tín hiệu được điều biến #1" và "ký tự hoa tiêu thứ nhất 4201 đối với tín hiệu được điều biến #2 và ký tự hoa tiêu thứ hai 4202 đối với tín hiệu được điều biến #2" là trực giao với nhau (mức tương quan là zero) tại chu kỳ nhất định.

Ví dụ 2

Trường hợp của tín hiệu được điều biến #1:

Ký tự hoa tiêu thứ nhất 4201 đối với tín hiệu được điều biến #1 và ký tự hoa tiêu thứ hai 4202 đối với tín hiệu được điều biến #1 được chèn như được minh họa trên Fig.42. Ký tự hoa tiêu thứ nhất 4201 đối với tín hiệu được điều biến #1 là ký tự PSK. Ký tự hoa tiêu thứ hai 4202 đối với tín hiệu được điều biến #1 là ký tự trống (thành phần cùng pha I là 0 (zero) và thành phần pha vuông góc Q là 0 (zero)). Do đó, ký tự hoa tiêu thứ hai 4202 đối với tín hiệu được điều biến #1 có thể không được gọi là ký tự hoa tiêu.

Trường hợp của tín hiệu được điều biến #2:

Ký tự hoa tiêu thứ nhất 4201 đối với tín hiệu được điều biến #2 và ký tự hoa tiêu thứ hai 4202 đối với tín hiệu được điều biến #2 được chèn như được minh họa trên Fig.42. Ký tự hoa tiêu thứ hai 4201 đối với tín hiệu được điều biến #2 là ký tự PSK. Ký tự hoa tiêu thứ nhất 4202 đối với tín hiệu được điều biến #2 là ký tự trống (thành phần cùng pha I là 0 (zero) và thành phần pha vuông góc Q là 0 (zero)). Do đó, ký tự hoa tiêu thứ nhất 4202 đối với tín hiệu được điều biến #2 có thể không được gọi là ký tự hoa tiêu.

Ngoài ra, trong cấu trúc khung trên Fig.6, phương pháp truyền các nhóm ký tự dữ liệu #1 (401_1 và 401_2), phương pháp truyền nhóm ký tự dữ liệu #2 (402) và phương pháp truyền nhóm ký tự dữ liệu #3 (403) có thể được thiết lập với đoạn đầu thứ nhất 201 và/hoặc đoạn đầu thứ hai 202.

Trong trường hợp này, trường hợp mà "phương pháp truyền" các nhóm ký tự dữ liệu #1 (401_1 và 401_2) và phương pháp truyền nhóm ký tự dữ liệu #2 (402) là của truyền dẫn MIMO hoặc truyền dẫn MISO" hoặc trường hợp mà

"phương pháp truyền" các nhóm ký tự dữ liệu #1 (401_1 và 401_2) và phương pháp truyền nhóm ký tự dữ liệu #2 (402) là của truyền dẫn SISO (truyền dẫn SIMO)" có thể được lựa chọn, và trường hợp mà "phương pháp truyền" nhóm ký tự dữ liệu #3 (403) là của truyền dẫn MIMO hoặc truyền dẫn MISO" hoặc trường hợp mà "phương pháp truyền" nhóm ký tự dữ liệu #3 (403) là của truyền dẫn SISO (truyền dẫn SIMO)" có thể được lựa chọn.

Tức là, phương pháp truyền các nhóm ký tự dữ liệu được trình diễn giữa "tập hợp của đoạn đầu thứ nhất và đoạn đầu thứ hai" và "ký tự hoa tiêu" là của "truyền dẫn MIMO hoặc truyền dẫn MISO" hoặc "truyền dẫn SISO (truyền dẫn SIMO)". Do đó, không có sự kết hợp của truyền dẫn MIMO và truyền dẫn SISO (truyền dẫn SIMO) và không có sự kết hợp của truyền dẫn MISO và truyền dẫn SISO (truyền dẫn SIMO). Sau đó, phương pháp truyền các nhóm ký tự dữ liệu nằm giữa "ký tự hoa tiêu" và "tập hợp của đoạn đầu thứ nhất và đoạn đầu thứ hai" tiếp theo là của "truyền dẫn MIMO hoặc truyền dẫn MISO" hoặc "truyền dẫn SISO (truyền dẫn SIMO)". Do đó, không có sự kết hợp của truyền dẫn MIMO và truyền dẫn SISO (truyền dẫn SIMO) và không có sự kết hợp của truyền dẫn MISO và truyền dẫn SISO (truyền dẫn SIMO). Tuy, Fig.6 không minh họa "tập hợp của đoạn đầu thứ nhất và đoạn đầu thứ hai" kế tiếp ký tự hoa tiêu.

Khi có sự kết hợp của phương pháp truyền SISO (SIMO) và phương pháp truyền MIMO (MISO), sự dao động của cường độ trường thu được sẽ tăng lên trong thiết bị thu. Vì lý do này, có vấn đề về lỗi lượng tử hóa mà có thể xảy ra trong chuyển đổi AD (Analog-to-Digital - Tương tự-Số), và làm suy giảm chất lượng thu dữ liệu. Tuy nhiên, cách thức được mô tả nêu trên làm tăng khả năng mà hiệu quả làm giảm sự xảy ra hiện tượng nêu trên và cải thiện chất lượng thu dữ liệu có thể đạt được.

Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở phần nêu trên.

Ngoài ra, kết hợp với việc chuyển đổi của các phương pháp truyền nêu trên, các phương pháp chèn ký tự hoa tiêu cần được chèn vào nhóm ký tự dữ

liệu cũng được chuyển đổi, và cũng có hiệu quả từ khía cạnh cải thiện hiệu quả truyền dữ liệu. Điều này là do không có sự kết hợp của phương pháp truyền SISO (SIMO) và phương pháp truyền MIMO (MISO) Khi có sự kết hợp của phương pháp truyền SISO (SIMO) và phương pháp truyền MIMO (MISO), có khả năng rằng tần suất chèn ký tự hoa tiêu trở nên vượt quá mức và hiệu quả truyền dữ liệu bị suy giảm. Lưu ý rằng cấu trúc của ký tự hoa tiêu cần được chèn vào nhóm ký tự dữ liệu là như sau.

"Ký tự hoa tiêu cần được chèn vào nhóm ký tự dữ liệu trong khi truyền dẫn SISO" và "ký tự hoa tiêu cần được chèn vào nhóm ký tự dữ liệu trong khi truyền dẫn MIMO hoặc truyền dẫn MISO" là khác nhau trong phương pháp cấu hình ký tự hoa tiêu. Điểm này sẽ được mô tả có viện dẫn tới các hình vẽ. Fig.41 minh họa ví dụ về việc chèn "ký tự hoa tiêu cần được chèn vào nhóm ký tự dữ liệu trong khi truyền dẫn SISO." Lưu ý rằng trên Fig.41, trục ngang chỉ báo thời gian, và trục dọc chỉ báo tần số. Fig.41 minh họa ký tự 4101 của nhóm ký tự dữ liệu #1, và ký tự hoa tiêu 4102. Trong trường hợp này, dữ liệu được truyền với ký tự 4101 của nhóm ký tự dữ liệu #1. Ký tự hoa tiêu 4102 là ký tự để thực hiện việc đánh giá độ dịch tần số, đồng bộ tần số, đồng bộ thời gian, tách sóng tín hiệu và đánh giá kênh (đánh giá môi trường lan truyền sóng vô tuyến) trong thiết bị thu. Ký tự hoa tiêu 4102 được cấu hình với, ví dụ, ký tự khóa dịch pha (PSK) mà đã được biết trong thiết bị truyền và thiết bị thu. Ký tự hoa tiêu 4102 có khả năng cao cần là ký tự PSK.

Fig.42 minh họa ví dụ về việc chèn "ký tự hoa tiêu cần được chèn vào nhóm ký tự dữ liệu trong khi truyền dẫn MIMO hoặc truyền dẫn MISO." Lưu ý rằng trên Fig.42, trục ngang chỉ báo thời gian, và trục dọc chỉ báo tần số. "Trong truyền dẫn MIMO hoặc truyền dẫn MISO," các tín hiệu được điều biến được truyền từ hai ăngten, một cách tương ứng. Ở đây, các tín hiệu được điều biến được gọi là tín hiệu được điều biến #1 và tín hiệu được điều biến #2. Fig.42 minh họa ví dụ về việc chèn ký tự hoa tiêu của tín hiệu được điều biến #1 và ví

dụ về việc chèn ký tự hoa tiêu của tín hiệu được điều biến #2 một cách kết hợp.

Ví dụ 1

Trường hợp của tín hiệu được điều biến #1:

Ký tự hoa tiêu thứ nhất 4201 đối với tín hiệu được điều biến #1 và ký tự hoa tiêu thứ hai 4202 đối với tín hiệu được điều biến #1 được chèn như được minh họa trên Fig.42. Cả ký tự hoa tiêu thứ nhất 4201 đối với tín hiệu được điều biến #1 và ký tự hoa tiêu thứ hai 4202 đối với tín hiệu được điều biến #1 là các ký tự PSK.

Trường hợp của tín hiệu được điều biến #2:

Ký tự hoa tiêu thứ nhất 4201 đối với tín hiệu được điều biến #2 và ký tự hoa tiêu thứ hai 4202 đối với tín hiệu được điều biến #2 được chèn như được minh họa trên Fig.42. Cả ký tự hoa tiêu thứ nhất 4201 đối với tín hiệu được điều biến #2 và ký tự hoa tiêu thứ hai 4202 đối với tín hiệu được điều biến #2 là các ký tự PSK.

Sau đó, "ký tự hoa tiêu thứ nhất 4201 đối với tín hiệu được điều biến #1 và ký tự hoa tiêu thứ hai 4202 đối với tín hiệu được điều biến #1" và "ký tự hoa tiêu thứ nhất 4201 đối với tín hiệu được điều biến #2 và ký tự hoa tiêu thứ hai 4202 đối với tín hiệu được điều biến #2" là trực giao với nhau (mức tương quan là zero) tại chu kỳ nhất định.

Ví dụ 2

Trường hợp của tín hiệu được điều biến #1:

Ký tự hoa tiêu thứ nhất 4201 đối với tín hiệu được điều biến #1 và ký tự hoa tiêu thứ hai 4202 đối với tín hiệu được điều biến #1 được chèn như được minh họa trên Fig.42. Ký tự hoa tiêu thứ nhất 4201 đối với tín hiệu được điều biến #1 là ký tự PSK. Ký tự hoa tiêu thứ hai 4202 đối với tín hiệu được điều biến #1 là ký tự trống (thành phần cùng pha I là 0 (zero) và thành phần pha vuông góc Q là 0 (zero)). Do đó, ký tự hoa tiêu thứ hai 4202 đối với tín hiệu được điều biến #1 có thể không được gọi là ký tự hoa tiêu.

Trường hợp của tín hiệu được điều biến #2:

Ký tự hoa tiêu thứ nhất 4201 đối với tín hiệu được điều biến #2 và ký tự hoa tiêu thứ hai 4202 đối với tín hiệu được điều biến #2 được chèn như được minh họa trên Fig.42. Ký tự hoa tiêu thứ hai 4201 đối với tín hiệu được điều biến #2 là ký tự PSK. Ký tự hoa tiêu thứ nhất 4202 đối với tín hiệu được điều biến #2 là ký tự trống (thành phần cùng pha I là 0 (zero) và thành phần pha vuông góc Q là 0 (zero)). Do đó, ký tự hoa tiêu thứ nhất 4202 đối với tín hiệu được điều biến #2 có thể không được gọi là ký tự hoa tiêu.

Tương tự, phương pháp truyền nhóm ký tự dữ liệu #1 (2501) trong cấu trúc khung trên Fig.26, phương pháp truyền nhóm ký tự dữ liệu #2 (2502), phương pháp truyền nhóm ký tự dữ liệu #4 (2503) và phương pháp truyền nhóm ký tự dữ liệu #3 (403) có thể được thiết lập với đoạn đầu thứ nhất 201 và/hoặc đoạn đầu thứ hai 202.

Trong trường hợp này, trường hợp mà "phương pháp truyền" nhóm ký tự dữ liệu #1 (2501), phương pháp truyền nhóm ký tự dữ liệu #2 (2502) và phương pháp truyền nhóm ký tự dữ liệu #4 (2503) là của truyền dẫn MIMO hoặc truyền dẫn MISO" hoặc trường hợp mà "phương pháp truyền" nhóm ký tự dữ liệu #1 (2501), phương pháp truyền nhóm ký tự dữ liệu #2 (2502) và phương pháp truyền nhóm ký tự dữ liệu #4 (2503) là của truyền dẫn SISO (truyền dẫn SIMO)" có thể được lựa chọn, và trường hợp mà "phương pháp truyền" nhóm ký tự dữ liệu #3 (403) là của truyền dẫn MIMO hoặc truyền dẫn MISO" hoặc trường hợp mà "phương pháp truyền" nhóm ký tự dữ liệu #3 (403) là của truyền dẫn SISO (truyền dẫn SIMO)" có thể được lựa chọn.

Tức là, phương pháp truyền các nhóm ký tự dữ liệu được trình diễn giữa "tập hợp của đoạn đầu thứ nhất và đoạn đầu thứ hai" và "ký tự hoa tiêu" là của "truyền dẫn MIMO hoặc truyền dẫn MISO" hoặc "truyền dẫn SISO (truyền dẫn SIMO)". Do đó, không có sự kết hợp của truyền dẫn MIMO và truyền dẫn SISO (truyền dẫn SIMO) và không có sự kết hợp của truyền dẫn MISO và truyền dẫn

SISO (truyền dẫn SIMO). Sau đó, phương pháp truyền các nhóm ký tự dữ liệu nằm giữa "ký tự hoa tiêu" và "tập hợp của đoạn đầu thứ nhất và đoạn đầu thứ hai" tiếp theo là của "truyền dẫn MIMO hoặc truyền dẫn MISO" hoặc "truyền dẫn SISO (truyền dẫn SIMO)". Không có sự kết hợp của truyền dẫn MIMO và truyền dẫn SISO (truyền dẫn SIMO) và không có sự kết hợp của truyền dẫn MISO và truyền dẫn SISO (truyền dẫn SIMO). Tuy, Fig.6 không minh họa "tập hợp của đoạn đầu thứ nhất và đoạn đầu thứ hai" kế tiếp ký tự hoa tiêu.

Khi có sự kết hợp của phương pháp truyền SISO (SIMO) và phương pháp truyền MIMO (MISO), sự dao động của cường độ trường thu được sẽ tăng lên trong thiết bị thu. Vì lý do này, có vấn đề về lỗi lượng tử hóa mà có thể xảy ra trong chuyển đổi tương tự-số (AD), và làm suy giảm chất lượng thu dữ liệu. Tuy nhiên, cách thức được mô tả nêu trên làm tăng khả năng mà hiệu quả làm giảm sự xảy ra hiện tượng nêu trên và cải thiện chất lượng thu dữ liệu có thể đạt được.

Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở phần nêu trên.

Ngoài ra, kết hợp với việc chuyển đổi của các phương pháp truyền nêu trên, các phương pháp chèn ký tự hoa tiêu cần được chèn vào nhóm ký tự dữ liệu cũng được chuyển đổi, và cũng có hiệu quả từ khía cạnh cải thiện hiệu quả truyền dữ liệu. Điều này là do không có sự kết hợp của phương pháp truyền SISO (SIMO) và phương pháp truyền MIMO (MISO) Khi có sự kết hợp của phương pháp truyền SISO (SIMO) và phương pháp truyền MIMO (MISO), có khả năng rằng tần suất chèn ký tự hoa tiêu trở nên vượt quá mức và hiệu quả truyền dữ liệu bị suy giảm. Lưu ý rằng cấu trúc của ký tự hoa tiêu cần được chèn vào nhóm ký tự dữ liệu là như sau.

"Ký tự hoa tiêu cần được chèn vào nhóm ký tự dữ liệu trong khi truyền dẫn SISO" và "ký tự hoa tiêu cần được chèn vào nhóm ký tự dữ liệu trong khi truyền dẫn MIMO hoặc truyền dẫn MISO" là khác nhau trong phương pháp cấu hình ký tự hoa tiêu. Điểm này sẽ được mô tả có viện dẫn tới các hình vẽ. Fig.41

minh họa ví dụ về việc chèn "ký tự hoa tiêu cần được chèn vào nhóm ký tự dữ liệu trong khi truyền dẫn SISO." Lưu ý rằng trên Fig.41, trục ngang chỉ báo thời gian, và trục dọc chỉ báo tần số. Fig.41 minh họa ký tự 4101 của nhóm ký tự dữ liệu #1, và ký tự hoa tiêu 4102. Trong trường hợp này, dữ liệu được truyền với ký tự 4101 của nhóm ký tự dữ liệu #1. Ký tự hoa tiêu 4102 là ký tự để thực hiện việc đánh giá độ dịch tần số, đồng bộ tần số, đồng bộ thời gian, tách sóng tín hiệu và đánh giá kênh (đánh giá môi trường lan truyền sóng vô tuyến) trong thiết bị thu. Ký tự hoa tiêu 4102 được cấu hình với, ví dụ, ký tự khóa dịch pha (PSK) mà đã được biết trong thiết bị truyền và thiết bị thu. Ký tự hoa tiêu 4102 có khả năng cao cần là ký tự PSK.

Fig.42 minh họa ví dụ về việc chèn "ký tự hoa tiêu cần được chèn vào nhóm ký tự dữ liệu trong khi truyền dẫn MIMO hoặc truyền dẫn MISO." Lưu ý rằng trên Fig.42, trục ngang chỉ báo thời gian, và trục dọc chỉ báo tần số. “Trong truyền dẫn MIMO hoặc truyền dẫn MISO," các tín hiệu được điều biến được truyền từ hai ăngten, một cách tương ứng. Ở đây, các tín hiệu được điều biến được gọi là tín hiệu được điều biến #1 và tín hiệu được điều biến #2. Fig.42 minh họa ví dụ về việc chèn ký tự hoa tiêu của tín hiệu được điều biến #1 và ví dụ về việc chèn ký tự hoa tiêu của tín hiệu được điều biến #2 một cách kết hợp.

Ví dụ 1

Trường hợp của tín hiệu được điều biến #1:

Ký tự hoa tiêu thứ nhất 4201 đối với tín hiệu được điều biến #1 và ký tự hoa tiêu thứ hai 4202 đối với tín hiệu được điều biến #1 được chèn như được minh họa trên Fig.42. Cả ký tự hoa tiêu thứ nhất 4201 đối với tín hiệu được điều biến #1 và ký tự hoa tiêu thứ hai 4202 đối với tín hiệu được điều biến #1 là các ký tự PSK.

Trường hợp của tín hiệu được điều biến #2:

Ký tự hoa tiêu thứ nhất 4201 đối với tín hiệu được điều biến #2 và ký tự hoa tiêu thứ hai 4202 đối với tín hiệu được điều biến #2 được chèn như được

minh họa trên Fig.42. Cả ký tự hoa tiêu thứ nhất 4201 đối với tín hiệu được điều biến #2 và ký tự hoa tiêu thứ hai 4202 đối với tín hiệu được điều biến #2 là các ký tự PSK.

Sau đó, "ký tự hoa tiêu thứ nhất 4201 đối với tín hiệu được điều biến #1 và ký tự hoa tiêu thứ hai 4202 đối với tín hiệu được điều biến #1" và "ký tự hoa tiêu thứ nhất 4201 đối với tín hiệu được điều biến #2 và ký tự hoa tiêu thứ hai 4202 đối với tín hiệu được điều biến #2" là trực giao với nhau (mức tương quan là zero) tại chu kỳ nhất định.

Ví dụ 2

Trường hợp của tín hiệu được điều biến #1:

Ký tự hoa tiêu thứ nhất 4201 đối với tín hiệu được điều biến #1 và ký tự hoa tiêu thứ hai 4202 đối với tín hiệu được điều biến #1 được chèn như được minh họa trên Fig.42. Ký tự hoa tiêu thứ nhất 4201 đối với tín hiệu được điều biến #1 là ký tự PSK. Ký tự hoa tiêu thứ hai 4202 đối với tín hiệu được điều biến #1 là ký tự trống (thành phần cùng pha I là 0 (zero) và thành phần pha vuông góc Q là 0 (zero)). Ở đây, ký tự hoa tiêu thứ hai 4202 đối với tín hiệu được điều biến #1 có thể không được gọi là ký tự hoa tiêu.

Trường hợp của tín hiệu được điều biến #2:

Ký tự hoa tiêu thứ nhất 4201 đối với tín hiệu được điều biến #2 và ký tự hoa tiêu thứ hai 4202 đối với tín hiệu được điều biến #2 được chèn như được minh họa trên Fig.42. Ký tự hoa tiêu thứ hai 4201 đối với tín hiệu được điều biến #2 là ký tự PSK. Ký tự hoa tiêu thứ nhất 4202 đối với tín hiệu được điều biến #2 là ký tự trống (thành phần cùng pha I là 0 (zero) và thành phần pha vuông góc Q là 0 (zero)). Ở đây, ký tự hoa tiêu thứ nhất 4202 đối với tín hiệu được điều biến #2 có thể không được gọi là ký tự hoa tiêu.

Phương án ví dụ thứ ba

Phương án ví dụ thứ nhất và phương án ví dụ thứ hai mô tả phương pháp truyền MIMO sử dụng việc tiền mã hóa và thay đổi pha để truyền các dòng bằng

cách sử dụng nhiều ăngten, và phương pháp truyền đa đầu vào đơn đầu ra (MISO) sử dụng các mã khối thời gian không gian hoặc các mã khối tần số không gian để truyền các dòng bằng cách sử dụng nhiều ăngten. Ví dụ về phương pháp truyền các đoạn đầu trong trường hợp mà được xem xét rằng thiết bị truyền truyền các tín hiệu được điều biến bằng các phương pháp truyền này sẽ được mô tả. Lưu ý rằng phương pháp truyền MIMO có thể là phương pháp truyền MIMO mà không thực hiện việc thay đổi pha.

Thiết bị truyền trên Fig.1 bao gồm ăngten 126_1 và ăngten 126_2. Trong trường hợp này, do phương pháp cấu hình ăngten có khả năng cao có thể dễ dàng giải đa hợp hai tín hiệu được điều biến được truyền, sẽ có phương pháp trong đó

"ăngten 126_1 là ăngten phân cực ngang, và ăngten 126_2 là ăngten phân cực dọc,"

hoặc

"ăngten 126_1 là ăngten phân cực dọc, và ăngten 126_2 là ăngten phân cực ngang,"

hoặc

"ăngten 126_1 là ăngten phân cực tròn quay theo chiều kim đồng hồ, và ăngten 126_2 là ăngten phân cực tròn quay ngược chiều kim đồng hồ,"

hoặc

"ăngten 126_1 là ăngten phân cực tròn quay ngược chiều kim đồng hồ, và ăngten 126_2 là ăngten phân cực tròn quay theo chiều kim đồng hồ."

Phương pháp cấu hình ăngten này sẽ được gọi là phương pháp cấu hình ăngten thứ nhất.

Ngoài ra, phương pháp cấu hình ăngten ngoài phương pháp cấu hình ăngten thứ nhất sẽ được gọi là phương pháp cấu hình ăngten thứ hai. Do đó, các ví dụ của phương pháp cấu hình ăngten thứ hai bao gồm các phương pháp trong đó

"ăngten 126_1 là ăngten phân cực ngang, và ăngten 126_2 là ăngten phân cực ngang,"

và

"ăngten 126_1 là ăngten phân cực dọc, và ăngten 126_2 là ăngten phân cực dọc,"

"ăngten 126_1 là ăngten phân cực tròn quay ngược chiều kim đồng hồ, và ăngten 126_2 là ăngten phân cực tròn quay ngược chiều kim đồng hồ."

và

"ăngten 126_1 là ăngten phân cực tròn quay theo chiều kim đồng hồ, và ăngten 126_2 là ăngten phân cực tròn quay theo chiều kim đồng hồ."

Mỗi thiết bị truyền (Fig.1) có thể được thiết lập trong phương pháp cấu hình ăngten thứ nhất mà trong đó ví dụ, "ăngtenna 126_1 là ăngten phân cực ngang, và ăngtenna 126_2 là ăngten phân cực dọc" hoặc "ăngtenna 126_1 là ăngten phân cực dọc, và ăngtenna 126_2 là ăngten phân cực ngang",

hoặc

phương pháp cấu hình ăngten thứ hai mà trong đó, ví dụ, "ăngten 126_1 là ăngten phân cực ngang, và ăngtenna 126_2 là ăngten phân cực ngang" hoặc "ăngtenna 126_1 là ăngten phân cực dọc, và ăngtenna 126_2 là ăngten phân cực dọc". Ví dụ, trong hệ thống phát rộng, phương pháp cấu hình ăngten bất kỳ trong số phương pháp cấu hình ăngten thứ nhất và phương pháp cấu hình ăngten thứ hai được áp dụng vào vị trí lắp đặt thiết bị truyền (vùng lắp đặt).

Theo phương pháp cấu hình ăngten này, phương pháp cấu hình đoạn đầu thứ nhất và đoạn đầu thứ hai trong trường hợp của các phương pháp cấu hình khung, ví dụ, trên các Fig.2 đến Fig.6, và Fig.24 đến Fig.26 sẽ được mô tả.

Đối với phương án ví dụ thứ hai, thiết bị truyền truyền thông tin điều khiển liên quan đến phương pháp cấu hình ăngten bằng cách sử dụng đoạn đầu thứ nhất. Trong trường hợp này, thông tin liên quan đến phương pháp cấu hình ăngten là m(0) và m(1).

Trong trường hợp này, khi trong hai ăngten truyền của thiết bị truyền, ăngten truyền thứ nhất là ăngten phân cực ngang và do đó truyền tín hiệu được điều biến thứ nhất được phân cực ngang và ăngten truyền thứ hai là ăngten phân cực ngang và do đó truyền tín hiệu được điều biến thứ hai được phân cực ngang, thiết bị truyền thiết lập m(0) = 0 và m(1) = 0, và truyền m(0) và m(1).

Khi trong hai ăngten truyền của thiết bị truyền, ăngten truyền thứ nhất là ăngten phân cực dọc và do đó truyền tín hiệu được điều biến thứ nhất được phân cực dọc và ăngten truyền thứ hai là ăngten phân cực dọc và do đó truyền tín hiệu được điều biến thứ hai được phân cực dọc, thiết bị truyền thiết lập m(0) = 1 và m(1) = 0, và truyền m(0) và m(1).

Khi trong hai ăngten truyền của thiết bị truyền, ăngten truyền thứ nhất là ăngten phân cực ngang và do đó truyền tín hiệu được điều biến thứ nhất được phân cực ngang và ăngten truyền thứ hai là ăngten phân cực dọc và do đó truyền tín hiệu được điều biến thứ hai được phân cực dọc, thiết bị truyền thiết lập m(0) = 0 và m(1) = 1, và truyền m(0) và m(1).

Khi trong hai ăngten truyền của thiết bị truyền, ăngten truyền thứ nhất là ăngten phân cực dọc và do đó truyền tín hiệu được điều biến thứ nhất được phân cực dọc và ăngten truyền thứ hai là ăngten phân cực ngang và do đó truyền tín hiệu được điều biến thứ hai được phân cực ngang, thiết bị truyền thiết lập m(0) = 1 và m(1) = 1, và truyền m(0) và m(1).

Sau đó, thiết bị truyền sẽ truyền m(0) và m(1) với, ví dụ, đoạn đầu thứ nhất theo phương pháp cấu hình khung trên Fig.2 đến Fig.6 và Fig.24 đến Fig.26. Do đó, thiết bị thu sẽ thu đoạn đầu thứ nhất và giải điều biến và giải mã đoạn đầu thứ nhất, và do đó thiết bị thu có thể dễ dàng nhận biết sóng phân cực nào được sử dụng để truyền tín hiệu được điều biến (ví dụ, đoạn đầu thứ hai và nhóm ký tự dữ liệu) được truyền bởi thiết bị truyền. Do đó, có thể thiết lập một cách chính xác ăngten (bao gồm việc sử dụng của sóng phân cực) cần được sử dụng bởi thiết bị thu trong khi thu. Kết quả là, có thể đạt được hiệu quả về có thể

thu được độ tăng ích thu cao (cường độ trường thu cao). Cũng có ưu điểm rằng không cần phải thực hiện việc xử lý tín hiệu để thu mà đạt được hiệu quả nhỏ về độ tăng ích. Do đó, có thể đạt được hiệu quả mà chất lượng thu dữ liệu được cải thiện.

Phần nêu trên mô tả khía cạnh rằng "cũng có ưu điểm rằng không cần phải thực hiện việc xử lý tín hiệu để thu mà đạt được hiệu quả nhỏ về độ tăng ích" Phần mô tả bổ sung sẽ được mô tả về khía cạnh này.

Trường hợp mà thiết bị truyền truyền các tín hiệu được điều biến với chỉ các sóng phân cực ngang và thiết bị thu bao gồm ăngten thu phân cực ngang và ăngten thu phân cực dọc sẽ được mô tả. Trong trường hợp này, các tín hiệu được điều biến được truyền bởi thiết bị truyền có thể được thu tại ăngten thu phân cực ngang của thiết bị thu. Tuy nhiên, ăngten thu phân cực dọc của thiết bị thu có cường độ trường thu rất nhỏ của các tín hiệu được điều biến được truyền bởi thiết bị truyền.

Do đó, trong trường hợp này, khi công suất được tiêu thụ bởi việc xử lý tín hiệu được xem xét, sẽ ít cần phải thực hiện thao tác xử lý tín hiệu trên các tín hiệu thu mà thu được tại ăngten thu phân cực dọc của thiết bị thu và thu nhận dữ liệu.

Theo khía cạnh nêu trên, cần thiết để cho thiết bị truyền truyền "thông tin điều khiển liên quan đến phương pháp cấu hình ăngten," và để cho thiết bị thu thực hiện việc điều khiển chính xác.

Tiếp theo, trường hợp mà thiết bị truyền bao gồm hai hoặc nhiều hơn ăngten phân cực ngang, tuy nhiên, không cần thiết có nghĩa rằng thiết bị truyền không bao gồm ăngten phân cực dọc, hoặc trường hợp mà thiết bị truyền bao gồm hai hoặc nhiều hơn ăngten phân cực dọc, tuy nhiên, không cần thiết có nghĩa rằng thiết bị truyền không bao gồm ăngten phân cực ngang sẽ được mô tả.

Trường hợp mà thiết bị truyền bao gồm hai hoặc nhiều hơn ăngten phân cực ngang

Trong trường hợp này, khi thiết bị truyền truyền một dòng nhờ sử dụng phương pháp truyền SISO hoặc phương pháp truyền SIMO, thiết bị truyền sẽ truyền các tín hiệu được điều biến từ một hoặc nhiều ăngten phân cực ngang. Xét đến trường hợp này, khi thiết bị truyền truyền đoạn đầu thứ nhất bao gồm thông tin điều khiển liên quan đến phương pháp cấu hình ăngten được mô tả nêu trên, từ một hoặc nhiều ăngten phân cực ngang, thiết bị thu có thể thu đoạn đầu thứ nhất bao gồm thông tin điều khiển liên quan đến phương pháp cấu hình ăngten với độ tăng ích cao, và, do đó, có thể đạt được chất lượng thu dữ liệu cao.

Sau đó, thiết bị thu thu được thông tin điều khiển liên quan đến phương pháp cấu hình ăngten, và do đó thiết bị thu có thể nhận biết cấu hình ăngten mà với cấu hình này thiết bị truyền đã truyền phương pháp truyền MIMO và phương pháp truyền MISO.

Trường hợp mà thiết bị truyền bao gồm hai hoặc nhiều hơn ăngten phân cực dọc

Trong trường hợp này, khi thiết bị truyền truyền một dòng nhờ sử dụng phương pháp truyền SISO hoặc phương pháp truyền SIMO, thiết bị truyền sẽ truyền các tín hiệu được điều biến từ một hoặc nhiều ăngten phân cực dọc. Xét đến trường hợp này, khi thiết bị truyền truyền đoạn đầu thứ nhất bao gồm thông tin điều khiển liên quan đến phương pháp cấu hình ăngten được mô tả nêu trên, từ một hoặc nhiều ăngten phân cực dọc, thiết bị thu có thể thu đoạn đầu thứ nhất bao gồm thông tin điều khiển liên quan đến phương pháp cấu hình ăngten với độ tăng ích cao, và, do đó, có thể đạt được chất lượng thu dữ liệu cao.

Sau đó, thiết bị thu thu được thông tin điều khiển liên quan đến phương pháp cấu hình ăngten, và do đó thiết bị thu có thể nhận biết cấu hình ăngten mà với cấu hình này thiết bị truyền đã truyền phương pháp truyền MIMO và phương pháp truyền MISO.

Tiếp theo, trường hợp mà thiết bị truyền bao gồm ăngten phân cực ngang và ăngten phân cực dọc sẽ được mô tả.

Trong trường hợp này, khi thiết bị truyền truyền một dòng nhờ sử dụng phương pháp truyền SISO hoặc phương pháp truyền SIMO, có thể được xem xét rằng thiết bị truyền

phương pháp thứ nhất:

truyền các tín hiệu được điều biến từ ăngten phân cực ngang và ăngten phân cực dọc,

phương pháp thứ hai:

truyền các tín hiệu được điều biến từ ăngten phân cực ngang,

phương pháp thứ ba:

truyền các tín hiệu được điều biến từ ăngten phân cực dọc.

Trong trường hợp này, việc truyền từ ăngten được sử dụng để truyền đoạn đầu thứ nhất bao gồm thông tin điều khiển liên quan đến phương pháp cấu hình ăngten được mô tả nêu trên được thực hiện bởi cùng phương pháp như trong trường hợp của việc truyền từ ăngten được sử dụng để truyền một dòng nhờ sử dụng phương pháp truyền SISO hoặc phương pháp truyền SIMO.

Do đó, khi các tín hiệu được điều biến được truyền bởi phương pháp thứ nhất trong việc truyền một dòng nhờ sử dụng phương pháp truyền SISO hoặc phương pháp truyền SIMO, đoạn đầu thứ nhất bao gồm thông tin điều khiển liên quan đến phương pháp cấu hình ăngten được truyền từ ăngten phân cực ngang và ăngten phân cực dọc.

Khi các tín hiệu được điều biến được truyền bởi phương pháp thứ hai, đoạn đầu thứ nhất bao gồm thông tin điều khiển liên quan đến phương pháp cấu hình ăngten được truyền từ ăngten phân cực ngang.

Khi các tín hiệu được điều biến được truyền bởi phương pháp thứ ba, đoạn đầu thứ nhất bao gồm thông tin điều khiển liên quan đến phương pháp cấu hình ăngten được truyền từ ăngten phân cực dọc.

Theo cách này, có ưu điểm rằng thiết bị thu có thể thu đoạn đầu thứ nhất theo cùng cách như trong việc thu các nhóm ký tự dữ liệu được truyền bởi

phương pháp SISO, túc là, sẽ trở nên không cần thiết để thay đổi phương pháp xử lý tín hiệu theo phương pháp truyền. Lưu ý rằng cũng có thể đạt được hiệu quả được mô tả nêu trên.

Sau đó, thiết bị thu thu được thông tin điều khiển liên quan đến phương pháp cấu hình ăngten, và do đó thiết bị thu có thể nhận biết cấu hình ăngten mà với cấu hình này thiết bị truyền đã truyền phương pháp truyền MIMO và phương pháp truyền MISO.

Như được mô tả ở trên, đoạn đầu thứ nhất bao gồm thông tin điều khiển liên quan đến phương pháp cấu hình ăngten được truyền, và do đó thiết bị thu có thể thu đoạn đầu thứ nhất với độ tăng ích cao. Do đó, có thể đạt được hiệu quả cải thiện chất lượng thu nhóm ký tự dữ liệu, và có thể đạt được hiệu quả cho phéo cải thiện hiệu quả công suất của thiết bị thu.

Lưu ý rằng trường hợp mà thông tin điều khiển liên quan đến phương pháp cấu hình ăngten được chứa trong đoạn đầu thứ nhất được mô tả nêu trên như là ví dụ, nhưng ngay cả khi thông tin điều khiển liên quan đến phương pháp cấu hình ăngten không được chứa trong đoạn đầu thứ nhất, sẽ có thể đạt được hiệu quả tương tự.

Sau đó, ăngten được sử dụng để truyền đoạn đầu thứ nhất có thể được xác định trong khi lắp đặt hoặc bảo trì của thiết bị truyền, và sự thay đổi ăngten cần được sử dụng trong khi hoạt động cũng có thể được thực hiện, nhưng sự thay đổi này được thực hiện với tần suất thấp trong hoạt động thực tế.

Phương án ví dụ thứ tư

Ví dụ về cấu trúc khung trong tín hiệu được điều biến cần được truyền bởi thiết bị truyền trên Fig.1 được mô tả trong các phương án ví dụ nêu trên. Cấu trúc khung trong tín hiệu được điều biến cần được truyền bởi thiết bị truyền trên Fig.1 sẽ được mô tả tiếp trong phương án ví dụ này.

Fig.30 là ví dụ về cấu trúc khung trong tín hiệu được điều biến cần được truyền bởi thiết bị truyền trên Fig.1. Các phần tử hoạt động theo cùng cách như

trên Fig.2 được gán cùng số chỉ dẫn trên Fig.30 và sẽ không được mô tả. Trên Fig.30, trục dọc chỉ báo tần số, và trục ngang chỉ báo thời gian. Sau đó, do phương pháp truyền nhờ sử dụng đa sóng mang như phương pháp OFDM được sử dụng, có nhiều sóng mang trên trục dọc tần số.

Fig.30 minh họa nhóm ký tự dữ liệu #1 3001, nhóm ký tự dữ liệu #2 3002 và nhóm ký tự dữ liệu #3 3003. Có nhóm ký tự dữ liệu #1 (3001), nhóm ký tự dữ liệu #2 (3002) và nhóm ký tự dữ liệu #3 (3003) từ thời điểm t1 đến thời điểm t2, và, tại mọi thời điểm, có nhiều nhóm ký tự dữ liệu.

Tương tự, Fig.30 minh họa nhóm ký tự dữ liệu #4 3004, nhóm ký tự dữ liệu #5 3005 và nhóm ký tự dữ liệu #6 3006. Có nhóm ký tự dữ liệu #4 (3004), nhóm ký tự dữ liệu #5 (3005) và nhóm ký tự dữ liệu #6 (3006) từ thời điểm t2 và thời điểm t3, và, tại mọi thời điểm, có nhiều nhóm ký tự dữ liệu.

Sau đó, Fig.30 minh họa nhóm ký tự dữ liệu #7 3007, nhóm ký tự dữ liệu #8 3008 và nhóm ký tự dữ liệu #9 3009. Có nhóm ký tự dữ liệu #7 (3007), nhóm ký tự dữ liệu #8 (3008) và nhóm ký tự dữ liệu #9 (3009) từ thời điểm t3 đến thời điểm t4, và, tại mọi thời điểm, có nhiều nhóm ký tự dữ liệu.

Trong trường hợp này, số lượng sóng mang cần được sử dụng trong mỗi nhóm ký tự dữ liệu có thể được thiết lập. Số lượng nhóm ký tự tồn tại tại mọi thời điểm không bị giới hạn ở ba nhóm ký tự. Chỉ cần có hai nhóm ký tự hoặc nhiều hơn.

Lưu ý rằng nhóm ký tự dữ liệu cũng có thể là nhóm ký tự dựa trên phương pháp (truyền) MIMO và phương pháp (truyền) MISO. Rõ ràng, nhóm ký tự dữ liệu có thể là nhóm ký tự của phương pháp SISO (SIMO). Trong trường hợp này, tại cùng thời điểm và cùng tần số (chung), các dòng (s1 và s2 được mô tả dưới đây) được truyền. Trong trường hợp này, tại cùng thời điểm và cùng tần số (chung), các tín hiệu được điều biến được truyền từ các ăngten (khác nhau). Sau đó, điểm này không bị giới hạn ở Fig.30, và điều tương tự áp dụng tới các Fig.31, Fig.32, Fig.33, Fig.34, Fig.35, Fig.36, Fig.37 và Fig.38.

Các điểm đặc trưng trên Fig.30 là ở chỗ việc phân chia tần số được thực hiện, và có hai đoạn thời gian hoặc nhiều hơn mà có nhiều nhóm ký tự dữ liệu trong đó. Do đó, có hiệu quả cho phép các nhóm ký tự có chất lượng thu dữ liệu khác nhau tồn tại ở cùng thời điểm, và cho phép việc thiết lập linh hoạt của tốc độ truyền dữ liệu bằng cách xác định một cách thích hợp các phần dữ liệu.

Fig.31 là ví dụ về cấu trúc khung trong tín hiệu được điều biến cần được truyền bởi thiết bị truyền trên Fig.1. Các phần tử hoạt động theo cùng cách như trên Fig.2 và Fig.30 được gán cùng số chỉ dẫn trên Fig.31 và sẽ không được mô tả. Trên Fig.31, trục dọc chỉ báo tần số, và trục ngang chỉ báo thời gian. Sau đó, do phương pháp truyền nhờ sử dụng đa sóng mang như phương pháp OFDM được sử dụng, có nhiều sóng mang trên trục dọc tần số.

Fig.31 minh họa nhóm ký tự dữ liệu #10 3101 và nhóm ký tự dữ liệu #11 3102, và có nhóm ký tự dữ liệu #10 (3101) và nhóm ký tự dữ liệu #11 (3102) từ thời điểm t4 đến thời điểm t5. Trong trường hợp này, việc phân chia thời gian được thực hiện và có nhiều nhóm ký tự dữ liệu.

Các điểm đặc trưng trên Fig.31 là ở chỗ việc phân chia tần số được thực hiện và có hai đoạn thời gian hoặc nhiều hơn mà có nhiều nhóm ký tự dữ liệu trong đó, và việc phân chia thời gian được thực hiện và có nhiều ký tự dữ liệu. Do đó, có hiệu quả cho phép các nhóm ký tự có chất lượng thu dữ liệu khác nhau tồn tại ở cùng thời điểm, và cho phép việc thiết lập linh hoạt của tốc độ truyền dữ liệu bằng cách xác định một cách thích hợp các phần dữ liệu, và cũng cho phép việc thiết lập linh hoạt của tốc độ truyền dữ liệu bằng cách thực hiện việc phân chia thời gian và xác định một cách thích hợp các phần dữ liệu.

Fig.32 là ví dụ về cấu trúc khung trong tín hiệu được điều biến cần được truyền bởi thiết bị truyền trên Fig.1. Các phần tử hoạt động theo cùng cách như các Fig.2, Fig.30 và Fig.5 được gán cùng số chỉ dẫn trên Fig.32 và sẽ không được mô tả. Trên Fig.32, trục dọc chỉ báo tần số, và trục ngang chỉ báo thời gian. Sau đó, do phương pháp truyền nhờ sử dụng phương pháp đa sóng mang như

phương pháp OFDM được sử dụng, có nhiều sóng mang trên trục dọc tần số.

Fig.32 minh họa nhóm ký tự dữ liệu #7 3201 và nhóm ký tự dữ liệu #8 3202, và có nhóm ký tự dữ liệu #7 (3201) và nhóm ký tự dữ liệu #8 (3202) từ thời điểm t4 đến thời điểm t5. Trong trường hợp này, việc phân chia thời gian được thực hiện và có nhiều nhóm ký tự dữ liệu.

Sự khác biệt với Fig.31 là ở chỗ đoạn đầu thứ nhất 501 và đoạn đầu thứ hai 502 được bố trí trước nhóm ký tự dữ liệu #7 (3201). Trong trường hợp này, thông tin điều khiển liên quan đến các nhóm ký tự dữ liệu #1 đến #6 được phân chia tần số, các ví dụ của nó bao gồm số lượng sóng mang và khoảng thời gian mà cần thiết cho mỗi nhóm ký tự dữ liệu, phương pháp điều biến mỗi nhóm ký tự dữ liệu, phương pháp truyền mỗi nhóm ký tự dữ liệu và phương pháp mã hóa sữa lỗi cần được sử dụng trong mỗi nhóm ký tự dữ liệu được truyền với đoạn đầu thứ nhất 201 và/hoặc đoạn đầu thứ hai 202 trên Fig.32. Lưu ý rằng ví dụ về thông tin điều khiển được mô tả trong phương án ví dụ thứ hai. Lưu ý rằng điểm này sẽ được mô tả bổ sung.

Sau đó, thông tin điều khiển liên quan đến các nhóm ký tự dữ liệu #7 và #8 được phân chia thời gian, mà các ví dụ của nó bao gồm số lượng ký tự (hoặc khoảng thời gian) mà cần thiết cho mỗi nhóm ký tự dữ liệu, phương pháp điều biến mỗi nhóm ký tự dữ liệu, phương pháp truyền mỗi nhóm ký tự dữ liệu và phương pháp mã hóa sữa lỗi cần được sử dụng trong mỗi nhóm ký tự dữ liệu được truyền với đoạn đầu thứ nhất 501 và/hoặc đoạn đầu thứ hai 502 trên Fig.32. Lưu ý rằng ví dụ về thông tin điều khiển được mô tả trong phương án ví dụ thứ hai. Lưu ý rằng điểm này sẽ được mô tả bổ sung.

Khi thông tin điều khiển được truyền theo cách này, sẽ không cần thiết để đưa vào thông tin điều khiển dành riêng cho các nhóm ký tự dữ liệu được phân chia thời gian trong đoạn đầu thứ nhất 201 và đoạn đầu thứ hai 202, và cũng sẽ không cần thiết để đưa vào thông tin điều khiển dành riêng cho các nhóm ký tự dữ liệu được phân chia tần số trong đoạn đầu thứ nhất 501 và đoạn

đầu thứ hai 502, và có thể đạt được hiệu quả truyền dữ liệu của thông tin điều khiển và đơn giản hóa việc điều khiển trên thông tin điều khiển của thiết bị thu.

Các điểm đặc trưng trên Fig.32 là ở chỗ việc phân chia tần số được thực hiện và có hai đoạn thời gian hoặc nhiều hơn mà có nhiều nhóm ký tự dữ liệu trong đó, và việc phân chia thời gian được thực hiện và có nhiều ký tự dữ liệu. Do đó, có hiệu quả cho phép các nhóm ký tự có chất lượng thu dữ liệu khác nhau tồn tại ở cùng thời điểm, và cho phép việc thiết lập linh hoạt của tốc độ truyền dữ liệu bằng cách xác định một cách thích hợp các phần dữ liệu, và cũng cho phép việc thiết lập linh hoạt của tốc độ truyền dữ liệu bằng cách thực hiện việc phân chia thời gian và xác định một cách thích hợp các phần dữ liệu.

Fig.33 là ví dụ về cấu trúc khung trong tín hiệu được điều biến cần được truyền bởi thiết bị truyền trên Fig.1. Các phần tử hoạt động theo cùng cách như trên Fig.2, Fig.30, Fig.32 và Fig.6 được gán cùng số chỉ dẫn trên Fig.33 và sẽ không được mô tả. Trên Fig.33, trục dọc chỉ báo tần số, và trục ngang chỉ báo thời gian. Sau đó, do phương pháp truyền nhờ sử dụng phương pháp đa sóng mang như phương pháp OFDM được sử dụng, có nhiều sóng mang trên trục dọc tần số.

Fig.33 minh họa nhóm ký tự dữ liệu #7 3201 và nhóm ký tự dữ liệu #8 3202, và có nhóm ký tự dữ liệu #7 (3201) và nhóm ký tự dữ liệu #8 (3202) từ thời điểm t4 đến thời điểm t5. Trong trường hợp này, việc phân chia thời gian được thực hiện và có nhiều nhóm ký tự dữ liệu.

Sự khác biệt giữa Fig.30 và Fig.31 là ở chỗ ký tự hoa tiêu 601 được bố trí trước nhóm ký tự dữ liệu #7 (3201). Trong trường hợp này, hiệu quả trong trường hợp của bố trí ký tự hoa tiêu 601 như được mô tả trong phương án ví dụ thứ nhất.

Các điểm đặc trưng trên Fig.33 là ở chỗ việc phân chia tần số được thực hiện và có hai đoạn thời gian hoặc nhiều hơn mà có nhiều nhóm ký tự dữ liệu trong đó, và việc phân chia thời gian được thực hiện và có nhiều ký tự dữ liệu.

Do đó, có hiệu quả cho phép các nhóm ký tự có chất lượng thu dữ liệu khác nhau tồn tại ở cùng thời điểm, và cho phép việc thiết lập linh hoạt của tốc độ truyền dữ liệu bằng cách xác định một cách thích hợp các phần dữ liệu, và cũng cho phép việc thiết lập linh hoạt của tốc độ truyền dữ liệu bằng cách thực hiện việc phân chia thời gian và xác định một cách thích hợp các phần dữ liệu.

Fig.34 là ví dụ về cấu trúc khung trong tín hiệu được điều biến cần được truyền bởi thiết bị truyền trên Fig.1. Các phần tử hoạt động theo cùng cách như Fig.2 được gán cùng số chỉ dẫn trên Fig.34 và sẽ không được mô tả. Trên Fig.34, trục dọc chỉ báo tần số, và trục ngang chỉ báo thời gian. Sau đó, do phương pháp truyền nhờ sử dụng phương pháp đa sóng mang như phương pháp OFDM được sử dụng, có nhiều sóng mang trên trục dọc tần số.

Fig.34 minh họa nhóm ký tự dữ liệu #1 3401, nhóm ký tự dữ liệu #2 3402, nhóm ký tự dữ liệu #3 3403, nhóm ký tự dữ liệu #4 3404, nhóm ký tự dữ liệu #5 3405, nhóm ký tự dữ liệu #6 3406, nhóm ký tự dữ liệu #7 3407, và nhóm ký tự dữ liệu #8 3408.

Trên Fig.34, nhóm ký tự dữ liệu được bố trí trên khung bằng cách sử dụng phương pháp phân chia tần số. Sau đó, sự khác biệt của Fig.34 với các Fig.30 đến Fig.33 là ở chỗ có sự linh hoạt trong việc thiết lập của khoảng thời gian giữa các nhóm ký tự dữ liệu tương ứng.

Ví dụ, nhóm ký tự dữ liệu #1 có các ký tự được bố trí từ thời điểm t1 đến thời điểm t2, và có khoảng thời gian dài so với các ký tự dữ liệu khác. Các nhóm ký tự dữ liệu ngoài nhóm ký tự dữ liệu #1 cũng có khoảng thời gian được thiết lập linh hoạt.

Các điểm đặc trưng trên Fig.34 là ở chỗ việc phân chia tần số được thực hiện, và các khoảng thời gian của các nhóm ký tự dữ liệu được thiết lập một cách linh hoạt. Do đó, có hiệu quả cho phép các nhóm ký tự có chất lượng thu dữ liệu khác nhau tồn tại ở cùng thời điểm, và cho phép việc thiết lập linh hoạt của tốc độ truyền dữ liệu bằng cách xác định một cách thích hợp các phần dữ

liệu.

Fig.35 là ví dụ về cấu trúc khung trong tín hiệu được điều biến cần được truyền bởi thiết bị truyền trên Fig.1. Các phần tử hoạt động theo cùng cách như các Fig.2 và Fig.34 được gán cùng số chỉ dẫn trên Fig.35 và sẽ không được mô tả. Trên Fig.35, trục dọc chỉ báo tần số, và trục ngang chỉ báo thời gian. Sau đó, do phương pháp truyền nhờ sử dụng phương pháp đa sóng mang như phương pháp OFDM được sử dụng, có nhiều sóng mang trên trục dọc tần số.

Fig.35 minh họa nhóm ký tự dữ liệu #9 3509, nhóm ký tự dữ liệu #10 3510, nhóm ký tự dữ liệu #11 3511 và nhóm ký tự dữ liệu #12 3512. Việc phân chia tần số được thực hiện, và nhóm ký tự dữ liệu #9, nhóm ký tự dữ liệu #10, nhóm ký tự dữ liệu #11, nhóm ký tự dữ liệu #12 và nhóm ký tự dữ liệu #13 được truyền giữa thời điểm t2 và thời điểm t3. So với thời điểm t1 và thời điểm t2, các điểm đặc trưng là ở chỗ khoảng thời gian của nhóm ký tự dữ liệu #9, khoảng thời gian của nhóm ký tự dữ liệu #10, và khoảng thời gian của nhóm ký tự dữ liệu #11 là bằng nhau, và khoảng thời gian của nhóm ký tự dữ liệu #12, và khoảng thời gian của nhóm ký tự dữ liệu #13 là bằng nhau.

Fig.35 minh họa nhóm ký tự dữ liệu #14 3514 và nhóm ký tự dữ liệu #15 3515. Việc phân chia thời gian được thực hiện, và nhóm ký tự dữ liệu #14 và nhóm ký tự dữ liệu #15 được truyền giữa thời điểm t3 và thời điểm t4.

Do đó, có hiệu quả cho phép các nhóm ký tự có chất lượng thu dữ liệu khác nhau tồn tại ở cùng thời điểm, và cho phép việc thiết lập linh hoạt của tốc độ truyền dữ liệu bằng cách xác định một cách thích hợp các phần dữ liệu và các phần tần số.

Fig.36 là ví dụ về cấu trúc khung trong tín hiệu được điều biến cần được truyền bởi thiết bị truyền trên Fig.1. Các phần tử hoạt động theo cùng cách như các Fig.2, Fig.6, Fig.34 và Fig.35 được gán cùng số chỉ dẫn trên Fig.36 và sẽ không được mô tả. Trên Fig.36, trục dọc chỉ báo tần số, và trục ngang chỉ báo thời gian. Sau đó, do phương pháp truyền nhờ sử dụng phương pháp đa sóng

mang như phương pháp OFDM được sử dụng, có nhiều sóng mang trên trục dọc tần số.

Sự khác biệt của Fig.36 với Fig.35 là ở chỗ đoạn đầu thứ nhất 501, đoạn đầu thứ hai 502, đoạn đầu thứ nhất 3601 và đoạn đầu thứ hai 3602 được bố trí. Trong trường hợp này, các nhóm ký tự dữ liệu #1 đến #8 và các nhóm ký tự dữ liệu #9 đến #13 được phân chia tần số, và ngoài ra các nhóm ký tự dữ liệu #14 và #15 được phân chia thời gian cần được bố trí.

Do đó, có hiệu quả cho phép các nhóm ký tự có chất lượng thu dữ liệu khác nhau tồn tại ở cùng thời điểm, và cho phép việc thiết lập linh hoạt của tốc độ truyền dữ liệu bằng cách xác định một cách thích hợp các phần dữ liệu và các phần tần số.

Trong trường hợp này, thông tin điều khiển liên quan đến các nhóm ký tự dữ liệu #1 đến #8 được phân chia tần số, các ví dụ của nó bao gồm số lượng sóng mang và khoảng thời gian mà cần thiết cho mỗi nhóm ký tự dữ liệu, phương pháp điều biến mỗi nhóm ký tự dữ liệu, phương pháp truyền mỗi nhóm ký tự dữ liệu và phương pháp mã hóa sữa lỗi cần được sử dụng trong mỗi nhóm ký tự dữ liệu được truyền với đoạn đầu thứ nhất 201 và/hoặc đoạn đầu thứ hai 202 trên Fig.36. Lưu ý rằng ví dụ về thông tin điều khiển được mô tả trong phương án ví dụ thứ hai. Lưu ý rằng điểm này sẽ được mô tả bổ sung.

Sau đó, thông tin điều khiển liên quan đến các nhóm ký tự dữ liệu #9 đến #13 được phân chia tần số, các ví dụ của nó bao gồm số lượng sóng mang và khoảng thời gian mà cần thiết cho mỗi nhóm ký tự dữ liệu, phương pháp điều biến mỗi nhóm ký tự dữ liệu, phương pháp truyền mỗi nhóm ký tự dữ liệu và phương pháp mã hóa sữa lỗi cần được sử dụng trong mỗi nhóm ký tự dữ liệu được truyền với đoạn đầu thứ nhất 501 và/hoặc đoạn đầu thứ hai 502 trên Fig.36. Lưu ý rằng ví dụ về thông tin điều khiển được mô tả trong phương án ví dụ thứ hai. Lưu ý rằng điểm này sẽ được mô tả bổ sung.

Ngoài ra, thông tin điều khiển liên quan đến các nhóm ký tự dữ liệu #14

và #15 được phân chia thời gian, mà các ví dụ của nó bao gồm số lượng ký tự (hoặc khoảng thời gian) mà cần thiết cho mỗi nhóm ký tự dữ liệu, phương pháp điều biến mỗi nhóm ký tự dữ liệu, phương pháp truyền mỗi nhóm ký tự dữ liệu và phương pháp mã hóa sữa lỗi cần được sử dụng trong mỗi nhóm ký tự dữ liệu được truyền với đoạn đầu thứ nhất 3601 và/hoặc đoạn đầu thứ hai 3602 trên Fig.36. Lưu ý rằng ví dụ về thông tin điều khiển được mô tả trong phương án ví dụ thứ hai. Lưu ý rằng điểm này sẽ được mô tả bổ sung.

Khi thông tin điều khiển được truyền theo cách này, sẽ không cần thiết để đưa vào thông tin điều khiển dành riêng cho các nhóm ký tự dữ liệu được phân chia thời gian trong đoạn đầu thứ nhất 201, đoạn đầu thứ hai 202, đoạn đầu thứ nhất 501 và đoạn đầu thứ hai 502, và cũng sẽ không cần thiết để đưa vào thông tin điều khiển dành riêng cho các nhóm ký tự dữ liệu được phân chia tần số trong đoạn đầu thứ nhất 3601 và đoạn đầu thứ hai 3602, và có thể đạt được hiệu quả truyền dữ liệu của thông tin điều khiển và đơn giản hóa việc điều khiển trên thông tin điều khiển của thiết bị thu.

Fig.37 là ví dụ về cấu trúc khung trong tín hiệu được điều biến cần được truyền bởi thiết bị truyền trên Fig.1. Các phần tử hoạt động theo cùng cách như Fig.2, Fig.6, Fig.34 và Fig.35 được gán cùng số chỉ dẫn trên Fig.37 và sẽ không được mô tả. Trên Fig.37, trục dọc chỉ báo tần số, và trục ngang chỉ báo thời gian. Sau đó, do phương pháp truyền nhờ sử dụng phương pháp đa sóng mang như phương pháp OFDM được sử dụng, có nhiều sóng mang trên trục dọc tần số.

Sự khác biệt của Fig.37 với các Fig.35 và Fig.36 là ở chỗ các ký tự hoa tiêu 601 và ký tự hoa tiêu 3701 được bố trí. Trong trường hợp này, các nhóm ký tự dữ liệu #1 đến #8 và các nhóm ký tự dữ liệu #9 đến #13 được phân chia tần số, và ngoài ra các nhóm ký tự dữ liệu #14 và #15 được phân chia thời gian cần được bố trí.

Do đó, có hiệu quả cho phép các nhóm ký tự có chất lượng thu dữ liệu khác nhau tồn tại ở cùng thời điểm, và cho phép việc thiết lập linh hoạt của tốc

độ truyền dữ liệu bằng cách xác định một cách thích hợp các phần dữ liệu và các phần tần số. Ngoài ra, hiệu quả trong trường hợp của việc chèn ký tự hoa tiêu như được mô tả trong phương án ví dụ thứ nhất.

Fig.38 là ví dụ về cấu trúc khung trong tín hiệu được điều biến cần được truyền bởi thiết bị truyền trên Fig.1. Các phần tử hoạt động theo cùng cách như Fig.2, Fig.6, Fig.34 và Fig.35 được gán cùng số chỉ dẫn trên Fig.38 và sẽ không được mô tả. Trên Fig.38, trục dọc chỉ báo tần số, và trục ngang chỉ báo thời gian. Sau đó, do phương pháp truyền nhờ sử dụng phương pháp đa sóng mang như phương pháp OFDM được sử dụng, có nhiều sóng mang trên trục dọc tần số.

Sự khác biệt của Fig.38 với Fig.35, Fig.36 và Fig.37 là ở chỗ "đoạn đầu thứ nhất và đoạn đầu thứ hai" hoặc "các ký tự hoa tiêu" 3801 và ký tự hoa tiêu 3802 được bố trí. Trong trường hợp này, các nhóm ký tự dữ liệu #1 đến #8 và các nhóm ký tự dữ liệu #9 đến #13 được phân chia tần số, và ngoài ra các nhóm ký tự dữ liệu #14 và #15 được phân chia thời gian cần được bố trí.

Do đó, có hiệu quả cho phép các nhóm ký tự có chất lượng thu dữ liệu khác nhau tồn tại ở cùng thời điểm, và cho phép việc thiết lập linh hoạt của tốc độ truyền dữ liệu bằng cách xác định một cách thích hợp các phần dữ liệu và các phần tần số.

Sau đó, như được minh họa trên Fig.38, "đoạn đầu thứ nhất và đoạn đầu thứ hai" hoặc "các ký tự hoa tiêu" 3801 và "các ký tự hoa tiêu" 3802 được chèn và, phụ thuộc vào hoàn cảnh, "đoạn đầu thứ nhất và đoạn đầu thứ hai" hoặc "các ký tự hoa tiêu" được chuyển đổi và được sử dụng. Việc chuyển đổi nêu trên có thể được thực hiện dựa trên, ví dụ, phương pháp truyền.

Các Fig.30 đến Fig.38 minh họa các ví dụ mà nhóm ký tự dữ liệu được phân chia thời gian được bố trí sau nhóm ký tự dữ liệu được phân chia tần số. Tuy nhiên, cách bố trí không bị giới hạn ở cách bố trí này. Nhóm ký tự dữ liệu được phân chia tần số có thể được bố trí sau nhóm ký tự dữ liệu được phân chia thời gian. Trong trường hợp này, trong ví dụ trên Fig.32 và Fig.36, đoạn đầu thứ

nhất và đoạn đầu thứ hai được chèn giữa nhóm ký tự dữ liệu được phân chia thời gian và nhóm ký tự dữ liệu được phân chia tần số. Tuy nhiên, các ký tự ngoài đoạn đầu thứ nhất và đoạn đầu thứ hai có thể được chèn thêm. Ngoài ra, trong ví dụ trên Fig.33 và Fig.37, ký tự hoa tiêu được chèn giữa nhóm ký tự dữ liệu được phân chia thời gian và nhóm ký tự dữ liệu được phân chia tần số. Tuy nhiên, các ký tự ngoài ký tự hoa tiêu có thể được chèn thêm.

Trong phương án ví dụ này, các ví dụ về cấu trúc khung của tín hiệu được điều biến cần được truyền bởi thiết bị truyền được mô tả có viện dẫn tới các Fig.30 đến Fig.38. Viện dẫn tới các hình vẽ này, phần nêu trên mô tả khía cạnh rằng "việc phân chia thời gian được thực hiện." Tuy nhiên, khi hai nhóm ký tự dữ liệu được kết nối, sẽ có phần được phân chia tần số tại phần nối. Điểm này sẽ được mô tả có viện dẫn tới Fig.39.

Fig.39 minh họa ký tự 3901 của nhóm ký tự dữ liệu #1 và ký tự 3902 của nhóm ký tự dữ liệu #2. Như được minh họa tại thời điểm t0 trên Fig.39, ký tự của nhóm ký tự dữ liệu #1 kết thúc với sóng mang 4. Trong trường hợp này, ký tự của nhóm ký tự dữ liệu #2 được bố trí từ sóng mang 5 tại thời điểm t0. Sau đó, chỉ phần tại thời điểm t0 được loại trừ được phân chia tần số. Tuy nhiên, chỉ có ký tự của nhóm ký tự dữ liệu #1 trước thời điểm t0, và chỉ có ký tự của nhóm ký tự dữ liệu #2 sau thời điểm t0. Tại điểm này, việc phân chia theo thời gian được thực hiện.

Fig.40 minh họa ví dụ khác. Lưu ý rằng các số chỉ dẫn giống như trên Fig.39 sẽ được gán. Như được minh họa tại thời điểm t0 trên Fig.40, ký tự của nhóm ký tự dữ liệu #1 kết thúc với sóng mang 4. Sau đó, như được minh họa tại thời điểm t1, ký tự của nhóm ký tự dữ liệu #1 kết thúc với sóng mang 5. Sau đó, ký tự của nhóm ký tự dữ liệu #2 được bố trí từ sóng mang 5 tại thời điểm t0, và ký tự của nhóm ký tự dữ liệu #2 được bố trí từ sóng mang 6 tại thời điểm t1. Sau đó, các phần tại thời điểm t0 và thời điểm t1 được loại trừ phân chia tần số. Tuy nhiên, chỉ có ký tự của nhóm ký tự dữ liệu #1 trước thời điểm t0, và chỉ có ký tự

của ký tự dữ liệu #2 sau thời điểm t1. Tại điểm này, việc phân chia theo thời gian được thực hiện.

Như được minh họa trên các Fig.39 và Fig.40, có trường hợp mà, ngoại trừ các phần được loại trừ, sẽ có thời điểm mà tại đó không có ký tự dữ liệu ngoài ký tự của nhóm ký tự dữ liệu #1, nhưng có thể có ký tự hoa tiêu hoặc loại tương tự và thời điểm mà tại đó không có ký tự dữ liệu ngoài ký tự của nhóm ký tự dữ liệu #2, nhưng có thể có ký tự hoa tiêu hoặc loại tương tự. Trường hợp này được gọi là "việc phân chia theo thời gian được thực hiện." Do đó, phương pháp tồn tại thời điểm loại trừ không bị giới hạn ở ở các Fig.39 và Fig.40.

Ngoài ra, việc phân chia thời gian được thực hiện" không bị giới hạn ở phương án ví dụ này, và cách hiểu tương tự có thể được áp dụng tới các phương án ví dụ khác.

Như được mô tả trong phương án ví dụ thứ nhất, thiết bị truyền trên Fig.1 có thể lựa chọn cấu trúc khung bất kỳ trong số các cấu trúc khung được mô tả trong phương án ví dụ thứ nhất đến phương án ví dụ thứ ba và cấu trúc khung được mô tả trong phương án ví dụ này, và có thể truyền tín hiệu được điều biến. Ví dụ về phương pháp cấu hình thông tin điều khiển của thông tin liên quan đến cấu trúc khung như được mô tả trong phương án ví dụ thứ nhất.

Sau đó, thiết bị thu (ví dụ, Fig.23) mà thu tín hiệu được điều biến được truyền bởi thiết bị truyền trên Fig.1 thu thông tin điều khiển được mô tả trong phương án ví dụ thứ nhất, phương án ví dụ thứ hai và loại tương tự, giải điều biến và giải mã nhóm ký tự dữ liệu dựa trên thông tin điều khiển này và thu nhận thông tin. Kết quả là, thông tin được mô tả ở đây được truyền như là thông tin điều khiển, và do đó có thể đạt được hiệu quả cho phép cải thiện chất lượng thu dữ liệu và cải thiện hiệu quả truyền dữ liệu và cho phép hoạt động thu chính xác của thiết bị thu.

Phương pháp truyền các nhóm ký tự dữ liệu #1 đến #6 trong cấu trúc khung trên Fig.32 có thể được thiết lập với đoạn đầu thứ nhất 201 và/hoặc đoạn

đầu thứ hai 202. Phương pháp truyền các nhóm ký tự dữ liệu #7 và #8 có thể được thiết lập với đoạn đầu thứ nhất 501 và/hoặc đoạn đầu thứ hai 502.

Trong trường hợp này, trường hợp mà "phương pháp truyền" các nhóm ký tự dữ liệu #1 đến #6 là của truyền dẫn MIMO hoặc truyền dẫn MISO" hoặc trường hợp mà "phương pháp truyền" các nhóm ký tự dữ liệu #1 đến #6 là của truyền dẫn SISO (truyền dẫn SIMO)" có thể được lựa chọn, và trường hợp mà "phương pháp truyền" các nhóm ký tự dữ liệu #7 và #8 la của truyền dẫn MIMO hoặc truyền dẫn MISO" hoặc trường hợp mà "phương pháp truyền" các nhóm ký tự dữ liệu #7 và #8 là của truyền dẫn SISO (truyền dẫn SIMO)" có thể được lựa chọn.

Tức là, phương pháp truyền các nhóm ký tự dữ liệu được trình diễn giữa "tập hợp của đoạn đầu thứ nhất và đoạn đầu thứ hai" và "tập hợp của đoạn đầu thứ nhất và đoạn đầu thứ hai" tiếp theo là của "truyền dẫn MIMO hoặc truyền dẫn MISO" hoặc "truyền dẫn SISO (truyền dẫn SIMO)," và trong phương pháp truyền các nhóm ký tự dữ liệu được trình diễn giữa "tập hợp của đoạn đầu thứ nhất và đoạn đầu thứ hai" và "tập hợp của đoạn đầu thứ nhất và đoạn đầu thứ hai," tiếp theo không có sự kết hợp của truyền dẫn MIMO và truyền dẫn SISO (truyền dẫn SIMO) và không có sự kết hợp của truyền dẫn MISO và truyền dẫn SISO (truyền dẫn SIMO).

Khi có sự kết hợp của phương pháp truyền SISO (SIMO) và phương pháp truyền MIMO (MISO), sự dao động của cường độ trường thu được sẽ tăng lên trong thiết bị thu. Vì lý do này, có vấn đề về lỗi lượng tử hóa mà có thể xảy ra trong chuyển đổi AD (Analog-to-Digital - Tương tự-Số), và làm suy giảm chất lượng thu dữ liệu. Tuy nhiên, cách thức được mô tả nêu trên làm tăng khả năng mà hiệu quả làm giảm sự xảy ra hiện tượng nêu trên và cải thiện chất lượng thu dữ liệu có thể đạt được.

Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở phần nêu trên.

Ngoài ra, kết hợp với việc chuyển đổi của các phương pháp truyền nêu

trên, các phương pháp chèn ký tự hoa tiêu cần được chèn vào nhóm ký tự dữ liệu cũng được chuyển đổi, và cũng có hiệu quả từ khía cạnh cải thiện hiệu quả truyền dữ liệu. Điều này là do không có sự kết hợp của phương pháp truyền SISO (SIMO) và phương pháp truyền MIMO (MISO) Khi có sự kết hợp của phương pháp truyền SISO (SIMO) và phương pháp truyền MIMO (MISO), có khả năng rằng tần suất chèn ký tự hoa tiêu trở nên vượt quá mức và hiệu quả truyền dữ liệu bị suy giảm. Lưu ý rằng cấu trúc của ký tự hoa tiêu cần được chèn vào nhóm ký tự dữ liệu là như sau.

"Ký tự hoa tiêu cần được chèn vào nhóm ký tự dữ liệu trong khi truyền dẫn SISO" và "ký tự hoa tiêu cần được chèn vào nhóm ký tự dữ liệu trong khi truyền dẫn MIMO hoặc truyền dẫn MISO" là khác nhau trong phương pháp cấu hình ký tự hoa tiêu. Điểm này sẽ được mô tả có viện dẫn tới các hình vẽ. Fig.41 minh họa ví dụ về việc chèn "ký tự hoa tiêu cần được chèn vào nhóm ký tự dữ liệu trong khi truyền dẫn SISO." Lưu ý rằng trên Fig.41, trục ngang chỉ báo thời gian, và trục dọc chỉ báo tần số. Fig.41 minh họa ký tự 4101 của nhóm ký tự dữ liệu #1, và ký tự hoa tiêu 4102. Trong trường hợp này, dữ liệu được truyền với ký tự 4101 của nhóm ký tự dữ liệu #1. Ký tự hoa tiêu 4102 là ký tự để thực hiện việc đánh giá độ dịch tần số, đồng bộ tần số, đồng bộ thời gian, tách sóng tín hiệu và đánh giá kênh (đánh giá môi trường lan truyền sóng vô tuyến) trong thiết bị thu. Ký tự hoa tiêu 4102 được cấu hình với, ví dụ, ký tự PSK (Phase Shift Keying - Khóa dịch pha) mà đã được biết trong thiết bị truyền và thiết bị thu. Lưu ý rằng ký tự hoa tiêu 4102 có khả năng cao cần là ký tự PSK.

Fig.42 minh họa ví dụ về việc chèn "ký tự hoa tiêu cần được chèn vào nhóm ký tự dữ liệu trong khi truyền dẫn MIMO hoặc truyền dẫn MISO." Lưu ý rằng trên Fig.42, trục ngang chỉ báo thời gian, và trục dọc chỉ báo tần số. "Trong truyền dẫn MIMO hoặc truyền dẫn MISO," các tín hiệu được điều biến được truyền từ hai ăngten, một cách tương ứng. Ở đây, các tín hiệu được điều biến được gọi là tín hiệu được điều biến #1 và tín hiệu được điều biến #2. Fig.42

minh họa ví dụ về việc chèn ký tự hoa tiêu của tín hiệu được điều biến #1 và ví dụ về việc chèn ký tự hoa tiêu của tín hiệu được điều biến #2 một cách kết hợp.

Ví dụ 1

Trường hợp của tín hiệu được điều biến #1:

Ký tự hoa tiêu thứ nhất 4201 đối với tín hiệu được điều biến #1 và ký tự hoa tiêu thứ hai 4202 đối với tín hiệu được điều biến #1 được chèn như được minh họa trên Fig.42. Cả ký tự hoa tiêu thứ nhất 4201 đối với tín hiệu được điều biến #1 và ký tự hoa tiêu thứ hai 4202 đối với tín hiệu được điều biến #1 là các ký tự PSK.

Trường hợp của tín hiệu được điều biến #2:

Ký tự hoa tiêu thứ nhất 4201 đối với tín hiệu được điều biến #2 và ký tự hoa tiêu thứ hai 4202 đối với tín hiệu được điều biến #2 được chèn như được minh họa trên Fig.42. Cả ký tự hoa tiêu thứ nhất 4201 đối với tín hiệu được điều biến #2 và ký tự hoa tiêu thứ hai 4202 đối với tín hiệu được điều biến #2 là các ký tự PSK.

Sau đó, "ký tự hoa tiêu thứ nhất 4201 đối với tín hiệu được điều biến #1 và ký tự hoa tiêu thứ hai 4202 đối với tín hiệu được điều biến #1" và "ký tự hoa tiêu thứ nhất 4201 đối với tín hiệu được điều biến #2 và ký tự hoa tiêu thứ hai 4202 đối với tín hiệu được điều biến #2" là trực giao với nhau (mức tương quan là zero) tại chu kỳ nhất định.

Ví dụ 2

Trường hợp của tín hiệu được điều biến #1:

Ký tự hoa tiêu thứ nhất 4201 đối với tín hiệu được điều biến #1 và ký tự hoa tiêu thứ hai 4202 đối với tín hiệu được điều biến #1 được chèn như được minh họa trên Fig.42. Ký tự hoa tiêu thứ nhất 4201 đối với tín hiệu được điều biến #1 là ký tự PSK. Ký tự hoa tiêu thứ hai 4202 đối với tín hiệu được điều biến #1 là ký tự trống (thành phần cùng pha I là 0 (zero) và thành phần pha vuông góc Q là 0 (zero)). Ở đây, ký tự hoa tiêu thứ hai 4202 đối với tín hiệu

được điều biến #1 có thể không được gọi là ký tự hoa tiêu.

Trường hợp của tín hiệu được điều biến #2:

Ký tự hoa tiêu thứ nhất 4201 đối với tín hiệu được điều biến #2 và ký tự hoa tiêu thứ hai 4202 đối với tín hiệu được điều biến #2 được chèn như được minh họa trên Fig.42. Ký tự hoa tiêu thứ hai 4201 đối với tín hiệu được điều biến #2 là ký tự PSK. Ký tự hoa tiêu thứ nhất 4202 đối với tín hiệu được điều biến #2 là ký tự trống (thành phần cùng pha I là 0 (zero) và thành phần pha vuông góc Q là 0 (zero)). Ở đây, ký tự hoa tiêu thứ nhất 4202 đối với tín hiệu được điều biến #2 có thể không được gọi là ký tự hoa tiêu.

Tương tự, phương pháp truyền các nhóm ký tự dữ liệu #1 đến #8 trong cấu trúc khung trên Fig.36 có thể được thiết lập với đoạn đầu thứ nhất 201 và/hoặc đoạn đầu thứ hai 202. Phương pháp truyền các nhóm ký tự dữ liệu #9 đến #13 có thể được thiết lập với đoạn đầu thứ nhất 501 và/hoặc đoạn đầu thứ hai 502. Phương pháp truyền các nhóm ký tự dữ liệu #14 và #15 có thể được thiết lập với đoạn đầu thứ nhất 3601 và/hoặc đoạn đầu thứ hai 3602.

Trong trường hợp này, trường hợp mà "phương pháp truyền" các nhóm ký tự dữ liệu #1 đến #8 là của truyền dẫn MIMO hoặc truyền dẫn MISO" hoặc trường hợp mà "phương pháp truyền" các nhóm ký tự dữ liệu #1 đến #8 là của truyền dẫn SISO (truyền dẫn SIMO)" có thể được lựa chọn., và trường hợp mà "phương pháp truyền" các nhóm ký tự dữ liệu #9 đến #13 là của truyền dẫn MIMO hoặc truyền dẫn MISO" hoặc trường hợp mà "phương pháp truyền" các nhóm ký tự dữ liệu #9 đến #13 là của truyền dẫn SISO (truyền dẫn SIMO)" có thể được lựa chọn, và trường hợp mà "phương pháp truyền" các nhóm ký tự dữ liệu #14 và #15 là của truyền dẫn MIMO hoặc truyền dẫn MISO" hoặc trường hợp mà "phương pháp truyền" các nhóm ký tự dữ liệu #14 và #15 là của truyền dẫn SISO (truyền dẫn SIMO)" có thể được lựa chọn.

Tức là, phương pháp truyền các nhóm ký tự dữ liệu được trình diễn giữa "tập hợp của đoạn đầu thứ nhất và đoạn đầu thứ hai" và "tập hợp của đoạn đầu

thứ nhất và đoạn đầu thứ hai" tiếp theo là của "truyền dẫn MIMO hoặc truyền dẫn MISO" hoặc "truyền dẫn SISO (truyền dẫn SIMO)," và trong phương pháp truyền các nhóm ký tự dữ liệu được trình diễn giữa "tập hợp của đoạn đầu thứ nhất và đoạn đầu thứ hai" và "tập hợp của đoạn đầu thứ nhất và đoạn đầu thứ hai," tiếp theo không có sự kết hợp của truyền dẫn MIMO và truyền dẫn SISO (truyền dẫn SIMO) và không có sự kết hợp của truyền dẫn MISO và truyền dẫn SISO (truyền dẫn SIMO).

Khi có sự kết hợp của phương pháp truyền SISO (SIMO) và phương pháp truyền MIMO (MISO), sự dao động của cường độ trường thu được sẽ tăng lên trong thiết bị thu. Vì lý do này, có vấn đề về lỗi lượng tử hóa mà có thể xảy ra trong chuyển đổi AD (Analog-to-Digital - Tương tự-Số), và làm suy giảm chất lượng thu dữ liệu. Tuy nhiên, cách thức được mô tả nêu trên làm tăng khả năng mà hiệu quả làm giảm sự xảy ra hiện tượng nêu trên và cải thiện chất lượng thu dữ liệu có thể đạt được.

Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở phần nêu trên.

Ngoài ra, kết hợp với việc chuyển đổi của các phương pháp truyền nêu trên, các phương pháp chèn ký tự hoa tiêu cần được chèn vào nhóm ký tự dữ liệu cũng được chuyển đổi, và cũng có hiệu quả từ khía cạnh cải thiện hiệu quả truyền dữ liệu. Điều này là do không có sự kết hợp của phương pháp truyền SISO (SIMO) và phương pháp truyền MIMO (MISO) Khi có sự kết hợp của phương pháp truyền SISO (SIMO) và phương pháp truyền MIMO (MISO), có khả năng rằng tần suất chèn ký tự hoa tiêu trở nên vượt quá mức và hiệu quả truyền dữ liệu bị suy giảm. Lưu ý rằng cấu trúc của ký tự hoa tiêu cần được chèn vào nhóm ký tự dữ liệu là như sau.

"Ký tự hoa tiêu cần được chèn vào nhóm ký tự dữ liệu trong khi truyền dẫn SISO" và "ký tự hoa tiêu cần được chèn vào nhóm ký tự dữ liệu trong khi truyền dẫn MIMO hoặc truyền dẫn MISO" là khác nhau trong phương pháp cấu hình ký tự hoa tiêu. Điểm này sẽ được mô tả có viện dẫn tới các hình vẽ. Fig.41

minh họa ví dụ về việc chèn "ký tự hoa tiêu cần được chèn vào nhóm ký tự dữ liệu trong khi truyền dẫn SISO." Lưu ý rằng trên Fig.41, trục ngang chỉ báo thời gian, và trục dọc chỉ báo tần số. Fig.41 minh họa ký tự 4101 của nhóm ký tự dữ liệu #1, và ký tự hoa tiêu 4102. Trong trường hợp này, dữ liệu được truyền với ký tự 4101 của nhóm ký tự dữ liệu #1. Ký tự hoa tiêu 4102 là ký tự để thực hiện việc đánh giá độ dịch tần số, đồng bộ tần số, đồng bộ thời gian, tách sóng tín hiệu và đánh giá kênh (đánh giá môi trường lan truyền sóng vô tuyến) trong thiết bị thu. Ký tự hoa tiêu 4102 được cấu hình với, ví dụ, ký tự PSK (Phase Shift Keying - Khóa dịch pha) mà đã được biết trong thiết bị truyền và thiết bị thu. Lưu ý rằng ký tự hoa tiêu 4102 có khả năng cao cần là ký tự PSK.

Fig.42 minh họa ví dụ về việc chèn "ký tự hoa tiêu cần được chèn vào nhóm ký tự dữ liệu trong khi truyền dẫn MIMO hoặc truyền dẫn MISO." Lưu ý rằng trên Fig.42, trục ngang chỉ báo thời gian, và trục dọc chỉ báo tần số. “Trong truyền dẫn MIMO hoặc truyền dẫn MISO," các tín hiệu được điều biến được truyền từ hai ăngten, một cách tương ứng. Ở đây, các tín hiệu được điều biến được gọi là tín hiệu được điều biến #1 và tín hiệu được điều biến #2. Fig.42 minh họa ví dụ về việc chèn ký tự hoa tiêu của tín hiệu được điều biến #1 và ví dụ về việc chèn ký tự hoa tiêu của tín hiệu được điều biến #2 một cách kết hợp.

Ví dụ 1

Trường hợp của tín hiệu được điều biến #1:

Ký tự hoa tiêu thứ nhất 4201 đối với tín hiệu được điều biến #1 và ký tự hoa tiêu thứ hai 4202 đối với tín hiệu được điều biến #1 được chèn như được minh họa trên Fig.42. Cả ký tự hoa tiêu thứ nhất 4201 đối với tín hiệu được điều biến #1 và ký tự hoa tiêu thứ hai 4202 đối với tín hiệu được điều biến #1 là các ký tự PSK.

Trường hợp của tín hiệu được điều biến #2:

Ký tự hoa tiêu thứ nhất 4201 đối với tín hiệu được điều biến #2 và ký tự hoa tiêu thứ hai 4202 đối với tín hiệu được điều biến #2 được chèn như được

minh họa trên Fig.42. Cả ký tự hoa tiêu thứ nhất 4201 đối với tín hiệu được điều biến #2 và ký tự hoa tiêu thứ hai 4202 đối với tín hiệu được điều biến #2 là các ký tự PSK.

Sau đó, "ký tự hoa tiêu thứ nhất 4201 đối với tín hiệu được điều biến #1 và ký tự hoa tiêu thứ hai 4202 đối với tín hiệu được điều biến #1" và "ký tự hoa tiêu thứ nhất 4201 đối với tín hiệu được điều biến #2 và ký tự hoa tiêu thứ hai 4202 đối với tín hiệu được điều biến #2" là trực giao với nhau (mức tương quan là zero) tại chu kỳ nhất định.

Ví dụ 2

Trường hợp của tín hiệu được điều biến #1:

Ký tự hoa tiêu thứ nhất 4201 đối với tín hiệu được điều biến #1 và ký tự hoa tiêu thứ hai 4202 đối với tín hiệu được điều biến #1 được chèn như được minh họa trên Fig.42. Ký tự hoa tiêu thứ nhất 4201 đối với tín hiệu được điều biến #1 là ký tự PSK. Ký tự hoa tiêu thứ hai 4202 đối với tín hiệu được điều biến #1 là ký tự trống (thành phần cùng pha I là 0 (zero) và thành phần pha vuông góc Q là 0 (zero)). Ở đây, ký tự hoa tiêu thứ hai 4202 đối với tín hiệu được điều biến #1 có thể không được gọi là ký tự hoa tiêu.

Trường hợp của tín hiệu được điều biến #2:

Ký tự hoa tiêu thứ nhất 4201 đối với tín hiệu được điều biến #2 và ký tự hoa tiêu thứ hai 4202 đối với tín hiệu được điều biến #2 được chèn như được minh họa trên Fig.42. Ký tự hoa tiêu thứ hai 4201 đối với tín hiệu được điều biến #2 là ký tự PSK. Ký tự hoa tiêu thứ nhất 4202 đối với tín hiệu được điều biến #2 là ký tự trống (thành phần cùng pha I là 0 (zero) và thành phần pha vuông góc Q là 0 (zero)). Ở đây, ký tự hoa tiêu thứ nhất 4202 đối với tín hiệu được điều biến #2 có thể không được gọi là ký tự hoa tiêu.

Ngoài ra, phương pháp truyền các nhóm ký tự dữ liệu #1 đến #8 trong cấu trúc khung trên Fig.33 có thể được thiết lập với đoạn đầu thứ nhất 201 và/hoặc đoạn đầu thứ hai 202.

Trong trường hợp này, trường hợp mà "phương pháp truyền" các nhóm ký tự dữ liệu #1 đến #6 là của truyền dẫn MIMO hoặc truyền dẫn MISO" hoặc trường hợp mà "phương pháp truyền" các nhóm ký tự dữ liệu #1 đến #6 là của truyền dẫn SISO (truyền dẫn SIMO)" có thể được lựa chọn, và trường hợp mà "phương pháp truyền" các nhóm ký tự dữ liệu #7 và #8 la của truyền dẫn MIMO hoặc truyền dẫn MISO" hoặc trường hợp mà "phương pháp truyền" các nhóm ký tự dữ liệu #7 và #8 là của truyền dẫn SISO (truyền dẫn SIMO)" có thể được lựa chọn.

Tức là, phương pháp truyền các nhóm ký tự dữ liệu được trình diễn giữa "tập hợp của đoạn đầu thứ nhất và đoạn đầu thứ hai" và "ký tự hoa tiêu" là của "truyền dẫn MIMO hoặc truyền dẫn MISO" hoặc "truyền dẫn SISO (truyền dẫn SIMO)". Không có sự kết hợp của truyền dẫn MIMO và truyền dẫn SISO (truyền dẫn SIMO) và không có sự kết hợp của truyền dẫn MISO và truyền dẫn SISO (truyền dẫn SIMO). Sau đó, phương pháp truyền các nhóm ký tự dữ liệu nằm giữa "ký tự hoa tiêu" và "tập hợp của đoạn đầu thứ nhất và đoạn đầu thứ hai" tiếp theo là của "truyền dẫn MIMO hoặc truyền dẫn MISO" hoặc "truyền dẫn SISO (truyền dẫn SIMO)". Không có sự kết hợp của truyền dẫn MIMO và truyền dẫn SISO (truyền dẫn SIMO) và không có sự kết hợp của truyền dẫn MISO và truyền dẫn SISO (truyền dẫn SIMO). Tuy, Fig.33 không minh họa "tập hợp của đoạn đầu thứ nhất và đoạn đầu thứ hai" kế tiếp ký tự hoa tiêu.

Khi có sự kết hợp của phương pháp truyền SISO (SIMO) và phương pháp truyền MIMO (MISO), sự dao động của cường độ trường thu được sẽ tăng lên trong thiết bị thu. Vì lý do này, có vấn đề về lỗi lượng tử hóa mà có thể xảy ra trong chuyển đổi AD (Analog-to-Digital - Tương tự-Số), và làm suy giảm chất lượng thu dữ liệu. Tuy nhiên, cách thức được mô tả nêu trên làm tăng khả năng mà hiệu quả làm giảm sự xảy ra hiện tượng nêu trên và cải thiện chất lượng thu dữ liệu có thể đạt được.

Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở phần nêu trên.

Ngoài ra, kết hợp với việc chuyển đổi của các phương pháp truyền nêu trên, các phương pháp chèn ký tự hoa tiêu cần được chèn vào nhóm ký tự dữ liệu cũng được chuyển đổi, và cũng có hiệu quả từ khía cạnh cải thiện hiệu quả truyền dữ liệu. Điều này là do không có sự kết hợp của phương pháp truyền SISO (SIMO) và phương pháp truyền MIMO (MISO) Khi có sự kết hợp của phương pháp truyền SISO (SIMO) và phương pháp truyền MIMO (MISO), có khả năng rằng tần suất chèn ký tự hoa tiêu trở nên vượt quá mức và hiệu quả truyền dữ liệu bị suy giảm. Lưu ý rằng cấu trúc của ký tự hoa tiêu cần được chèn vào nhóm ký tự dữ liệu là như sau.

"Ký tự hoa tiêu cần được chèn vào nhóm ký tự dữ liệu trong khi truyền dẫn SISO" và "ký tự hoa tiêu cần được chèn vào nhóm ký tự dữ liệu trong khi truyền dẫn MIMO hoặc truyền dẫn MISO" là khác nhau trong phương pháp cấu hình ký tự hoa tiêu. Điểm này sẽ được mô tả có viện dẫn tới các hình vẽ. Fig.41 minh họa ví dụ về việc chèn "ký tự hoa tiêu cần được chèn vào nhóm ký tự dữ liệu trong khi truyền dẫn SISO." Lưu ý rằng trên Fig.41, trục ngang chỉ báo thời gian, và trục dọc chỉ báo tần số. Fig.41 minh họa ký tự 4101 của nhóm ký tự dữ liệu #1, và ký tự hoa tiêu 4102. Trong trường hợp này, dữ liệu được truyền với ký tự 4101 của nhóm ký tự dữ liệu #1. Ký tự hoa tiêu 4102 là ký tự để thực hiện việc đánh giá độ dịch tần số, đồng bộ tần số, đồng bộ thời gian, tách sóng tín hiệu và đánh giá kênh (đánh giá môi trường lan truyền sóng vô tuyến) trong thiết bị thu. Ký tự hoa tiêu 4102 được cấu hình với, ví dụ, ký tự PSK (Phase Shift Keying - Khóa dịch pha) mà đã được biết trong thiết bị truyền và thiết bị thu. Ký tự hoa tiêu 4102 có khả năng cao cần là ký tự PSK.

Fig.42 minh họa ví dụ về việc chèn "ký tự hoa tiêu cần được chèn vào nhóm ký tự dữ liệu trong khi truyền dẫn MIMO hoặc truyền dẫn MISO." Lưu ý rằng trên Fig.42, trục ngang chỉ báo thời gian, và trục dọc chỉ báo tần số. "Trong truyền dẫn MIMO hoặc truyền dẫn MISO," các tín hiệu được điều biến được truyền từ hai ăngten, một cách tương ứng. Ở đây, các tín hiệu được điều biến

được gọi là tín hiệu được điều biến #1 và tín hiệu được điều biến #2. Fig.42 minh họa ví dụ về việc chèn ký tự hoa tiêu của tín hiệu được điều biến #1 và ví dụ về việc chèn ký tự hoa tiêu của tín hiệu được điều biến #2 một cách kết hợp.

Ví dụ 1

Trường hợp của tín hiệu được điều biến #1:

Ký tự hoa tiêu thứ nhất 4201 đối với tín hiệu được điều biến #1 và ký tự hoa tiêu thứ hai 4202 đối với tín hiệu được điều biến #1 được chèn như được minh họa trên Fig.42. Cả ký tự hoa tiêu thứ nhất 4201 đối với tín hiệu được điều biến #1 và ký tự hoa tiêu thứ hai 4202 đối với tín hiệu được điều biến #1 là các ký tự PSK.

Trường hợp của tín hiệu được điều biến #2:

Ký tự hoa tiêu thứ nhất 4201 đối với tín hiệu được điều biến #2 và ký tự hoa tiêu thứ hai 4202 đối với tín hiệu được điều biến #2 được chèn như được minh họa trên Fig.42. Cả ký tự hoa tiêu thứ nhất 4201 đối với tín hiệu được điều biến #2 và ký tự hoa tiêu thứ hai 4202 đối với tín hiệu được điều biến #2 là các ký tự PSK.

Sau đó, "ký tự hoa tiêu thứ nhất 4201 đối với tín hiệu được điều biến #1 và ký tự hoa tiêu thứ hai 4202 đối với tín hiệu được điều biến #1" và "ký tự hoa tiêu thứ nhất 4201 đối với tín hiệu được điều biến #2 và ký tự hoa tiêu thứ hai 4202 đối với tín hiệu được điều biến #2" là trực giao với nhau (mức tương quan là zero) tại chu kỳ nhất định.

Ví dụ 2

Trường hợp của tín hiệu được điều biến #1:

Ký tự hoa tiêu thứ nhất 4201 đối với tín hiệu được điều biến #1 và ký tự hoa tiêu thứ hai 4202 đối với tín hiệu được điều biến #1 được chèn như được minh họa trên Fig.42. Ký tự hoa tiêu thứ nhất 4201 đối với tín hiệu được điều biến #1 là ký tự PSK. Ký tự hoa tiêu thứ hai 4202 đối với tín hiệu được điều biến #1 là ký tự trống (thành phần cùng pha I là 0 (zero) và thành phần pha

vuông góc Q là 0 (zero)). Ở đây, ký tự hoa tiêu thứ hai 4202 đối với tín hiệu được điều biến #1 có thể không được gọi là ký tự hoa tiêu.

Trường hợp của tín hiệu được điều biến #2:

Ký tự hoa tiêu thứ nhất 4201 đối với tín hiệu được điều biến #2 và ký tự hoa tiêu thứ hai 4202 đối với tín hiệu được điều biến #2 được chèn như được minh họa trên Fig.42. Ký tự hoa tiêu thứ hai 4201 đối với tín hiệu được điều biến #2 là ký tự PSK. Ký tự hoa tiêu thứ nhất 4202 đối với tín hiệu được điều biến #2 là ký tự trống (thành phần cùng pha I là 0 (zero) và thành phần pha vuông góc Q là 0 (zero)). Ở đây, ký tự hoa tiêu thứ nhất 4202 đối với tín hiệu được điều biến #2 có thể không được gọi là ký tự hoa tiêu.

Tương tự, phương pháp truyền các nhóm ký tự dữ liệu #1 đến #15 trong cấu trúc khung trên Fig.37 có thể được thiết lập với đoạn đầu thứ nhất 201 và/hoặc đoạn đầu thứ hai 202.

Trong trường hợp này, trường hợp mà "phương pháp truyền" các nhóm ký tự dữ liệu #1 đến #8 là của truyền dẫn MIMO hoặc truyền dẫn MISO" hoặc trường hợp mà "phương pháp truyền" các nhóm ký tự dữ liệu #1 đến #8 là của truyền dẫn SISO (truyền dẫn SIMO)" có thể được lựa chọn, và trường hợp mà "phương pháp truyền" các nhóm ký tự dữ liệu #9 đến #13 là của truyền dẫn MIMO hoặc truyền dẫn MISO" hoặc trường hợp mà "phương pháp truyền" các nhóm ký tự dữ liệu #9 đến #13 là của truyền dẫn SISO (truyền dẫn SIMO)" có thể được lựa chọn, và trường hợp mà "phương pháp truyền" các nhóm ký tự dữ liệu #14 và #15 là của truyền dẫn MIMO hoặc truyền dẫn MISO" hoặc trường hợp mà "phương pháp truyền" các nhóm ký tự dữ liệu #14 và #15 là của truyền dẫn SISO (truyền dẫn SIMO)" có thể được lựa chọn.

Tức là, phương pháp truyền các nhóm ký tự dữ liệu được trình diễn giữa "tập hợp của đoạn đầu thứ nhất và đoạn đầu thứ hai" và "ký tự hoa tiêu" là của "truyền dẫn MIMO hoặc truyền dẫn MISO" hoặc "truyền dẫn SISO (truyền dẫn SIMO)". Không có sự kết hợp của truyền dẫn MIMO và truyền dẫn SISO

(truyền dẫn SIMO) và không có sự kết hợp của truyền dẫn MISO và truyền dẫn SISO (truyền dẫn SIMO). Sau đó, phương pháp truyền các nhóm ký tự dữ liệu nằm giữa "ký tự hoa tiêu" và "tập hợp của đoạn đầu thứ nhất và đoạn đầu thứ hai" tiếp theo là của "truyền dẫn MIMO hoặc truyền dẫn MISO" hoặc "truyền dẫn SISO (truyền dẫn SIMO)". Không có sự kết hợp của truyền dẫn MIMO và truyền dẫn SISO (truyền dẫn SIMO) và không có sự kết hợp của truyền dẫn MISO và truyền dẫn SISO (truyền dẫn SIMO). Tuy, Fig.37 không minh họa "tập hợp của đoạn đầu thứ nhất và đoạn đầu thứ hai" kế tiếp ký tự hoa tiêu.

Ngoài ra, phương pháp truyền các nhóm ký tự dữ liệu nằm giữa "ký tự hoa tiêu" và "ký tự hoa tiêu" là của "truyền dẫn MIMO hoặc truyền dẫn MISO" hoặc "truyền dẫn SISO (truyền dẫn SIMO)". Không có sự kết hợp của truyền dẫn MIMO và truyền dẫn SISO (truyền dẫn SIMO) và không có sự kết hợp của truyền dẫn MISO và truyền dẫn SISO (truyền dẫn SIMO).

Khi có sự kết hợp của phương pháp truyền SISO (SIMO) và phương pháp truyền MIMO (MISO), sự dao động của cường độ trường thu được sẽ tăng lên trong thiết bị thu. Vì lý do này, có vấn đề về lỗi lượng tử hóa mà có thể xảy ra trong chuyển đổi tương tự-số (AD), và làm suy giảm chất lượng thu dữ liệu. Tuy nhiên, cách thức được mô tả nêu trên làm tăng khả năng mà hiệu quả làm giảm sự xảy ra hiện tượng nêu trên và cải thiện chất lượng thu dữ liệu có thể đạt được.

Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở phần nêu trên.

Ngoài ra, kết hợp với việc chuyển đổi của các phương pháp truyền nêu trên, các phương pháp chèn ký tự hoa tiêu cần được chèn vào nhóm ký tự dữ liệu cũng được chuyển đổi, và cũng có hiệu quả từ khía cạnh cải thiện hiệu quả truyền dữ liệu. Điều này là do không có sự kết hợp của phương pháp truyền SISO (SIMO) và phương pháp truyền MIMO (MISO) Khi có sự kết hợp của phương pháp truyền SISO (SIMO) và phương pháp truyền MIMO (MISO), có khả năng rằng tần suất chèn ký tự hoa tiêu trở nên vượt quá mức và hiệu quả

truyền dữ liệu bị suy giảm. Lưu ý rằng cấu trúc của ký tự hoa tiêu cần được chèn vào nhóm ký tự dữ liệu là như sau.

"Ký tự hoa tiêu cần được chèn vào nhóm ký tự dữ liệu trong khi truyền dẫn SISO" và "ký tự hoa tiêu cần được chèn vào nhóm ký tự dữ liệu trong khi truyền dẫn MIMO hoặc truyền dẫn MISO" là khác nhau trong phương pháp cấu hình ký tự hoa tiêu. Điểm này sẽ được mô tả có viện dẫn tới các hình vẽ. Fig.41 minh họa ví dụ về việc chèn "ký tự hoa tiêu cần được chèn vào nhóm ký tự dữ liệu trong khi truyền dẫn SISO." Lưu ý rằng trên Fig.41, trục ngang chỉ báo thời gian, và trục dọc chỉ báo tần số. Fig.41 minh họa ký tự 4101 của nhóm ký tự dữ liệu #1, và ký tự hoa tiêu 4102. Trong trường hợp này, dữ liệu được truyền với ký tự 4101 của nhóm ký tự dữ liệu #1. Ký tự hoa tiêu 4102 là ký tự để thực hiện việc đánh giá độ dịch tần số, đồng bộ tần số, đồng bộ thời gian, tách sóng tín hiệu và đánh giá kênh (đánh giá môi trường lan truyền sóng vô tuyến) trong thiết bị thu. Ký tự hoa tiêu 4102 được cấu hình với, ví dụ, ký tự khóa dịch pha (PSK) mà đã được biết trong thiết bị truyền và thiết bị thu. Ký tự hoa tiêu 4102 có khả năng cao cần là ký tự PSK.

Fig.42 minh họa ví dụ về việc chèn "ký tự hoa tiêu cần được chèn vào nhóm ký tự dữ liệu trong khi truyền dẫn MIMO hoặc truyền dẫn MISO." Lưu ý rằng trên Fig.42, trục ngang chỉ báo thời gian, và trục dọc chỉ báo tần số. "Trong truyền dẫn MIMO hoặc truyền dẫn MISO," các tín hiệu được điều biến được truyền từ hai ăngten, một cách tương ứng. Ở đây, các tín hiệu được điều biến được gọi là tín hiệu được điều biến #1 và tín hiệu được điều biến #2. Fig.42 minh họa ví dụ về việc chèn ký tự hoa tiêu của tín hiệu được điều biến #1 và ví dụ về việc chèn ký tự hoa tiêu của tín hiệu được điều biến #2 một cách kết hợp.

Ví dụ 1

Trường hợp của tín hiệu được điều biến #1:

Ký tự hoa tiêu thứ nhất 4201 đối với tín hiệu được điều biến #1 và ký tự hoa tiêu thứ hai 4202 đối với tín hiệu được điều biến #1 được chèn như được

minh họa trên Fig.42. Cả ký tự hoa tiêu thứ nhất 4201 đối với tín hiệu được điều biến #1 và ký tự hoa tiêu thứ hai 4202 đối với tín hiệu được điều biến #1 là các ký tự PSK.

Trường hợp của tín hiệu được điều biến #2:

Ký tự hoa tiêu thứ nhất 4201 đối với tín hiệu được điều biến #2 và ký tự hoa tiêu thứ hai 4202 đối với tín hiệu được điều biến #2 được chèn như được minh họa trên Fig.42. Cả ký tự hoa tiêu thứ nhất 4201 đối với tín hiệu được điều biến #2 và ký tự hoa tiêu thứ hai 4202 đối với tín hiệu được điều biến #2 là các ký tự PSK.

Sau đó, "ký tự hoa tiêu thứ nhất 4201 đối với tín hiệu được điều biến #1 và ký tự hoa tiêu thứ hai 4202 đối với tín hiệu được điều biến #1" và "ký tự hoa tiêu thứ nhất 4201 đối với tín hiệu được điều biến #2 và ký tự hoa tiêu thứ hai 4202 đối với tín hiệu được điều biến #2" là trực giao với nhau (mức tương quan là zero) tại chu kỳ nhất định.

Ví dụ 2

Trường hợp của tín hiệu được điều biến #1:

Ký tự hoa tiêu thứ nhất 4201 đối với tín hiệu được điều biến #1 và ký tự hoa tiêu thứ hai 4202 đối với tín hiệu được điều biến #1 được chèn như được minh họa trên Fig.42. Ký tự hoa tiêu thứ nhất 4201 đối với tín hiệu được điều biến #1 là ký tự PSK. Ký tự hoa tiêu thứ hai 4202 đối với tín hiệu được điều biến #1 là ký tự trống (thành phần cùng pha I là 0 (zero) và thành phần pha vuông góc Q là 0 (zero)). Ở đây, ký tự hoa tiêu thứ hai 4202 đối với tín hiệu được điều biến #1 có thể không được gọi là ký tự hoa tiêu.

Trường hợp của tín hiệu được điều biến #2:

Ký tự hoa tiêu thứ nhất 4201 đối với tín hiệu được điều biến #2 và ký tự hoa tiêu thứ hai 4202 đối với tín hiệu được điều biến #2 được chèn như được minh họa trên Fig.42. Ký tự hoa tiêu thứ hai 4201 đối với tín hiệu được điều biến #2 là ký tự PSK. Ký tự hoa tiêu thứ nhất 4202 đối với tín hiệu được điều

biến #2 là ký tự trống (thành phần cùng pha I là 0 (zero) và thành phần pha vuông góc Q là 0 (zero)). Ở đây, ký tự hoa tiêu thứ nhất 4202 đối với tín hiệu được điều biến #2 có thể không được gọi là ký tự hoa tiêu.

Phương án ví dụ thứ năm

Khung của tín hiệu được điều biến cần được truyền bởi thiết bị truyền trên Fig.1 được mô tả trong phương án ví dụ thứ tư có viện dẫn tới các Fig.30 đến Fig.38. Trên mỗi Fig.30 đến Fig.38, khung được cấu hình trong trường hợp mà nhóm ký tự dữ liệu được phân chia tần số và trong trường hợp mà nhóm ký tự dữ liệu được phân chia thời gian. Trong trường hợp này, cần phải truyền một cách chính xác các tài nguyên tần số (các sóng mang) và các tài nguyên thời gian cần được sử dụng bởi mỗi nhóm ký tự dữ liệu tới thiết bị thu.

Trong phương án ví dụ này, ví dụ về phương pháp cấu hình thông tin điều khiển liên quan đến tần số (các tài nguyên tần số) và thời gian (các tài nguyên thời gian) cần được sử dụng bởi mỗi nhóm ký tự dữ liệu trong trường hợp của các cấu trúc khung trên các Fig.30 đến Fig.38 sẽ được mô tả. Lưu ý rằng các cấu trúc khung trên các Fig.30 đến Fig.38 chỉ là các ví dụ, và các yêu cầu chi tiết của các cấu trúc khung như được mô tả trong phương án án ví dụ thứ tư.

Trường hợp mà việc phân chia tần số được thực hiện

Ví dụ về phương pháp tạo ra thông tin điều khiển liên quan đến các tài nguyên tần số và các tài nguyên thời gian cần được sử dụng bởi mỗi nhóm ký tự dữ liệu trong trường hợp mà việc phân chia tần số được thực hiện sẽ được mô tả.

Fig.43 minh họa ví dụ trong trường hợp mà nhóm ký tự dữ liệu được phân chia tần số trong khung của tín hiệu được điều biến cần được truyền bởi thiết bị truyền trên Fig.1. Trên Fig.43, trục dọc chỉ báo tần số, và trục ngang chỉ báo thời gian. Lưu ý rằng với phương án ví dụ thứ nhất đến phương án ví dụ thứ tư, nhóm ký tự dữ liệu có thể là của các ký tự của phương pháp bất kỳ trong số phương pháp SISO (phương pháp SIMO), phương pháp MIMO và phương pháp

MISO.

Fig.43 minh họa ký tự 4301 của nhóm ký tự dữ liệu #1. Nhóm ký tự dữ liệu #1 (4301) được truyền bằng cách sử dụng sóng mang 1 đến sóng mang 5 và bằng cách sử dụng thời điểm 1 đến thời điểm 16. Tuy nhiên, chỉ số thứ nhất của sóng mang được giả thiết là "sóng mang 1" nhưng không bị giới hạn ở "sóng mang 1," và ngoài ra chỉ số thứ nhất của thời điểm được giả thiết là "thời điểm 1" nhưng không bị giới hạn ở "thời điểm 1".

Fig.43 minh họa ký tự 4302 của nhóm ký tự dữ liệu #2. Nhóm ký tự dữ liệu #2 (4302) được truyền bằng cách sử dụng sóng mang 6 đến sóng mang 9 và bằng cách sử dụng thời điểm 1 đến thời điểm 5.

Fig.43 minh họa ký tự 4303 của nhóm ký tự dữ liệu #3. Nhóm ký tự dữ liệu #3 (4303) được truyền bằng cách sử dụng sóng mang 10 đến sóng mang 14 và bằng cách sử dụng thời điểm 1 đến thời điểm 16.

Fig.43 minh họa ký tự 4304 của nhóm ký tự dữ liệu #4. Nhóm ký tự dữ liệu #4 (4304) được truyền bằng cách sử dụng sóng mang 6 đến sóng mang 9 và bằng cách sử dụng thời điểm 6 đến thời điểm 12.

Fig.43 minh họa ký tự 4305 của nhóm ký tự dữ liệu #5. Nhóm ký tự dữ liệu #5 (4305) được truyền bằng cách sử dụng sóng mang 6 đến sóng mang 9 và bằng cách sử dụng thời điểm 13 đến thời điểm 16.

Ví dụ thứ nhất

Ví dụ về thông tin điều khiển liên quan đến tần số và thời gian cần được sử dụng bởi mỗi nhóm ký tự dữ liệu trong trường hợp này sẽ được mô tả.

Thông tin điều khiển liên quan đến vị trí mặc định của sóng mang cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #j là m(j, 0), m(j, 1), m(j, 2) và m(j, 3),

thông tin điều khiển liên quan đến số lượng sóng mang cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #j là n(j, 0), n(j, 1), n(j, 2) và n(j, 3),

thông tin điều khiển liên quan đến vị trí mặc định của thời điểm cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #j là o(j, 0), o(j, 1), o(j, 2) và o(j, 3), và

thông tin điều khiển liên quan đến số lượng đoạn thời gian cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #j là p(j, 0), p(j, 1), p(j, 2) và p(j, 3).

Trong trường hợp này, khi vị trí mặc định của sóng mang cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là "sóng mang 1," thiết bị truyền thiết lập m(K, 0) = 0, m(K, 1) = 0, m(K, 2) = 0 và m(K, 3) = 0, và truyền m(K, 0), m(K, 1), m(K, 2) và m(K, 3).

Khi vị trí mặc định của sóng mang cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là "sóng mang 2," thiết bị truyền thiết lập m(K, 0) = 1, m(K, 1) = 0, m(K, 2) = 0 và m(K, 3) = 0, và truyền m(K, 0), m(K, 1), m(K, 2) và m(K, 3).

Khi vị trí mặc định của sóng mang cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là "sóng mang 3," thiết bị truyền thiết lập m(K, 0) = 0, m(K, 1) = 1, m(K, 2) = 0 và m(K, 3) = 0, và truyền m(K, 0), m(K, 1), m(K, 2) và m(K, 3).

Khi vị trí mặc định của sóng mang cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là "sóng mang 4," thiết bị truyền thiết lập m(K, 0) = 1, m(K, 1) = 1, m(K, 2) = 0 và m(K, 3) = 0, và truyền m(K, 0), m(K, 1), m(K, 2) và m(K, 3).

Khi vị trí mặc định của sóng mang cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là "sóng mang 5," thiết bị truyền thiết lập m(K, 0) = 0, m(K, 1) = 0, m(K, 2) = 1 và m(K, 3) = 0, và truyền m(K, 0), m(K, 1), m(K, 2) và m(K, 3).

Khi vị trí mặc định của sóng mang cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là "sóng mang 6," thiết bị truyền thiết lập m(K, 0) = 1, m(K, 1) = 0, m(K, 2) = 1 và m(K, 3) = 0, và truyền m(K, 0), m(K, 1), m(K, 2) và m(K, 3).

Khi vị trí mặc định của sóng mang cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là "sóng mang 7," thiết bị truyền thiết lập m(K, 0) = 0, m(K, 1) = 1, m(K, 2) = 1 và m(K, 3) = 0, và truyền m(K, 0), m(K, 1), m(K, 2) và m(K, 3).

Khi vị trí mặc định của sóng mang cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là "sóng mang 8," thiết bị truyền thiết lập m(K, 0) = 1, m(K, 1) = 1, m(K, 2) = 1 và m(K, 3) = 0, và truyền m(K, 0), m(K, 1), m(K, 2) và m(K, 3).

Khi vị trí mặc định của sóng mang cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ

liệu #(j = K) là "sóng mang 9," thiết bị truyền thiết lập m(K, 0) = 0, m(K, 1) = 0, m(K, 2) = 0 và m(K, 3) = 1, và truyền m(K, 0), m(K, 1), m(K, 2) và m(K, 3).

Khi vị trí mặc định của sóng mang cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là "sóng mang 10," thiết bị truyền thiết lập m(K, 0) = 1, m(K, 1) = 0, m(K, 2) = 0 và m(K, 3) = 1, và truyền m(K, 0), m(K, 1), m(K, 2) và m(K, 3).

Khi vị trí mặc định của sóng mang cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là "sóng mang 11," thiết bị truyền thiết lập m(K, 0) = 0, m(K, 1) = 1, m(K, 2) = 0 và m(K, 3) = 1, và truyền m(K, 0), m(K, 1), m(K, 2) và m(K, 3).

Khi vị trí mặc định của sóng mang cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là "sóng mang 12," thiết bị truyền thiết lập m(K, 0) = 1, m(K, 1) = 1, m(K, 2) = 0 và m(K, 3) = 1, và truyền m(K, 0), m(K, 1), m(K, 2) và m(K, 3).

Khi vị trí mặc định của sóng mang cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là "sóng mang 13," thiết bị truyền thiết lập m(K, 0) = 0, m(K, 1) = 0, m(K, 2) = 1 và m(K, 3) = 1, và truyền m(K, 0), m(K, 1), m(K, 2) và m(K, 3).

Khi vị trí mặc định của sóng mang cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là "sóng mang 14," thiết bị truyền thiết lập m(K, 0) = 1, m(K, 1) = 0, m(K, 2) = 1 và m(K, 3) = 1, và truyền m(K, 0), m(K, 1), m(K, 2) và m(K, 3).

Khi vị trí mặc định của sóng mang cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là "sóng mang 15," thiết bị truyền thiết lập m(K, 0) = 0, m(K, 1) = 1, m(K, 2) = 1 và m(K, 3) = 1, và truyền m(K, 0), m(K, 1), m(K, 2) và m(K, 3).

Khi vị trí mặc định của sóng mang cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là "sóng mang 16," thiết bị truyền thiết lập m(K, 0) = 1, m(K, 1) = 1, m(K, 2) = 1 và m(K, 3) = 1, và truyền m(K, 0), m(K, 1), m(K, 2) và m(K, 3).

Khi số lượng sóng mang cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là 1 sóng mang, thiết bị truyền thiết lập n(K, 0) = 0, n(K, 1) = 0, n(K, 2) = 0 và n(K, 3) = 0, và truyền n(K, 0), n(K, 1), n(K, 2) và n(K, 3).

Khi số lượng sóng mang cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là 2 sóng mang, thiết bị truyền thiết lập n(K, 0) = 1, n(K, 1) = 0, n(K, 2) = 0

và n(K, 3) = 0, và truyền n(K, 0), n(K, 1), n(K, 2) và n(K, 3).

Khi số lượng sóng mang cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là 3 sóng mang, thiết bị truyền thiết lập n(K, 0) = 0, n(K, 1) = 1, n(K, 2) = 0 và n(K, 3) = 0, và truyền n(K, 0), n(K, 1), n(K, 2) và n(K, 3).

Khi số lượng sóng mang cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là 4 sóng mang, thiết bị truyền thiết lập n(K, 0) = 1, n(K, 1) = 1, n(K, 2) = 0 và n(K, 3) = 0, và truyền n(K, 0), n(K, 1), n(K, 2) và n(K, 3).

Khi số lượng sóng mang cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là 5 sóng mang, thiết bị truyền thiết lập n(K, 0) = 0, n(K, 1) = 0, n(K, 2) = 1 và n(K, 3) = 0, và truyền n(K, 0), n(K, 1), n(K, 2) và n(K, 3).

Khi số lượng sóng mang cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là 6 sóng mang, thiết bị truyền thiết lập n(K, 0) = 1, n(K, 1) = 0, n(K, 2) = 1 và n(K, 3) = 0, và truyền n(K, 0), n(K, 1), n(K, 2) và n(K, 3).

Khi số lượng sóng mang cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là 7 sóng mang, thiết bị truyền thiết lập n(K, 0) = 0, n(K, 1) = 1, n(K, 2) = 1 và n(K, 3) = 0, và truyền n(K, 0), n(K, 1), n(K, 2) và n(K, 3).

Khi số lượng sóng mang cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là 8 sóng mang, thiết bị truyền thiết lập n(K, 0) = 1, n(K, 1) = 1, n(K, 2) = 1 và n(K, 3) = 0, và truyền n(K, 0), n(K, 1), n(K, 2) và n(K, 3).

Khi số lượng sóng mang cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là 9 sóng mang, thiết bị truyền thiết lập n(K, 0) = 0, n(K, 1) = 0, n(K, 2) = 0 và n(K, 3) = 1, và truyền n(K, 0), n(K, 1), n(K, 2) và n(K, 3).

Khi số lượng sóng mang cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là 10 sóng mang, thiết bị truyền thiết lập n(K, 0) = 1, n(K, 1) = 0, n(K, 2) = 0 và n(K, 3) = 1, và truyền n(K, 0), n(K, 1), n(K, 2) và n(K, 3).

Khi số lượng sóng mang cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là 11 sóng mang, thiết bị truyền thiết lập n(K, 0) = 0, n(K, 1) = 1, n(K, 2) = 0 và n(K, 3) = 1, và truyền n(K, 0), n(K, 1), n(K, 2) và n(K, 3).

Khi số lượng sóng mang cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là 12 sóng mang, thiết bị truyền thiết lập n(K, 0) = 1, n(K, 1) = 1, n(K, 2) = 0 và n(K, 3) = 1, và truyền n(K, 0), n(K, 1), n(K, 2) và n(K, 3).

Khi số lượng sóng mang cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là 13 sóng mang, thiết bị truyền thiết lập n(K, 0) = 0, n(K, 1) = 0, n(K, 2) = 1 và n(K, 3) = 1, và truyền n(K, 0), n(K, 1), n(K, 2) và n(K, 3).

Khi số lượng sóng mang cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là 14 sóng mang, thiết bị truyền thiết lập n(K, 0) = 1, n(K, 1) = 0, n(K, 2) = 1 và n(K, 3) = 1, và truyền n(K, 0), n(K, 1), n(K, 2) và n(K, 3).

Khi số lượng sóng mang cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là 15 sóng mang, thiết bị truyền thiết lập n(K, 0) = 0, n(K, 1) = 1, n(K, 2) = 1 và n(K, 3) = 1, và truyền n(K, 0), n(K, 1), n(K, 2) và n(K, 3).

Khi số lượng sóng mang cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là 16 sóng mang, thiết bị truyền thiết lập n(K, 0) = 1, n(K, 1) = 1, n(K, 2) = 1 và n(K, 3) = 1, và truyền n(K, 0), n(K, 1), n(K, 2) và n(K, 3).

Khi vị trí mặc định của thời điểm cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là "thời điểm 1," thiết bị truyền thiết lập o(K, 0) = 0, o(K, 1) = 0, o(K, 2) = 0 và o(K, 3) = 0, và truyền o(K, 0), o(K, 1), o(K, 2) và o(K, 3).

Khi vị trí mặc định của thời điểm cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là "thời điểm 2," thiết bị truyền thiết lập o(K, 0) = 1, o(K, 1) = 0, o(K, 2) = 0 và o(K, 3) = 0, và truyền o(K, 0), o(K, 1), o(K, 2) và o(K, 3).

Khi vị trí mặc định của thời điểm cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là "thời điểm 3," thiết bị truyền thiết lập o(K, 0) = 0, o(K, 1) = 1, o(K, 2) = 0 và o(K, 3) = 0, và truyền o(K, 0), o(K, 1), o(K, 2) và o(K, 3).

Khi vị trí mặc định của thời điểm cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là "thời điểm 4," thiết bị truyền thiết lập o(K, 0) = 1, o(K, 1) = 1, o(K, 2) = 0 và o(K, 3) = 0, và truyền o(K, 0), o(K, 1), o(K, 2) và o(K, 3).

Khi vị trí mặc định của thời điểm cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ

liệu #(j = K) là "thời điểm 5," thiết bị truyền thiết lập o(K, 0) = 0, o(K, 1) = 0, o(K, 2) = 1 và o(K, 3) = 0, và truyền o(K, 0), o(K, 1), o(K, 2) và o(K, 3).

Khi vị trí mặc định của thời điểm cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là "thời điểm 6," thiết bị truyền thiết lập o(K, 0) = 1, o(K, 1) = 0, o(K, 2) = 1 và o(K, 3) = 0, và truyền o(K, 0), o(K, 1), o(K, 2) và o(K, 3).

Khi vị trí mặc định của thời điểm cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là "thời điểm 7," thiết bị truyền thiết lập o(K, 0) = 0, o(K, 1) = 1, o(K, 2) = 1 và o(K, 3) = 0, và truyền o(K, 0), o(K, 1), o(K, 2) và o(K, 3).

Khi vị trí mặc định của thời điểm cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là "thời điểm 8," thiết bị truyền thiết lập o(K, 0) = 1, o(K, 1) = 1, o(K, 2) = 1 và o(K, 3) = 0, và truyền o(K, 0), o(K, 1), o(K, 2) và o(K, 3).

Khi vị trí mặc định của thời điểm cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là "thời điểm 9," thiết bị truyền thiết lập o(K, 0) = 0, o(K, 1) = 0, o(K, 2) = 0 và o(K, 3) = 1, và truyền o(K, 0), o(K, 1), o(K, 2) và o(K, 3).

Khi vị trí mặc định của thời điểm cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là "thời điểm 10," thiết bị truyền thiết lập o(K, 0) = 1, o(K, 1) = 0, o(K, 2) = 0 và o(K, 3) = 1, và truyền o(K, 0), o(K, 1), o(K, 2) và o(K, 3).

Khi vị trí mặc định của thời điểm cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là "thời điểm 11," thiết bị truyền thiết lập o(K, 0) = 0, o(K, 1) = 1, o(K, 2) = 0 và o(K, 3) = 1, và truyền o(K, 0), o(K, 1), o(K, 2) và o(K, 3).

Khi vị trí mặc định của thời điểm cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là "thời điểm 12," thiết bị truyền thiết lập o(K, 0) = 1, o(K, 1) = 1, o(K, 2) = 0 và o(K, 3) = 1, và truyền o(K, 0), o(K, 1), o(K, 2) và o(K, 3).

Khi vị trí mặc định của thời điểm cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là "thời điểm 13," thiết bị truyền thiết lập o(K, 0) = 0, o(K, 1) = 0, o(K, 2) = 1 và o(K, 3) = 1, và truyền o(K, 0), o(K, 1), o(K, 2) và o(K, 3).

Khi vị trí mặc định của thời điểm cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là "thời điểm 14," thiết bị truyền thiết lập o(K, 0) = 1, o(K, 1) = 0,

o(K, 2) = 1 và o(K, 3) = 1, và truyền o(K, 0), o(K, 1), o(K, 2) và o(K, 3).

Khi vị trí mặc định của thời điểm cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là "thời điểm 15," thiết bị truyền thiết lập o(K, 0) = 0, o(K, 1) = 1, o(K, 2) = 1 và o(K, 3) = 1, và truyền o(K, 0), o(K, 1), o(K, 2) và o(K, 3).

Khi vị trí mặc định của thời điểm cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là "thời điểm 16," thiết bị truyền thiết lập o(K, 0) = 1, o(K, 1) = 1, o(K, 2) = 1 và o(K, 3) = 1, và truyền o(K, 0), o(K, 1), o(K, 2) và o(K, 3).

Khi số lượng đoạn thời gian cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là 1, thiết bị truyền thiết lập p(K, 0) = 0, p(K, 1) = 0, p(K, 2) = 0 và p(K, 3) = 0, và truyền p(K, 0), p(K, 1), p(K, 2) và p(K, 3).

Khi số lượng đoạn thời gian cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là 2, thiết bị truyền thiết lập p(K, 0) = 1, p(K, 1) = 0, p(K, 2) = 0 và p(K, 3) = 0, và truyền p(K, 0), p(K, 1), p(K, 2) và p(K, 3).

Khi số lượng đoạn thời gian cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là 3, thiết bị truyền thiết lập p(K, 0) = 0, p(K, 1) = 1, p(K, 2) = 0 và p(K, 3) = 0, và truyền p(K, 0), p(K, 1), p(K, 2) và p(K, 3).

Khi số lượng đoạn thời gian cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là 4, thiết bị truyền thiết lập p(K, 0) = 1, p(K, 1) = 1, p(K, 2) = 0 và p(K, 3) = 0, và truyền p(K, 0), p(K, 1), p(K, 2) và p(K, 3).

Khi số lượng đoạn thời gian cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là 5, thiết bị truyền thiết lập p(K, 0) = 0, p(K, 1) = 0, p(K, 2) = 1 và p(K, 3) = 0, và truyền p(K, 0), p(K, 1), p(K, 2) và p(K, 3).

Khi số lượng đoạn thời gian cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là 6, thiết bị truyền thiết lập p(K, 0) = 1, p(K, 1) = 0, p(K, 2) = 1 và p(K, 3) = 0, và truyền p(K, 0), p(K, 1), p(K, 2) và p(K, 3).

Khi số lượng đoạn thời gian cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là 7, thiết bị truyền thiết lập p(K, 0) = 0, p(K, 1) = 1, p(K, 2) = 1 và p(K, 3) = 0, và truyền p(K, 0), p(K, 1), p(K, 2) và p(K, 3).

Khi số lượng đoạn thời gian cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là 8, thiết bị truyền thiết lập p(K, 0) = 1, p(K, 1) = 1, p(K, 2) = 1 và p(K, 3) = 0, và truyền p(K, 0), p(K, 1), p(K, 2) và p(K, 3).

Khi số lượng đoạn thời gian cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là 9, thiết bị truyền thiết lập p(K, 0) = 0, p(K, 1) = 0, p(K, 2) = 0 và p(K, 3) = 1, và truyền p(K, 0), p(K, 1), p(K, 2) và p(K, 3).

Khi số lượng đoạn thời gian cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là 10, thiết bị truyền thiết lập p(K, 0) = 1, p(K, 1) = 0, p(K, 2) = 0 và p(K, 3) = 1, và truyền p(K, 0), p(K, 1), p(K, 2) và p(K, 3).

Khi số lượng đoạn thời gian cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là 11, thiết bị truyền thiết lập p(K, 0) = 0, p(K, 1) = 1, p(K, 2) = 0 và p(K, 3) = 1, và truyền p(K, 0), p(K, 1), p(K, 2) và p(K, 3).

Khi số lượng đoạn thời gian cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là 12, thiết bị truyền thiết lập p(K, 0) = 1, p(K, 1) = 1, p(K, 2) = 0 và p(K, 3) = 1, và truyền p(K, 0), p(K, 1), p(K, 2) và p(K, 3).

Khi số lượng đoạn thời gian cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là 13, thiết bị truyền thiết lập p(K, 0) = 0, p(K, 1) = 0, p(K, 2) = 1 và p(K, 3) = 1, và truyền p(K, 0), p(K, 1), p(K, 2) và p(K, 3).

Khi số lượng đoạn thời gian cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là 14, thiết bị truyền thiết lập p(K, 0) = 1, p(K, 1) = 0, p(K, 2) = 1 và p(K, 3) = 1, và truyền p(K, 0), p(K, 1), p(K, 2) và p(K, 3).

Khi số lượng đoạn thời gian cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là 15, thiết bị truyền thiết lập p(K, 0) = 0, p(K, 1) = 1, p(K, 2) = 1 và p(K, 3) = 1, và truyền p(K, 0), p(K, 1), p(K, 2) và p(K, 3).

Khi số lượng đoạn thời gian cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là 16, thiết bị truyền thiết lập p(K, 0) = 1, p(K, 1) = 1, p(K, 2) = 1 và p(K, 3) = 1, và truyền p(K, 0), p(K, 1), p(K, 2) và p(K, 3).

Tiếp theo, nhóm ký tự dữ liệu #3 sẽ được mô tả là ví dụ.

Nhóm ký tự dữ liệu #3 (4303) được truyền bằng cách sử dụng sóng mang 10 đến sóng mang 14 và bằng cách sử dụng thời điểm 1 đến thời điểm 16.

Kết quả là, vị trí mặc định của sóng mang là sóng mang 10. Do đó, thiết bị truyền thiết lập m(3, 0) = 1, m(3, 1) = 0, m(3, 2) = 0 và m(3, 3) = 1, và truyền m(3, 0), m(3, 1), m(3, 2) và m(3, 3).

Ngoài ra, số lượng sóng mang cần được sử dụng là 5. Do đó, thiết bị truyền thiết lập n(3, 0) = 0, n(3, 1) = 0, n(3, 2) = 1 và n(3, 3) = 0, và truyền n(3, 0), n(3, 1), n(3, 2) và n(3, 3).

Vị trí mặc định của thời điểm là thời điểm 1. Do đó, thiết bị truyền thiết lập o(3, 0) = 0, o(3, 1) = 0, o(3, 2) = 0 và o(3, 3) = 0, và truyền o(3, 0), o(3, 1), o(3, 2) và o(3, 3).

Ngoài ra, số lượng đoạn thời gian cần được sử dụng là 16. Do đó, thiết bị truyền thiết lập p(3, 0) = 1, p(3, 1) = 1, p(3, 2) = 1 và p(3, 3) = 1, và truyền p(3, 0), p(3, 1), p(3, 2) và p(3, 3).

Ví dụ thứ hai

Fig.44 minh họa ví dụ trong trường hợp mà nhóm ký tự dữ liệu được phân chia tần số trong cấu trúc khung của tín hiệu được điều biến cần được truyền bởi thiết bị truyền trên Fig.1. Các phần tử tương tự như trên Fig.43 được gán cùng số chỉ dẫn trên Fig.44. Ngoài ra, trên Fig.44, trục dọc chỉ báo tần số, và trục ngang chỉ báo thời gian. Lưu ý rằng với phương án ví dụ thứ nhất đến phương án ví dụ thứ tư, nhóm ký tự dữ liệu có thể là của các ký tự của phương pháp bất kỳ trong số phương pháp SISO (phương pháp SIMO), phương pháp MIMO và phương pháp MISO.

Sự khác biệt của Fig.44 với Fig.43 là ở chỗ mỗi nhóm ký tự dữ liệu có, ví dụ, số lượng sóng mang 4 × A (A là số nguyên bằng hoặc lớn hơn 1), tức là, số lượng sóng mang cần được sử dụng bởi mỗi nhóm ký tự dữ liệu là bội của 4 (nhưng, ngoại trừ 0 (zero)), và có số lượng đoạn thời gian 4 × B (B là số tự nhiên bằng hoặc lớn hơn 1), tức là, số lượng đoạn thời gian cần được sử dụng

bởi mỗi nhóm ký tự dữ liệu là bộ của 4 (nhưng, ngoại trừ 0 (zero)). Tuy nhiên, số lượng sóng mang cần được sử dụng bởi mỗi nhóm ký tự dữ liệu không bị giới hạn ở bội của 4, và có thể là bội của C (C là số nguyên bằng hoặc lớn hơn 2) ngoại trừ 0 (zero). Ngoài ra, số lượng đoạn thời gian cần được sử dụng bởi mỗi nhóm ký tự dữ liệu không bị giới hạn ở bội của 4, và có thể là bội của D (D là số nguyên bằng hoặc lớn hơn 2) ngoại trừ 0 (zero).

Fig.44 minh họa ký tự 4301 của nhóm ký tự dữ liệu #1. Nhóm ký tự dữ liệu #1 (4301) được truyền bằng cách sử dụng sóng mang 1 đến sóng mang 8, tức là, bằng cách sử dụng 8 (bội của 4) sóng mang và bằng cách sử dụng thời điểm 1 đến thời điểm 16 (số lượng đoạn thời gian là 16, bội của 4). Tuy nhiên, chỉ số thứ nhất của sóng mang được giả thiết là "sóng mang 1" nhưng không bị giới hạn ở "sóng mang 1," và ngoài ra chỉ số thứ nhất của thời điểm được giả thiết là "thời điểm 1" nhưng không bị giới hạn ở "thời điểm 1".

Fig.44 minh họa ký tự 4302 của nhóm ký tự dữ liệu #2. Nhóm ký tự dữ liệu #2 (4302) được truyền bằng cách sử dụng sóng mang 9 đến sóng mang 12, tức là, bằng cách sử dụng 4 (bội của 4) sóng mang và bằng cách sử dụng thời điểm 1 đến thời điểm 4 (số lượng đoạn thời gian là 4, bội của 4).

Fig.44 minh họa ký tự 4303 của nhóm ký tự dữ liệu #3. Nhóm ký tự dữ liệu #3 (4303) được truyền bằng cách sử dụng sóng mang 13 đến sóng mang 16, tức là, bằng cách sử dụng 4 (bội của 4) sóng mang và bằng cách sử dụng thời điểm 1 đến thời điểm 16 (số lượng đoạn thời gian là 16, bội của 4).

Fig.44 minh họa ký tự 4304 của nhóm ký tự dữ liệu #4. Nhóm ký tự dữ liệu #4 (4304) được truyền bằng cách sử dụng sóng mang 9 đến sóng mang 12, tức là, bằng cách sử dụng 4 (bội của 4) sóng mang và bằng cách sử dụng thời điểm 5 đến thời điểm 12 (số lượng đoạn thời gian là 8, bội của 4).

Fig.44 minh họa ký tự 4305 của nhóm ký tự dữ liệu #5. Nhóm ký tự dữ liệu #5 (4305) được truyền bằng cách sử dụng sóng mang 9 đến sóng mang 12, tức là, bằng cách sử dụng 4 (bội của 4) sóng mang và bằng cách sử dụng thời

điểm 13 đến thời điểm 16 (số lượng đoạn thời gian là 4, bội của 4).

Khi mỗi nhóm ký tự dữ liệu được cấp phát tới khung theo các quy tắc này, sẽ có thể làm giảm

• số lượng bit của "thông tin điều khiển liên quan đến vị trí mặc định của sóng mang cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #j,"

• số lượng bit của "thông tin điều khiển liên quan đến số lượng sóng mang cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #j,"

• số lượng bit của "thông tin điều khiển liên quan đến vị trí mặc định của thời điểm cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #j," và

• số lượng bit của "thông tin điều khiển liên quan đến số lượng đoạn thời gian cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #j," và

Có thể cải thiện hiệu quả truyền dữ liệu (thông tin).

Trong trường hợp này, có thể xác định thông tin điều khiển như sau.

Thông tin điều khiển liên quan đến vị trí mặc định của sóng mang cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #j là m(j, 0) và m(j, 1),

thông tin điều khiển liên quan đến số lượng sóng mang cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #j là n(j, 0) và n(j, 1),

thông tin điều khiển liên quan đến vị trí mặc định của thời điểm cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #j là o(j, 0) và o(j, 1), và

thông tin điều khiển liên quan đến số lượng đoạn thời gian cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #j là p(j, 0) và p(j, 1).

Trong trường hợp này, khi vị trí mặc định của sóng mang cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là "sóng mang 1," thiết bị truyền thiết lập m(K, 0) = 0 và m(K, 1) = 0, và truyền m(K, 0) và m(K, 1).

Khi vị trí mặc định của sóng mang cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là "sóng mang 5," thiết bị truyền thiết lập m(K, 0) = 1 và m(K, 1) = 0, và truyền m(K, 0) và m(K, 1).

Khi vị trí mặc định của sóng mang cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ

liệu #(j = K) là "sóng mang 9," thiết bị truyền thiết lập m(K, 0) = 0 và m(K, 1) = 1, và truyền m(K, 0) và m(K, 1).

Khi vị trí mặc định của sóng mang cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là "sóng mang 13," thiết bị truyền thiết lập m(K, 0) = 1 và m(K, 1) = 1, và truyền m(K, 0) và m(K, 1).

Khi số lượng sóng mang cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là 4 sóng mang, thiết bị truyền thiết lập n(K, 0) = 0 và n(K, 1) = 0, và truyền n(K, 0) và n(K, 1).

Khi số lượng sóng mang cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là 8 sóng mang, thiết bị truyền thiết lập n(K, 0) = 1 và n(K, 1) = 0, và truyền n(K, 0) và n(K, 1).

Khi số lượng sóng mang cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là 12 sóng mang, thiết bị truyền thiết lập n(K, 0) = 0 và n(K, 1) = 1, và truyền n(K, 0) và n(K, 1).

Khi số lượng sóng mang cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là 16 sóng mang, thiết bị truyền thiết lập n(K, 0) = 1 và n(K, 1) = 1, và truyền n(K, 0) và n(K, 1).

Khi vị trí mặc định của thời điểm cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là "thời điểm 1," thiết bị truyền thiết lập o(K, 0) = 0 và o(K, 1) = 0, và truyền o(K, 0) và o(K, 1).

Khi vị trí mặc định của thời điểm cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là "thời điểm 5," thiết bị truyền thiết lập o(K, 0) = 1 và o(K, 1) = 0, và truyền o(K, 0) và o(K, 1).

Khi vị trí mặc định của thời điểm cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là "thời điểm 9," thiết bị truyền thiết lập o(K, 0) = 0 và o(K, 1) = 1, và truyền o(K, 0) và o(K, 1).

Khi vị trí mặc định của thời điểm cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là "thời điểm 13," thiết bị truyền thiết lập o(K, 0) = 1 và o(K, 1) = 1,

và truyền o(K, 0) và o(K, 1).

Khi số lượng đoạn thời gian cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là 4, thiết bị truyền thiết lập p(K, 0) = 0 và p(K, 1) = 0, và truyền p(K, 0) và p(K, 1).

Khi số lượng đoạn thời gian cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là 8, thiết bị truyền thiết lập p(K, 0) = 1 và p(K, 1) = 0, và truyền p(K, 0) và p(K, 1).

Khi số lượng đoạn thời gian cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là 12, thiết bị truyền thiết lập p(K, 0) = 0 và p(K, 1) = 1, và truyền p(K, 0) và p(K, 1).

Khi số lượng đoạn thời gian cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là 16, thiết bị truyền thiết lập p(K, 0) = 1 và p(K, 1) = 1, và truyền p(K, 0) và p(K, 1).

Tiếp theo, nhóm ký tự dữ liệu #4 sẽ được mô tả là ví dụ.

Fig.44 minh họa ký tự 4304 của nhóm ký tự dữ liệu #4, và nhóm ký tự dữ liệu #4 (4304) được truyền bằng cách sử dụng sóng mang 9 đến sóng mang 12, tức là, bằng cách sử dụng 4 (bội của 4) sóng mang và bằng cách sử dụng thời điểm 5 đến thời điểm 12 (số lượng đoạn thời gian là 8, bội của 4).

Kết quả là, vị trí mặc định của sóng mang là sóng mang 9. Do đó, thiết bị truyền thiết lập m(3, 0) = 0 và m(3, 1) =1, và truyền m(3, 0) và m(3, 1).

Ngoài ra, số lượng sóng mang cần được sử dụng là 4. Do đó, thiết bị truyền thiết lập n(3, 0) = 0 và n(3, 1) = 0, và truyền n(3, 0) và n(3, 1).

Vị trí mặc định của thời điểm là thời điểm 5. Do đó, thiết bị truyền thiết lập o(3, 0) = 1 và o(3, 1) = 0, và truyền o(3, 0) và o(3, 1).

Ngoài ra, số lượng đoạn thời gian cần được sử dụng là 8. Do đó, thiết bị truyền thiết lập p(3, 0) = 1 và p(3, 1) = 0, và truyền p(3, 0) và p(3, 1).

Ví dụ thứ ba

Phương pháp truyền thông tin điều khiển mà khác với phương pháp

truyền thông tin điều khiển của ví dụ thứ hai khi cấu trúc khung của tín hiệu được điều biến cần được truyền bởi thiết bị truyền trên Fig.1 là cấu trúc trên Fig.44 sẽ được mô tả.

Trên Fig.44, mỗi nhóm ký tự dữ liệu có, ví dụ, số lượng sóng mang 4 × A (A là số nguyên bằng hoặc lớn hơn 1), tức là, số lượng sóng mang cần được sử dụng bởi mỗi nhóm ký tự dữ liệu là bội của 4 (nhưng, ngoại trừ 0 (zero)), và có số lượng đoạn thời gian 4 × B (B là số tự nhiên bằng hoặc lớn hơn 1), tức là, số lượng đoạn thời gian cần được sử dụng bởi mỗi nhóm ký tự dữ liệu là bộ của 4 (nhưng, ngoại trừ 0 (zero)). Tuy nhiên, số lượng sóng mang cần được sử dụng bởi mỗi nhóm ký tự dữ liệu không bị giới hạn ở bội của 4, và có thể là bội của C (C là số nguyên bằng hoặc lớn hơn 2) ngoại trừ 0 (zero). Ngoài ra, số lượng đoạn thời gian cần được sử dụng bởi mỗi nhóm ký tự dữ liệu không bị giới hạn ở bội của 4, và có thể là bội của D (D là số nguyên bằng hoặc lớn hơn 2) ngoại trừ 0 (zero).

Do đó, việc khai triển vùng được thực hiện như được minh họa trên Fig.45. Trên Fig.45, trục dọc chỉ báo tần số, và trục ngang chỉ báo thời gian. Sau đó, có sóng mang 1 đến sóng mang 16, và có thời điểm 1 đến thời điểm 16 theo Fig.44. Lưu ý rằng trên Fig.45, mỗi vùng được cấu hình với vùng có 4 × 4 = 16 ký tự của 4 sóng mang theo chiều sóng mang, và 4 đoạn thời gian theo chiều thời gian. Trong trường hợp tạo ra sử dụng C và D như được mô tả ở trên, mỗi vùng được cấu hình với vùng C × D ký của C sóng mang theo chiều sóng mang và D đoạn thời gian theo chiều thời gian.

Trên Fig.45, vùng 4400 được cấu hình với sóng mang 1 đến sóng mang 4 và thời điểm 1 đến thời điểm 4 được gọi là vùng #0.

Vùng 4401 được cấu hình với sóng mang 5 đến sóng mang 8 và thời điểm 1 đến thời điểm 4 được gọi là vùng #1.

Vùng 4402 được cấu hình với sóng mang 9 đến sóng mang 12 và thời điểm 1 đến thời điểm 4 được gọi là vùng #2.

Vùng 4403 được cấu hình với sóng mang 13 đến sóng mang 16 và thời điểm 1 đến thời điểm 4 được gọi là vùng #3.

Vùng 4404 được cấu hình với sóng mang 1 đến sóng mang 4 và thời điểm 5 đến thời điểm 8 được gọi là vùng #4.

Vùng 4405 được cấu hình với sóng mang 5 đến sóng mang 8 và thời điểm 5 đến thời điểm 8 được gọi là vùng #5.

Vùng 4406 được cấu hình với sóng mang 9 đến sóng mang 12 và thời điểm 5 đến thời điểm 8 được gọi là vùng #6.

Vùng 4407 được cấu hình với sóng mang 13 đến sóng mang 16 và thời điểm 5 đến thời điểm 8 được gọi là vùng #7.

Vùng 4408 được cấu hình với sóng mang 1 đến sóng mang 4 và thời điểm 9 đến thời điểm 12 được gọi là vùng #8.

Vùng 4409 được cấu hình với sóng mang 5 đến sóng mang 8 và thời điểm 9 đến thời điểm 12 được gọi là vùng #9.

Vùng 4410 được cấu hình với sóng mang 9 đến sóng mang 12 và thời điểm 9 đến thời điểm 12 được gọi là vùng #10.

Vùng 4411 được cấu hình với sóng mang 13 đến sóng mang 16 và thời điểm 9 đến thời điểm 12 được gọi là vùng #11.

Vùng 4412 được cấu hình với sóng mang 1 đến sóng mang 4 và thời điểm 13 đến thời điểm 16 được gọi là vùng #12.

Vùng 4413 được cấu hình với sóng mang 5 đến sóng mang 8 và thời điểm 13 đến thời điểm 16 được gọi là vùng #13.

Vùng 4414 được cấu hình với sóng mang 9 đến sóng mang 12 và thời điểm 13 đến thời điểm 16 được gọi là vùng #14.

Vùng 4415 được cấu hình với sóng mang 13 đến sóng mang 16 và thời điểm 13 đến thời điểm 16 được gọi là vùng #15.

Trong trường hợp này, thiết bị truyền trên Fig.1 truyền thông tin điều khiển như trong ví dụ được mô tả dưới đây, để truyền thông tin về các tài

nguyên tần số và thời gian được sử dụng bởi mỗi nhóm ký tự dữ liệu tới thiết bị thu.

Khi nhóm ký tự dữ liệu #1 trên Fig.44 được khai triển vùng như được minh họa trên Fig.45, dữ liệu (thông tin) được truyền bằng cách sử dụng vùng #0 (4400), vùng #1 (4401), vùng #4 (4404), vùng #5 (4405), vùng #8 (4408), vùng #9 (4409), vùng #12 (4412) và vùng #13 (4413). Do đó, thiết bị truyền trên Fig.1 truyền như là nhóm ký tự dữ liệu #1 thông tin điều khiển chỉ báo rằng

"vùng #0 (4400), vùng #1 (4401), vùng #4 (4404), vùng #5 (4405), vùng #8 (4408), vùng #9 (4409), vùng #12 (4412) và vùng #13 (4413) được sử dụng."

Trong trường hợp này, thông tin điều khiển bao gồm thông tin của các vùng (vùng #0 (4400), vùng #1 (4401), vùng #4 (4404), vùng #5 (4405), vùng #8 (4408), vùng #9 (4409), vùng #12 (4412) và vùng #13 (4413)).

Tương tự, thiết bị truyền trên Fig.1 truyền như là nhóm ký tự dữ liệu #2 trên Fig.44 thông tin điều khiển chỉ báo rằng

“vùng #2 (4402) được sử dụng."

Trong trường hợp này, thông tin điều khiển bao gồm thông tin của vùng (vùng #2 (4402)).

Thiết bị truyền trên Fig.1 truyền như là nhóm ký tự dữ liệu #3 trên Fig.44 thông tin điều khiển chỉ báo rằng

"vùng #3 (4403), vùng #7 (4407), vùng #11 (4411) và vùng #15 (4415) được sử dụng."

Trong trường hợp này, thông tin điều khiển bao gồm thông tin của các vùng (vùng #3 (4403), vùng #7 (4407), vùng #11 (4411) và vùng #15 (4415)).

Thiết bị truyền trên Fig.1 truyền như là nhóm ký tự dữ liệu #4 trên Fig.44 thông tin điều khiển chỉ báo rằng

“vùng #6 (4406) và vùng #10 (4410) được sử dụng."

Trong trường hợp này, thông tin điều khiển bao gồm thông tin của các vùng (vùng #6 (4406) và vùng #10 (4410)).

Thiết bị truyền trên Fig.1 truyền như là nhóm ký tự dữ liệu #5 trên Fig.44 thông tin điều khiển chỉ báo rằng

"vùng #14 (4414) được sử dụng."

Trong trường hợp này, thông tin điều khiển bao gồm thông tin của vùng (vùng #14 (4414)).

Như được mô tả ở trên, trong ví dụ thứ hai và ví dụ thứ ba có ưu điểm rằng có thể truyền số lượng nhỏ bit thông tin của các tài nguyên thời gian và tần số được sử dụng.

Trong khi đó, trong ví dụ thứ nhất có ưu điểm rằng có thể cấp phát linh hoạt hơn các tài nguyên thời gian và tần số tới nhóm ký tự dữ liệu.

Trường hợp mà việc phân chia thời gian được thực hiện

Ví dụ về việc tạo ra thông tin điều khiển liên quan đến các tài nguyên tần số và các tài nguyên thời gian cần được sử dụng bởi mỗi nhóm ký tự dữ liệu trong trường hợp mà việc phân chia thời gian được thực hiện sẽ được mô tả.

Ví dụ thứ tư

Ngay cả trong trường hợp mà phân chia thời gian được thực hiện, thông tin điều khiển được truyền theo cùng cách như trường hợp mà việc phân chia tần số được thực hiện. Do đó, ví dụ thứ nhất được mô tả nêu trên được thực hiện.

Ví dụ thứ năm

Ngay cả trong trường hợp mà phân chia thời gian được thực hiện, thông tin điều khiển được truyền theo cùng cách như trường hợp mà việc phân chia tần số được thực hiện. Do đó, ví dụ thứ hai được mô tả nêu trên được thực hiện.

Ví dụ thứ sáu

Ngay cả trong trường hợp mà phân chia thời gian được thực hiện, thông tin điều khiển được truyền theo cùng cách như trường hợp mà việc phân chia tần số được thực hiện. Do đó, ví dụ thứ ba được mô tả nêu trên được thực hiện.

Ví dụ thứ bảy

e(X, Y) được mô tả trong phương án ví dụ thứ hai được truyền như là

thông tin điều khiển. Tức là, thông tin liên quan đến số lượng ký tự trong khung của nhóm ký tự dữ liệu #j là e(j, 0) và e(j, 1).

Trong trường hợp này, ví dụ,

khi số lượng ký tự trong khung của nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là 256 ký tự, thiết bị truyền thiết lập e(K, 0) = 0 và e(K, 1) = 0 và truyền e(K, 0) và e(K, 1).

Khi số lượng ký tự trong khung của nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là 512 ký tự, thiết bị truyền thiết lập e(K, 0) = 1 và e(K, 1) = 0 và truyền e(K, 0) và e(K, 1).

Khi số lượng ký tự trong khung của nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là 1024 ký tự, thiết bị truyền thiết lập e(K, 0) = 0 và e(K, 1) = 1 và truyền e(K, 0) và e(K, 1).

Khi số lượng ký tự trong khung của nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là 2048 ký tự, thiết bị truyền thiết lập e(K, 0) = 1 và e(K, 1) = 1 và truyền e(K, 0) và e(K, 1).

Lưu ý rằng việc thiết lập số lượng ký tự không bị giới hạn ở bốn thiết lập nêu trên, và thiết bị truyền chỉ cần có thể thiết lập một loại số lượng ký tự hoặc nhiều hơn.

Ví dụ thứ tám

Thiết bị truyền truyền thông tin về số lượng đoạn thời gian cần thiết cho mỗi ký tự dữ liệu, tới thiết bị thu, và thiết bị thu thu nhận thông tin này và do đó có thể nhận biết các tài nguyên tần số và thời gian cần được sử dụng bởi mỗi ký tự dữ liệu.

Ví dụ, thông tin liên quan đến số lượng đoạn thời gian cần được sử dụng trong khung của nhóm ký tự dữ liệu #j là q(j, 0), q(j, 1), q(j, 2) và q(j, 3).

Khi số lượng đoạn thời gian cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là 1, thiết bị truyền thiết lập q(K, 0) = 0, q(K, 1) = 0, q(K, 2) = 0 và q(K, 3) = 0, và truyền q(K, 0), q(K, 1), q(K, 2) và q(K, 3).

Khi số lượng đoạn thời gian cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là 2, thiết bị truyền thiết lập q(K, 0) = 1, q(K, 1) = 0, q(K, 2) = 0 và q(K, 3) = 0, và truyền q(K, 0), q(K, 1), q(K, 2) và q(K, 3).

Khi số lượng đoạn thời gian cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là 3, thiết bị truyền thiết lập q(K, 0) = 0, q(K, 1) = 1, q(K, 2) = 0 và q(K, 3) = 0, và truyền q(K, 0), q(K, 1), q(K, 2) và q(K, 3).

Khi số lượng đoạn thời gian cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là 4, thiết bị truyền thiết lập q(K, 0) = 1, q(K, 1) = 1, q(K, 2) = 0 và q(K, 3) = 0, và truyền q(K, 0), q(K, 1), q(K, 2) và q(K, 3).

Khi số lượng đoạn thời gian cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là 5, thiết bị truyền thiết lập q(K, 0) = 0, q(K, 1) = 0, q(K, 2) = 1 và q(K, 3) = 0, và truyền q(K, 0), q(K, 1), q(K, 2) và q(K, 3).

Khi số lượng đoạn thời gian cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là 6, thiết bị truyền thiết lập q(K, 0) = 1, q(K, 1) = 0, q(K, 2) = 1 và q(K, 3) = 0, và truyền q(K, 0), q(K, 1), q(K, 2) và q(K, 3).

Khi số lượng đoạn thời gian cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là 7, thiết bị truyền thiết lập q(K, 0) = 0, q(K, 1) = 1, q(K, 2) = 1 và q(K, 3) = 0, và truyền q(K, 0), q(K, 1), q(K, 2) và q(K, 3).

Khi số lượng đoạn thời gian cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là 8, thiết bị truyền thiết lập q(K, 0) = 1, q(K, 1) = 1, q(K, 2) = 1 và q(K, 3) = 0, và truyền q(K, 0), q(K, 1), q(K, 2) và q(K, 3).

Khi số lượng đoạn thời gian cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là 9, thiết bị truyền thiết lập q(K, 0) = 0, q(K, 1) = 0, q(K, 2) = 0 và q(K, 3) = 1, và truyền q(K, 0), q(K, 1), q(K, 2) và q(K, 3).

Khi số lượng đoạn thời gian cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là 10, thiết bị truyền thiết lập q(K, 0) = 1, q(K, 1) = 0, q(K, 2) = 0 và q(K, 3) = 1, và truyền q(K, 0), q(K, 1), q(K, 2) và q(K, 3).

Khi số lượng đoạn thời gian cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu

#(j = K) là 11, thiết bị truyền thiết lập q(K, 0) = 0, q(K, 1) = 1, q(K, 2) = 0 và q(K, 3) = 1, và truyền q(K, 0), q(K, 1), q(K, 2) và q(K, 3).

Khi số lượng đoạn thời gian cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là 12, thiết bị truyền thiết lập q(K, 0) = 1, q(K, 1) = 1, q(K, 2) = 0 và q(K, 3) = 1, và truyền q(K, 0), q(K, 1), q(K, 2) và q(K, 3).

Khi số lượng đoạn thời gian cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là 13, thiết bị truyền thiết lập q(K, 0) = 0, q(K, 1) = 0, q(K, 2) = 1 và q(K, 3) = 1, và truyền q(K, 0), q(K, 1), q(K, 2) và q(K, 3).

Khi số lượng đoạn thời gian cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là 14, thiết bị truyền thiết lập q(K, 0) = 1, q(K, 1) = 0, q(K, 2) = 1 và q(K, 3) = 1, và truyền q(K, 0), q(K, 1), q(K, 2) và q(K, 3).

Khi số lượng đoạn thời gian cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là 15, thiết bị truyền thiết lập q(K, 0) = 0, q(K, 1) = 1, q(K, 2) = 1 và q(K, 3) = 1, và truyền q(K, 0), q(K, 1), q(K, 2) và q(K, 3).

Khi số lượng đoạn thời gian cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là 16, thiết bị truyền thiết lập q(K, 0) = 1, q(K, 1) = 1, q(K, 2) = 1 và q(K, 3) = 1, và truyền q(K, 0), q(K, 1), q(K, 2) và q(K, 3).

Fig.46 minh họa ví dụ mà nhóm ký tự dữ liệu được phân chia thời gian trong khung của tín hiệu được điều biến cần được truyền bởi thiết bị truyền trên Fig.1. Trên Fig.46, trục dọc chỉ báo tần số, và trục ngang chỉ báo thời gian. Lưu ý rằng với phương án ví dụ thứ nhất đến phương án ví dụ thứ tư, nhóm ký tự dữ liệu có thể là của các ký tự của phương pháp bất kỳ trong số phương pháp SISO (phương pháp SIMO), phương pháp MIMO và phương pháp MISO.

Trên Fig.46, ký tự 4301 là của nhóm ký tự dữ liệu #1, và nhóm ký tự dữ liệu #1 (4301) được truyền bằng cách sử dụng sóng mang 1 đến sóng mang 16 và bằng cách sử dụng thời điểm 1 đến thời điểm 4. Do đó, tất cả sóng mang mà có thể được cấp phát là các ký tự dữ liệu được sử dụng. Lưu ý rằng khi có các sóng mang để bố trí ký tự hoa tiêu và các sóng mang để truyền thông tin điều

khiển, các sóng mang này được loại trừ. Tuy nhiên, chỉ số thứ nhất của sóng mang được giả thiết là "sóng mang 1" nhưng không bị giới hạn ở "sóng mang 1," và ngoài ra chỉ số thứ nhất của thời điểm được giả thiết là "thời điểm 1" nhưng không bị giới hạn ở "thời điểm 1".

Fig.46 minh họa ký tự 4302, của của nhóm ký tự dữ liệu #2, và nhóm ký tự dữ liệu #2 (4302) được truyền bằng cách sử dụng sóng mang 1 đến sóng mang 16 và bằng cách sử dụng thời điểm 5 đến thời điểm 12. Do đó, tất cả sóng mang mà có thể được cấp phát là các ký tự dữ liệu được sử dụng. Lưu ý rằng khi có các sóng mang để bố trí ký tự hoa tiêu và các sóng mang để truyền thông tin điều khiển, các sóng mang này được loại trừ.

Fig.46 minh họa ký tự 4303 của nhóm ký tự dữ liệu #3, và nhóm ký tự dữ liệu #3 (4303) được truyền bằng cách sử dụng sóng mang 1 đến sóng mang 16 và bằng cách sử dụng thời điểm 13 đến thời điểm 16. Do đó, tất cả sóng mang mà có thể được cấp phát là các ký tự dữ liệu được sử dụng. Lưu ý rằng khi có các sóng mang để bố trí ký tự hoa tiêu và các sóng mang để truyền thông tin điều khiển, các sóng mang này được loại trừ.

Ví dụ, nhóm ký tự dữ liệu #2 được truyền bằng cách sử dụng thời điểm 5 đến thời điểm 12, tức là, số lượng đoạn thời gian là 8. Do đó, thiết bị truyền thiết lập $q(2, 0) = 1$, $q(2, 1) = 1$, $q(2, 2) = 1$, và $q(2, 3) = 0$, và truyền $q(2, 0)$, $q(2, 1)$, $q(2, 2)$ và $q(2, 3)$.

Thông tin điều khiển cũng có thể được tạo ra đối với nhóm ký tự dữ liệu #1 và ký tự dữ liệu #3 theo cùng cách thức, và thiết bị truyền trên Fig.1 truyền $q(1, 0)$, $q(1, 1)$, $q(1, 2)$ và $q(1, 3)$, và $q(2, 0)$, $q(2, 1)$, $q(2, 2)$ và $q(2, 3)$, và $q(3, 0)$, $q(3, 1)$, $q(3, 2)$ và $q(3, 3)$.

Thiết bị thu trên Fig.23 thu $q(1, 0)$, $q(1, 1)$, $q(1, 2)$ và $q(1, 3)$, và $q(2, 0)$, $q(2, 1)$, $q(2, 2)$ và $q(2, 3)$, và $q(3, 0)$, $q(3, 1)$, $q(3, 2)$ và $q(3, 3)$, và nhận biết các tài nguyên tần số và thời gian được sử dụng bởi các nhóm ký tự dữ liệu. Trong trường hợp này, khi được giả thiết rằng thiết bị truyền và thiết bị thu chia sẽ cách

bố trí, ví dụ, sao cho "nhóm ký tự dữ liệu #1 được bố trí tạm thời đầu tiên, và sau đó, nhóm ký tự dữ liệu #2, nhóm ký tự dữ liệu #3, nhóm ký tự dữ liệu #4, nhóm ký tự dữ liệu #5, ..." được bố trí, thiết bị truyền và thiết bị thu có thể nhận biết các tài nguyên thời gian và tần số được sử dụng bởi mỗi nhóm ký tự dữ liệu từ việc nhận biết số lượng đoạn thời gian cần được sử dụng bởi mỗi nhóm ký tự dữ liệu. Sẽ là không cần thiết để cho thiết bị truyền truyền thông tin trong lần thứ nhất mà tại đó mỗi nhóm ký tự dữ liệu được bố trí. Do đó, hiệu quả truyền dữ liệu được cải thiện.

Ví dụ thứ chín

Không giống như ví dụ thứ tám, mỗi nhóm ký tự dữ liệu có, ví dụ, số lượng đoạn thời gian 4 × B (B là số tự nhiên bằng hoặc lớn hơn 1), tức là, số lượng đoạn thời gian cần được sử dụng bởi mỗi nhóm ký tự dữ liệu là bội của 4 (nhưng, ngoại trừ 0 (zero)). Tuy nhiên, số lượng đoạn thời gian cần được sử dụng bởi mỗi nhóm ký tự dữ liệu không bị giới hạn ở bội của 4, và có thể là bội của D (D là số nguyên bằng hoặc lớn hơn 2) ngoại trừ 0 (zero).

Fig.46 minh họa ký tự 4301 của nhóm ký tự dữ liệu #1, và nhóm ký tự dữ liệu #1 (4301) được truyền bằng cách sử dụng sóng mang 1 đến sóng mang 16 và bằng cách sử dụng thời điểm 1 đến thời điểm 4 (số lượng đoạn thời gian là 4, bội của 4). Do đó, tất cả sóng mang mà có thể được cấp phát là các ký tự dữ liệu được sử dụng. Lưu ý rằng khi có các sóng mang để bố trí ký tự hoa tiêu và các sóng mang để truyền thông tin điều khiển, các sóng mang này được loại trừ. Tuy nhiên, chỉ số thứ nhất của sóng mang được giả thiết là "sóng mang 1" nhưng không bị giới hạn ở "sóng mang 1," và ngoài ra chỉ số thứ nhất của thời điểm được giả thiết là "thời điểm 1" nhưng không bị giới hạn ở "thời điểm 1".

Fig.46 minh họa ký tự 4302 của nhóm ký tự dữ liệu #2, và nhóm ký tự dữ liệu #2 (4302) được truyền bằng cách sử dụng sóng mang 1 đến sóng mang 16 và bằng cách sử dụng thời điểm 5 đến thời điểm 12 (số lượng đoạn thời gian là 8, bội của 4). Do đó, tất cả sóng mang mà có thể được cấp phát là các ký tự dữ

liệu được sử dụng. Lưu ý rằng khi có các sóng mang để bố trí ký tự hoa tiêu và các sóng mang để truyền thông tin điều khiển, các sóng mang này được loại trừ.

Fig.46 minh họa ký tự 4303 của nhóm ký tự dữ liệu #3, và nhóm ký tự dữ liệu #3 (4303) được truyền bằng cách sử dụng sóng mang 1 đến sóng mang 16 và bằng cách sử dụng thời điểm 13 đến thời điểm 16 (số lượng đoạn thời gian là 8, bội của 4). Do đó, tất cả sóng mang mà có thể được cấp phát là các ký tự dữ liệu được sử dụng. Lưu ý rằng khi có các sóng mang để bố trí ký tự hoa tiêu và các sóng mang để truyền thông tin điều khiển, các sóng mang này được loại trừ.

Khi mỗi nhóm ký tự dữ liệu được cấp phát tới khung theo các quy tắc này, sẽ có thể làm giảm

• số lượng bit của "thông tin liên quan đến số lượng đoạn thời gian cần được sử dụng trong khung của nhóm ký tự dữ liệu #j," và

Có thể cải thiện hiệu quả truyền dữ liệu (thông tin).

Trong trường hợp này, có thể xác định thông tin điều khiển như sau.

Thông tin liên quan đến số lượng đoạn thời gian cần được sử dụng trong khung của nhóm ký tự dữ liệu #j là q(j, 0) và q(j, 1).

Khi số lượng đoạn thời gian cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là 4, thiết bị truyền thiết lập q(K, 0) = 0 và q(K, 1) = 0, và truyền q(K, 0) và q(K, 1).

Khi số lượng đoạn thời gian cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là 8, thiết bị truyền thiết lập q(K, 0) = 1 và q(K, 1) = 0, và truyền q(K, 0) và q(K, 1).

Khi số lượng đoạn thời gian cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là 12, thiết bị truyền thiết lập q(K, 0) = 0 và q(K, 1) = 1, và truyền q(K, 0) và q(K, 1).

Khi số lượng đoạn thời gian cần được sử dụng bởi nhóm ký tự dữ liệu #(j = K) là 16, thiết bị truyền thiết lập q(K, 0) = 1 và q(K, 1) = 1, và truyền q(K, 0) và q(K, 1).

Ví dụ, nhóm ký tự dữ liệu #2 trên Fig.46 được truyền bằng cách sử dụng thời điểm 5 đến thời điểm 12, tức là, số lượng đoạn thời gian là 8. Do đó, thiết bị truyền thiết lập q(2, 0) = 1 và q(2, 1) = 0, và truyền q(2, 0) và q(2, 1).

Thông tin điều khiển cũng có thể được tạo ra đối với nhóm ký tự dữ liệu #1 và ký tự dữ liệu #3 theo cùng cách thức, và thiết bị truyền trên Fig.1 truyền q(1, 0) và q(1, 1), và q(2, 0) và q(2, 1), và q(3, 0) và q(3, 1).

Thiết bị thu trên Fig.23 thu q(1, 0) và q(1, 1), và q(2, 0) và q(2, 1), và q(3, 0) và q(3, 1), và nhận biết các tài nguyên tần số và thời gian được sử dụng bởi các nhóm ký tự dữ liệu. Trong trường hợp này, khi được giả thiết rằng thiết bị truyền và thiết bị thu chia sẽ cách bố trí, ví dụ, sao cho "nhóm ký tự dữ liệu #1 được bố trí tạm thời đầu tiên, và sau đó, nhóm ký tự dữ liệu #2, nhóm ký tự dữ liệu #3, nhóm ký tự dữ liệu #4, nhóm ký tự dữ liệu #5, ..." được bố trí, thiết bị truyền và thiết bị thu có thể nhận biết các tài nguyên thời gian và tần số được sử dụng bởi mỗi nhóm ký tự dữ liệu từ việc nhận biết số lượng đoạn thời gian cần được sử dụng bởi mỗi nhóm ký tự dữ liệu. Sẽ là không cần thiết để cho thiết bị truyền truyền thông tin trong lần thứ nhất mà tại đó mỗi nhóm ký tự dữ liệu được bố trí. Do đó, hiệu quả truyền dữ liệu được cải thiện.

Ví dụ thứ mười

Không giống như ví dụ thứ tám, mỗi nhóm ký tự dữ liệu có, ví dụ, số lượng đoạn thời gian 4 × B (B là số tự nhiên bằng hoặc lớn hơn 1), tức là, số lượng đoạn thời gian cần được sử dụng bởi mỗi nhóm ký tự dữ liệu là bội của 4 (nhưng, ngoại trừ 0 (zero)). Do đó, điều tương tự như trong <ví dụ thứ chín> được áp dụng. Tuy nhiên, số lượng đoạn thời gian cần được sử dụng bởi mỗi nhóm ký tự dữ liệu không bị giới hạn ở bội của 4, và có thể là bội của D (D là số nguyên bằng hoặc lớn hơn 2) ngoại trừ 0 (zero).

Do đó, việc khai triển vùng được thực hiện như được minh họa trên Fig.47. Trên Fig.47, trục dọc chỉ báo tần số, và trục ngang chỉ báo thời gian. Sau đó, có sóng mang 1 đến sóng mang 16, và có thời điểm 1 đến thời điểm 16 theo

Fig.46. Lưu ý rằng trên Fig.47, mỗi vùng được cấu hình với vùng có 16 × 4 = 64 ký tự của 16 sóng mang theo chiều sóng mang, và 4 đoạn thời gian theo chiều thời gian. Trong trường hợp tạo ra sử dụng C và D như được mô tả ở trên, mỗi vùng được cấu hình với vùng C × D ký của C sóng mang theo chiều sóng mang và D đoạn thời gian theo chiều thời gian.

Trên Fig.47, vùng 4700 được cấu hình với thời điểm 1 đến thời điểm 4 được gọi là vùng #0.

Vùng 4701 được cấu hình với thời điểm 5 đến thời điểm 8 được gọi là vùng #1.

Vùng 4702 được cấu hình với thời điểm 9 đến thời điểm 12 được gọi là vùng #2.

Vùng 4703 được cấu hình với thời điểm 13 đến thời điểm 16 được gọi là vùng #3.

Trong trường hợp này, thiết bị truyền trên Fig.1 truyền thông tin điều khiển như trong ví dụ được mô tả dưới đây, để truyền thông tin về các tài nguyên tần số và thời gian được sử dụng bởi mỗi nhóm ký tự dữ liệu tới thiết bị thu.

Khi nhóm ký tự dữ liệu #1 trên Fig.46 được khai triển vùng như trên Fig.47, dữ liệu (thông tin) được truyền bằng cách sử dụng vùng #0 (4700). Do đó, thiết bị truyền trên Fig.1 truyền như là nhóm ký tự dữ liệu #1 thông tin điều khiển chỉ báo rằng

“vùng #0 (4700) được sử dụng."

Trong trường hợp này, thông tin điều khiển bao gồm thông tin của vùng (vùng #0 (4700)).

Tương tự, thiết bị truyền trên Fig.1 truyền như là nhóm ký tự dữ liệu #2 trên Fig.46 thông tin điều khiển chỉ báo rằng

“vùng #1 (4701) và vùng #2 (4702) được sử dụng."

Trong trường hợp này, thông tin điều khiển bao gồm thông tin của các

vùng (vùng #1 (4701) và vùng #2 (4702)).

Thiết bị truyền trên Fig.1 truyền như là nhóm ký tự dữ liệu #3 trên Fig.46 thông tin điều khiển chỉ báo rằng

"vùng #3 (4703) được sử dụng."

Trong trường hợp này, thông tin điều khiển bao gồm thông tin của vùng (vùng #3 (4703)).

Thông tin điều khiển trong khi phân chia thời gian được mô tả trong ví dụ thứ tư đến ví dụ thứ mười. Ví dụ, khi ví dụ thứ tư, ví dụ thứ năm và ví dụ thứ sáu được sử dụng, thông tin điều khiển của việc phân chia tần số và thông tin điều khiển trong khi phân chia thời gian có thể được cấu hình theo cùng cách thức.

Trong khi đó, trong trường hợp của ví dụ thứ bảy đến ví dụ thứ mười, thiết bị truyền truyền "thông tin điều khiển liên quan đến việc sử dụng các tài nguyên tần số và thời gian trong khi phân chia tần số, và thông tin điều khiển liên quan đến việc sử dụng tài nguyên tần số và thời gian trong khi phân chia thời gian" có các cấu hình khác nhau, bằng cách sử dụng đoạn đầu thứ nhất và/hoặc đoạn đầu thứ hai.

Lưu ý rằng ví dụ, trong trường hợp của cấu trúc khung trên Fig.5, đoạn đầu thứ nhất 201 và/hoặc đoạn đầu thứ hai 202 bao gồm thông tin điều khiển liên quan đến việc sử dụng của các tài nguyên tần số và thời gian trong khi phân chia tần số, và cấu hình có thể được tạo ra sao cho đoạn đầu thứ nhất 501 và/hoặc đoạn đầu thứ hai 502 bao gồm thông tin điều khiển liên quan đến việc sử dụng của các tài nguyên tần số và thời gian trong khi phân chia thời gian.

Tương tự, trong trường hợp của cấu trúc khung trên các Fig.25, Fig.28 và Fig.32, đoạn đầu thứ nhất 201 và/hoặc đoạn đầu thứ hai 202 bao gồm thông tin điều khiển liên quan đến việc sử dụng của các tài nguyên tần số và thời gian trong khi phân chia tần số, và cấu hình có thể được tạo ra sao cho đoạn đầu thứ nhất 501 và/hoặc đoạn đầu thứ hai 502 bao gồm thông tin điều khiển liên quan

đến việc sử dụng của các tài nguyên tần số và thời gian trong khi phân chia thời gian.

Ngoài ra, trong trường hợp của cấu trúc khung trên Fig.36, các đoạn đầu thứ nhất 201 và 501 và/hoặc các đoạn đầu thứ hai 202 và 502 bao gồm thông tin điều khiển liên quan đến việc sử dụng của các tài nguyên tần số và thời gian trong khi phân chia tần số, và cấu hình có thể được tạo ra sao cho đoạn đầu thứ nhất 3601 và/hoặc đoạn đầu thứ hai 3602 bao gồm thông tin điều khiển liên quan đến việc sử dụng của các tài nguyên tần số và thời gian trong khi phân chia thời gian.

Như được mô tả ở trên, trong ví dụ thứ năm, ví dụ thứ sáu, ví dụ thứ chín và ví dụ thứ mười, có ưu điểm rằng có thể truyền số lượng bit thông tin nhỏ của các tài nguyên tần và thời gian được sử dụng.

Trong khi đó, trong ví dụ thứ tư, ví dụ thứ bảy và ví dụ thứ tám, có ưu điểm rằng có thể cấp phát linh hoạt hơn các tài nguyên tần số và thời gian tới nhóm ký tự dữ liệu.

Như trong các ví dụ được mô tả nêu trên, thiết bị truyền truyền thông tin điều khiển liên quan đến việc sử dụng các tài nguyên thời gian và tần số trong khi phân chia tần số và thông tin điều khiển liên quan đến việc sử dụng các tài nguyên thời gian và tần số trong khi phân chia thời gian, và do đó thiết bị thu có thể nhận biết trạng thái sử dụng của các tài nguyên tần số và thời gian của các nhóm ký tự dữ liệu và có thể giải điều biến và giải mã dữ liệu một cách chính xác.

Phương án ví dụ thứ sáu

Một vài ví dụ của cấu trúc khung của tín hiệu được điều biến cần được truyền bởi thiết bị truyền trên Fig.1 được mô tả trong phương án ví dụ thứ nhất đến phương án ví dụ thứ năm. Cấu trúc khung khác với các cấu trúc khung được mô tả trong phương án ví dụ thứ nhất đến phương án ví dụ thứ năm sẽ được mô tả trong phương án ví dụ này.

Fig.48 minh họa ví dụ về cấu trúc khung của tín hiệu được điều biến cần được truyền bởi thiết bị truyền trên Fig.1. Các phần tử hoạt động theo cùng cách như trên Fig.5 được gán cùng số chỉ dẫn trên Fig.48. Ngoài ra, trên Fig.48, trục dọc chỉ báo tần số, và trục ngang chỉ báo thời gian. Lưu ý rằng với phương án ví dụ thứ nhất đến phương án ví dụ thứ năm, nhóm ký tự dữ liệu có thể là của các ký tự của phương pháp bất kỳ trong số phương pháp SISO (phương pháp SIMO), phương pháp MIMO và phương pháp MISO.

Sự khác biệt của Fig.48 với Fig.5 là ở chỗ đoạn đầu thứ nhất 201 và đoạn đầu thứ hai 202 trên Fig.5 không tồn tại. Sau đó, các ký tự thông tin điều khiển, mà ví dụ của ký tự này là điều khiển cấu hình đa hợp truyền (Transmission Multiplexing Configuration Control, viết tắt là TMCC) được bố trí trên các nhóm ký tự dữ liệu #1 (401_1 và 401_2) và nhóm ký tự dữ liệu #2 (402) theo chiều tần số. Lưu ý rằng các ký tự thông tin điều khiển bao gồm, ví dụ, ký tự để đồng bộ khung, đồng bộ tần số và đồng bộ thời gian, ký tự để thông báo các tài nguyên tần số và thời gian cần được sử dụng bởi mỗi nhóm ký tự dữ liệu được mô tả trong phương án ví dụ thứ năm, thông tin liên quan đến phương pháp điều biến để tạo ra nhóm ký tự dữ liệu, và thông tin liên quan đến phương pháp sửa lỗi để tạo ra nhóm ký tự dữ liệu, mà các ví dụ của nó bao gồm thông tin liên quan đến mã, thông tin liên quan đến độ dài mã, thông tin liên quan đến tốc độ mã hóa, và loại tương tự.

Fig.49 minh họa ví dụ về cấu trúc trong trường hợp mà các ký tự thông tin điều khiển, mà ví dụ của ký tự này là điều khiển cấu hình đa hợp truyền (TMCC) được bố trí trên các nhóm ký tự dữ liệu #1 (401_1 và 401_2) và nhóm ký tự dữ liệu #2 (402) theo chiều tần số.

Trên Fig.49, trục dọc chỉ báo tần số, và trục ngang chỉ báo thời gian. Fig.49 minh họa 4901, 4902 và 4903 mà là các nhóm ký tự dữ liệu #X. Trên Fig.48, X là 1 hoặc 2, và 4904 và 4905 là các ký tự thông tin điều khiển, mà ví dụ của ký tự này là điều khiển cấu hình đa hợp truyền (TMCC).

Như được minh họa trên Fig.49, các ký tự thông tin điều khiển (4904 và 4905) được bố trí trên sóng cụ thể nhất định (các sóng mang con hoặc tần số). Lưu ý rằng các sóng mang cụ thể này có thể bao gồm hoặc có thể không bao gồm các ký tự ngoài các ký tự thông tin điều khiển.

Ví dụ, X = 1 được áp dụng trên Fig.49. Sau đó, như được minh họa trên Fig.49, các ký tự thông tin điều khiển được bố trí trên các sóng mang cụ thể nhất định (các sóng mang con hoặc tần số) của nhóm ký tự dữ liệu #1.

Tương tự, X = 2 được áp dụng trên Fig.49. Sau đó, như được minh họa trên Fig.49, các ký tự thông tin điều khiển được bố trí trên các sóng mang cụ thể nhất định (các sóng mang con hoặc tần số) của nhóm ký tự dữ liệu #2.

Lưu ý rằng khi có, ví dụ, sóng mang #1 đến sóng mang #100 trong trường hợp mà việc phân chia tần số được thực hiện là trên Fig.48 để bố trí các ký tự thông tin điều khiển trong các vùng thời gian và tần số mà trong đó nhóm ký tự dữ liệu được bố trí, các ký tự thông tin điều khiển có thể được bố trí trên các sóng mang cụ thể như sóng mang #5, sóng mang #25, sóng mang #40, sóng mang #55, sóng mang #70 và sóng mang #85, hoặc các ký tự thông tin điều khiển có thể được bố trí theo cách bố trí của các nhóm ký tự dữ liệu.

Tiếp theo, hiệu quả trong trường hợp của cấu trúc khung trên Fig.48 sẽ được mô tả.

Trong trường hợp của cấu trúc khung trên Fig.5, thiết bị thu cần thu nhận đoạn đầu thứ nhất 201 và đoạn đầu thứ hai 202, để giải điều biến và giải mã nhóm ký tự dữ liệu #1 và nhóm ký tự dữ liệu #2 và để thu được thông tin. Vì lý do này, thiết bị thu cần thu nhận tín hiệu được điều biến của băng tần số để thu đoạn đầu thứ nhất 201 và đoạn đầu thứ hai 202.

Trong trường hợp này, khi có thiết bị đầu cuối mà chỉ cần nhóm ký tự dữ liệu #2, cấu trúc khung để cho phép giải điều biến và giải mã của nhóm ký tự dữ liệu #2 chỉ với băng tần số được chiếm giữ bởi nhóm ký tự dữ liệu #2 được kỳ vọng để cho phép thiết kế thiết bị đầu cuối linh hoạt, và trong trường hợp của

cấu trúc khung trên Fig.48, có thể sử dụng cấu trúc này.

Khi khung có cấu trúc như trên Fig.48, các ký tự thông tin điều khiển, mà ví dụ của ký tự này là điều khiển cấu hình đa hợp truyền (TMCC) được chèn vào nhóm ký tự dữ liệu #2 theo chiều tần số như được minh họa trên Fig.49. Vì lý do này, thiết bị thu có thể giải điều biến và giải mã nhóm ký tự dữ liệu #2 bằng cách thu nhận các tín hiệu được điều biến của băng tần số của chỉ nhóm ký tự dữ liệu #2. Do đó, việc thiết kế thiết bị đầu cuối linh hoạt trở nên khả thi.

Tiếp theo, trường hợp mà cấu trúc khung của tín hiệu được điều biến cần được truyền bởi thiết bị truyền trên Fig.1 là cấu trúc khung trên Fig.50 sẽ được mô tả. Các phần tử hoạt động theo cùng cách như trên Fig.25 được gán cùng số chỉ dẫn trên Fig.50. Ngoài ra, trên Fig.50, trục dọc chỉ báo tần số, và trục ngang chỉ báo thời gian. Lưu ý rằng với phương án ví dụ thứ nhất đến phương án ví dụ thứ năm, nhóm ký tự dữ liệu có thể là của các ký tự của phương pháp bất kỳ trong số phương pháp SISO (phương pháp SIMO), phương pháp MIMO và phương pháp MISO.

Sự khác biệt giữa Fig.50 với Fig.25 là ở chỗ đoạn đầu thứ nhất 201 và đoạn đầu thứ hai 202 trên Fig.25 không tồn tại. Sau đó, các ký tự thông tin điều khiển, mà ví dụ của ký tự này là điều khiển cấu hình đa hợp truyền (TMCC) được bố trí trên nhóm ký tự dữ liệu #1 (2501), nhóm ký tự dữ liệu #2 (2502) và nhóm ký tự dữ liệu #4 (2503) theo chiều tần số. Lưu ý rằng các ký tự thông tin điều khiển bao gồm, ví dụ, ký tự để đồng bộ khung, đồng bộ tần số và đồng bộ thời gian, ký tự để thông báo các tài nguyên tần số và thời gian cần được sử dụng bởi mỗi nhóm ký tự dữ liệu được mô tả trong phương án ví dụ thứ năm, thông tin liên quan đến phương pháp điều biến để tạo ra nhóm ký tự dữ liệu, và thông tin liên quan đến phương pháp sửa lỗi để tạo ra nhóm ký tự dữ liệu, mà các ví dụ của nó bao gồm thông tin liên quan đến mã, thông tin liên quan đến độ dài mã, thông tin liên quan đến tốc độ mã hóa, và loại tương tự.

Fig.49 minh họa ví dụ về cấu trúc trong trường hợp mà các ký tự thông

tin điều khiển, mà ví dụ là điều khiển cấu hình đa hợp truyền (TMCC), được bố trí trên nhóm ký tự dữ liệu #1 (2501), nhóm ký tự dữ liệu #2 (2502) và nhóm ký tự dữ liệu #4 (2503) theo chiều tần số.

Trên Fig.49, trục dọc chỉ báo tần số, và trục ngang chỉ báo thời gian. Fig.49 minh họa 4901, 4902 và 4903 mà là các nhóm ký tự dữ liệu #X. Ví dụ, trên Fig.50, X là 1, 2 hoặc 4, và 4904 và 4905 là các ký tự thông tin điều khiển, mà ví dụ của ký tự này là điều khiển cấu hình đa hợp truyền (TMCC).

Như được minh họa trên Fig.49, các ký tự thông tin điều khiển (4904 và 4905) được bố trí trên sóng cụ thể nhất định (các sóng mang con hoặc tần số). Lưu ý rằng các sóng mang cụ thể này có thể bao gồm hoặc có thể không bao gồm các ký tự ngoài các ký tự thông tin điều khiển.

Ví dụ, X = 1 được áp dụng trên Fig.49. Sau đó, như được minh họa trên Fig.49, các ký tự thông tin điều khiển được bố trí trên các sóng mang cụ thể nhất định (các sóng mang con hoặc tần số) của nhóm ký tự dữ liệu #1.

Tương tự, X = 2 được áp dụng trên Fig.49. Sau đó, như được minh họa trên Fig.49, các ký tự thông tin điều khiển được bố trí trên các sóng mang cụ thể nhất định (các sóng mang con hoặc tần số) của nhóm ký tự dữ liệu #2.

X = 4 được áp dụng trên Fig.49. Sau đó, như được minh họa trên Fig.49, các ký tự thông tin điều khiển được bố trí trên các sóng mang cụ thể nhất định (các sóng mang con hoặc tần số) của nhóm ký tự dữ liệu #4.

Lưu ý rằng khi có, ví dụ, sóng mang #1 đến sóng mang #100 trong trường hợp mà việc phân chia tần số được thực hiện là trên Fig.50 để bố trí các ký tự thông tin điều khiển trong các vùng thời gian và tần số mà trong đó nhóm ký tự dữ liệu được bố trí, các ký tự thông tin điều khiển có thể được bố trí trên các sóng mang cụ thể như sóng mang #5, sóng mang #25, sóng mang #40, sóng mang #55, sóng mang #70 và sóng mang #85, hoặc các ký tự thông tin điều khiển có thể được bố trí theo cách bố trí của các nhóm ký tự dữ liệu.

Tiếp theo, hiệu quả trong trường hợp của cấu trúc khung trên Fig.50 sẽ

được mô tả.

Trong trường hợp của cấu trúc khung trên Fig.25, thiết bị thu cần thu nhận đoạn đầu thứ nhất 201 và đoạn đầu thứ hai 202, để giải điều biến và giải mã nhóm ký tự dữ liệu #1, nhóm ký tự dữ liệu #2 và nhóm ký tự dữ liệu #4 và để thu nhận thông tin. Vì lý do này, thiết bị thu cần thu nhận tín hiệu được điều biến của băng tần số để thu đoạn đầu thứ nhất 201 và đoạn đầu thứ hai 202.

Trong trường hợp này, khi có thiết bị đầu cuối mà chỉ cần nhóm ký tự dữ liệu #2, cấu trúc khung để cho phép giải điều biến và giải mã của nhóm ký tự dữ liệu #2 chỉ với băng tần số được chiếm giữ bởi nhóm ký tự dữ liệu #2 được kỳ vọng để cho phép thiết kế thiết bị đầu cuối linh hoạt, và trong trường hợp của cấu trúc khung trên Fig.50, có thể sử dụng cấu trúc này.

Khi khung có cấu trúc như trên Fig.50, các ký tự thông tin điều khiển, mà ví dụ của ký tự này là điều khiển cấu hình đa hợp truyền (TMCC) được chèn vào nhóm ký tự dữ liệu #2 theo chiều tần số như được minh họa trên Fig.49. Vì lý do này, thiết bị thu có thể giải điều biến và giải mã nhóm ký tự dữ liệu #2 bằng cách thu nhận các tín hiệu được điều biến của băng tần số của chỉ nhóm ký tự dữ liệu #2. Do đó, việc thiết kế thiết bị đầu cuối linh hoạt trở nên khả thi.

Tiếp theo, trường hợp mà cấu trúc khung của tín hiệu được điều biến cần được truyền bởi thiết bị truyền trên Fig.1 là cấu trúc khung trên Fig.51 sẽ được mô tả. Các phần tử hoạt động theo cùng cách như trên Fig.28 được gán cùng số chỉ dẫn trên Fig.51. Ngoài ra, trên Fig.51, trục dọc chỉ báo tần số, và trục ngang chỉ báo thời gian. Lưu ý rằng với phương án ví dụ thứ nhất đến phương án ví dụ thứ năm, nhóm ký tự dữ liệu có thể là của các ký tự của phương pháp bất kỳ trong số phương pháp SISO (phương pháp SIMO), phương pháp MIMO và phương pháp MISO.

Sự khác biệt giữa Fig.51 với Fig.28 là ở chỗ đoạn đầu thứ nhất 201 và đoạn đầu thứ hai 202 trên Fig.28 không tồn tại. Sau đó, các ký tự thông tin điều khiển, mà ví dụ của ký tự này là điều khiển cấu hình đa hợp truyền (TMCC)

được bố trí trên nhóm ký tự dữ liệu #1 (2701) và nhóm ký tự dữ liệu #2 (2702) theo chiều tần số. Lưu ý rằng các ký tự thông tin điều khiển bao gồm, ví dụ, ký tự để đồng bộ khung, đồng bộ tần số và đồng bộ thời gian, ký tự để thông báo các tài nguyên tần số và thời gian cần được sử dụng bởi mỗi nhóm ký tự dữ liệu được mô tả trong phương án ví dụ thứ năm, thông tin liên quan đến phương pháp điều biến để tạo ra nhóm ký tự dữ liệu, và thông tin liên quan đến phương pháp sửa lỗi để tạo ra nhóm ký tự dữ liệu, mà các ví dụ của nó bao gồm thông tin liên quan đến mã, thông tin liên quan đến độ dài mã, thông tin liên quan đến tốc độ mã hóa, và loại tương tự.

Fig.49 minh họa ví dụ về cấu trúc trong trường hợp mà các ký tự thông tin điều khiển, mà ví dụ của ký tự này là điều khiển cấu hình đa hợp truyền (TMCC) được bố trí trên nhóm ký tự dữ liệu #1 (2701) và nhóm ký tự dữ liệu #2 (2702) theo chiều tần số.

Trên Fig.49, trục dọc chỉ báo tần số, và trục ngang chỉ báo thời gian. Fig.49 minh họa 4901, 4902 và 4903 mà là các nhóm ký tự dữ liệu #X. Ví dụ, trên Fig.51, X là 1 hoặc 2, và 4904 và 4905 là các ký tự thông tin điều khiển, mà ví dụ của ký tự này là điều khiển cấu hình đa hợp truyền (TMCC).

Như được minh họa trên Fig.49, các ký tự thông tin điều khiển (4904 và 4905) được bố trí trên sóng cụ thể nhất định (các sóng mang con hoặc tần số). Lưu ý rằng các sóng mang cụ thể này có thể bao gồm hoặc có thể không bao gồm các ký tự ngoài các ký tự thông tin điều khiển.

Ví dụ, X = 1 được áp dụng trên Fig.49. Sau đó, như được minh họa trên Fig.49, các ký tự thông tin điều khiển được bố trí trên các sóng mang cụ thể nhất định (các sóng mang con hoặc tần số) của nhóm ký tự dữ liệu #1.

Tương tự, X = 2 được áp dụng trên Fig.49. Sau đó, như được minh họa trên Fig.49, các ký tự thông tin điều khiển được bố trí trên các sóng mang cụ thể nhất định (các sóng mang con hoặc tần số) của nhóm ký tự dữ liệu #2.

Lưu ý rằng khi có, ví dụ, sóng mang #1 đến sóng mang #100 trong

trường hợp mà việc phân chia tần số được thực hiện là trên Fig.51 để bố trí các ký tự thông tin điều khiển trong các vùng thời gian và tần số mà trong đó nhóm ký tự dữ liệu được bố trí, các ký tự thông tin điều khiển có thể được bố trí trên các sóng mang cụ thể như sóng mang #5, sóng mang #25, sóng mang #40, sóng mang #55, sóng mang #70 và sóng mang #85, hoặc các ký tự thông tin điều khiển có thể được bố trí theo cách bố trí của các nhóm ký tự dữ liệu.

Tiếp theo, hiệu quả trong trường hợp của cấu trúc khung trên Fig.51 sẽ được mô tả.

Trong trường hợp của cấu trúc khung trên Fig.28, thiết bị thu cần thu nhận đoạn đầu thứ nhất 201 và đoạn đầu thứ hai 202, để giải điều biến và giải mã nhóm ký tự dữ liệu #1 và nhóm ký tự dữ liệu #2 và để thu được thông tin. Vì lý do này, thiết bị thu cần thu nhận tín hiệu được điều biến của băng tần số để thu đoạn đầu thứ nhất 201 và đoạn đầu thứ hai 202.

Trong trường hợp này, khi có thiết bị đầu cuối mà chỉ cần nhóm ký tự dữ liệu #2, cấu trúc khung để cho phép giải điều biến và giải mã của nhóm ký tự dữ liệu #2 chỉ với băng tần số được chiếm giữ bởi nhóm ký tự dữ liệu #2 được kỳ vọng để cho phép thiết kế thiết bị đầu cuối linh hoạt, và trong trường hợp của cấu trúc khung trên Fig.51, có thể sử dụng cấu trúc này.

Khi khung có cấu trúc như trên Fig.51, các ký tự thông tin điều khiển, mà ví dụ của ký tự này là điều khiển cấu hình đa hợp truyền (TMCC) được chèn vào nhóm ký tự dữ liệu #2 theo chiều tần số như được minh họa trên Fig.49. Vì lý do này, thiết bị thu có thể giải điều biến và giải mã nhóm ký tự dữ liệu #2 bằng cách thu nhận các tín hiệu được điều biến của băng tần số của chỉ nhóm ký tự dữ liệu #2. Do đó, việc thiết kế thiết bị đầu cuối linh hoạt trở nên khả thi.

Tiếp theo, trường hợp mà cấu trúc khung của tín hiệu được điều biến cần được truyền bởi thiết bị truyền trên Fig.1 là cấu trúc khung trên Fig.52 sẽ được mô tả. Các phần tử hoạt động theo cùng cách như trên Fig.32 được gán cùng số chỉ dẫn trên Fig.52. Ngoài ra, trên Fig.52, trục dọc chỉ báo tần số, và trục ngang

chỉ báo thời gian. Lưu ý rằng với phương án ví dụ thứ nhất đến phương án ví dụ thứ năm, nhóm ký tự dữ liệu có thể là của các ký tự của phương pháp bất kỳ trong số phương pháp SISO (phương pháp SIMO), phương pháp MIMO và phương pháp MISO.

Sự khác biệt giữa Fig.52 với Fig.32 là ở chỗ đoạn đầu thứ nhất 201 và đoạn đầu thứ hai 202 trên Fig.32 không tồn tại. Sau đó, các ký tự thông tin điều khiển mà ví dụ của các ký tự này là điều khiển cấu hình đa hợp truyền (TMCC), được bố trí trên nhóm ký tự dữ liệu #1 (3001), nhóm ký tự dữ liệu #2 (3002), nhóm ký tự dữ liệu #3 (3003), nhóm ký tự dữ liệu #4 (3004), nhóm ký tự dữ liệu #5 (3005) và nhóm ký tự dữ liệu #6 (3006) theo chiều tần số. Lưu ý rằng các ký tự thông tin điều khiển bao gồm, ví dụ, ký tự để đồng bộ khung, đồng bộ tần số và đồng bộ thời gian, ký tự để thông báo các tài nguyên tần số và thời gian cần được sử dụng bởi mỗi nhóm ký tự dữ liệu được mô tả trong phương án ví dụ thứ năm, thông tin liên quan đến phương pháp điều biến để tạo ra nhóm ký tự dữ liệu, và thông tin liên quan đến phương pháp sửa lỗi để tạo ra nhóm ký tự dữ liệu, mà các ví dụ của nó bao gồm thông tin liên quan đến mã, thông tin liên quan đến độ dài mã, thông tin liên quan đến tốc độ mã hóa, và loại tương tự.

Tuy nhiên, các ký tự thông tin điều khiển không cần thiết được bố trí trên tất cả nhóm ký tự dữ liệu #1 (3001), nhóm ký tự dữ liệu #2 (3002), nhóm ký tự dữ liệu #3 (3003), nhóm ký tự dữ liệu #4 (3004), nhóm ký tự dữ liệu #5 (3005) và nhóm ký tự dữ liệu #6 (3006) theo chiều tần số. Điểm này sẽ được mô tả có viện dẫn tới Fig.53.

Fig.53 minh họa ví dụ về cách bố trí của các ký tự thông tin điều khiển tại thời điểm t1 đến thời điểm t3 trên Fig.52. Trong trường hợp của Fig.52, các nhóm ký tự dữ liệu 5301, 5302 và 5303 bao gồm bất kỳ trong số nhóm ký tự dữ liệu #1 (3001), nhóm ký tự dữ liệu #2 (3002), nhóm ký tự dữ liệu #3 (3003), nhóm ký tự dữ liệu #4 (3004), nhóm ký tự dữ liệu #5 (3005) và nhóm ký tự dữ liệu #6 (3006).

Fig.53 minh họa các ký tự thông tin điều khiển 5304 và 5305, và các ký tự thông tin điều khiển, mà ví dụ của các ký tự này là điều khiển cấu hình đa hợp truyền (TMCC) được bố trí theo chiều tần số. Ký tự thông tin điều khiển 5304 được bố trí trên sóng mang cụ thể như được minh họa trên Fig.53. Ngoài ra, ký tự thông tin điều khiển 5305 được bố trí trên sóng mang cụ thể (sóng mang con hoặc tần số) như được minh họa trên Fig.53. Lưu ý rằng sóng mang cụ thể này có thể bao gồm hoặc có thể không bao gồm các ký tự ngoài các ký tự thông tin điều khiển.

Khi có, ví dụ, sóng mang #1 đến sóng mang #100 trong trường hợp mà việc phân chia tần số được thực hiện là trên Fig.52 để bố trí các ký tự thông tin điều khiển trong các vùng thời gian và tần số mà trong đó nhóm ký tự dữ liệu được bố trí, các ký tự thông tin điều khiển có thể được bố trí trên các sóng mang cụ thể như sóng mang #5, sóng mang #25, sóng mang #40, sóng mang #55, sóng mang #70 và sóng mang #85, hoặc các ký tự thông tin điều khiển có thể được bố trí theo cách bố trí của các nhóm ký tự dữ liệu.

Tiếp theo, hiệu quả trong trường hợp của cấu trúc khung trên Fig.52 sẽ được mô tả.

Trong trường hợp của cấu trúc khung trên Fig.32, thiết bị thu cần thu nhận đoạn đầu thứ nhất 201 và đoạn đầu thứ hai 202, để giải điều biến và giải mã nhóm ký tự dữ liệu #1 (3001), nhóm ký tự dữ liệu #2 (3002), nhóm ký tự dữ liệu #3 (3003), nhóm ký tự dữ liệu #4 (3004), nhóm ký tự dữ liệu #5 (3005) và nhóm ký tự dữ liệu #6 (3006) và để thu nhận thông tin. Vì lý do này, thiết bị thu cần thu nhận tín hiệu được điều biến của băng tần số để thu đoạn đầu thứ nhất 201 và đoạn đầu thứ hai 202.

Trong trường hợp này, khi có thiết bị đầu cuối mà chỉ cần nhóm ký tự dữ liệu #2, cấu trúc khung để cho phép giải điều biến và giải mã của nhóm ký tự dữ liệu #2 chỉ với băng tần số được chiếm giữ bởi nhóm ký tự dữ liệu #2 được kỳ vọng để cho phép thiết kế thiết bị đầu cuối linh hoạt, và trong trường hợp của

cấu trúc khung trên Fig.52, có thể sử dụng cấu trúc này.

Khi khung được cấu hình như trên Fig.52, các ký tự thông tin điều khiển, mà ví dụ của các ký tự này là điều khiển cấu hình đa hợp truyền (TMCC) được chèn vào nhóm ký tự dữ liệu theo chiều tần số như được minh họa trên Fig.53. Vì lý do này, thiết bị thu có thể giải điều biến và giải mã nhóm ký tự dữ liệu #2 bằng cách thu nhận các tín hiệu được điều biến của các băng tần số xung quanh nhóm ký tự dữ liệu #2. Do đó, việc thiết kế thiết bị đầu cuối linh hoạt trở nên khả thi.

Tiếp theo, trường hợp mà cấu trúc khung của tín hiệu được điều biến cần được truyền bởi thiết bị truyền trên Fig.1 là cấu trúc khung trên Fig.54 sẽ được mô tả. Các phần tử hoạt động theo cùng cách như trên Fig.36 được gán cùng số chỉ dẫn trên Fig.54. Ngoài ra, trên Fig.54, trục dọc chỉ báo tần số, và trục ngang chỉ báo thời gian. Lưu ý rằng với phương án ví dụ thứ nhất đến phương án ví dụ thứ năm, nhóm ký tự dữ liệu có thể là của các ký tự của phương pháp bất kỳ trong số phương pháp SISO (phương pháp SIMO), phương pháp MIMO và phương pháp MISO.

Sự khác biệt giữa Fig.54 với Fig.36 là ở chỗ đoạn đầu thứ nhất 201 và đoạn đầu thứ hai 202, và đoạn đầu thứ nhất 501 và đoạn đầu thứ hai 502 trên Fig.36 không tồn tại. Sau đó, các ký tự thông tin điều khiển, mà ví dụ của các ký tự này là điều khiển cấu hình đa hợp truyền (TMCC) được bố trí trên nhóm ký tự dữ liệu #1 (3401), nhóm ký tự dữ liệu #2 (3402), nhóm ký tự dữ liệu #3 (3403), nhóm ký tự dữ liệu #4 (3404), nhóm ký tự dữ liệu #5 (3405), nhóm ký tự dữ liệu #6 (3406), nhóm ký tự dữ liệu #7 (3407), nhóm ký tự dữ liệu #8 (3408), nhóm ký tự dữ liệu #9 (3509), nhóm ký tự dữ liệu #10 (3510), nhóm ký tự dữ liệu #11 (3511), nhóm ký tự dữ liệu #12 (3512), và nhóm ký tự dữ liệu #13 (3513) theo chiều tần số. Lưu ý rằng các ký tự thông tin điều khiển bao gồm, ví dụ, ký tự để đồng bộ khung, đồng bộ tần số và đồng bộ thời gian, ký tự để thông báo các tài nguyên tần số và thời gian cần được sử dụng bởi mỗi nhóm ký tự dữ

liệu được mô tả trong phương án ví dụ thứ năm, thông tin liên quan đến phương pháp điều biến để tạo ra nhóm ký tự dữ liệu, và thông tin liên quan đến phương pháp sửa lỗi để tạo ra nhóm ký tự dữ liệu, mà các ví dụ của nó bao gồm thông tin liên quan đến mã, thông tin liên quan đến độ dài mã, thông tin liên quan đến tốc độ mã hóa, và loại tương tự.

Tuy nhiên, các ký tự thông tin điều khiển không cần thiết được bố trí trên tất cả nhóm ký tự dữ liệu #1 (3401), nhóm ký tự dữ liệu #2 (3402), nhóm ký tự dữ liệu #3 (3403), nhóm ký tự dữ liệu #4 (3404), nhóm ký tự dữ liệu #5 (3405), nhóm ký tự dữ liệu #6 (3406), nhóm ký tự dữ liệu #7 (3407), nhóm ký tự dữ liệu #8 (3408), nhóm ký tự dữ liệu #9 (3509), nhóm ký tự dữ liệu #10 (3510), nhóm ký tự dữ liệu #11 (3511), nhóm ký tự dữ liệu #12 (3512), và nhóm ký tự dữ liệu #13 (3513) theo chiều tần số. Điểm này sẽ được mô tả có viện dẫn tới Fig.53.

Fig.53 minh họa ví dụ về cách bố trí của các ký tự thông tin điều khiển tại thời điểm t1 đến thời điểm t3 trên Fig.54. Trong trường hợp của Fig.54, các nhóm ký tự dữ liệu 5301, nhóm ký tự dữ liệu 5302 và nhóm ký tự dữ liệu 5303 bao gồm bất kỳ trong số nhóm ký tự dữ liệu #1 (3401), nhóm ký tự dữ liệu #2 (3402), nhóm ký tự dữ liệu #3 (3403), nhóm ký tự dữ liệu #4 (3404), nhóm ký tự dữ liệu #5 (3405), nhóm ký tự dữ liệu #6 (3406), nhóm ký tự dữ liệu #7 (3407), nhóm ký tự dữ liệu #8 (3408), nhóm ký tự dữ liệu #9 (3509), nhóm ký tự dữ liệu #10 (3510), nhóm ký tự dữ liệu #11 (3511), nhóm ký tự dữ liệu #12 (3512), và nhóm ký tự dữ liệu #13 (3513).

Fig.53 minh họa các ký tự thông tin điều khiển 5304 và 5305, và các ký tự thông tin điều khiển, mà ví dụ của các ký tự này là TMCC (Transmission Multiplexing Configuration Control - Điều khiển cấu hình đa hợp truyền) được bố trí theo chiều tần số. Ký tự thông tin điều khiển 5304 được bố trí trên sóng mang cụ thể như được minh họa trên Fig.53. Ngoài ra, ký tự thông tin điều khiển 5305 được bố trí trên sóng mang cụ thể (sóng mang con hoặc tần số) như được minh họa trên Fig.53. Lưu ý rằng sóng mang cụ thể này có thể bao gồm

hoặc có thể không bao gồm các ký tự ngoài các ký tự thông tin điều khiển.

Khi có, ví dụ, sóng mang #1 đến sóng mang #100 trong trường hợp mà việc phân chia tần số được thực hiện là trên Fig.54 để bố trí các ký tự thông tin điều khiển trong các vùng thời gian và tần số mà trong đó nhóm ký tự dữ liệu được bố trí, các ký tự thông tin điều khiển có thể được bố trí trên các sóng mang cụ thể như sóng mang #5, sóng mang #25, sóng mang #40, sóng mang #55, sóng mang #70 và sóng mang #85, hoặc các ký tự thông tin điều khiển có thể được bố trí theo cách bố trí của các nhóm ký tự dữ liệu.

Tiếp theo, hiệu quả trong trường hợp của cấu trúc khung trên Fig.54 sẽ được mô tả.

Trong trường hợp của cấu trúc khung trên Fig.36, thiết bị thu cần thu nhận đoạn đầu thứ nhất 201, đoạn đầu thứ hai 202, đoạn đầu thứ nhất 501 và đoạn đầu thứ hai 502, để giải điều biến và giải mã nhóm ký tự dữ liệu #1 (3401), nhóm ký tự dữ liệu #2 (3402), nhóm ký tự dữ liệu #3 (3403), nhóm ký tự dữ liệu #4 (3404), nhóm ký tự dữ liệu #5 (3405), nhóm ký tự dữ liệu #6 (3406), nhóm ký tự dữ liệu #7 (3407), nhóm ký tự dữ liệu #8 (3408), nhóm ký tự dữ liệu #9 (3509), nhóm ký tự dữ liệu #10 (3510), nhóm ký tự dữ liệu #11 (3511), nhóm ký tự dữ liệu #12 (3512), và nhóm ký tự dữ liệu #13 (3513) và để thu nhận thông tin. Vì lý do này, thiết bị thu cần thu nhận tín hiệu được điều biến của băng tần số để thu đoạn đầu thứ nhất 201, đoạn đầu thứ hai 202, đoạn đầu thứ nhất 501 và đoạn đầu thứ hai 502.

Trong trường hợp này, khi có thiết bị đầu cuối mà chỉ cần nhóm ký tự dữ liệu #2, cấu trúc khung để cho phép giải điều biến và giải mã của nhóm ký tự dữ liệu #2 chỉ với băng tần số được chiếm giữ bởi nhóm ký tự dữ liệu #2 được kỳ vọng để cho phép thiết kế thiết bị đầu cuối linh hoạt, và trong trường hợp của cấu trúc khung trên Fig.54, có thể sử dụng cấu trúc này.

Khi khung được cấu hình như trên Fig.54, các ký tự thông tin điều khiển, mà ví dụ của các ký tự này là điều khiển cấu hình đa hợp truyền (TMCC) được

bố trí trên nhóm ký tự dữ liệu theo chiều tần số như được minh họa trên Fig.53. Vì lý do này, thiết bị thu có thể giải điều biến và giải mã nhóm ký tự dữ liệu #2 bằng cách thu nhận các tín hiệu được điều biến của các băng tần số xung quanh nhóm ký tự dữ liệu #2. Do đó, việc thiết kế thiết bị đầu cuối linh hoạt trở nên khả thi.

Như trong ví dụ được mô tả nêu trên, khi nhóm ký tự dữ liệu được bố trí bằng cách sử dụng việc phân chia tần số, các ký tự thông tin điều khiển được bố trí theo chiều tần số, và do đó có thể đạt được hiệu quả cho phép thiết kế thiết bị đầu cuối linh hoạt. Lưu ý rằng các ký tự thông tin điều khiển liên quan đến nhóm ký tự dữ liệu được bố trí bằng cách sử dụng việc phân chia thời gian được chứa trong đoạn đầu thứ nhất và đoạn đầu thứ hai như được minh họa trên Fig.48, Fig.50, Fig.51, Fig.52 và Fig.54.

Lưu ý rằng thông tin điều khiển liên quan đến nhóm ký tự dữ liệu được phân chia tần số có thể được chứa trong đoạn đầu thứ nhất và đoạn đầu thứ hai, hoặc thông tin điều khiển liên quan đến nhóm ký tự dữ liệu được phân chia thời gian có thể được chứa trong các ký tự thông tin điều khiển (4904, 4905, 5304 và 5305) được minh họa trên các Fig.49 và Fig.53.

Phương án ví dụ thứ bảy

Trường hợp mà việc thay đổi pha được thực hiện trên tín hiệu được điều biến được mô tả trong phương án ví dụ thứ nhất đến phương án ví dụ thứ sáu, cụ thể là, trong phương án ví dụ thứ nhất. Trong phương án ví dụ này, phương pháp thực hiện việc thay đổi pha trên nhóm ký tự dữ liệu được phân chia tần số sẽ được mô tả cụ thể.

Phương án ví dụ thứ nhất mô tả việc thay đổi pha mà được thực hiện trên tất cả các tín hiệu băng gốc s1(t) và s1(i) và các tín hiệu băng gốc s2(t) và s2(i) hoặc các tín hiệu băng gốc s1(t) và s1(i) hoặc các tín hiệu băng gốc s2(t) và s2(i). Theo các đặc điểm của phương pháp này, việc thay đổi pha không được thực hiện trên, ví dụ, các ký tự hoa tiêu (các ví dụ của ký tự này bao gồm ký tự tham

chiếu, từ duy nhất và đoạn thông tin sau), đoạn đầu thứ nhất, đoạn đầu thứ hai và các ký tự thông tin điều khiển ngoài các ký tự để truyền tín hiệu băng gốc s1(t) và tín hiệu băng gốc s2(t) trong khung truyền.

Sau đó, có các trường hợp sau đây trong phương pháp thực hiện việc thay đổi pha trên nhóm ký tự dữ liệu được phân chia tần số, mà bao gồm "thực hiện việc thay đổi pha trên tất cả các tín hiệu băng gốc s1(t) và s1(i) và các tín hiệu băng gốc s2(t) và s2(i) hoặc các tín hiệu băng gốc s1(t) và s1(i) hoặc các tín hiệu băng gốc s2(t) và s2(i)."

Trường hợp thứ nhất:

Trường hợp thứ nhất sẽ được mô tả có viện dẫn tới Fig.55. Trên Fig.55, trục dọc chỉ báo thời gian, và trục ngang chỉ báo tần số. Phần (A) của Fig.55 minh họa cấu trúc khung của các tín hiệu được điều biến z1(t) và z1(i) trong phương án ví dụ thứ nhất. Phần (B) của Fig.55 minh họa cấu trúc khung của các tín hiệu được điều biến z2(t) và z2(i) trong phương án ví dụ thứ nhất. Các ký tự của các tín hiệu được điều biến z1(t) và z1(i) và các ký tự của các tín hiệu được điều biến z2(t) và z2(i) của cùng thời điểm và cùng tần số (cùng số sóng mang) được truyền từ các ăngten khác nhau.

Trên Fig.55, các ký tự được mô tả là "P" là các ký tự hoa tiêu, và như được mô tả ở trên, việc thay đổi pha không được thực hiện trên các ký tự hoa tiêu. Trên phần (A) và (B) của Fig.55, các ký tự khác ngoài các ký tự được mô tả là "P" là các ký tự để truyền dữ liệu, tức là các ký tự dữ liệu. Lưu ý rằng trên phần (A) và (B) của Fig.55, khung được cấu hình với các ký tự dữ liệu và các ký tự hoa tiêu, nhưng cấu trúc này chỉ là ví dụ, và như được mô tả ở trên, các ký tự như các ký tự thông tin điều khiển có thể được bao gồm. Trong trường hợp này, việc thay đổi pha không được thực hiện trên các ký tự thông tin điều khiển, chẳng hạn.

Phần (A) của Fig.55 minh họa vùng 5501 mà trên đó các ký tự dữ liệu thuộc về nhóm ký tự dữ liệu #1 được bố trí, và vùng 5502 mà trên đó các ký tự

dữ liệu thuộc về nhóm ký tự dữ liệu #2 được bố trí. Sau đó, phần (B) của Fig.55 minh họa vùng 5503 mà trên đó các ký tự dữ liệu thuộc về nhóm ký tự dữ liệu #1 được bố trí, và vùng 5504 mà trên đó các ký tự dữ liệu thuộc về nhóm ký tự dữ liệu #2 được bố trí. Kết quả là, trong các ví dụ trên Fig.55, các nhóm ký tự dữ liệu được phân chia tần số và được bố trí.

Trong các nhóm ký tự dữ liệu trên các Fig.55, có 7 chu kỳ thay đổi pha, và việc thay đổi pha bất kỳ trong số 7 loại "loại thay đổi pha $0, loại thay đổi pha $1, loại thay đổi pha $2, loại thay đổi pha $3, loại thay đổi pha $4, loại thay đổi pha $5 và loại thay đổi pha $6" được thực hiện.

Trong các ký tự của nhóm ký tự dữ liệu #1 trong vùng 5501 trên phần (A) của Fig.55, ví dụ, có ký tự được mô tả là "#0 $0." Trong trường hợp này, "#0" có nghĩa là "ký tự thứ 0" của nhóm ký tự dữ liệu #1. Sau đó, "$0" nghĩa là thực hiện việc thay đổi pha của "loại thay đổi pha $0."

Ngoài ra, có ký tự được mô tả là "#1 $1." Trong trường hợp này, "#1" có nghĩa là "ký tự thứ nhất" của nhóm ký tự dữ liệu #1. Sau đó, "$1" nghĩa là thực hiện việc thay đổi pha của "loại thay đổi pha $1."

Do đó, có các ký tự được mô tả là "#X $Y" (X là số nguyên bằng hoặc lớn hơn 0, và Y là số nguyên bằng hoặc lớn hơn 0 và bằng hoặc nhỏ hơn 6). Trong trường hợp này, "#X" có nghĩa là "ký tự thứ X" của nhóm ký tự dữ liệu #1. Sau đó, "$Y" nghĩa là thực hiện việc thay đổi pha của "loại thay đổi pha $Y."

Trong các ký tự của nhóm ký tự dữ liệu #2 trong vùng 5502 trên phần (A) của Fig.55, ví dụ, có ký tự được mô tả là "%0 $0." Trong trường hợp này, "%0" có nghĩa là "ký tự thứ 0" của nhóm ký tự dữ liệu #2. Sau đó, "$0" nghĩa là thực hiện việc thay đổi pha của "loại thay đổi pha $0."

Ngoài ra, có ký tự được mô tả là "%1 $1." Trong trường hợp này, "%1" có nghĩa là "ký tự thứ nhất" của nhóm ký tự dữ liệu #2. Sau đó, "$1" nghĩa là thực hiện việc thay đổi pha của "loại thay đổi pha $1."

Do đó, có các ký tự được mô tả là "%X $Y" (X là số nguyên bằng hoặc

lớn hơn 0, và Y là số nguyên bằng hoặc lớn hơn 0 và bằng hoặc nhỏ hơn 6). Trong trường hợp này, "%X" có nghĩa là "ký tự thứ X" của nhóm ký tự dữ liệu #2. Sau đó, "$Y" nghĩa là thực hiện việc thay đổi pha của "loại thay đổi pha $Y."

Trong các ký tự của nhóm ký tự dữ liệu #1 trong vùng 5503 trên phần (B) của Fig.55, ví dụ, có ký tự được mô tả là "#0 $0." Trong trường hợp này, "#0" có nghĩa là "ký tự thứ 0" của nhóm ký tự dữ liệu #1. Sau đó, "$0" nghĩa là thực hiện việc thay đổi pha của "loại thay đổi pha $0."

Ngoài ra, có ký tự được mô tả là "#1 $1." Trong trường hợp này, "#1" có nghĩa là "ký tự thứ nhất" của nhóm ký tự dữ liệu #1. Sau đó, "$1" nghĩa là thực hiện việc thay đổi pha của "loại thay đổi pha $1."

Do đó, có các ký tự được mô tả là "#X $Y" (X là số nguyên bằng hoặc lớn hơn 0, và Y là số nguyên bằng hoặc lớn hơn 0 và bằng hoặc nhỏ hơn 6). Trong trường hợp này, "#X" có nghĩa là "ký tự thứ X" của nhóm ký tự dữ liệu #1. Sau đó, "$Y" nghĩa là thực hiện việc thay đổi pha của "loại thay đổi pha $Y."

Trong các ký tự của nhóm ký tự dữ liệu #2 trong vùng 5504 trên phần (B) của Fig.55, ví dụ, có ký tự được mô tả là "%0 $0." Trong trường hợp này, "%0" có nghĩa là "ký tự thứ 0" của nhóm ký tự dữ liệu #2. Sau đó, "$0" nghĩa là thực hiện việc thay đổi pha của "loại thay đổi pha $0."

Ngoài ra, có ký tự được mô tả là "%1 $1." Trong trường hợp này, "%1" có nghĩa là "ký tự thứ nhất" của nhóm ký tự dữ liệu #2. Sau đó, "$1" nghĩa là thực hiện việc thay đổi pha của "loại thay đổi pha $1."

Do đó, có các ký tự được mô tả là "%X $Y" (X là số nguyên bằng hoặc lớn hơn 0, và Y là số nguyên bằng hoặc lớn hơn 0 và bằng hoặc nhỏ hơn 6). Trong trường hợp này, "%X" có nghĩa là "ký tự thứ X" của nhóm ký tự dữ liệu #2. Sau đó, "$Y" nghĩa là thực hiện việc thay đổi pha của "loại thay đổi pha $Y."

Trong trường hợp này, 7 chu kỳ thay đổi pha được thực hiện trong ký tự dữ liệu của tín hiệu được điều biến z1. Ví dụ, "việc thay đổi pha của (2 × 0 × π)/14 rađian được thực hiện là loại thay đổi pha $0," "việc thay đổi pha của (2 ×

1 × π)/14 rađian được thực hiện là loại thay đổi pha $1," "việc thay đổi pha của (2 × 2 × π)/14 rađian được thực hiện là loại thay đổi pha $2," "việc thay đổi pha của (2 × 3 × π)/14 rađian được thực hiện là loại thay đổi pha $3," "việc thay đổi pha của (2 × 4 × π)/14 rađian được thực hiện là loại thay đổi pha $4," "việc thay đổi pha của (2 × 5 × π)/14 rađian được thực hiện là loại thay đổi pha $5," và "việc thay đổi pha của (2 × 6 × π)/14 rađian được thực hiện là loại thay đổi pha $6" (tuy nhiên, giá trị thay đổi pha không bị giới hạn ở các giá trị này).

Sau đó, 7 chu kỳ thay đổi pha được thực hiện trong ký tự dữ liệu của tín hiệu được điều biến z2. Ví dụ, "việc thay đổi pha của -(2 × 0 × π)/14 rađian được thực hiện là loại thay đổi pha $0," "việc thay đổi pha của -(2 × 1 × π)/14 rađian được thực hiện là loại thay đổi pha $1," "việc thay đổi pha của -(2 × 2 × π)/14 rađian được thực hiện là loại thay đổi pha $2," "việc thay đổi pha của -(2 × 3 × π)/14 rađian được thực hiện là loại thay đổi pha $3," "việc thay đổi pha của -(2 × 4 × π)/14 rađian được thực hiện là loại thay đổi pha $4," "việc thay đổi pha của -(2 × 5 × π)/14 rađian được thực hiện là loại thay đổi pha $5," và "việc thay đổi pha của -(2 × 6 × π)/14 rađian được thực hiện là loại thay đổi pha $6" (tuy nhiên, giá trị thay đổi pha không bị giới hạn ở các giá trị này).

Lưu ý rằng như được mô tả ở trên, việc thay đổi pha có thể được thực hiện trên tín hiệu được điều biến z1, và có thể không được thực hiện trên tín hiệu được điều biến z2. Ngoài ra, việc thay đổi pha có thể không được thực hiện trên tín hiệu được điều biến z1, và việc thay đổi pha có thể được thực hiện trên tín hiệu được điều biến z2.

Các đặc điểm của trường hợp thứ nhất là ở chỗ "7 chu kỳ thay đổi pha được thực hiện trong nhóm ký tự dữ liệu #1 cùng với nhóm ký tự dữ liệu #2." Tức là, 7 chu kỳ của việc thay đổi pha được thực hiện trong các ký tự dữ liệu của toàn bộ khung, bất kể nhóm ký tự dữ liệu thuộc về.

Trường hợp thứ hai:

Trường hợp thứ hai sẽ được mô tả có viện dẫn tới Fig.56. Trên Fig.56,

trục dọc chỉ báo thời gian, và trục ngang chỉ báo tần số. Phần (B) của Fig.56 minh họa cấu trúc khung của các tín hiệu được điều biến z1(t) và z1(i) trong phương án ví dụ thứ nhất. Phần (B) của Fig.56 minh họa cấu trúc khung của các tín hiệu được điều biến z2(t) và z2(i) trong phương án ví dụ thứ nhất. Các ký tự của các tín hiệu được điều biến z1(t) và z1(i) và các ký tự của các tín hiệu được điều biến z2(t) và z2(i) của cùng thời điểm và cùng tần số, tức là cùng số sóng mang được truyền từ các ăngten khác nhau.

Trên Fig.56, các ký tự được mô tả là "P" là các ký tự hoa tiêu, và như được mô tả ở trên, việc thay đổi pha không được thực hiện trên các ký tự hoa tiêu. Trên phần (A) và (B) của Fig.56, các ký tự khác ngoài các ký tự được mô tả là "P" là các ký tự để truyền dữ liệu, tức là các ký tự dữ liệu. Lưu ý rằng trên phần (A) và (B) của Fig.56, khung được cấu hình với các ký tự dữ liệu và các ký tự hoa tiêu, nhưng cấu trúc này chỉ là ví dụ, và như được mô tả ở trên, các ký tự như các ký tự thông tin điều khiển có thể được bao gồm. Trong trường hợp này, việc thay đổi pha không được thực hiện trên các ký tự thông tin điều khiển, chẳng hạn.

Phần (A) của Fig.56 minh họa vùng 5501 mà trên đó các ký tự dữ liệu thuộc về nhóm ký tự dữ liệu #1 được bố trí, và vùng 5502 mà trên đó các ký tự dữ liệu thuộc về nhóm ký tự dữ liệu #2 được bố trí. Sau đó, phần (B) của Fig.56 minh họa vùng 5503 mà trên đó các ký tự dữ liệu thuộc về nhóm ký tự dữ liệu #1 được bố trí, và vùng 5504 mà trên đó các ký tự dữ liệu thuộc về nhóm ký tự dữ liệu #2 được bố trí. Kết quả là, trong ví dụ trên Fig.56, các nhóm ký tự dữ liệu được phân chia tần số và được bố trí.

Trong nhóm ký tự dữ liệu #1 trên Fig.56, có 7 chu kỳ thay đổi pha, và việc thay đổi pha bất kỳ trong số 7 loại "loại thay đổi pha $0, loại thay đổi pha $1, loại thay đổi pha $2, loại thay đổi pha $3, loại thay đổi pha $4, loại thay đổi pha $5 và loại thay đổi pha $6" được thực hiện. Sau đó, trong nhóm ký tự dữ liệu #2 trên Fig.56, có 5 chu kỳ thay đổi pha, và việc thay đổi pha bất kỳ trong

số 5 loại “loại thay đổi pha ♭0, loại thay đổi pha ♭1, loại thay đổi pha ♭2, loại thay đổi pha ♭3 và loại thay đổi pha ♭4" được thực hiện.

Trong các ký tự của nhóm ký tự dữ liệu #1 trong vùng 5501 trên phần (A) của Fig.56, ví dụ, có ký tự được mô tả là "#0 $0." Trong trường hợp này, "#0" có nghĩa là "ký tự thứ 0" của nhóm ký tự dữ liệu #1. Sau đó, "$0" nghĩa là thực hiện việc thay đổi pha của "loại thay đổi pha $0."

Ngoài ra, có ký tự được mô tả là "#1 $1." Trong trường hợp này, "#1" có nghĩa là "ký tự thứ nhất" của nhóm ký tự dữ liệu #1. Sau đó, "$1" nghĩa là thực hiện việc thay đổi pha của "loại thay đổi pha $1."

Do đó, có các ký tự được mô tả là "#X $Y" (X là số nguyên bằng hoặc lớn hơn 0, và Y là số nguyên bằng hoặc lớn hơn 0 và bằng hoặc nhỏ hơn 6). Trong trường hợp này, "#X" có nghĩa là "ký tự thứ X" của nhóm ký tự dữ liệu #1. Sau đó, "$Y" nghĩa là thực hiện việc thay đổi pha của "loại thay đổi pha $Y."

Trong các ký tự của nhóm ký tự dữ liệu #2 trong vùng 5502 trên phần (A) của Fig.56, ví dụ, có ký tự được mô tả là "%0 ♭0." Trong trường hợp này, "%0" có nghĩa là "ký tự thứ 0" của nhóm ký tự dữ liệu #2. Sau đó, "♭0" nghĩa là thực hiện việc thay đổi pha của "loại thay đổi pha ♭0."

Ngoài ra, có ký tự được mô tả là "%1 ♭1." Trong trường hợp này, "%1" có nghĩa là "ký tự thứ nhất" của nhóm ký tự dữ liệu #2. Sau đó, "♭1" nghĩa là thực hiện việc thay đổi pha của "loại thay đổi pha ♭1."

Do đó, có các ký tự được mô tả là "%X ♭Y" (X là số nguyên bằng hoặc lớn hơn 0, và Y là số nguyên bằng hoặc lớn hơn 0 và bằng hoặc nhỏ hơn 4). Trong trường hợp này, "%X" có nghĩa là "ký tự thứ X" của nhóm ký tự dữ liệu #2. Sau đó, "♭Y" nghĩa là thực hiện việc thay đổi pha của "loại thay đổi pha ♭Y."

Trong các ký tự của nhóm ký tự dữ liệu #1 trong vùng 5503 trên phần (B) của Fig.56, ví dụ, có ký tự được mô tả là "#0 $0." Trong trường hợp này, "#0" có nghĩa là "ký tự thứ 0" của nhóm ký tự dữ liệu #1. Sau đó, "$0" nghĩa là thực hiện việc thay đổi pha của "loại thay đổi pha $0."

Ngoài ra, có ký tự được mô tả là "#1 $1." Trong trường hợp này, "#1" có nghĩa là "ký tự thứ nhất" của nhóm ký tự dữ liệu #1. Sau đó, "$1" nghĩa là thực hiện việc thay đổi pha của "loại thay đổi pha $1."

Do đó, có các ký tự được mô tả là "#X $Y" (X là số nguyên bằng hoặc lớn hơn 0, và Y là số nguyên bằng hoặc lớn hơn 0 và bằng hoặc nhỏ hơn 6). Trong trường hợp này, "#X" có nghĩa là "ký tự thứ X" của nhóm ký tự dữ liệu #1. Sau đó, "$Y" nghĩa là thực hiện việc thay đổi pha của "loại thay đổi pha $Y."

Trong các ký tự của nhóm ký tự dữ liệu #2 trong vùng 5504 trên phần (B) của Fig.56, ví dụ, có ký tự được mô tả là "%0 ♭0." Trong trường hợp này, "%0" có nghĩa là "ký tự thứ 0" của nhóm ký tự dữ liệu #2. Sau đó, "♭0" nghĩa là thực hiện việc thay đổi pha của "loại thay đổi pha ♭0."

Ngoài ra, có ký tự được mô tả là "%1 ♭1." Trong trường hợp này, "%1" có nghĩa là "ký tự thứ nhất" của nhóm ký tự dữ liệu #2. Sau đó, "♭1" nghĩa là thực hiện việc thay đổi pha của "loại thay đổi pha ♭1."

Do đó, có các ký tự được mô tả là "%X ♭Y" (X là số nguyên bằng hoặc lớn hơn 0, và Y là số nguyên bằng hoặc lớn hơn 0 và bằng hoặc nhỏ hơn 4). Trong trường hợp này, "%X" có nghĩa là "ký tự thứ X" của nhóm ký tự dữ liệu #2. Sau đó, "♭Y" nghĩa là thực hiện việc thay đổi pha của "loại thay đổi pha ♭Y."

Trong trường hợp này, 7 chu kỳ thay đổi pha được thực hiện trong nhóm ký tự dữ liệu #1 của tín hiệu được điều biến z1. Ví dụ, "việc thay đổi pha của (2 × 0 × π)/14 rađian được thực hiện là loại thay đổi pha $0," "việc thay đổi pha

của (2 × 1 × π)/14 rađian được thực hiện là loại thay đổi pha $1," "việc thay đổi pha của (2 × 2 × π)/14 rađian được thực hiện là loại thay đổi pha $2," "việc thay đổi pha của (2 × 3 × π)/14 rađian được thực hiện là loại thay đổi pha $3," "việc thay đổi pha của (2 × 4 × π)/14 rađian được thực hiện là loại thay đổi pha $4," "việc thay đổi pha của (2 × 5 × π)/14 rađian được thực hiện là loại thay đổi pha $5," và "việc thay đổi pha của (2 × 6 × π)/14 rađian được thực hiện là loại thay đổi pha $6" (tuy nhiên, giá trị thay đổi pha không bị giới hạn ở các giá trị này).

Sau đó, 7 chu kỳ thay đổi pha được thực hiện trong nhóm ký tự dữ liệu #1 của tín hiệu được điều biến z2. Ví dụ, "việc thay đổi pha của -(2 × 0 × π)/14 rađian được thực hiện là loại thay đổi pha $0," "việc thay đổi pha của -(2 × 1 × π)/14 rađian được thực hiện là loại thay đổi pha $1," "việc thay đổi pha của -(2 × 2 × π)/14 rađian được thực hiện là loại thay đổi pha $2," "việc thay đổi pha của -(2 × 3 × π)/14 rađian được thực hiện là loại thay đổi pha $3," "việc thay đổi pha của -(2 × 4 × π)/14 rađian được thực hiện là loại thay đổi pha $4," "việc thay đổi pha của -(2 × 5 × π)/14 rađian được thực hiện là loại thay đổi pha $5," và "việc thay đổi pha của -(2 × 6 × π)/14 rađian được thực hiện là loại thay đổi pha $6". Tuy nhiên, giá trị thay đổi pha không bị giới hạn ở các giá trị này.

Lưu ý rằng như được mô tả ở trên, việc thay đổi pha có thể được thực hiện trong nhóm ký tự dữ liệu #1 của tín hiệu được điều biến z1, và có thể không được thực hiện trong nhóm ký tự dữ liệu #1 của tín hiệu được điều biến z2. Ngoài ra, việc thay đổi pha có thể không được thực hiện trong nhóm ký tự dữ liệu #1 của tín hiệu được điều biến z1, và việc thay đổi pha có thể được thực hiện trong nhóm ký tự dữ liệu #1 của tín hiệu được điều biến z2.

Sau đó, 5 chu kỳ thay đổi pha được thực hiện trong nhóm ký tự dữ liệu #2 của tín hiệu được điều biến z1. Ví dụ, "việc thay đổi pha của (2 × 0 × π)/10 rađian được thực hiện là loại thay đổi pha ♭0," "việc thay đổi pha của (2 × 1 × π)/10 rađian được thực hiện là loại thay đổi pha ♭1," "việc thay đổi pha của (2 ×

$2 \times \pi)/10$ rađian được thực hiện là loại thay đổi pha ♭2," "việc thay đổi pha của $(2 \times 3 \times \pi)/10$ rađian được thực hiện là loại thay đổi pha ♭3," và "việc thay đổi pha của $(2 \times 4 \times \pi)/10$ rađian được thực hiện là loại thay đổi pha ♭4". Tuy nhiên, giá trị thay đổi pha không bị giới hạn ở các giá trị này.

Sau đó, 5 chu kỳ thay đổi pha được thực hiện trong nhóm ký tự dữ liệu #2 của tín hiệu được điều biến z2. Ví dụ, "việc thay đổi pha của $-(2 \times 0 \times \pi)/10$ rađian được thực hiện là loại thay đổi pha ♭0," "việc thay đổi pha của $-(2 \times 1 \times \pi)/10$ rađian được thực hiện là loại thay đổi pha ♭1," "việc thay đổi pha của $-(2 \times 2 \times \pi)/10$ rađian được thực hiện là loại thay đổi pha ♭2," "việc thay đổi pha của $-(2 \times 3 \times \pi)/10$ rađian được thực hiện là loại thay đổi pha ♭3," và "việc thay đổi pha của $-(2 \times 4 \times \pi)/10$ rađian được thực hiện là loại thay đổi pha ♭4". Tuy nhiên, giá trị thay đổi pha không bị giới hạn ở các giá trị này.

Lưu ý rằng như được mô tả ở trên, việc thay đổi pha có thể được thực hiện trong nhóm ký tự dữ liệu #2 của tín hiệu được điều biến z1, và có thể không được thực hiện trong nhóm ký tự dữ liệu #2 của tín hiệu được điều biến z2. Ngoài ra, việc thay đổi pha có thể không được thực hiện trong nhóm ký tự dữ liệu #2 của tín hiệu được điều biến z1, và việc thay đổi pha có thể được thực hiện trong nhóm ký tự dữ liệu #2 của tín hiệu được điều biến z2.

Các đặc điểm của trường hợp thứ hai là ở chỗ "7 chu kỳ thay đổi pha được thực hiện trong nhóm ký tự dữ liệu #1, và ngoài ra 5 chu kỳ thay đổi pha được thực hiện trong nhóm ký tự dữ liệu #2." Tức là, việc thay đổi pha duy nhất được thực hiện trong mỗi nhóm ký tự dữ liệu. Tuy nhiên, việc thay đổi pha giống nhau có thể được thực hiện trong các ký tự dữ liệu khác nhau.

Trường hợp thứ ba:

Fig.57 minh họa quan hệ giữa trạm truyền và thiết bị đầu cuối trong

trường hợp của trường hợp thứ ba. Thiết bị đầu cuối #3 (5703) có thể thu tín hiệu được điều biến #1 cần được truyền bởi trạm truyền #1 (5701), và tín hiệu được điều biến #2 cần được truyền bởi trạm truyền #2 (5702). Ví dụ, trong băng tần số A, dữ liệu giống nhau được truyền trong tín hiệu được điều biến #1 và tín hiệu được điều biến #2. Tức là, khi tín hiệu băng gốc được ánh xạ trên chuỗi dữ liệu bởi phương pháp điều biến nhất định là s1(t, f), trạm truyền #1 và trạm truyền #2 đều truyền các tín hiệu được điều biến dựa trên s1(t, f). Lưu ý rằng t biểu diễn thời gian và f biểu diễn tần số.

Do đó, thiết bị đầu cuối #3 (5703) thu cả tín hiệu được điều biến được truyền bởi trạm truyền #1 và tín hiệu được điều biến được truyền bởi trạm truyền #2 trong băng tần số A, và giải điều biến và giải mã dữ liệu.

Fig.58 là ví dụ về cấu trúc của trạm truyền #1 và trạm truyền #2. Trường hợp mà trạm truyền #1 và trạm truyền #2 đều truyền các tín hiệu được điều biến dựa trên s1(t, f) như trong băng tần số A như được mô tả ở trên sẽ được mô tả.

Bộ mã hóa sửa lỗi 5802 thu đầu vào của thông tin 5801 và tín hiệu 5813 liên quan đến phương pháp truyền. Bộ mã hóa sửa lỗi 5802 thực hiện việc mã hóa sửa lỗi dựa trên thông tin liên quan đến phương pháp mã hóa sửa lỗi và được chứa trong tín hiệu 5813 liên quan đến phương pháp truyền. Bộ mã hóa sửa lỗi 5802 xuất ra dữ liệu 5803.

Bộ ánh xạ 5804 thu đầu vào của dữ liệu 5803 và tín hiệu 5813 liên quan đến phương pháp truyền. Bộ 5804 thực hiện việc ánh xạ dựa trên thông tin liên quan đến phương pháp điều biến và được chứa trong tín hiệu 5813 liên quan đến phương pháp truyền. Bộ ánh xạ 5804 xuất ra tín hiệu băng gốc s1(t, f) 5805. Lưu ý rằng việc ghép xen dữ liệu, tức là việc sắp xếp lại thứ tự dữ liệu có thể được thực hiện trước bộ mã hóa sửa lỗi 5802 và bộ ánh xạ 5804.

Bộ tạo ký tự thông tin điều khiển 5807 thu đầu vào của thông tin điều khiển 5806, và thông tin 5813 liên quan đến phương pháp truyền. Bộ tạo ký tự thông tin điều khiển 5807 tạo ra ký tự thông tin điều khiển dựa trên thông tin

liên quan đến phương pháp truyền và được chứa trong tín hiệu 5813 liên quan đến phương pháp truyền. Bộ tạo ký tự thông tin điều khiển 5807 xuất ra tín hiệu băng gốc 5808 của ký tự thông tin điều khiển.

Bộ tạo ký tự hoa tiêu 5809 thu đầu vào của tín hiệu 5813 liên quan đến phương pháp truyền. Bộ tạo ký tự hoa tiêu 5809 tạo ra ký tự hoa tiêu dựa trên tín hiệu 5813. Bộ tạo ký tự hoa tiêu 5809 xuất ra tín hiệu băng gốc 5810 của ký tự hoa tiêu.

Bộ chỉ dẫn phương pháp truyền 5812 thu đầu vào của thông tin chỉ dẫn phương pháp truyền 5811. Bộ chỉ dẫn phương pháp truyền 5812 tạo ra và xuất ra tín hiệu 5813 liên quan đến phương pháp truyền.

Bộ thay đổi pha 5814 thu đầu vào của tín hiệu băng gốc s1(t, f) 5805, tín hiệu băng gốc 5808 của ký tự thông tin điều khiển, tín hiệu băng gốc 5810 của ký tự hoa tiêu, và tín hiệu 5813 liên quan đến phương pháp truyền. Bộ thay đổi pha 5814 thực hiện việc thay đổi pha dựa trên thông tin của cấu trúc khung được chứa trong tín hiệu 5813 liên quan đến phương pháp truyền, và dựa trên thông tin liên quan đến việc thay đổi pha. Bộ thay đổi pha 5814 xuất ra tín hiệu băng gốc 5815 dựa trên cấu trúc khung. Lưu ý rằng các chi tiết sẽ được mô tả dưới đây có viện dẫn tới Fig.59 và Fig.60.

Bộ rađio 5816 thu đầu vào của tín hiệu băng gốc 5815 dựa trên cấu trúc khung, và tín hiệu 5813 liên quan đến phương pháp truyền. Bộ rađio 5816 thực hiện xử lý như ghép xen, biến đổi Fourier ngược và chuyển đổi tần số dựa trên tín hiệu 5813 liên quan đến phương pháp truyền. Bộ rađio 5816 tạo ra và xuất ra tín hiệu truyền 5817. Tín hiệu truyền 5817 được xuất ra ra sóng vô tuyến từ ăngten 5818.

Fig.59 minh họa ví dụ về cấu trúc khung của tín hiệu được điều biến (tín hiệu truyền) cần được truyền bởi trạm truyền trên Fig.58. Trên Fig.59, trục dọc chỉ báo thời gian, và trục ngang chỉ báo tần số. Trên Fig.59, các ký tự được mô tả là "P" là các ký tự hoa tiêu, và như các đặc điểm của trường hợp thứ ba, việc

thay đổi pha được thực hiện trên các ký tự hoa tiêu. Ngoài ra, các ký tự được mô tả là "C" là các ký tự thông tin điều khiển, và như các đặc điểm của trường hợp thứ ba, việc thay đổi pha được thực hiện trên các ký tự thông tin điều khiển. Lưu ý rằng Fig.59 là ví dụ trong trường hợp mà các ký tự thông tin điều khiển được bố trí theo chiều trục thời gian.

Trong khung trên Fig.59, có 7 chu kỳ thay đổi pha, và bất kỳ việc thay đổi pha trong số 7 loại "loại thay đổi pha $0, loại thay đổi pha $1, loại thay đổi pha $2, loại thay đổi pha $3, loại thay đổi pha $4, loại thay đổi pha $5 và loại thay đổi pha $6" được thực hiện.

Trong các ký tự của nhóm ký tự dữ liệu #1 trong vùng 5901 trên Fig.59, ví dụ, có ký tự được mô tả là "#0 $1." Trong trường hợp này, "#0" có nghĩa là "ký tự thứ 0" của nhóm ký tự dữ liệu #1. Sau đó, "$1" nghĩa là thực hiện việc thay đổi pha của "loại thay đổi pha $1."

Ngoài ra, có ký tự được mô tả là "#1 $2." Trong trường hợp này, "#1" có nghĩa là "ký tự thứ nhất" của nhóm ký tự dữ liệu #1. Sau đó, "$2" nghĩa là thực hiện việc thay đổi pha của "loại thay đổi pha $2."

Do đó, có các ký tự được mô tả là "#X $Y" (X là số nguyên bằng hoặc lớn hơn 0, và Y là số nguyên bằng hoặc lớn hơn 0 và bằng hoặc nhỏ hơn 6). Trong trường hợp này, "#X" có nghĩa là "ký tự thứ X" của nhóm ký tự dữ liệu #1. Sau đó, "$Y" nghĩa là thực hiện việc thay đổi pha của "loại thay đổi pha $Y."

Trong các ký tự của nhóm ký tự dữ liệu #2 trong vùng 5902 trên Fig.59, ví dụ, có ký tự được mô tả là "%0 $3." Trong trường hợp này, "%0" có nghĩa là "ký tự thứ 0" của nhóm ký tự dữ liệu #2. Sau đó, "$3" nghĩa là thực hiện việc thay đổi pha của "loại thay đổi pha $3."

Ngoài ra, có ký tự được mô tả là "%1 $4." Trong trường hợp này, "%1" có nghĩa là "ký tự thứ nhất" của nhóm ký tự dữ liệu #2. Sau đó, "$4" nghĩa là thực hiện việc thay đổi pha của "loại thay đổi pha $4."

Do đó, có các ký tự được mô tả là "%X $Y". X là số nguyên bằng hoặc

lớn hơn 0, và Y là số nguyên bằng hoặc lớn hơn 0 và bằng hoặc nhỏ hơn 6. Trong trường hợp này, "%X" có nghĩa là "ký tự thứ X" của nhóm ký tự dữ liệu #2. Sau đó, "$Y" nghĩa là thực hiện việc thay đổi pha của "loại thay đổi pha $Y."

Ngoài ra, trên Fig.59, có ký tự được mô tả là "C $0." Trong trường hợp này, "C" có nghĩa là ký tự thông tin điều khiển, và "$0" nghĩa là thực hiện việc thay đổi pha của "loại thay đổi pha $0."

Do đó, có các ký tự được mô tả là "C $Y". Y là số nguyên bằng hoặc lớn hơn 0 và bằng hoặc nhỏ hơn 6. Trong trường hợp này, "C" có nghĩa là ký tự thông tin điều khiển, và "$Y" nghĩa là thực hiện việc thay đổi pha của "loại thay đổi pha $Y."

Ngoài ra, trên Fig.59, có các ký tự được mô tả là "P $0," chẳng hạn. Trong trường hợp này, "P" có nghĩa là ký tự hoa tiêu, và "$0" nghĩa là thực hiện việc thay đổi pha của "loại thay đổi pha $0."

Do đó, có các ký tự được mô tả là "P $Y" (Y là số nguyên bằng hoặc lớn hơn 0 và bằng hoặc nhỏ hơn 6). Trong trường hợp này, "P" có nghĩa là ký tự hoa tiêu, và "$Y" nghĩa là thực hiện việc thay đổi pha của "loại thay đổi pha $Y."

Trong trường hợp này, 7 chu kỳ thay đổi pha được thực hiện trong ký tự dữ liệu của tín hiệu được điều biến. Ví dụ, "việc thay đổi pha của (2 × 0 × π)/7 radian được thực hiện là loại thay đổi pha $0," "việc thay đổi pha của (2 × 1 × π)/7 radian được thực hiện là loại thay đổi pha $1," "việc thay đổi pha của (2 × 2 × π)/7 radian được thực hiện là loại thay đổi pha $2," "việc thay đổi pha của (2 × 3 × π)/7 radian được thực hiện là loại thay đổi pha $3," "việc thay đổi pha của (2 × 4 × π)/7 radian được thực hiện là loại thay đổi pha $4," "việc thay đổi pha của (2 × 5 × π)/7 radian được thực hiện là loại thay đổi pha $5," và "việc thay đổi pha của (2 × 6 × π)/7 radian được thực hiện là loại thay đổi pha $6". Tuy nhiên, giá trị thay đổi pha không bị giới hạn ở các giá trị này.

Lưu ý rằng trong tín hiệu được điều biến #1 cần được truyền bởi trạm truyền #1 (5701) và tín hiệu được điều biến #2 cần được truyền bởi trạm truyền

#2 (5702) trên Fig.57, việc thay đổi pha có thể được thực hiện trên cả tín hiệu được điều biến #1 và tín hiệu được điều biến #2. Tuy nhiên, các loại thay đổi pha khác nhau có thể được thực hiện trên tín hiệu được điều biến #1 và tín hiệu được điều biến #2. Lưu ý rằng các giá trị thay đổi pha có thể khác nhau, và chu kỳ thay đổi pha của tín hiệu được điều biến #1 và chu kỳ thay đổi pha của tín hiệu được điều biến #2 có thể khác nhau. Ngoài ra, việc thay đổi pha có thể được thực hiện trên tín hiệu được điều biến #1, và có thể không được thực hiện trên tín hiệu được điều biến #2. Sau đó, việc thay đổi pha có thể không được thực hiện trên tín hiệu được điều biến #1, và việc thay đổi pha có thể được thực hiện trên tín hiệu được điều biến #2.

Fig.60 minh họa ví dụ về cấu trúc khung của tín hiệu được điều biến (tín hiệu truyền) cần được truyền bởi trạm truyền trên Fig.58. Trên Fig.60, trục dọc chỉ báo thời gian, và trục ngang chỉ báo tần số. Trên Fig.60, các ký tự được mô tả là "P" là các ký tự hoa tiêu, và như các đặc điểm của trường hợp thứ ba, việc thay đổi pha được thực hiện trên các ký tự hoa tiêu. Ngoài ra, các ký tự được mô tả là "C" là các ký tự thông tin điều khiển, và như các đặc điểm của trường hợp thứ ba, việc thay đổi pha được thực hiện trên các ký tự thông tin điều khiển. Lưu ý rằng Fig.60 là ví dụ trong trường hợp mà các ký tự thông tin điều khiển được bố trí trong chiều trục tần số.

Trong khung trên Fig.60, có 7 chu kỳ thay đổi pha, và bất kỳ việc thay đổi pha trong số 7 loại "loại thay đổi pha $0, loại thay đổi pha $1, loại thay đổi pha $2, loại thay đổi pha $3, loại thay đổi pha $4, loại thay đổi pha $5 và loại thay đổi pha $6" được thực hiện.

Trong các ký tự của nhóm ký tự dữ liệu #1 trong vùng 6001 trên Fig.60, ví dụ, có ký tự được mô tả là "#0 $0." Trong trường hợp này, "#0" có nghĩa là "ký tự thứ 0" của nhóm ký tự dữ liệu #1. Sau đó, "$0" nghĩa là thực hiện việc thay đổi pha của "loại thay đổi pha $0."

Ngoài ra, có ký tự được mô tả là "#1 $1." Trong trường hợp này, "#1" có

nghĩa là "ký tự thứ nhất" của nhóm ký tự dữ liệu #1. Sau đó, "$1" nghĩa là thực hiện việc thay đổi pha của "loại thay đổi pha $1."

Do đó, có các ký tự được mô tả là "#X $Y" (X là số nguyên bằng hoặc lớn hơn 0, và Y là số nguyên bằng hoặc lớn hơn 0 và bằng hoặc nhỏ hơn 6). Trong trường hợp này, "#X" có nghĩa là "ký tự thứ X" của nhóm ký tự dữ liệu #1. Sau đó, "$Y" nghĩa là thực hiện việc thay đổi pha của "loại thay đổi pha $Y."

Trong các ký tự của nhóm ký tự dữ liệu #2 trong vùng 6002 trên Fig.60, ví dụ, có ký tự được mô tả là "%0 $2." Trong trường hợp này, "%0" có nghĩa là "ký tự thứ 0" của nhóm ký tự dữ liệu #2. Sau đó, "$2" nghĩa là thực hiện việc thay đổi pha của "loại thay đổi pha $2."

Ngoài ra, có ký tự được mô tả là "%1 $3." Trong trường hợp này, "%1" có nghĩa là "ký tự thứ nhất" của nhóm ký tự dữ liệu #2. Sau đó, "$3" nghĩa là thực hiện việc thay đổi pha của "loại thay đổi pha $3."

Do đó, có các ký tự được mô tả là "%X $Y" (X là số nguyên bằng hoặc lớn hơn 0, và Y là số nguyên bằng hoặc lớn hơn 0 và bằng hoặc nhỏ hơn 6). Trong trường hợp này, "%X" có nghĩa là "ký tự thứ X" của nhóm ký tự dữ liệu #2. Sau đó, "$Y" nghĩa là thực hiện việc thay đổi pha của "loại thay đổi pha $Y."

Ngoài ra, trên Fig.60, có ký tự được mô tả là "C $3," chẳng hạn. Trong trường hợp này, "C" có nghĩa là ký tự thông tin điều khiển, và "$3" nghĩa là thực hiện việc thay đổi pha của "loại thay đổi pha $3."

Do đó, có các ký tự được mô tả là "C $Y" (Y là số nguyên bằng hoặc lớn hơn 0 và bằng hoặc nhỏ hơn 6). Trong trường hợp này, "C" có nghĩa là ký tự thông tin điều khiển, và "$Y" nghĩa là thực hiện việc thay đổi pha của "loại thay đổi pha $Y."

Ngoài ra, trên Fig.59, có ký tự được mô tả là "P $3," chẳng hạn. Trong trường hợp này, "P" có nghĩa là ký tự hoa tiêu, và "$3" nghĩa là thực hiện việc thay đổi pha của "loại thay đổi pha $3."

Do đó, có các ký tự được mô tả là "P $Y" (Y là số nguyên bằng hoặc lớn

hơn 0 và bằng hoặc nhỏ hơn 6). Trong trường hợp này, "P" có nghĩa là ký tự hoa tiêu, và "$Y" nghĩa là thực hiện việc thay đổi pha của "loại thay đổi pha $Y."

Trong trường hợp này, 7 chu kỳ thay đổi pha được thực hiện trong ký tự dữ liệu của tín hiệu được điều biến. Ví dụ, "việc thay đổi pha của (2 × 0 × π)/7 rađian được thực hiện là loại thay đổi pha $0," "việc thay đổi pha của (2 × 1 × π)/7 rađian được thực hiện là loại thay đổi pha $1," "việc thay đổi pha của (2 × 2 × π)/7 rađian được thực hiện là loại thay đổi pha $2," "việc thay đổi pha của (2 × 3 × π)/7 rađian được thực hiện là loại thay đổi pha $3," "việc thay đổi pha của (2 × 4 × π)/7 rađian được thực hiện là loại thay đổi pha $4," "việc thay đổi pha của (2 × 5 × π)/7 rađian được thực hiện là loại thay đổi pha $5," và "việc thay đổi pha của (2 × 6 × π)/7 rađian được thực hiện là loại thay đổi pha $6". Tuy nhiên, giá trị thay đổi pha không bị giới hạn ở các giá trị này.

Lưu ý rằng trong tín hiệu được điều biến #1 cần được truyền bởi trạm truyền #1 (5701) và tín hiệu được điều biến #2 cần được truyền bởi trạm truyền #2 (5702) trên Fig.57, việc thay đổi pha có thể được thực hiện trên cả tín hiệu được điều biến #1 và tín hiệu được điều biến #2. Tuy nhiên, các loại thay đổi pha khác nhau có thể được thực hiện trên tín hiệu được điều biến #1 và tín hiệu được điều biến #2. Lưu ý rằng các giá trị thay đổi pha có thể khác nhau, và chu kỳ thay đổi pha của tín hiệu được điều biến #1 và chu kỳ thay đổi pha của tín hiệu được điều biến #2 có thể khác nhau. Ngoài ra, việc thay đổi pha có thể được thực hiện trên tín hiệu được điều biến #1, và có thể không được thực hiện trên tín hiệu được điều biến #1. Sau đó, việc thay đổi pha có thể không được thực hiện trên tín hiệu được điều biến #1, và việc thay đổi pha có thể được thực hiện trên tín hiệu được điều biến #1.

Mỗi Fig.59 và Fig.60 minh họa 7 chu kỳ thay đổi pha, như là ví dụ. Tuy nhiên, giá trị của chu kỳ không bị giới hạn ở ví dụ này và có thể là giá trị khác. Ngoài ra, chu kỳ của việc thay đổi pha có thể được tạo thành theo chiều trục tần số hoặc theo chiều thời gian.

Ngoài ra, khi việc thay đổi pha được thực hiện đối với mỗi ký tự trên Fig.59 và Fig.60, có thể không có chu kỳ thay đổi pha.

Lưu ý rằng cấu trúc của trạm truyền #1 và trạm truyền #2 trên Fig.57 không bị giới hạn ở cấu trúc trên Fig.58. Ví dụ cấu trúc khác sẽ được mô tả có viện dẫn tới Fig.61.

Các phần tử hoạt động theo cùng cách như trên Fig.58 được gán cùng số chỉ dẫn trên Fig.61, và sẽ không được mô tả. Các đặc điểm của Fig.61 là ở chỗ thiết bị khác truyền dữ liệu 5803, thông tin điều khiển 5806 và thông tin chỉ dẫn phương pháp truyền 5811, và bộ thu 6102 trên Fig.61 thực hiện việc giải điều biến và giải mã để thu nhận dữ liệu 5803, thông tin điều khiển 5806 và thông tin chỉ dẫn phương pháp truyền 5811. Do đó, bộ thu 6102 thu tín hiệu được điều biến được truyền bởi thiết bị khác, thu đầu vào của tín hiệu thu 6101, và giải điều biến và giải mã tín hiệu thu 6101 để xuất ra dữ liệu 5803, thông tin điều khiển 5806, và thông tin chỉ dẫn phương pháp truyền 5811.

Các đặc điểm của trường hợp thứ ba là ở chỗ "7 chu kỳ thay đổi pha được thực hiện trong nhóm ký tự dữ liệu #1 cùng với nhóm ký tự dữ liệu #2 và các ký tự khác ngoài các ký tự dữ liệu" Tức là, 7 chu kỳ thay đổi pha được thực hiện trong các ký tự của toàn bộ khung. Lưu ý rằng các ký tự ngoài các ký tự dữ liệu là các ký tự thông tin điều khiển và các ký tự hoa tiêu trong trường hợp của các Fig.59 và Fig.60, nhưng có thể có các ký tự khác ngoài các ký tự thông tin điều khiển và các ký tự hoa tiêu.

Ví dụ, thiết bị truyền (trạm truyền) trên Fig.1 lựa chọn và thực hiện bất kỳ trong số trường hợp thứ nhất, trường hợp thứ hai và trường hợp thứ ba nêu trên. Rõ ràng, thiết bị truyền trên Fig.1 thực hiện các hoạt động được mô tả có viện dẫn tới các Fig.58 và Fig.61 khi thiết bị truyền lựa chọn trường hợp thứ ba.

Như được mô tả ở trên, thiết bị truyền có thể đạt được hiệu quả phân tập trong mỗi nhóm ký tự dữ liệu bằng cách thực hiện phương pháp thay đổi pha thích hợp trong mỗi phương pháp truyền. Vì lý do này, thiết bị thu có thể đạt

được hiệu quả về chất lượng thu dữ liệu tốt.

Lưu ý rằng rõ ràng, thiết bị truyền (trạm truyền) có thể thực hiện bất kỳ trong số trường hợp thứ nhất, trường hợp thứ hai, trường hợp thứ ba nêu trên một mình.

Phương án ví dụ A

Fig.63 minh họa ví dụ về cấu trúc khung khi trục ngang chỉ báo thời gian và trục dọc chỉ báo tần số, và các số chỉ dẫn giống nhau được gán cho cùng bộ phận hoạt động theo cùng cách thức như trên các Fig.2 và Fig.34.

Các đoạn đầu được truyền trong khoảng thời gian từ thời điểm t0 đến thời điểm t1, các nhóm ký tự được phân chia thời gian (đa hợp phân chia theo thời gian (TDM)) được truyền trong khoảng thời gian từ thời điểm t1 đến thời điểm t2, và các nhóm ký tự được đa hợp phân chia theo thời gian-tần số (TFDM) được truyền trong khoảng thời gian từ thời điểm t2 đến thời điểm t3.

Trong trường hợp của TDM, số lượng ký tự (hoặc số lượng khe) được chứa trong mỗi nhóm ký tự dữ liệu #TDX là số lượng ký tự (hoặc số lượng khe) mà trong đó dữ liệu tương ứng với bội nguyên của khối FEC (có độ dài khối của mã sửa lỗi (độ dài mã của mã sửa lỗi)) được làm thích ứng.

Ví dụ, khi độ dài khối của mã sửa lỗi là 64800 bit và số lượng bit để truyền mỗi ký tự của nhóm ký tự dữ liệu là 4, số lượng ký tự cần thiết để truyền 64800 bit mà chỉ báo độ dài khối của mã sửa lỗi là 16200 ký tự. Do đó, trong trường hợp này, số lượng ký tự của nhóm ký tự dữ liệu #TDX là 16200 × N (N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1). Lưu ý rằng số lượng bit để truyền mỗi ký tự là 4 khi phương pháp đơn đầu vào đơn đầu ra (SISO) và 16QAM được sử dụng.

Theo ví dụ khác, khi độ dài khối của mã sửa lỗi là 64800 bit và số lượng bit để truyền mỗi ký tự của nhóm ký tự dữ liệu là 6, số lượng ký tự cần thiết để truyền 64800 bit mà chỉ báo độ dài khối của mã sửa lỗi là 10800 ký tự. Do đó, trong trường hợp này, số lượng ký tự của nhóm ký tự dữ liệu #TDX là 10800 × N (N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1). Lưu ý rằng khi phương pháp SISO và

64QAM được sử dụng, số lượng bit để truyền mỗi ký tự là 6.

Theo ví dụ khác, khi độ dài khối của mã sửa lỗi là 64800 bit và số lượng bit để truyền mỗi khe của nhóm ký tự dữ liệu là 8, số lượng khe cần thiết để truyền 64800 bit mà chỉ báo độ dài khối của mã sửa lỗi là 8100. Do đó, trong trường hợp này, số lượng khe của nhóm ký tự dữ liệu #TDX là 8100 × N (N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1). Lưu ý rằng khi phương pháp MIMO được sử dụng, phương pháp điều biến đối với dòng 1 là 16QAM, và phương pháp điều biến đối với dòng 2 là 16QAM, số lượng bit để truyền mỗi khe mà bao gồm một ký tự của dòng 1 và một ký tự của dòng 2 là 8.

Trong số các nhóm ký tự được phân chia thời gian trong khoảng thời gian từ thời điểm t1 đến thời điểm t2 trên Fig.63, nhóm ký tự dữ liệu #TD1, nhóm ký tự dữ liệu #TD2, nhóm ký tự dữ liệu #TD3, nhóm ký tự dữ liệu #TD4, và nhóm ký tự dữ liệu #TD5 thỏa mãn rằng số lượng ký tự (số lượng khe) được chứa trong nhóm ký tự dữ liệu là số lượng ký tự (số lượng khe) mà trong đó dữ liệu tương ứng với bội nguyên của khối FEC (có độ dài khối của mã sửa lỗi (độ dài mã của mã sửa lỗi)) được làm thích ứng, như được mô tả ở trên. Các nhóm ký tự được bố trí theo chiều trục thời gian.

Trên Fig.63, số lượng sóng mang dọc theo trục tần số là 64. Do đó, các sóng mang từ sóng mang 1 đến sóng mang 64 được thể hiện.

Ví dụ, đối với nhóm ký tự dữ liệu #TD1, việc bố trí của các ký tự dữ liệu bắt đầu từ "thời điểm $1, sóng mang 1", và sau đó, các ký tự dữ liệu được bố trí tại "thời điểm $1, sóng mang 2", "thời điểm $1, sóng mang 3", "thời điểm $1, sóng mang 4", ..., "thời điểm $1, sóng mang 63", "thời điểm $1, sóng mang 64", "thời điểm $2, sóng mang 1", "thời điểm $2, sóng mang 2", "thời điểm $2, sóng mang 3", "thời điểm $2, sóng mang 4", ..., "thời điểm $2, sóng mang 63", "thời điểm $2, sóng mang 64", "thời điểm $3, sóng mang 1", và v.v.

Đối với nhóm ký tự dữ liệu #TD3, việc bố trí các ký tự dữ liệu bắt đầu từ "thời điểm $6000, sóng mang 1", và sau đó các ký tự dữ liệu được bố trí tại

"thời điểm $6000, sóng mang 2", "thời điểm $6000, sóng mang 3", "thời điểm $6000, sóng mang 4", ..., "thời điểm $6000, sóng mang 63", "thời điểm $6000, sóng mang 64", "thời điểm $6001, sóng mang 1", "thời điểm $6001, sóng mang 2", "thời điểm $6001, sóng mang 3", "thời điểm $6001, sóng mang 4", ..., "thời điểm $6001, sóng mang 63", "thời điểm $6001, sóng mang 64", "thời điểm $6002, sóng mang 1", và v.v, và việc bố trí các ký tự được hoàn thành khi ký tự được bố trí tại "thời điểm $7000, sóng mang 20."

Sau đó, đối với nhóm ký tự dữ liệu #TD4, việc bố trí của các ký tự dữ liệu bắt đầu từ "thời điểm $7000, sóng mang 21."

Ngoài ra, các ký tự dữ liệu trong các nhóm ký tự dữ liệu #TD4 và TD#5 được bố trí theo cùng quy tắc, và ký tự cuối cùng của nhóm ký tự dữ liệu #TD5 mà là nhóm ký tự dữ liệu cuối cùng được bố trí tại thời điểm $10000 tại sóng mang 32.

Sau đó, các ký tự giả được bố trí tại các sóng mang từ sóng mang 33 đến sóng mang 64 tại thời điểm $10000. Do đó, các ký tự tại sóng mang 1 đến sóng mang 64 cũng cần được truyền tại thời điểm $10000. Lưu ý rằng mỗi ký tự giả có giá trị nhất định đối với thành phần cùng pha I, và cũng có giá trị nhất định đối với thành phần pha vuông góc Q.

Ví dụ, thành phần cùng pha I của ký tự giả có thể được tạo ra nhờ sử dụng chuỗi giả ngẫu nhiên mà bao gồm "0" và "1", và thành phần pha vuông góc Q của ký tự giả có thể là 0. Trong trường hợp này, chuỗi giả ngẫu nhiên được khởi tạo tại vị trí của ký tự giả thứ nhất, và thành phần cùng pha I có thể được chuyển đổi thành một trong số các giá trị +1 và −1, dựa trên thành phần cùng pha I = 2 (1/2 − chuỗi giả ngẫu nhiên).

Ngoài ra, thành phần pha vuông góc Q của ký tự giả có thể được tạo ra nhờ sử dụng chuỗi giả ngẫu nhiên mà bao gồm "0" và "1", và thành phần pha vuông góc I của ký tự giả có thể là 0. Trong trường hợp này, chuỗi giả ngẫu nhiên được khởi tạo tại vị trí của ký tự giả thứ nhất, và thành phần pha vuông

góc Q có thể được chuyển đổi thành một trong số các giá trị +1 và −1, dựa trên thành phần pha vuông góc Q = 2 (1/2 − chuỗi giả ngẫu nhiên).

Ngoài ra, thành phần cùng pha của ký tự giả có thể được thiết lập là số thực ngoài 0, và thành phần pha vuông góc của ký tự giả có thể được thiết lập là số thực ngoài 0.

Phương pháp tạo ký tự giả không bị giới hạn ở phương pháp nêu trên. Phần mô tả đối với ký tự giả ở đây cũng có thể được áp dụng tới các ký tự giả được mô tả sau đây.

Theo quy tắc nêu trên, các ký tự giả được bố trí trong phân vùng thời gian (từ thời điểm t1 đến thời điểm t2 trên Fig.63) mà trong đó việc phân chia thời gian được thực hiện.

Phương pháp đa hợp phân chia theo thời gian-tần số (TFDM) được mô tả có viện dẫn tới Fig.63.

Khoảng thời gian từ thời điểm t2 đến thời điểm t3 trên Fig.63 thể hiện ví dụ về cấu trúc khung mà trong đó việc đa hợp phân chia theo thời gian-tần số được thực hiện.

Tại thời điểm $10001, nhóm ký tự dữ liệu #TFD1 (3401) và ký tự dữ liệu #TFD2 (3402) được đa hợp phân chia tần số, và nhóm ký tự dữ liệu #TFD2 (3402), nhóm ký tự dữ liệu #TFD3 (3403), và nhóm ký tự dữ liệu #TFD6 (3406) được đa hợp phân chia thời gian tại sóng mang 11. Do đó, khoảng thời gian từ thời điểm t2 đến thời điểm t3 bao gồm phần mà trên đó việc phân chia tần số được thực hiện và phần mà trên đó việc đa hợp phân chia theo thời gian được thực hiện, và do đó phương pháp này có tên là "đa hợp phân chia theo thời gian-tần số", ở đây.

Nhóm ký tự dữ liệu #TFD1 (3401) được trình diễn tại thời điểm $10001 đến thời điểm $14000, i là lớn hơn hoặc bằng 10001 và nhỏ hơn hoặc bằng 14000, và các ký tự dữ liệu được trình diễn tại sóng mang 1 đến sóng mang 10 tại thời điểm i mà thỏa mãn điều kiện nêu trên.

Nhóm ký tự dữ liệu #TFD2 (3402) được trình diễn tại thời điểm $10001 đến thời điểm $11000, i là lớn hơn hoặc bằng 10001 và nhỏ hơn hoặc bằng 11000, và các ký tự dữ liệu được trình diễn tại sóng mang 11 đến sóng mang 64 tại thời điểm i mà thỏa mãn điều kiện nêu trên.

Nhóm ký tự dữ liệu #TFD3 (3403) được trình diễn tại thời điểm $11001 đến thời điểm $13000, i là lớn hơn hoặc bằng 11001 và nhỏ hơn hoặc bằng 13000, và các ký tự dữ liệu được trình diễn tại sóng mang 11 đến sóng mang 35 tại thời điểm i mà thỏa mãn điều kiện nêu trên.

Nhóm ký tự dữ liệu #TFD4 (3404) được trình diễn tại thời điểm $11001 đến thời điểm $12000, i là lớn hơn hoặc bằng 11001 và nhỏ hơn hoặc bằng 12000, và các ký tự dữ liệu được trình diễn tại sóng mang 36 đến sóng mang 64 tại thời điểm i mà thỏa mãn điều kiện nêu trên.

Nhóm ký tự dữ liệu #TFD5 (3405) được trình diễn tại thời điểm $12001 đến thời điểm $13000, i là lớn hơn hoặc bằng 12001 và nhỏ hơn hoặc bằng 13000, và các ký tự dữ liệu được trình diễn tại sóng mang 36 đến sóng mang 64 tại thời điểm i mà thỏa mãn điều kiện nêu trên.

Nhóm ký tự dữ liệu #TFD6 (3406) được trình diễn tại thời điểm $13001 đến thời điểm $14000, i là lớn hơn hoặc bằng 13001 và nhỏ hơn hoặc bằng 14000, và các ký tự dữ liệu được trình diễn tại sóng mang 11 đến sóng mang 30 tại thời điểm i mà thỏa mãn điều kiện nêu trên.

Nhóm ký tự dữ liệu #TFD7 (3407) được trình diễn tại thời điểm $13001 đến thời điểm $14000, i là lớn hơn hoặc bằng 13001 và nhỏ hơn hoặc bằng 14000, và ký tự dữ liệu được trình diễn tại sóng mang 31 đến sóng mang 50 tại thời điểm i mà thỏa mãn điều kiện nêu trên.

Nhóm ký tự dữ liệu #TFD8 (3408) được trình diễn tại thời điểm $13001 đến thời điểm $14000, i là lớn hơn hoặc bằng 13001 và nhỏ hơn hoặc bằng 14000, và các ký tự dữ liệu được trình diễn tại sóng mang 51 đến sóng mang 64 tại thời điểm i mà thỏa mãn điều kiện nêu trên.

Phương pháp đa hợp phân chia theo tần số-thời gian có đặc điểm rằng số sóng mang của sóng mang được chiếm giữ là giống nhau đối với nhóm ký tự dữ liệu trong tất cả phân vùng thời gian mà trong đó các ký tự dữ liệu của nhóm ký tự dữ liệu được trình diễn.

Số lượng ký tự (hoặc số lượng khe) được chứa trong nhóm ký tự dữ liệu #TFDX là U. U là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1.

Đầu tiên, "V (mà là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1) mà ký hiệu số lượng ký tự (hoặc số lượng khe) mà trong đó dữ liệu có bội nguyên của của độ dài khối của mã sửa lỗi (độ dài mã của mã sửa lỗi) được làm thích ứng" được cố định. Lưu ý rằng $U - \alpha + 1 \leq V \leq U$ cần được thỏa mãn (α ký hiệu số lượng ký tự (hoặc số lượng khe) để truyền khối có độ dài khối (độ dài mã) của mã sửa lỗi (đơn vị: bit), và là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1).

Khi $U - V \neq 0$, các ký tự giả (hoặc các khe giả) của $U - V$ ký tự (hoặc $U - V$ khe) được thêm vào. Do đó, nhóm ký tự dữ liệu #TFDX bao gồm các ký tự dữ liệu mà là V ký tự (hoặc V khe) và các ký tự giả mà là $U - V$ ký tự (hoặc $U - V$ khe) (mỗi ký tự giả có giá trị nhất định đối với thành phần cùng pha I, và cũng có giá trị nhất định đối với thành phần pha vuông góc Q).

Tất cả các nhóm ký tự dữ liệu được đa hợp phân chia theo thời gian-tần số thỏa mãn rằng "nhóm ký tự dữ liệu bao gồm các ký tự dữ liệu mà là V ký tự (hoặc V khe) và các ký tự giả mà là $U - V$ ký tự (hoặc $U - V$ khe)".

Cụ thể, khi các nhóm ký tự dữ liệu được đa hợp phân chia theo thời gian-tần số cần có các ký tự giả (hoặc các khe giả), các ký tự giả (các khe giả) được chèn vào trong các nhóm ký tự dữ liệu một cách riêng biệt.

Fig.64 minh họa ví dụ về trạng thái mà trong đó các ký tự giả (hoặc các khe giả) được chèn vào, ví dụ, nhóm ký tự dữ liệu #TFD1 (3401) trên Fig.63.

Trong nhóm ký tự dữ liệu #TFD1 (3401), các ký tự dữ liệu được bố trí ưu tiên từ vị trí chỉ số thời gian nhỏ hơn. Quy tắc mà nếu các ký tự dữ liệu được bố trí tại tất cả các sóng mang được chiếm giữ tại thời điểm nhất định, các ký tự

dữ liệu được bố trí tại các sóng mang tại thời điểm sau thời điểm nhất định được áp dụng.

Ví dụ, đối với nhóm ký tự dữ liệu #TFD1 (3401), ký tự dữ liệu được bố trí tại sóng mang 1 tại thời điểm $10001, và sau đó các ký tự dữ liệu được bố trí tại sóng mang 2 tại thời điểm $10001, sóng mang 3 tại thời điểm $10001, ..., sóng mang 9 tại thời điểm $10001, và sóng mang 10 tại thời điểm $10001, như được minh họa trên Fig.64. Sau đó, di chuyển đến thời điểm $10002, các ký tự dữ liệu được bố trí tại sóng mang 1 tại thời điểm $10002, sóng mang 2 tại thời điểm $10002, và v.v..

Đối với việc bố trí ký tự dữ liệu tại thời điểm $13995, các ký tự dữ liệu được bố trí tại sóng mang 1 tại thời điểm $13995, sóng mang 2 tại thời điểm $13995, sóng mang 3 tại thời điểm $13995, sóng mang 4 tại thời điểm $13995, sóng mang 5 tại thời điểm $13995, và sóng mang 6 tại thời điểm $13995. Điều này hoàn thành việc bố trí các ký tự dữ liệu.

Tuy nhiên, có các ký tự như là nhóm ký tự dữ liệu #TFD1 (3401) tại sóng mang 7, sóng mang 8, sóng mang 9, và sóng mang 10 tại thời điểm $13995, sóng mang 1 đến sóng mang 10 tại thời điểm $13996, sóng mang 1 đến sóng mang 10 tại thời điểm $13997, sóng mang 1 đến sóng mang 10 tại thời điểm $13998, sóng mang 1 đến sóng mang 10 tại thời điểm $13999, và sóng mang 1 đến sóng mang 10 tại thời điểm $14000. Do đó, các ký tự giả được bố trí tại sóng mang 7, sóng mang 8, sóng mang 9, và sóng mang 10 tại thời điểm $13995, sóng mang 1 đến sóng mang 10 tại thời điểm $13996, sóng mang 1 đến sóng mang 10 tại thời điểm $13997, sóng mang 1 đến sóng mang 10 tại thời điểm $13998, sóng mang 1 đến sóng mang 10 tại thời điểm $13999, và sóng mang 1 đến sóng mang 10 tại thời điểm $14000.

Theo phương pháp tương tự được mô tả nêu trên, các ký tự giả được bố trí nếu cần cũng trong nhóm ký tự dữ liệu #TFD2 (3402), nhóm ký tự dữ liệu #TFD3 (3403), nhóm ký tự dữ liệu #TFD4 (3404), nhóm ký tự dữ liệu #TFD5

(3405), nhóm ký tự dữ liệu #TFD6 (3406), nhóm ký tự dữ liệu #TFD7 (3407), và nhóm ký tự dữ liệu #TFD8 (3408) trên Fig.63.

Như được mô tả ở trên, các ký tự giả được chèn vào nhờ sử dụng các phương pháp khác nhau đối với khung được đa hợp phân chia theo thời gian và đối với khung được đa hợp phân chia theo thời gian-tần số, và do đó thiết bị thu có thể lựa chọn các ký tự dữ liệu, và giải điều biến và giải mã dữ liệu. Ngoài ra, có thể đạt được hiểu quả ngăn ngừa việc giảm tốc độ truyền dữ liệu do các ký tự giả.

Lưu ý rằng cấu trúc khung mà trong đó "các đoạn đầu", "các ký tự được phân chia thời gian", và "các ký tự được phân chia thời gian-tần số" được bố trí theo thứ tự này dọc theo trục thời gian được mô tả dựa trên ví dụ trên Fig.63, tuy nhiên sáng chế không bị giới hạn ở điều này. Ví dụ, cấu trúc khung mà trong đó "các đoạn đầu", "các ký tự được phân chia thời gian-tần số", và "các ký tự được phân chia thời gian" được bố trí theo thứ tự này có thể được áp dụng, và cũng có thể bao gồm các ký tự ngoài các ký tự được minh họa trên Fig.63.

Ví dụ, trên Fig.63, "các đoạn đầu" có thể được chèn giữa "các ký tự được phân chia thời gian" và "các ký tự được phân chia thời gian-tần số", hoặc các ký tự khác có thể được chèn giữa "các ký tự được phân chia thời gian" và "các ký tự được phân chia thời gian-tần số".

Fig.65 minh họa ví dụ về cấu trúc khung mà trong đó trục ngang chỉ báo thời gian và trục dọc chỉ báo tần số, và các số chỉ dẫn giống nhau được gán tới các bộ phận hoạt động theo cùng cách thức như trên các Fig.2 và Fig.34.

Các đoạn đầu được truyền trong khoảng thời gian từ thời điểm t0 đến thời điểm t1, các nhóm ký tự được phân chia tần số (đa hợp phân chia theo tần số (FDM)) được truyền trong khoảng thời gian từ thời điểm t1 đến thời điểm t2, và các nhóm ký tự được đa hợp phân chia theo thời gian-tần số (TFDM) được truyền trong khoảng thời gian từ thời điểm t2 đến thời điểm t3.

Trong trường hợp của FDM, số lượng ký tự (hoặc số lượng khe) được

chứa trong mỗi nhóm ký tự dữ liệu #FDX là số lượng ký tự (hoặc số lượng khe) mà trong đó dữ liệu tương ứng với bội nguyên của khối FEC (có độ dài khối của mã sửa lỗi hoặc độ dài mã của mã sửa lỗi) được làm thích ứng.

Ví dụ, khi độ dài khối của mã sửa lỗi là 64800 bit và số lượng bit để truyền mỗi ký tự của nhóm ký tự dữ liệu là 4, số lượng ký tự cần thiết để truyền 64800 bit mà chỉ báo độ dài khối của mã sửa lỗi là 16200 ký tự. Do đó, trong trường hợp này, số lượng ký tự được chứa trong nhóm ký tự dữ liệu #FDX là 16200 × N (N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1). Lưu ý rằng khi phương pháp đơn đầu vào đơn đầu ra (SISO) và 16QAM được sử dụng, số lượng bit để truyền mỗi ký tự là 4.

Theo ví dụ khác, khi độ dài khối của mã sửa lỗi là 64800 bit và số lượng bit để truyền mỗi ký tự của nhóm ký tự dữ liệu là 6, số lượng ký tự cần thiết để truyền 64800 bit mà chỉ báo độ dài khối của mã sửa lỗi là 10800. Do đó, trong trường hợp này, số lượng ký tự của nhóm ký tự dữ liệu #FDX là 10800 × N (N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1). Lưu ý rằng khi phương pháp SISO và 64QAM được sử dụng, số lượng bit để truyền mỗi ký tự là 6.

Theo ví dụ khác, khi độ dài khối của mã sửa lỗi là 64800 bit và số lượng bit để truyền mỗi khe của nhóm ký tự dữ liệu là 8, số lượng khe cần thiết để truyền 64800 bit mà chỉ báo độ dài khối của mã sửa lỗi là 8100. Do đó, trong trường hợp này, số lượng khe của nhóm ký tự dữ liệu #FDX là 8100 × N (N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1). Lưu ý rằng khi phương pháp MIMO được sử dụng và phương pháp điều biến đối với dòng 1 là 16QAM, trong khi phương pháp điều biến đối với dòng 2 là 16QAM, số lượng bit để truyền mỗi khe mà bao gồm một ký tự của dòng 1 và một ký tự của dòng 2 là 8.

Trong khoảng thời gian từ thời điểm t1 đến thời điểm t2 trên Fig.65, số lượng ký tự (hoặc số lượng khe) trong mỗi nhóm ký tự dữ liệu #FD1, nhóm ký tự dữ liệu #FD2, nhóm ký tự dữ liệu #FD3, và nhóm ký tự dữ liệu #FD4 được phân chia tần số thỏa mãn “số lượng ký tự (hoặc số lượng khe) mà trong đó dữ

liệu tương ứng với bội nguyên của khối FEC (có độ dài khối của mã sửa lỗi hoặc độ dài mã của mã sửa lỗi) được làm thích ứng", như được mô tả ở trên. Các nhóm ký tự được bố trí dọc theo trục tần số.

Trên Fig.65, số lượng sóng mang dọc theo trục tần số là 64. Do đó, sóng mang 1 đến sóng mang 64 được thể hiện.

Ví dụ, nhóm ký tự dữ liệu #FD1 bao gồm các ký tự dữ liệu tại sóng mang 1 đến sóng mang 15 từ thời điểm $1 đến thời điểm $10000.

Nhóm ký tự dữ liệu #FD2 bao gồm các ký tự dữ liệu tại sóng mang 16 đến sóng mang 29 từ thời điểm $1 đến thời điểm $10000, và các ký tự dữ liệu tại sóng mang 30 từ thời điểm $1 đến thời điểm $6000.

Nhóm ký tự dữ liệu #FD3 bao gồm các ký tự dữ liệu tại sóng mang 30 từ thời điểm $6001 đến thời điểm $10000, các ký tự dữ liệu tại sóng mang 31 đến sóng mang 44 từ thời điểm $1 đến thời điểm 10000, và các ký tự dữ liệu tại sóng mang 45 từ thời điểm $1 đến thời điểm $7000.

Nhóm ký tự dữ liệu #FD4 bao gồm các ký tự dữ liệu tại sóng mang 45 từ thời điểm $7001 đến thời điểm $10000, các ký tự dữ liệu tại sóng mang 46 đến sóng mang 63 từ thời điểm $1 đến thời điểm $10000, và các ký tự dữ liệu tại sóng mang 64 từ thời điểm $1 đến thời điểm $6000.

Nhóm ký tự dữ liệu cuối cùng trong số các nhóm ký tự dữ liệu được bố trí dọc theo trục tần số là nhóm ký tự dữ liệu #4, và ký tự cuối cùng là tại sóng mang 64 tại thời điểm $6000.

Sau đó, việc bố trí các ký tự giả bắt đầu tại thời điểm $6001 tại sóng mang 64. Do đó, các ký tự giả được bố trí tại sóng mang 64 từ thời điểm $6001 đến thời điểm $10000. Lưu ý rằng mỗi ký tự giả có giá trị nhất định đối với thành phần cùng pha I, và cũng có giá trị nhất định đối với thành phần pha vuông góc Q.

Theo quy tắc nêu trên, các ký tự giả được bố trí trong phân vùng được phân chia tần số từ thời điểm t1 đến thời điểm t2 trên Fig.65, chẳng hạn.

Phần nêu trên đã mô tả rằng các ký tự dữ liệu được ưu tiên cấp phát từ vị trí có chỉ số tần số nhỏ hơn, tuy nhiên các ký tự dữ liệu được ưu tiên bố trí từ vị trí có chỉ số thời gian nhỏ hơn. Điểm này cần được mô tả

Trong nhóm ký tự dữ liệu #FD1 (6501), các ký tự dữ liệu được ưu tiên bố trí từ vị trí có chỉ số thời gian nhỏ hơn. Quy tắc mà nếu các ký tự dữ liệu được bố trí tại tất cả các sóng mang được chiếm giữ tại thời điểm nhất định, các ký tự dữ liệu được bố trí tại các sóng mang tại thời điểm sau thời điểm nhất định được áp dụng.

Ví dụ, trong nhóm ký tự dữ liệu #FD1 (6501), như được minh họa trên Fig.65, ký tự dữ liệu được bố trí tại sóng mang 1 tại thời điểm $1, và sau đó các ký tự dữ liệu được bố trí tại sóng mang 2 tại thời điểm $1, sóng mang 3 tại thời điểm $1, ..., sóng mang 14 tại thời điểm $1, và sóng mang 15 tại thời điểm $1. Sau đó, di chuyển lên thời điểm $2, các ký tự dữ liệu được bố trí tại sóng mang 1 tại thời điểm $2, sóng mang 2 tại thời điểm $2, sóng mang 3 tại thời điểm $2, ..., sóng mang 14 tại thời điểm $2, và sóng mang 15 tại thời điểm $2.

Sau đó, các ký tự dữ liệu được bố trí cũng tại thời điểm $3 theo cách thức tương tự, và các ký tự dữ liệu được bố trí cho đến thời điểm $10000 theo cách thức tương tự.

Trong nhóm ký tự dữ liệu #FD2 (6502), như được minh họa trên Fig.65, ký tự dữ liệu được bố trí tại sóng mang 16 tại thời điểm $1, và sau đó các ký tự dữ liệu được bố trí tại sóng mang 17 tại thời điểm $1, sóng mang 18 tại thời điểm $1, …, sóng mang 29 tại thời điểm $1, và sóng mang 30 tại thời điểm $1. Sau đó, di chuyển tới thời điểm $2, các ký tự dữ liệu được bố trí tại sóng mang 17 tại thời điểm $2, sóng mang 18 tại thời điểm $2, sóng mang 19 tại thời điểm $2, …, sóng mang 29 tại thời điểm $2, và sóng mang 30 tại thời điểm $2. Sau đó, các ký tự dữ liệu được bố trí cũng tại thời điểm $3 theo cách thức tương tự, và các ký tự dữ liệu được bố trí cho đến đến thời điểm $6000 theo cách thức tương tự.

Ký tự dữ liệu được bố trí tại sóng mang 16 tại thời điểm $6001, và sau đó các ký tự dữ liệu được bố trí tại sóng mang 17 tại thời điểm $6001, sóng mang 18 tại thời điểm $6001, ..., sóng mang 28 tại thời điểm $6001, và sóng mang 29 tại thời điểm $6001. Sau đó, di chuyển tới thời điểm $6002, các ký tự dữ liệu được bố trí tại sóng mang 17 tại thời điểm $6002, sóng mang 18 tại thời điểm $6002, sóng mang 19 tại thời điểm $6002, ..., sóng mang 28 tại thời điểm $6002, và sóng mang 29 tại thời điểm $6002. Sau đó, các ký tự dữ liệu được bố trí cũng tại thời điểm $6003 theo cách thức tương tự, và các ký tự dữ liệu được bố trí cho đến thời điểm $10000 theo cách thức tương tự.

Trong nhóm ký tự dữ liệu #FD3 (6503), như được minh họa trên Fig.65, ký tự dữ liệu được bố trí tại sóng mang 31 tại thời điểm $1, và sau đó, các ký tự dữ liệu được bố trí tại sóng mang 32 tại thời điểm $1, sóng mang 33 tại thời điểm $1, ..., sóng mang 44 tại thời điểm $1, và sóng mang 45 tại thời điểm $1. Di chuyển tới thời điểm $2, các ký tự dữ liệu được bố trí tại sóng mang 31 tại thời điểm $2, sóng mang 32 tại thời điểm $2, sóng mang 33 tại thời điểm $2, ..., sóng mang 44 tại thời điểm $2, và sóng mang 45 tại thời điểm $2. Sau đó, các ký tự dữ liệu được bố trí cũng tại thời điểm $3 theo cách thức tương tự, và các ký tự dữ liệu được bố trí cho đến đến thời điểm $6000 theo cách thức tương tự.

Ký tự dữ liệu được bố trí tại sóng mang 30 tại thời điểm $6001, và sau đó, các ký tự dữ liệu được bố trí tại sóng mang 31 tại thời điểm $6001, sóng mang 32 tại thời điểm $6001, ..., sóng mang 44 tại thời điểm $6001, và sóng mang 45 tại thời điểm $6001. Sau đó, di chuyển tới thời điểm $6002, các ký tự dữ liệu được bố trí tại sóng mang 31 tại thời điểm $6002, sóng mang 32 tại thời điểm $6002, sóng mang 33 tại thời điểm $6002, ..., sóng mang 44 tại thời điểm $6002, và sóng mang 45 tại thời điểm $6002. Các ký tự dữ liệu được bố trí cũng tại thời điểm $6003 theo cách thức tương tự, và các ký tự dữ liệu được bố trí cho đến thời điểm $7000 theo cách thức tương tự.

Sau đó, ký tự dữ liệu được bố trí tại sóng mang 30 tại thời điểm $7001,

và sau đó các ký tự dữ liệu được bố trí tại sóng mang 31 tại thời điểm $7001, sóng mang 32 tại thời điểm $7001, ..., sóng mang 43 tại thời điểm $7001, và sóng mang 44 tại thời điểm $7001. Sau đó, di chuyển tới thời điểm $7002, các ký tự dữ liệu được bố trí tại sóng mang 30 tại thời điểm $7002, sóng mang 31 tại thời điểm $7002, sóng mang 32 tại thời điểm $7002, ..., sóng mang 43 tại thời điểm $6002, và sóng mang 44 tại thời điểm $6002. Sau đó, các ký tự dữ liệu được bố trí cũng tại thời điểm $7003 theo cách thức tương tự, và sau đó các ký tự dữ liệu được bố trí cho đến thời điểm $10000 theo cách thức tương tự.

Các ký tự dữ liệu được bố trí cũng đối với nhóm ký tự dữ liệu #FD4 (6504) theo cách thức tương tự.

Lưu ý rằng cách bố trí được mô tả ở đây có nghĩa là "phương pháp bố trí các ký tự dữ liệu được tạo ra theo thứ tự", hoặc "phương pháp bố trí lại các ký tự dữ liệu được tạo ra, và bố trí các ký tự dữ liệu được sắp xếp lại theo thứ tự".

Việc bố trí các ký tự dữ liệu theo cách thức này làm cho thiết bị thu đạt được hiệu quả rằng dung lượng lưu trữ ít hơn được sử dụng để lưu trữ các ký tự dữ liệu. Nếu các ký tự dữ liệu được bố trí theo chiều tần số, có thể sẽ khó khăn khi bắt đầu xử lý tiếp theo cho đến khi các ký tự dữ liệu tại thời điểm $10000 được thu nhận.

Các nhóm ký tự dữ liệu #TFDX (3401 đến 3408) trên Fig.65 hoạt động theo cùng cách thức như trên Fig.64, và do đó phần mô tả của nó được bỏ qua.

Như được mô tả ở trên, các ký tự giả được chèn vào nhờ sử dụng các phương pháp khác nhau đối với khung được đa hợp phân chia theo tần số và đối với khung được đa hợp phân chia theo thời gian-tần số, và do đó thiết bị thu có thể lựa chọn các ký tự dữ liệu, và giải điều biến và giải mã dữ liệu. Ngoài ra, có thể đạt được hiểu quả ngăn ngừa việc giảm tốc độ truyền dữ liệu do các ký tự giả.

Lưu ý rằng cấu trúc khung mà trong đó "các đoạn đầu", "các ký tự được phân chia tần số", và "các ký tự được phân chia thời gian-tần số" được bố trí

theo thứ tự dọc theo trục thời gian được mô tả dựa trên ví dụ trên Fig.65, tuy nhiên sáng chế không bị giới hạn ở điều này, và ví dụ, cấu trúc khung mà trong đó "đoạn đầu", "các ký tự được phân chia thời gian-tần số", và "các ký tự được phân chia tần số" được bố trí theo thứ tự có thể được áp dụng.

Cấu trúc khung cũng có thể bao gồm các ký tự ngoài các ký tự được minh họa trên Fig.65. Theo ví dụ của sáng chế, phương pháp để chứa trong cấu trúc khung "các đoạn đầu", "các ký tự được phân chia tần số, "các ký tự được phân chia thời gian-tần số", và "các ký tự được phân chia thời gian" được mô tả.

Ví dụ, trên Fig.65, "các đoạn đầu" có thể được chèn giữa "các ký tự được phân chia tần số" và "các ký tự được phân chia thời gian-tần số", và các ký tự khác có thể được chèn giữa "các ký tự được phân chia tần số" và "các ký tự được phân chia thời gian-tần số".

Fig.66 minh họa ví dụ về cấu trúc khung mà trong đó trục ngang chỉ báo thời gian và trục dọc chỉ báo tần số, và các số chỉ dẫn giống nhau được gán tới các bộ phận hoạt động theo cùng cách thức như trên các Fig.2.

Các ký tự 6601 được phân chia thời gian được truyền trong phân vùng từ thời điểm t1 đến t2. Lưu ý rằng ví dụ về cấu trúc của các ký tự được phân chia thời gian như được minh họa trên Fig.63, và các ký tự 6601 được phân chia thời gian bao gồm, ví dụ, nhóm ký tự dữ liệu #TD1 (6301), nhóm ký tự dữ liệu #TD2 (6302), nhóm ký tự dữ liệu #TD3 (6303), nhóm ký tự dữ liệu #TD4 (6304), nhóm ký tự dữ liệu #TD5 (6305), và các ký tự giả 6306.

Trong phân vùng từ thời điểm t2 đến thời điểm t3, các ký tự 6602 được phân chia tần số sẽ được truyền. Lưu ý rằng ví dụ về cấu trúc của các ký tự được phân chia tần số như được minh họa trên Fig.65, và các ký tự 6602 được phân chia tần số bao gồm nhóm ký tự dữ liệu #FD1 (6501), nhóm ký tự dữ liệu #FD2 (6502), nhóm ký tự dữ liệu #FD3 (6503), nhóm ký tự dữ liệu #FD4 (6504), và các ký tự giả (6505), chẳng hạn.

Trong phân vùng từ thời điểm t3 đến thời điểm t4, các ký tự 6603 được

phân chia thời gian-tần số được truyền. Lưu ý rằng ví dụ về cấu trúc của các ký tự được phân chia thời gian-tần số như được minh họa trên các Fig.63 và Fig.65, và các ký tự 6703 được phân chia thời gian-tần số bao gồm, ví dụ, nhóm ký tự dữ liệu #TFD1 (3401), nhóm ký tự dữ liệu #TFD2 (3402), nhóm ký tự dữ liệu #TFD3 (3403), nhóm ký tự dữ liệu #TFD4 (3404), nhóm ký tự dữ liệu #TFD5 (3405), nhóm ký tự dữ liệu #TFD6 (3406), nhóm ký tự dữ liệu #TFD7 (3407), và nhóm ký tự dữ liệu #TFD8 (3408).

Lúc này, phương pháp chèn các ký tự giả vào các ký tự 6601 được phân chia thời gian là tương tự như phương pháp được mô tả nêu trên, phương pháp chèn các ký tự giả vào các ký tự 6602 được phân chia tần số cũng là tương tự như phương pháp được mô tả nêu trên, và phương pháp chèn các ký tự giả vào các ký tự 6603 được phân chia thời gian-tần số cũng là tương tự như phương pháp được mô tả nêu trên.

Như được mô tả ở trên, các ký tự giả được chèn vào nhờ sử dụng các phương pháp khác nhau đối với khung được phân chia thời gian, khung được đa hợp phân chia theo tần số và đối với khung được đa hợp phân chia theo thời gian-tần số, và do đó thiết bị thu có thể lựa chọn các ký tự dữ liệu, và giải điều biến và giải mã dữ liệu. Ngoài ra, có thể đạt được hiểu quả ngăn ngừa việc giảm tốc độ truyền dữ liệu do các ký tự giả.

Lưu ý rằng cấu trúc khung mà trong đó "các đoạn đầu", "các ký tự được phân chia thời gian", "các ký tự được phân chia tần số", và "các ký tự được phân chia thời gian-tần số" được bố trí theo thứ tự dọc theo trục thời gian được mô tả dựa trên ví dụ trên Fig.66, tuy nhiên sáng chế không bị giới hạn ở điều này, và ví dụ, "các ký tự được phân chia thời gian", "các ký tự được phân chia tần số", và "các ký tự được phân chia thời gian-tần số" có thể được truyền theo bất kỳ thứ tự (thời gian) kế sau "các đoạn đầu". Cấu trúc khung cũng có thể bao gồm các ký tự ngoài các ký tự được minh họa trên Fig.66.

Ví dụ, trên Fig.66, "các đoạn đầu" có thể được chèn giữa "các ký tự

được phân chia thời gian" và "các ký tự được phân chia tần số", và các ký tự khác có thể được chèn giữa "các ký tự được phân chia thời gian" và "các ký tự được phân chia tần số". Ngoài ra, "các đoạn đầu" có thể được chèn giữa "các ký tự được phân chia tần số" và "các ký tự được phân chia thời gian-tần số", và các ký tự khác có thể được chèn giữa "các ký tự được phân chia tần số" và "các ký tự được phân chia thời gian-tần số".

Lưu ý rằng sáng chế có thể được thực hiện ngay cả bằng cách kết hợp và thực hiện một phần sáng chế.

Phương án ví dụ B

Cấu trúc khung

Ví dụ về cấu trúc khung truyền trong phương án ví dụ này được mô tả có viện dẫn tới Fig.67. Trên Fig.67, trục ngang chỉ báo thời gian và trục dọc chỉ báo tần số. Các số chỉ dẫn giống nhau được gán tới các bộ phận hoạt động theo cùng cách thức như trên Fig.2. Fig.67 minh họa trường hợp mà trong đó mười khung đa hợp từ khung đa hợp #MF1 (6701) đến khung đa hợp #MF10 (6710) được bao gồm trong khung truyền. Các khung đa hợp chiếm giữ các vùng mà không xếp chồng lên nhau trong khung truyền. Trong ví dụ trên Fig.67, khung đa hợp #MF1 (6701) chiếm giữ vùng từ sóng mang 1 đến sóng mang 2000 từ thời điểm $1 đến thời điểm $60, khung đa hợp #MF2 (6702) chiếm giữ vùng từ sóng mang 1 đến sóng mang 2000 từ thời điểm $61 đến thời điểm $100, các khung đa hợp #MF3 (6703) chiếm giữ vùng từ sóng mang 1 đến sóng mang 2000 từ thời điểm $101 đến thời điểm $160, khung đa hợp #MF4 (6704) chiếm giữ vùng từ sóng mang 1 đến sóng mang 600 từ thời điểm $161 đến thời điểm $360, khung đa hợp #MF5 (6705) chiếm giữ vùng từ sóng mang 601 đến sóng mang 1000 từ thời điểm $161 đến thời điểm $260, khung đa hợp #MF6 (6706) chiếm giữ vùng từ sóng mang 601 đến sóng mang 1000 từ thời điểm $261 đến thời điểm $360, khung đa hợp #MF7 (6707) chiếm giữ vùng từ sóng mang 1001 đến sóng mang

1600 từ thời điểm $161 đến thời điểm $360, khung đa hợp #MF8 (6708) chiếm giữ vùng từ sóng mang 1601 đến sóng mang 2000 từ thời điểm $161 đến thời điểm $400, khung đa hợp #MF9 (6709) chiếm giữ vùng từ sóng mang 1 đến sóng mang 800 từ thời điểm $361 đến thời điểm $400, và khung đa hợp #MF10 (6710) chiếm giữ vùng từ sóng mang 801 đến sóng mang 1600 từ thời điểm $361 đến thời điểm $400.

Chỉ định của khung đa hợp

Cấu trúc của khung đa hợp được chỉ định như sau, chẳng hạn. Ví dụ về phần chỉ định mà chỉ báo cấu trúc của khung đa hợp được minh họa trên Fig.68. Số lượng khung đa hợp được chỉ báo bởi numMuxFrames. Đầu tiên, numMuxFrames được chỉ định. Tiếp theo, thông tin về khung đa hợp được chỉ định lặp lại trong một khoảng thời gian được chỉ báo bởi numMuxFrames. Thông tin về mỗi khung đa hợp bao gồm thông tin chỉ báo vùng của khung đa hợp, và muxFrameType mà là thông tin chỉ báo loại của khung đa hợp. Thông tin chỉ báo vùng của khung đa hợp có thể bao gồm, ví dụ, startTime mà là thời điểm khi khung đa hợp bắt đầu, startCarrier là sóng mang mà tại đó khung đa hợp bắt đầu, endTime là thời điểm mà tại đó khung đa hợp kết thúc, và endCarrier là sóng mang mà tại đó khung đa hợp kết thúc. Thông tin về mỗi khung đa hợp có thể bao gồm nhiều hơn nữa mà là thông tin về khung đa hợp ngoài thông tin nêu trên.

Loại của khung đa hợp

Trường được gắn nhãn với muxFrameType mà chỉ báo loại của khung đa hợp là trường để chỉ định cấu trúc hoặc cách sử dụng của khung đa hợp, như đa hợp phân chia theo thời gian (TDM) và đa hợp phân chia theo tần số (FDM), chẳng hạn. Các giá trị của trường được gắn nhãn với muxFrameType chỉ báo loại của khung đa hợp có thể bao gồm các giá trị bổ sung để việc mở rộng tương lai được cho phép và cấu trúc và cách sử dụng khác ngoài TDM hoặc FDM cũng có thể được chỉ định.

Chỉ định sóng mang cuối cùng

Ký tự mà không được sử dụng cho việc truyền dữ liệu như ký tự hoa tiêu được đa hợp thành khung truyền, và do đó số lượng sóng mang mà có thể được sử dụng để truyền các ký tự dữ liệu có thể thay đổi phụ thuộc vào thời điểm. Mặc dù Fig.68 minh họa trường hợp mà trong đó sóng mang 2000 tại vị trí cuối cùng, tuy nhiên, ngay cả nếu sóng mang 2000 nằm tại vị trí cuối cùng tại thời điểm $1, sóng mang 1998 sẽ nằm tại vị trí cuối cùng tại thời điểm $2, và sóng mang 2003 nằm tại vị trí cuối cùng tại thời điểm $3. Do đó, vấn đề nảy sinh khi vùng của khung đa hợp mà bao gồm sóng mang gần vị trí cuối cùng được chỉ định.

Sóng mang cuối vùng tại thời điểm khi số lượng sóng mang mà có thể được sử dụng để truyền các ký tự dữ liệu là ít nhất trong khung đa hợp mà bao gồm sóng mang gần vị trí cuối cùng có thể được chỉ định trong trường được gắn nhãn với endCarrier của khung đa hợp. Trong trường hợp này, khung đa hợp dạng chữ nhật có thể được cấu hình. Tuy nhiên, trong trường hợp này, có các sóng mang không được sử dụng tại thời điểm khi có nhiều sóng mang mà có thể được sử dụng để truyền các ký tự dữ liệu. Sóng mang không được sử dụng mà không được sử dụng để truyền ký tự dữ liệu được sử dụng để truyền ký tự giả, chẳng hạn.

Sóng mang cuối vùng tại thời điểm khi số lượng sóng mang mà có thể được sử dụng để truyền các ký tự dữ liệu là lớn nhất trong khung đa hợp mà bao gồm sóng mang gần vị trí cuối cùng có thể được chỉ định trong trường được gắn nhãn với endCarrier của khung đa hợp. Trong trường hợp này, số lượng sóng mang sóng mang được sử dụng để truyền các ký tự dữ liệu thay đổi mỗi lần, theo sóng mang tại vị trí cuối cùng mà có thể được sử dụng để truyền ký tự dữ liệu.

Giá trị đặc biệt mà chỉ báo vị trí của sóng mang tại vị trí cuối cùng mà có thể được sử dụng để truyền ký tự dữ liệu được xác định trước mỗi lần, và giá trị

đặc biệt có thể được thiết lập trong trường được gắn nhãn với endCarrier mà chỉ báo sóng mang mà tại đó khung đa hợp kết thúc. Giá trị đặc biệt có thể là giá trị lớn nhất mà có thể được chỉ định trong trường được gắn nhãn với endCarrier. Bằng cách thiết lập giá trị đặc biệt này trong trường được gắn nhãn với endCarrier mà chỉ báo sóng mang mà tại đó khung đa hợp kết thúc, không cần thiết nhận dạng trước sóng mang tại vị trí cuối cùng tại thời điểm khi số lượng sóng mang mà có thể được sử dụng để truyền các ký tự dữ liệu là lớn nhất trong khung đa hợp.

Các ví dụ của các giá trị được chỉ định trong cấu trúc của khung đa hợp được minh họa trên Fig.68 được thể hiện dưới đây, dựa trên ví dụ được minh họa trên Fig.67. Số lượng khung đa hợp là 10, và do đó numMuxFrames là 10. Ở đây, đối với khung đa hợp thứ i #MFi, thời điểm mà tại đó khung bắt đầu được biểu diễn bởi startTime [i], sóng mang mà tại đó khung bắt đầu được biểu diễn bởi startCarrier [i], thời điểm mà tại đó khung kết thúc được biểu diễn bởi endTime [i], và loại của khung đa hợp được biểu diễn bởi muxFrameType [i]. Trong ví dụ của khung đa hợp #MF1, startTime [1] là thời điểm $1, startCarrier [1] là sóng mang 1, endTime [1] là thời điểm $60, và endCarrier [1] là sóng mang 2000. Trong ví dụ của khung đa hợp #MF5, startTime [5] là thời điểm $161, startCarrier [5] là sóng mang 601, endTime [5] là thời điểm $260, và endCarrier [5] là sóng mang 1000.

Fig.69 minh họa trường hợp mà trong đó nhóm ký tự dữ liệu được đa hợp thành khung đa hợp #MF1 (6701) trên Fig.67. Loại của khung đa hợp #MF1 (6701) là khung được đa hợp phân chia theo thời gian (TDM). TDM được chỉ định trong muxFrameType [1]. Trong ví dụ trên Fig.69, ba nhóm ký tự dữ liệu từ nhóm ký tự dữ liệu #DS1 (6901) đến nhóm ký tự dữ liệu #DS3 (6903) được đa hợp phân chia theo thời gian. Nhóm ký tự dữ liệu #DS1 (6901), nhóm ký tự dữ liệu #DS2 (6902), nhóm ký tự dữ liệu #DS3 (6903) được đa hợp tuần tự vào khung đa hợp #MF1 (6701), và nếu có các ký tự còn lại, nhóm ký tự giả (6904)

được chèn vào.

Thông tin về cách bố trí nhóm ký tự dữ liệu được chỉ định bởi, ví dụ, số khung đa hợp mà nhóm ký tự dữ liệu được đa hợp vào đó, và vùng nằm trong khung đa hợp. Vùng nằm trong khung đa hợp, ví dụ, được biểu diễn bởi vị trí bắt đầu và vị trí kết thúc của vùng mà nhóm ký tự dữ liệu được đa hợp. Khi các nhóm ký tự dữ liệu được đa hợp từ phần đầu của khung đa hợp mà không có bất kỳ khoảng trống, các vị trí bắt đầu của các vùng mà các nhóm ký tự dữ liệu được đa hợp là đã được biết, và do đó chỉ các vị trí kết thúc của các vùng mà các nhóm ký tự dữ liệu được đa hợp có thể được chỉ định. Các vị trí bắt đầu và kết thúc của các vùng mà các nhóm ký tự dữ liệu được đa hợp có thể được chỉ định nhờ sử dụng các vị trí thời gian và các vị trí sóng mang nằm trong khung truyền, hoặc có thể được chỉ định nhờ sử dụng các vị trí thời gian tương đối và các vị trí sóng mang tương đối trong khung đa hợp.

Ví dụ trong đó ba nhóm ký tự dữ liệu được đa hợp thành khung đa hợp #MF1 (6701) đã được mô tả, tuy nhiên số lượng nhóm ký tự dữ liệu cần được đa hợp vào khung đa hợp không bị giới hạn ở ba, và thay vì đó các nhóm ký tự dữ liệu có thể không được đa hợp.

Như được mô tả ở trên, bằng cách đa hợp hiệu quả các nhóm ký tự dữ liệu thành một khung đa hợp, số lượng ký tự trong nhóm ký tự giả có thể được giảm xuống, và hiệu quả truyền được cải thiện.

Fig.70 minh họa trường hợp mà trong đó các nhóm ký tự dữ liệu được đa hợp vào khung đa hợp #MF3 (6703) trên Fig.67. Loại khung đa hợp #MF3 (6703) là khung được đa hợp phân chia theo tần số (FDM). FDM được chỉ định trong muxFrameType [3].

Trong ví dụ trên Fig.70, ba nhóm ký tự dữ liệu, tức là nhóm ký tự dữ liệu #DS6 (7001) đến nhóm ký tự dữ liệu #DS8 (7003) được đa hợp phân chia tần số. Nhóm ký tự dữ liệu #DS6 (7001), nhóm ký tự dữ liệu #DS7 (7002), nhóm ký tự dữ liệu #DS8 (7003) được đa hợp tuần tự vào khung đa hợp #MF3 (6703), và

nếu có các ký tự còn lại, nhóm ký tự giả (7004) được chèn vào.

Thông tin về cách bố trí nhóm ký tự dữ liệu được chỉ định bởi, ví dụ, số khung đa hợp mà nhóm ký tự dữ liệu được đa hợp vào đó, và vùng nằm trong khung đa hợp. Vùng nằm trong khung đa hợp, ví dụ, được biểu diễn bởi vị trí bắt đầu và vị trí kết thúc của vùng mà nhóm ký tự dữ liệu được đa hợp. Khi các nhóm ký tự dữ liệu được đa hợp từ phần đầu của khung đa hợp mà không có bất kỳ khoảng trống, các vị trí bắt đầu của các vùng mà các nhóm ký tự dữ liệu được đa hợp là đã được biết, và do đó chỉ các vị trí kết thúc của các vùng mà các nhóm ký tự dữ liệu được đa hợp có thể được chỉ định. Các vị trí bắt đầu và kết thúc của các vùng mà các nhóm ký tự dữ liệu được đa hợp có thể được chỉ định nhờ sử dụng các vị trí thời gian và các vị trí sóng mang nằm trong khung truyền, hoặc có thể được chỉ định nhờ sử dụng các vị trí thời gian tương đối và các vị trí sóng mang tương đối trong khung đa hợp.

Ví dụ trong đó ba nhóm ký tự dữ liệu được đa hợp thành khung đa hợp #MF3 (6703) đã được mô tả, tuy nhiên số lượng nhóm ký tự dữ liệu cần được đa hợp vào khung đa hợp không bị giới hạn ở ba, và thay vì đó các nhóm ký tự dữ liệu có thể không được đa hợp.

Như được mô tả ở trên, bằng cách đa hợp hiệu quả các nhóm ký tự dữ liệu thành một khung đa hợp, số lượng ký tự trong nhóm ký tự giả có thể được giảm xuống, và hiệu quả truyền được cải thiện.

Chỉ định nhóm ký tự dữ liệu

Thông tin về nhóm ký tự dữ liệu được chỉ định như sau, chẳng hạn. Fig.71 minh họa ví dụ về phần chỉ định đối với nhóm ký tự dữ liệu. Số lượng nhóm ký tự dữ liệu được chỉ báo bởi numDataSymbolGroups. Đầu tiên, numDataSymbolGroups được chỉ định. Tiếp theo, thông tin về nhóm ký tự dữ liệu được chỉ định lặp lại trong khoảng thời gian được chỉ báo bởi numDataSymbolGroups. Thông tin về mỗi nhóm ký tự dữ liệu bao gồm muxFrameIndex chỉ báo số khung đa hợp mà trong đó nhóm ký tự dữ liệu được

bố trí và thông tin chỉ báo vùng mà nhóm ký tự dữ liệu được bố trí. Thông tin chỉ báo vùng mà trong đó nhóm ký tự dữ liệu được bố trí bao gồm, ví dụ, endTimeOffset chỉ báo thời điểm mà tại đó vùng của nhóm ký tự dữ liệu kết thúc, và endCarrierOffset chỉ báo sóng mang mà trong đó vùng của nhóm ký tự dữ liệu kết thúc. Thông tin chỉ báo vùng mà trong đó nhóm ký tự dữ liệu được bố trí có thể còn bao gồm, ví dụ, startTimeOffset chỉ báo thời điểm mà tại đó vùng của nhóm ký tự dữ liệu bắt đầu, và startCarrierOffset chỉ báo sóng mang mà trong đó vùng của nhóm ký tự dữ liệu bắt đầu. Ngoài ra, startTimeOffset chỉ báo thời điểm mà tại đó vùng của nhóm ký tự dữ liệu starts, startCarrierOffset chỉ báo sóng mang mà tại đó vùng của nhóm ký tự dữ liệu bắt đầu, endTimeOffset chỉ báo thời điểm mà tại đó vùng của nhóm ký tự dữ liệu kết thúc, và endCarrierOffset chỉ báo sóng mang mà tại đó vùng của nhóm ký tự dữ liệu bắt đầu có thể được chỉ báo nhờ sử dụng các vị trí thời gian và các vị trí sóng mang nằm trong khung truyền, hoặc có thể được chỉ báo nhờ sử dụng các vị trí thời gian tương đối và các vị trí sóng mang tương đối trong khung đa hợp. Thông tin về nhóm ký tự dữ liệu có thể bao gồm nhiều hơn mà chỉ báo thông tin về các ký tự dữ liệu ngoài các ký tự dữ liệu nêu trên.

Cấu trúc phân cấp

Theo phương án ví dụ này, khung truyền có thể được cấu hình linh hoạt bằng cách tạo ra cấu trúc của khung đa hợp và bố trí các nhóm ký tự dữ liệu thành dạng phân cấp. Ngoài ra, việc chỉ định đối với cấu trúc của khung đa hợp, và việc chỉ định đối với nhóm ký tự dữ liệu được đơn giản hóa, do đó làm giảm lượng thông tin cần thiết cho các việc chỉ định này và cải thiện hiệu quả truyền.

Ngoài ra, số lượng các ký tự giả có thể được làm giảm và hiệu quả truyền được cải thiện, bằng cách đa hợp các nhóm ký tự dữ liệu thành khung đa hợp.

Lưu ý bổ sung 1

Hệ thống phát rộng (hoặc truyền thông) theo sáng chế được mô tả theo

các phương án ví dụ được mô tả nêu trên. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở các phương án ví dụ này.

Rõ ràng, sáng chế có thể được thực hiện bằng cách kết hợp các phương án ví dụ này và các nội dung khác được mô tả ở đây.

Ngoài ra, mỗi phương án ví dụ và các nội dung khác chỉ là các ví dụ. Ví dụ, trong khi "phương pháp điều biến, phương pháp mã hóa sửa lỗi (mã sửa lỗi, độ dài mã, tốc độ mã hóa và loại tương tự được sử dụng), thông tin điều khiển và loại tương tự" được dùng làm ví dụ, có thể thực hiện sáng chế với cùng cấu trúc ngay cả khi các loại khác của "phương pháp điều biến, phương pháp mã hóa sửa lỗi (mã sửa lỗi, độ dài mã, tốc độ mã hóa và loại tương tự được sử dụng), thông tin điều khiển và loại tương tự" được áp dụng.

Đối với phương pháp điều biến, ngay cả khi phương pháp điều biến ngoài các phương pháp điều biến được mô tả ở đây được sử dụng, có thể thực hiện các phương án ví dụ và các nội dung khác được mô tả ở đây. Ví dụ, phương pháp điều biến khóa dịch pha biên độ (Amplitude Phase Shift Keying, viết tắt là APSK) (như 16APSK, 64APSK, 128APSK, 256APSK, 1024APSK và 4096APSK), điều biến biên độ xung (Pulse Amplitude Modulation, viết tắt là PAM) (như 4PAM, 8PAM, 16PAM, 64PAM, 128PAM, 256PAM, 1024PAM và 4096PAM), khóa dịch pha (Phase Shift Keying, viết tắt là PSK) (như BPSK, QPSK, 8PSK, 16PSK, 64PSK, 128PSK, 256PSK, 1024PSK và 4096PSK), và điều biến biên độ vuông góc (Quadrature Amplitude Modulation, viết tắt là QAM) (như 4QAM, 8QAM, 16QAM, 64QAM, 128QAM, 256QAM, 1024QAM và 4096QAM) có thể được áp dụng, hoặc trong mỗi phương pháp điều biến, ánh xạ đồng nhất hoặc ánh xạ không đồng nhất có thể được thực hiện (việc ánh xạ bất kỳ có thể được thực hiện).

Ngoài ra, phương pháp bố trí 16 điểm tín hiệu, 64 điểm tín hiệu hoặc loại tương tự trên mặt phẳng I-Q (phương pháp điều biến có 16 điểm tín hiệu, 64 điểm tín hiệu hoặc loại tương tự) không bị giới hạn ở phương pháp bố trí điểm

tín hiệu của các phương pháp điều biến được mô tả ở đây. Do đó, chức năng xuất ra thành phần đồng pha và thành phần pha vuông góc dựa trên các bit là chức năng trong bộ ánh xạ.

Ngoài ra, ở đây, khi có mặt phẳng phức, đơn vị pha như đối số là "rađian."

Khi mặt phẳng phức được sử dụng, việc thể hiện dạng cực có thể được thực hiện như là thể hiện bởi tọa độ cực của số phức. Khi điểm (a, b) trên mặt phẳng phức được kết hợp với số phức z = a + jb (a và b là các số thực, và j là đơn vị của số ảo), và khi điểm này được biểu diễn bởi [r, θ] trong các tọa độ cực, $a = r \times \cos\theta$ và $b = r \times \sin\theta$

Phương trình 61

$$r = \sqrt{a^2 + b^2} \quad \cdots \quad (61)$$

áp dụng, r là giá trị tuyệt đối của z (r = |z|), và θ là đối số. Sau đó, z = a + jb được biểu diễn bởi $r \times e^{j\theta}$.

Sáng chế được mô tả ở đây có thể áp dụng được tới phương pháp truyền đa sóng mang như phương pháp OFDM, và cũng có thể được áp dụng tới phương pháp truyền đơn sóng mang. (Ví dụ, trong trường hợp của phương phương pháp đa sóng mang, các ký tự được bố trí theo trục tần số, nhưng trong trường hợp của đơn sóng mang, các ký tự chỉ được bố trí theo chiều thời gian.) Ngoài ra, phương pháp truyền thông trải phổ cũng có thể được áp dụng tới các tín hiệu băng gốc bằng cách sử dụng các mã trải rộng.

Các phương pháp điều biến khác nhau có thể được sử dụng đối với các đoạn dữ liệu s0, s1, s2 và s3 trong các phương án ví dụ nêu trên một cách tương ứng.

Ở đây, thiết bị thu của thiết bị đầu cuối và ăngten có thể có cấu trúc riêng biệt. Ví dụ, thiết bị thu bao gồm giao diện mà thu thông qua dây cáp đầu vào của tín hiệu thu được tại ăngten hoặc tín hiệu thu được bằng cách thực hiện việc

chuyển đổi tần số trên tín hiệu thu được tại ăngten, và thiết bị thu thực hiện xử lý tiếp theo. Ngoài ra, dữ liệu và thông tin thu được bởi thiết bị thu sau đó được chuyển đổi thành viđeo hoặc âm thanh, và màn hiển thị (màn hình) hiển thị viđeo hoặc loa xuất ra âm thanh. Ngoài ra, dữ liệu và thông tin thu được bởi thiết bị thu có được xử lý tín hiệu liên quan đến viđeo hoặc âm thanh (việc xử lý tín hiệu có thể không được thực hiện), và có thể được xuất ra từ đầu nối RCA (đầu nối viđeo hoặc đầu nối auđio), kênh truyền nối tiếp đa năng (Universal Serial Bus, viết tắt là USB), USB 2, USB 3, HDMI (nhãn hiệu được đăng ký) giao diện đa phương tiện phân giải cao (High-Definition Multimedia Interface, viết tắt là HDMI), (nhãn hiệu được đăng ký) 2, thiết bị đầu cuối số hoặc loại tương tự của thiết bị thu. Ngoài ra, dữ liệu và thông tin thu được bởi thiết bị thu được điều biến bằng cách sử dụng phương pháp truyền thông không dây (Wi-Fi (nhãn hiệu được đăng ký) (IEEE 802.11a, IEEE 802.11b, IEEE 802.11g, IEEE 802.11n, IEEE 802.11ac, IEEE 802.11ad và loại tương tự), WiGiG, Bluetooth (nhãn hiệu được đăng ký) và loại tương tự) hoặc phương pháp truyền thông có dây (truyền thông qua, truyền thông đường điện và loại tương tự), và các đoạn thông tin có thể được truyền tới các thiết bị khác. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị truyền để truyền thông tin. (Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối có thể truyền dữ liệu bao gồm dữ liệu và thông tin thu được được bởi thiết bị thu, hoặc có thể tạo ra dữ liệu được cải biến từ dữ liệu và thông tin thu được bởi thiết bị thu và truyền dữ liệu được cải biến).

Ở đây, có thể được xem xét rằng các thiết bị truyền thông hoặc phát rộng như trạm phát rộng, trạm gốc, thiết bị điểm truy nhập, thiết bị đầu cuối và điện thoại di động bao gồm thiết bị truyền. Trong trường hợp này, có thể được xem xét rằng thiết bị truyền thông như tivi, rađio, thiết bị đầu cuối, máy tính cá nhân, điện thoại di động, thiết bị điểm truy nhập và trạm gốc bao gồm thiết bị thu. Ngoài ra, cũng có thể được xem xét rằng mỗi thiết bị truyền và thiết bị thu theo sáng chế là thiết bị có các chức năng truyền thông và có dạng có thể kết nối

được thông qua giao diện bất kỳ tới thiết bị để thực thi ứng dụng như tivi, rađio, máy tính cá nhân và điện thoại di động.

Ngoài ra, trong phương án ví dụ này, các ký tự ngoài các ký tự dữ liệu, ví dụ, các ký tự hoa tiêu (các đoạn đầu, các từ duy nhất, các đoạn thông tin sau, các ký tự tham chiếu và loại tương tự), và các ký tự thông tin điều khiển có thể được bố trí trong các khung theo cách thức bất kỳ. Sau đó, các ký tự này có tên là ký tự hoa tiêu và ký tự thông tin điều khiển ở đây, nhưng có thể được đặt tên theo cách thức bất kỳ, và bản thân chức năng là quan trọng.

Kết quả là, ví dụ, ký tự được đặt tên là đoạn đầu ở đây, nhưng tên của ký tự không bị giới hạn ở tên này, và ký tự có thể được đặt tên khác như ký tự thông tin điều khiển và kênh điều khiển. Ký tự này là ký tự để truyền thông tin điều khiển như thông tin về phương pháp truyền, các ví dụ của nó bao gồm phương pháp truyền, phương pháp điều biến, tốc độ mã hóa của mã sửa lỗi, độ dài mã của mã sửa lỗi, phương pháp cấu hình khung và phương pháp (kích cỡ) biến đổi Fourier).

Ngoài ra, ký tự hoa tiêu chỉ cần là ký tự đã biết được điều biến bằng cách sử dụng điều biến PSK trong thiết bị truyền và thiết bị thu hoặc thiết bị thu có thể nhận biết ký tự được truyền bởi thiết bị truyền bằng cách thiết lập đồng bộ. Thiết bị thu thực hiện việc đồng bộ tần số, đồng bộ thời gian, đánh giá kênh (của mỗi tín hiệu được điều biến) (đánh giá thông tin trạng thái kênh (Channel State Information, viết tắt là CSI)), tách sóng tín hiệu và loại tương tự bằng cách sử dụng ký tự này.

Ngoài ra, ký tự thông tin điều khiển là ký tự để truyền thông tin mà được sử dụng để thực hiện việc truyền thông ngoài truyền thông dữ liệu (như truyền thông ứng dụng) và cần được truyền tới bên truyền thông, các ví dụ của thông tin này bao gồm phương pháp điều biến được sử dụng để truyền thông, phương pháp mã hóa sửa lỗi, tốc độ mã hóa của phương pháp mã hóa sửa lỗi và thông tin thiết lập trong lớp cao hơn).

Trong các cấu trúc khung ở đây, ký tự khác (ví dụ, ký tự hoa tiêu và ký tự trống (thành phần đồng pha của ký tự là 0 (zero, và thành phần pha vuông góc là 0 (zero)))) có thể được chèn vào đoạn đầu thứ nhất. Tương tự, ký tự như ký tự hoa tiêu và ký tự trống (thành phần đồng pha của ký tự là 0 (zero, và thành phần pha vuông góc là 0 (zero))) có thể được chèn vào đoạn đầu thứ hai. Ngoài ra, đoạn đầu được cấu hình với đoạn đầu thứ nhất và đoạn đầu thứ hai. Tuy nhiên, cấu trúc của đoạn đầu không bị giới hạn ở cấu trúc này. Đoạn đầu có thể được cấu hình với một mình đoạn đầu thứ nhất (nhóm đoạn đầu thứ nhất) hoặc có thể được cấu hình với hai đoạn đầu hoặc nhiều hơn (các nhóm đoạn đầu). Lưu ý rằng liên quan đến cấu trúc đoạn đầu, điều tương tự cũng áp dụng tới các cấu trúc khung của các phương án ví dụ khác.

Ngoài ra, nhóm ký tự dữ liệu được chỉ báo trong các cấu trúc khung ở đây. Tuy nhiên, ký tự khác, các ví dụ của ký tự này bao gồm ký tự hoa tiêu, ký tự trống (thành phần đồng pha của ký tự là 0 (zero, và thành phần pha vuông góc là 0 (zero))), và ký tự thông tin điều khiển có thể được chèn vào. Lưu ý rằng liên quan đến khía cạnh này, điều tương tự cũng áp dụng tới các cấu trúc khung của các phương án ví dụ khác. Sau đó, ký tự khác, các ví dụ của ký tự này bao gồm ký tự hoa tiêu, ký tự trống (thành phần đồng pha của ký tự là 0 (zero, và thành phần pha vuông góc là 0 (zero))), ký tự thông tin điều khiển và ký tự dữ liệu có thể được chèn vào ký tự hoa tiêu.

Ngoài ra, một vài cấu trúc khung của các tín hiệu được điều biến cần được truyền bởi thiết bị truyền được mô tả ở đây. Trong trường hợp này, phần nêu trên mô tả khía cạnh rằng "việc phân chia thời gian được thực hiện." Tuy nhiên, khi hai nhóm ký tự dữ liệu được kết nối, sẽ có phần được phân chia tần số tại phần nối. Điểm này sẽ được mô tả có viện dẫn tới Fig.39.

Fig.39 minh họa ký tự 3901 của nhóm ký tự dữ liệu #1 và ký tự 3902 của nhóm ký tự dữ liệu #2. Như được minh họa tại thời điểm t0 trên Fig.39, ký tự của nhóm ký tự dữ liệu #1 kết thúc với sóng mang 4. Trong trường hợp này, ký

tự của nhóm ký tự dữ liệu #2 được bố trí từ sóng mang 5 tại thời điểm t0. Sau đó, chỉ phần tại thời điểm t0 được loại trừ được phân chia tần số. Tuy nhiên, chỉ có ký tự của nhóm ký tự dữ liệu #1 trước thời điểm t0, và chỉ có ký tự của nhóm ký tự dữ liệu #2 sau thời điểm t0. Tại điểm này, việc phân chia theo thời gian được thực hiện.

Fig.40 minh họa ví dụ khác. Lưu ý rằng các số chỉ dẫn giống như trên Fig.39 sẽ được gán. Như được minh họa tại thời điểm t0 trên Fig.40, ký tự của nhóm ký tự dữ liệu #1 kết thúc với sóng mang 4. Sau đó, như được minh họa tại thời điểm t1, ký tự của nhóm ký tự dữ liệu #1 kết thúc với sóng mang 5. Sau đó, ký tự của nhóm ký tự dữ liệu #2 được bố trí từ sóng mang 5 tại thời điểm t0, và ký tự của nhóm ký tự dữ liệu #2 được bố trí từ sóng mang 6 tại thời điểm t1. Sau đó, các phần tại thời điểm t0 và thời điểm t1 được loại trừ phân chia tần số. Tuy nhiên, chỉ có ký tự của nhóm ký tự dữ liệu #1 trước thời điểm t0, và chỉ có ký tự của ký tự dữ liệu #2 sau thời điểm t1. Tại điểm này, việc phân chia theo thời gian được thực hiện.

Như được minh họa trên các Fig.39 và Fig.40, có trường hợp mà, ngoại trừ các phần được loại trừ, sẽ có thời điểm mà tại đó không có ký tự dữ liệu ngoài ký tự của nhóm ký tự dữ liệu #1, nhưng có thể có ký tự hoa tiêu hoặc loại tương tự và thời điểm mà tại đó không có ký tự dữ liệu ngoài ký tự của nhóm ký tự dữ liệu #2, nhưng có thể có ký tự hoa tiêu hoặc loại tương tự. Trường hợp này được gọi là "việc phân chia theo thời gian được thực hiện." Do đó, phương pháp tồn tại thời điểm loại trừ không bị giới hạn ở ở các Fig.39 và Fig.40.

Lưu ý rằng sáng chế không bị giới hạn ở mỗi phương án ví dụ, và có thể được thực hiện với các cải biến khác nhau. Ví dụ, trường hợp mà sáng chế được thực hiện là thiết bị truyền thông được mô tả trong mỗi phương án ví dụ. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở trường hợp này, và phương pháp truyền thông cũng có thể được sử dụng như là phần mềm.

Các ăngten truyền của các trạm truyền và các trạm gốc, các ăngten thu

của các thiết bị đầu cuối và một ăngten được mô tả trene các hình vẽ có thể được cấu hình với nhiều ăngten.

Lưu ý rằng chương trình để thực thi phương pháp truyền thông được mô tả nêu trên có thể được lưu trữ trong bộ nhớ chỉ đọc (Read Only Memory, viết tắt là ROM) trước khi làm cho bộ xử lý trung tâm (Central Processing Unit, viết tắt là CPU) thực thi chương trình.

Ngoài ra, chương trình để thực thi phương pháp truyền thông có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính để ghi chương trình được lưu trữ trong vật ghi trong bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random Access Memory, viết tắt là RAM) của máy tính, và làm cho máy tính thực thi theo chương trình này.

Sau đó, mỗi cấu trúc của mỗi phương án ví dụ nêu trên và loại tương tự có thể được thực hiện như là tích hợp cỡ lớn (Large Scale Integration, viết tắt là LSI) mà điển hình là mạch tích hợp có cực đầu vào và cực đầu ra. Các mạch tích hợp này có thể được tạo thành như là một chip riêng biệt, hoặc có thể được tạo thành là một chip để bao gồm toàn bộ cấu trúc hoặc một phần của cấu trúc của mỗi phương án ví dụ. LSI được mô tả ở đây, nhưng mạch tích hợp cũng có thể là mạch tích hợp (Integrated Circuit, viết tắt là IC), LSI hệ thống, LSI cao cấp và LSI siêu cấp phụ thuộc vào mức độ tích hợp. Ngoài ra, kỹ thuật tích hợp mạch không bị giới hạn ở LSI, và có thể được thực hiện bởi mạch dành riêng hoặc bộ xử lý mục đích chung. Sau khi sản xuất LSI, mảng cổng khả trình dạng trường (Field Programmable Gate Array, viết tắt là FPGA) khả trình hoặc bộ xử lý có thể tái cấu hình được mà có thể tái cấu hình được trong kết nối hoặc các thiết lập của các tế bào mạch bên trong LSI có thể được sử dụng.

Ngoài ra, khi việc phát triển của kỹ thuật bán dẫn hoặc kỹ thuật khác đề xuất kỹ thuật tích hợp mạch mà thay thế LSI, rõ ràng rằng, các khối chức năng có thể được tích hợp bằng cách sử dụng kỹ thuật này. Có thể có việc áp dụng kỹ thuật song song hoặc loại tương tự nếu cần.

Sáng chế có thể được áp dụng rộng rãi tới hệ thống không dây mà truyền các tín hiệu được điều biến khác nhau từ nhiều ăngten một cách tương ứng. Ngoài ra, sáng chế cũng có thể được áp dụng tới trường hợp mà truyền dẫn MIMO được thực hiện trong hệ thống truyền thông có dây có nhiều thành phần truyền (ví dụ, hệ thống truyền thông đường điện (Power Line Communication, viết tắt là PLC), hệ thống truyền thông quang, và hệ thống đường dây thuê bao số (Digital Subscriber Line, viết tắt là DSL)).

Lưu ý rằng phương án ví dụ thứ nhất được mô tả bằng cách sử dụng các tín hiệu băng gốc s1(t), s1(i) và s2(t) và s2(i). Trong trường hợp này, dữ liệu cần được truyền với s1(t) và s1(i) và dữ liệu cần được truyền với s2(t) và s2(i) có thể giống nhau.

Ngoài ra, s1(t) = s2(t), và s1(i) = s2(i) có thể được áp dụng. Trong trường hợp này, tín hiệu được điều biến của một dòng được truyền từ nhiều ăngten.

Phương án ví dụ C

Phương án ví dụ này mô tả việc cấp phát của các nhóm ký tự dữ liệu tới các thiết bị đầu cuối được thực hiện khi trạm gốc hoặc điểm truy nhập (AP), ví dụ, truyền tín hiệu được điều biến được chỉ báo bởi cấu trúc khung dựa trên các trục thời gian và tần số được mô tả trong bản mô tả này như được minh họa trên, ví dụ, các Fig.2, Fig.3, Fig.4, Fig.5, Fig.6, Fig.24, Fig.25, Fig.26, Fig.27, Fig.28, Fig.29, Fig.30, Fig.31, Fig.32, Fig.33, Fig.34, Fig.35, Fig.36, Fig.37, Fig.38, Fig.48, Fig.49, Fig.50, Fig.51, Fig.52, Fig.53, Fig.54, Fig.63, và Fig.65 (nhưng, cấu trúc khung không bị giới hạn ở các cấu trúc này).

Fig.72 minh họa ví dụ về quan hệ giữa trạm gốc (điểm truy nhập) và các thiết bị đầu cuối. Trạm gốc (AP) 7200-00 truyền thông với thiết bị đầu cuối #1 (7200-01), thiết bị đầu cuối #2 (7200-02), ..., và thiết bị đầu cuối #n (7200-n) (n là số tự nhiên lớn hơn hoặc bằng 2). Lưu ý rằng Fig.72 minh họa ví dụ về trạng thái mà trong đó trạm gốc (AP) truyền thông với các thiết bị đầu cuối, nhưng

trạng thái mà trong đó trạm gốc (AP) truyền thông với các thiết bị đầu cuối không bị giới hạn ở trạng thái trên Fig.72, và trạm gốc (AP) được giả thiết là truyền thông với ít nhất một thiết bị đầu cuối.

Fig.73 minh họa ví dụ về việc truyền thông giữa trạm gốc và các thiết bị đầu cuối theo phương án ví dụ này.

1. Đầu tiên, mỗi thiết bị đầu cuối truyền yêu cầu để truyền nhóm ký tự dữ liệu tới trạm gốc (AP).

Ví dụ, khi trạm gốc (AP) và các thiết bị đầu cuối nằm trong trạng thái như được minh họa trên Fig.72, thiết bị đầu cuối #1 (7200-01) truyền yêu cầu để truyền nhóm ký tự dữ liệu tới trạm gốc (AP) 7200-00. Tương tự, thiết bị đầu cuối #2 (7200-02) truyền yêu cầu để truyền nhóm ký tự dữ liệu tới trạm gốc (AP) 7200-00. Tương tự, thiết bị đầu cuối #n (7200-n) truyền yêu cầu để truyền nhóm ký tự dữ liệu tới trạm gốc (AP) 7200-00.

2. Trạm gốc thu, từ mỗi thiết bị đầu cuối, tín hiệu được điều biến mà bao gồm yêu cầu đối với nhóm ký tự dữ liệu. Trạm gốc thu nhận thông tin về yêu cầu đối với nhóm ký tự dữ liệu từ mỗi thiết bị đầu cuối, và xác định việc cấp phát của các nhóm ký tự dữ liệu được chứa trong khung của tín hiệu được điều biến mà trạm gốc truyền tới các thiết bị đầu cuối.

Ví dụ, trạm gốc (AP) 7200-00 truyền tín hiệu được điều biến được chỉ báo bởi cấu trúc khung trên Fig.54. Trạm gốc (AP) 7200-00 đã thu các yêu cầu để truyền dữ liệu, từ thiết bị đầu cuối #1 (7200-01), thiết bị đầu cuối #2 (7200-02), thiết bị đầu cuối #3 (7200-03), thiết bị đầu cuối #4 (7200-04), thiết bị đầu cuối #5 (7200-05), thiết bị đầu cuối #6 (7200-06), thiết bị đầu cuối #7 (7200-07), và thiết bị đầu cuối #8 (7200-08).

Sau đó, trạm gốc (AP) 7200-00 thiết lập nhóm ký tự dữ liệu #1 (3401) trên Fig.54 như là nhóm ký tự dữ liệu để truyền dữ liệu tới thiết bị đầu cuối #8 (7200-08). Do đó, trạm gốc (AP) 7200-00 truyền dữ liệu (đối với thiết bị đầu cuối #8 (7200-08)) tới thiết bị đầu cuối #8 (7200-08), nhờ sử dụng nhóm ký tự

dữ liệu #1 (3401) trên Fig.54.

Trạm gốc (AP) 7200-00 thiết lập nhóm ký tự dữ liệu #2 (3402) trên Fig.54 như là nhóm ký tự dữ liệu để truyền dữ liệu tới thiết bị đầu cuối #7 (7200-07). Do đó, trạm gốc (AP) 7200-00 truyền dữ liệu (đối với thiết bị đầu cuối #7 (7200-07)) tới thiết bị đầu cuối #7 (7200-07), nhờ sử dụng nhóm ký tự dữ liệu #2 (3402) trên Fig.54.

Trạm gốc (AP) 7200-00 thiết lập nhóm ký tự dữ liệu #3 (3403) trên Fig.54 như là nhóm ký tự dữ liệu để truyền dữ liệu tới thiết bị đầu cuối #6 (7200-06). Do đó, trạm gốc (AP) 7200-00 truyền dữ liệu (đối với thiết bị đầu cuối #6 (7200-06)) tới thiết bị đầu cuối #6 (7200-06), nhờ sử dụng nhóm ký tự dữ liệu #3 (3403) trên Fig.54.

Trạm gốc (AP) 7200-00 thiết lập nhóm ký tự dữ liệu #4 (3404) trên Fig.54 như là nhóm ký tự dữ liệu để truyền dữ liệu tới thiết bị đầu cuối #5 (7200-05). Do đó, trạm gốc (AP) 7200-00 truyền dữ liệu (đối với thiết bị đầu cuối #5 (7200-05)) tới thiết bị đầu cuối #5 (7200-05), nhờ sử dụng nhóm ký tự dữ liệu #4 (3404) trên Fig.54.

Trạm gốc (AP) 7200-00 thiết lập nhóm ký tự dữ liệu #5 (3405) trên Fig.54 như là nhóm ký tự dữ liệu để truyền dữ liệu tới thiết bị đầu cuối #4 (7200-04). Do đó, trạm gốc (AP) 7200-00 truyền dữ liệu (đối với thiết bị đầu cuối #4 (7200-04)) tới thiết bị đầu cuối #4 (7200-04), nhờ sử dụng nhóm ký tự dữ liệu #5 (3405) trên Fig.54.

Trạm gốc (AP) 7200-00 thiết lập nhóm ký tự dữ liệu #6 (3406) trên Fig.54 như là nhóm ký tự dữ liệu để truyền dữ liệu tới thiết bị đầu cuối #3 (7200-03). Do đó, trạm gốc (AP) 7200-00 truyền dữ liệu (đối với thiết bị đầu cuối #3 (7200-03)) tới thiết bị đầu cuối #3 (7200-03), nhờ sử dụng nhóm ký tự dữ liệu #6 (3406) trên Fig.54.

Trạm gốc (AP) 7200-00 thiết lập nhóm ký tự dữ liệu #7 (3407) trên Fig.54 như là nhóm ký tự dữ liệu để truyền dữ liệu tới thiết bị đầu cuối #2

(7200-02). Do đó, trạm gốc (AP) 7200-00 truyền dữ liệu (đối với thiết bị đầu cuối #2 (7200-02)) tới thiết bị đầu cuối #2 (7200-02), nhờ sử dụng nhóm ký tự dữ liệu #7 (3407) trên Fig.54.

Trạm gốc (AP) 7200-00 thiết lập nhóm ký tự dữ liệu #8 (3408) trên Fig.54 như là nhóm ký tự dữ liệu để truyền dữ liệu tới thiết bị đầu cuối #1 (7200-01). Do đó, trạm gốc (AP) 7200-00 truyền dữ liệu (đối với thiết bị đầu cuối #1 (7200-01)) tới thiết bị đầu cuối #1 (7200-01), nhờ sử dụng nhóm ký tự dữ liệu #8 (3408) trên Fig.54.

Lưu ý rằng phương pháp cấp phát các nhóm ký tự dữ liệu tới các thiết bị đầu cuối không bị giới hạn ở phương pháp nêu trên, và nhóm ký tự dữ liệu #1 (3401) có thể được cấp phát tới thiết bị đầu cuối ngoài thiết bị đầu cuối #8 (7200-08), chẳng hạn. Ngoài ra, trong phần mô tả nêu trên, cấu trúc khung của tín hiệu được điều biến mà trạm gốc (AP) 7200-00 truyền là cấu trúc trên Fig.54, nhưng bị giới hạn ở cấu trúc này. Cấu trúc khung của tín hiệu được điều biến mà trạm gốc (AP) 7200-00 truyền có thể là cấu trúc được minh họa trên, ví dụ, Fig.2, Fig.3, Fig.4, Fig.5, Fig.6, Fig.24, Fig.25, Fig.26, Fig.27, Fig.28, Fig.29, Fig.30, Fig.31, Fig.32, Fig.33, Fig.35, Fig.36, Fig.37, Fig.38, Fig.48, Fig.49, Fig.50, Fig.51, Fig.52, Fig.53, Fig.54, Fig.63, hoặc Fig.65 (hoặc cấu trúc khung khác ngoài các cấu trúc này).

Phương pháp cấu hình khung có thể được áp dụng mà trong đó thông tin về quan hệ giữa nhóm ký tự dữ liệu và thiết bị đầu cuối (như, ví dụ, thông tin chỉ báo rằng "nhóm ký tự dữ liệu #8 (3408) bao gồm dữ liệu đối với thiết bị đầu cuối #1 (7200-01)" được chứa trong đoạn đầu thứ nhất 3601 và/hoặc đoạn đầu thứ hai 3602 trên Fig.54.

Lưu ý rằng phương pháp truyền các nhóm ký tự dữ liệu có thể là bất kỳ trong số phương pháp SISO, phương pháp MISO, và phương pháp MIMO, chẳng hạn. Lưu ý rằng các chi tiết được mô tả nhờ sử dụng các ví dụ trong bản mô tả này. Phương pháp SISO là phương pháp mà nhờ đó, ví dụ, một tín hiệu

được điều biến được truyền hoặc một tín hiệu được điều biến được truyền nhờ sử dụng nhiều ăngten. Lưu ý rằng các tín hiệu được điều biến được truyền từ các ăngten có thể giống nhau hoặc khác nhau. Phương pháp MISO là, ví dụ, phương pháp mà trong đó mã khối thời gian không gian hoặc mã khối thời gian-tần số được sử dụng. Phương pháp MIMO là phương pháp truyền, ví dụ, các tín hiệu được điều biến nhờ sử dụng nhiều ăngten, chẳng hạn.

Các nhóm ký tự dữ liệu có thể được sử dụng để truyền loại thông tin bất kỳ bao gồm thông tin viđeo, thông tin auđio, và thông tin văn bản, hoặc có thể được sử dụng để truyền dữ liệu để điều khiển. Nói cách khác, dữ liệu được truyền nhờ sử dụng các nhóm ký tự dữ liệu có thể là loại dữ liệu bất kỳ.

3. Mỗi thiết bị đầu cuối thu tín hiệu được điều biến được truyền bởi trạm gốc, tách nhóm ký tự dữ liệu cần thiết, giải điều biến nhóm ký tự dữ liệu, và thu nhận dữ liệu.

Ví dụ, khi các nhóm ký tự dữ liệu được cấp phát như được mô tả ở trên, thiết bị đầu cuối #1 (7200-01) thu tín hiệu được điều biến được truyền bởi trạm gốc (AP) 7200-00, thu nhận "thông tin về quan hệ giữa nhóm ký tự dữ liệu và thiết bị đầu cuối" được chứa trong đoạn đầu thứ nhất 3601 và/hoặc đoạn đầu thứ hai 3602, tách nhóm ký tự dữ liệu mà bao gồm dữ liệu đối với thiết bị đầu cuối #1 (7200-01), tức là nhóm ký tự dữ liệu #8 (3408), và giải điều biến (và thực hiện giải mã sửa lỗi) trên nhóm ký tự dữ liệu #8 (3408), nhờ đó thu nhận dữ liệu.

Fig.74 minh họa ví dụ về cấu trúc của trạm gốc (AP) theo phương án ví dụ này.

Bộ thu 7400-07 thu đầu vào của tín hiệu thu được 7400-06 mà được thu bởi ăngten 7400-05. Bộ thu 7400-07 thực hiện các xử lý như chuyển đổi tần số, xử lý tín hiệu để, ví dụ, đa hợp phân chia theo tần số trực giao, giải ánh xạ (giải điều biến), và giải mã sửa lỗi, và xuất ra dữ liệu thu được 7400-08.

Bộ truyền 7400-02 thu các đầu vào của, ví dụ, dữ liệu truyền 7400-01 mà bao gồm thông tin điều khiển cần được truyền trong, ví dụ, đoạn đầu và dữ

liệu thu được 7400-08. Bộ truyền 7400-02 thực hiện, trên dữ liệu truyền 7400-01, các xử lý như mã hóa sửa lỗi, ánh xạ nhờ sử dụng phương pháp điều biến mà đã được thiết lập, xử lý tín hiệu để, ví dụ, đa hợp phân chia theo tần số trực giao, chuyển đổi tần số, và khuếch đại, và tạo ra và xuất ra tín hiệu được điều biến 7400-03, tín hiệu được điều biến 7400-03 được xuất ra là sóng vô tuyến từ ăngten 7400-04, và một hoặc nhiều thiết bị đầu cuối thu tín hiệu được điều biến 7400-03.

Lưu ý rằng bộ truyền 7400-02 thu đầu vào của dữ liệu thu được 7400-08. Lúc này, dữ liệu thu được 7400-08 bao gồm thông tin về các yêu cầu để truyền dữ liệu từ các thiết bị đầu cuối. Do đó, dựa trên thông tin về các yêu cầu để truyền dữ liệu từ các thiết bị đầu cuối, bộ truyền 7400-02 tạo ra tín hiệu được điều biến đối với cấu trúc khung trên Fig.54, như được mô tả ở trên. Lúc này, bộ truyền 7400-02 cấp phát, tới các thiết bị đầu cuối, các nhóm ký tự dữ liệu 3401, 3402, 3403, 3404, 3405, 3406, 3407, và 3408 như được mô tả ở trên, dựa trên thông tin về các yêu cầu để truyền dữ liệu từ các thiết bị đầu cuối. Ngoài ra, bộ truyền 7400-02 tạo ra đoạn đầu thứ nhất và/hoặc đoạn đầu thứ hai trên Fig.54 mà bao gồm các nhóm ký tự dữ liệu được sử dụng trong việc cấp phát tới các thiết bị đầu cuối dựa trên thông tin về các yêu cầu để truyền dữ liệu từ các thiết bị đầu cuối, và thông tin liên quan đến các thiết bị đầu cuối, như thông tin chỉ báo, ví dụ, "nhóm ký tự dữ liệu #8 (3408) bao gồm dữ liệu đối với thiết bị đầu cuối #1 (7200-01)".

Lưu ý rằng các ví dụ về cấu trúc của thiết bị truyền được chứa trong trạm gốc (AP) như được minh họa trên các Fig.1, Fig.58, và Fig.76, và cấu trúc trên Fig.76 được mô tả sau đây.

Trên Fig.74, trạm gốc (AP) bao gồm một ăngten 7400-04 để truyền, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở một ăngten, và trạm gốc (AP) co thể bao gồm nhiều ăngten để truyền. Lúc này, bộ truyền 7400-02 truyền nhiều tín hiệu được điều biến nhờ sử dụng nhiều ăngten truyền, và nhờ đó tạo ra nhiều tín hiệu

được điều biến.

Tương tự, trên Fig.74, trạm gốc (AP) bao gồm một ăngten 7400-05 để thu, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở một ăngten, và trạm gốc (AP) co thể bao gồm nhiều ăngten để thu. Lúc này, các tín hiệu được điều biến được thu nhờ sử dụng nhiều ăngten, và bộ thu 7400-07 thực hiện xử lý tín hiệu trên nhiều tín hiệu được điều biến, nhờ đó thu nhận dữ liệu thu.

Fig.75 minh họa ví dụ về cấu trúc của thiết bị đầu cuối theo phương án ví dụ này.

Bộ thu 7500-07 thu đầu vào của tín hiệu thu 7500-06 thu được thông qua ăngten 7500-05, thực hiện các xử lý như chuyển đổi tần số, xử lý tín hiệu để, ví dụ, đa hợp phân chia theo tần số trực giao, giải ánh xạ (giải điều biến), và giải mã sửa lỗi, và xuất ra dữ liệu thu được 7500-08.

Bộ truyền 7500-02 thu các đầu vào của, ví dụ, dữ liệu truyền 7500-01 mà bao gồm thông tin điều khiển được truyền trong đoạn đầu, ví dụ, và dữ liệu thu 7500-08. Bộ truyền 7500-02 thực hiện, trên dữ liệu truyền 7500-01, việc mã hóa sửa lỗi, ánh xạ nhờ sử dụng phương pháp điều biến mà đã được thiết lập, xử lý tín hiệu để, ví dụ, đa hợp phân chia theo tần số trực giao, chuyển đổi tần số, và khuếch đại, và tạo ra và xuất ra tín hiệu được điều biến 7500-03. Tín hiệu được điều biến 7500-03 được xuất ra như là sóng vô tuyến từ ăngten 7500-04, và trạm gốc (AP) thu tín hiệu được điều biến 7500-03.

Lưu ý rằng bộ truyền 7500-02 thu đầu vào của dữ liệu thu được 7500-08. Lúc này, dữ liệu thu 7500-08 có thể bao gồm thông tin điều khiển từ trạm gốc (AP). Lúc này, bộ truyền 7500-02 có thể thiết lập, dựa trên thông tin điều khiển từ trạm gốc (AP), phương pháp truyền, cấu trúc khung, phương pháp điều biến, và phương pháp mã hóa sửa lỗi, ví dụ, và có thể tạo ra tín hiệu được điều biến.

Lưu ý rằng ví dụ về cấu trúc của thiết bị thu của thiết bị đầu cuối như được minh họa trên các Fig.23 và Fig.78, và cấu trúc trên Fig.78 sẽ được mô tả sau đây. Khi tín hiệu được điều biến được truyền bởi trạm gốc được thu nhận,

thiết bị thu của thiết bị đầu cuối thu nhận đoạn đầu thứ nhất và/hoặc đoạn đầu thứ hai, để thu nhận thông tin về nhóm ký tự dữ liệu cần được giải điều biến, và sau đó tách nhóm ký tự dữ liệu mong muốn, và thực hiện việc giải điều biến và giải mã sửa lỗi trên nhóm ký tự dữ liệu được tách, nhờ đo thu nhận dữ liệu được thu.

Trên Fig.75, thiết bị đầu cuối bao gồm một ăngten 7500-04 để truyền, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở một ăngten, và thiết bị đầu cuối có thể bao gồm nhiều ăngten để truyền. Lúc này, các tín hiệu được điều biến được truyền nhờ sử dụng nhiều ăngten truyền, và bộ truyền 7500-02 tạo ra nhiều tín hiệu được điều biến.

Tương tự, trên Fig.75, thiết bị đầu cuối bao gồm một ăngten 7500-05 để thu, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở một ăngten, và thiết bị đầu cuối có thể bao gồm nhiều ăngten để thu. Lúc này, các tín hiệu được điều biến được thu nhờ sử dụng nhiều ăngten, và bộ thu 7500-07 thực hiện xử lý tín hiệu trên nhiều tín hiệu được điều biến, nhờ đó thu nhận dữ liệu thu.

Fig.76 minh họa ví dụ về cấu trúc của bộ truyền được chứa trong trạm gốc (AP) theo phương án ví dụ này. Lưu ý rằng trên Fig.76, các số chỉ dẫn giống nhau được gán tới các bộ phận mà hoạt động theo cách thức tương tự như trên Fig.58.

Thông tin chỉ định phương pháp truyền 5811 bao gồm thông tin về việc cấp phát của các nhóm ký tự dữ liệu tới các thiết bị đầu cuối. Ví dụ, thông tin chỉ định phương pháp truyền 5811 bao gồm thông tin chỉ báo rằng "nhóm ký tự dữ liệu #1 là để truyền dữ liệu tới thiết bị đầu cuối #8".

Bộ chỉ dẫn phương pháp truyền 5812 thu đầu vào của thông tin chỉ định phương pháp truyền 5811, và xuất ra thông tin 5813 về phương pháp truyền. Ví dụ, thông tin 5813 về phương pháp truyền bao gồm thông tin về việc cấp phát các nhóm ký tự dữ liệu tới các thiết bị đầu cuối, thông tin về phương pháp truyền các nhóm ký tự dữ liệu, thông tin về phương pháp điều biến các nhóm ký

tự dữ liệu, thông tin về phương pháp mã hóa sửa lỗi (độ dài mã, tốc độ mã hóa) đối với các nhóm ký tự dữ liệu, và thông tin về cấu trúc khung.

Bộ tạo nhóm ký tự dữ liệu 7600-00 thu các đầu vào của dữ liệu 5801 và thông tin 5813 về phương pháp truyền, và tạo ra các tín hiệu băng gốc đối với các nhóm ký tự dữ liệu dựa trên thông tin 5813 về phương pháp truyền.

Bộ cấu hình khung 7600-01 thu các đầu vào của các tín hiệu băng gốc 5805 đối với các ký tự dữ liệu, tín hiệu băng gốc 5808 đối với ký tự thông tin điều khiển, tín hiệu băng gốc 5810 đối với ký tự hoa tiêu, và thông tin 5813 về phương pháp truyền. Bộ cấu hình khung 7600-01 tạo ra và xuất ra tín hiệu được điều biến 7600-02 theo, ví dụ, cấu trúc khung trên Fig.54, dựa trên thông tin về cấu trúc khung được chứa trong thông tin 5813 về phương pháp truyền. Lưu ý rằng như được mô tả ở trên, cấu trúc khung không bị giới hạn ở cấu trúc khung trên Fig.54.

Bộ rađio 5861 thu các đầu vào của tín hiệu được điều biến 7600-02 theo cấu trúc khung, và thông tin cấu hình về phương pháp truyền. Bộ rađio 5816 thực hiện các xử lý như chuyển đổi tần số và khuếch đại trên tín hiệu được điều biến 7600-02 theo cấu trúc khung, và tạo ra và xuất ra tín hiệu truyền 5817. Tín hiệu truyền 5817 được xuất ra ra sóng vô tuyến từ ăngten 5818.

Fig.77 minh họa ví dụ về cấu trúc của bộ tạo nhóm ký tự dữ liệu 7600-00 được chứa trong trạm gốc (AP) trên Fig.76.

Bộ tạo nhóm ký tự dữ liệu #1 7700-02-1 thu các đầu vào của dữ liệu #1 (7700-01-1) và thông tin 7700-00 (5813) về các phương pháp truyền. Bộ tạo nhóm ký tự dữ liệu #1 7700-02-1 thực hiện các xử lý như điều biến và mã hóa sửa lỗi, dựa trên thông tin về việc cấp phát các nhóm ký tự dữ liệu tới các thiết bị đầu cuối, thông tin về các phương pháp truyền các nhóm ký tự dữ liệu, thông tin về các phương pháp điều biến các nhóm ký tự dữ liệu, và thông tin về các phương pháp mã hóa sửa lỗi (độ dài mã, tốc độ mã hóa) đối với các nhóm ký tự dữ liệu, mà được chứa trong thông tin 7700-00 về các phương pháp truyền, và

xuất ra tín hiệu băng gốc đối với nhóm ký tự dữ liệu #1 7700-03-1.

Bộ tạo nhóm ký tự dữ liệu #2 02/02/7700 thu các đầu vào của dữ liệu #2 (02/01/7700) và thông tin 7700-00 (5813) về các phương pháp truyền. Bộ tạo nhóm ký tự dữ liệu #2 02/02/7700 thực hiện các xử lý như điều biến và mã hóa sửa lỗi, dựa trên thông tin về việc cấp phát các nhóm ký tự dữ liệu tới các thiết bị đầu cuối, thông tin về các phương pháp truyền các nhóm ký tự dữ liệu, thông tin về các phương pháp điều biến các nhóm ký tự dữ liệu, và thông tin về các phương pháp mã hóa sửa lỗi (độ dài mã, tốc độ mã hóa) đối với các nhóm ký tự dữ liệu, mà được chứa trong thông tin 7700-00 về các phương pháp truyền, và xuất ra tín hiệu băng gốc đối với nhóm ký tự dữ liệu #2 02/03/7700.

Xử lý tương tự sẽ tiếp tục.

Bộ tạo nhóm ký tự dữ liệu #m 7700-02-m thu các đầu vào của dữ liệu #m (7700-01-m) và thông tin 7700-00 (5813) về các phương pháp truyền. Bộ tạo nhóm ký tự dữ liệu #m 7700-02-m thực hiện các xử lý như điều biến và mã hóa sửa lỗi, dựa trên thông tin về việc cấp phát các nhóm ký tự dữ liệu tới các thiết bị đầu cuối, thông tin về các phương pháp truyền các nhóm ký tự dữ liệu, thông tin về các phương pháp điều biến các nhóm ký tự dữ liệu, và thông tin về các phương pháp mã hóa sửa lỗi (độ dài mã, tốc độ mã hóa) đối với các nhóm ký tự dữ liệu, mà được chứa trong thông tin 7700-00 về các phương pháp truyền, và xuất ra tín hiệu băng gốc đối với nhóm ký tự dữ liệu #m 7700-03-m (lưu ý rằng m là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1 hoặc số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2).

Fig.78 minh họa ví dụ về cấu trúc của bộ thu được chứa trong thiết bị đầu cuối theo phương án ví dụ này. Lưu ý rằng trên Fig.78, các số chỉ dẫn giống nhau được gán tới các bộ phận mà hoạt động theo cách thức tương tự như trên Fig.23.

Bộ xử lý liên quan đến phương pháp OFDM 2303_X thu đầu vào của tín hiệu thu 2302_X thu được bởi ăngten 2301_X. Bộ xử lý liên quan đến phương pháp OFDM 2303_X thực hiện việc xử lý tín hiệu liên quan đến OFDM, và xuất

ra tín hiệu 2304_X thu được như là kết quả xử lý tín hiệu.

Bộ phát hiện đoạn đầu thứ nhất/bộ giải điều biến 2311 thu đầu vào của tín hiệu 2304_X thu được như là kết quả xử lý tín hiệu. Ví dụ, bộ phát hiện đoạn đầu thứ nhất/bộ giải điều biến 2311 tách sóng và giải điều biến đoạn đầu thứ nhất trên Fig.54, và xuất ra thông tin điều khiển đoạn đầu thứ nhất 2312. Lưu ý rằng điều này có thể áp dụng được tới cấu trúc khung khác ngoài cấu trúc khung trên Fig.54.

Bộ giải điều biến đoạn đầu thứ hai 2313 thu các đầu vào của tín hiệu 2304_X thu được như là kết quả xử lý tín hiệu và thông tin điều khiển đoạn đầu thứ nhất 2312. Ví dụ, bộ giải điều biến đoạn đầu thứ hai 2313 giải điều biến đoạn đầu thứ hai trên Fig.54, và xuất ra thông tin điều khiển đoạn đầu thứ hai 2314.

Bộ tạo tín hiệu điều khiển 2315 thu các đầu vào của thông tin điều khiển đoạn đầu thứ nhất 2312 và thông tin điều khiển đoạn đầu thứ hai 2314, và xuất ra tín hiệu điều khiển 2316. Lưu ý rằng tín hiệu điều khiển 2316 bao gồm thông tin về việc cấp phát các nhóm ký tự dữ liệu tới các thiết bị đầu cuối.

Bộ đánh giá dao động kênh 7800-01 thu các đầu vào của tín hiệu 2304_X thu được như là kết quả xử lý tín hiệu và tín hiệu điều khiển 2316. Bộ xử lý tín hiệu 2309 thu các đầu vào của tín hiệu 2304_X thu được như là kết quả xử lý tín hiệu và tín hiệu điều khiển 2316. Dựa trên tín hiệu điều khiển 2316, bộ đánh giá dao động kênh 7800-01 đánh giá kênh nhờ sử dụng đoạn đầu và ký tự hoa tiêu được chứa trong tín hiệu 2304_X thu được như là kết quả xử lý tín hiệu, và xuất ra tín hiệu đánh giá kênh 7800-02.

Bộ xử lý tín hiệu 2309 thu các đầu vào của tín hiệu đánh giá kênh 7800-02, tín hiệu 2304_X thu được như là kết quả xử lý tín hiệu, và tín hiệu điều khiển 2316. Dựa trên thông tin về việc cấp phát các nhóm ký tự dữ liệu tới các thiết bị đầu cuối được chứa trong tín hiệu điều khiển 2316, bộ xử lý tín hiệu 2309 tách nhóm ký tự dữ liệu được tách từ tín hiệu 2304_X thu được như là kết

quả xử lý tín hiệu, thực hiện các xử lý như giải điều biến và giải mã sửa lỗi trên nhóm ký tự dữ liệu được tách, và xuất ra dữ liệu thu được 2310.

Như được mô tả ở trên, thiết bị đầu cuối mà là đích được thiết lập thích hợp đối với mỗi nhóm ký tự dữ liệu trong tín hiệu được điều biến mà trạm gốc (AP) truyền, nhờ đó hiệu quả cải thiện truyền dữ liệu bởi trạm gốc (AP) có thể đạt được.

Ví dụ, khi trạm gốc (AP) truyền khung như được minh họa trên Fig.54 bằng cách phân chia thời gian, phương pháp truyền nêu trên là ưu việt về khía cạnh cải thiện việc truyền dữ liệu.

Lưu ý rằng như được mô tả trong các phương án ví dụ khác, các ký tự cụ thể (5304, 5305) được bố trí tại các sóng mang cụ thể như được minh họa trên Fig.53 trong khoảng thời gian từ thời điểm t1 đến thời điểm t3 trong cấu trúc khung trên Fig.54. Lúc này, các ký tự cụ thể (5304, 5305) tại các sóng mang cụ thể có thể là các nhóm ký tự dữ liệu. Ví dụ, các ký tự tại các sóng mang cụ thể có thể là nhóm ký tự dữ liệu #100.

Phương án ví dụ D

Phương án ví dụ này đưa ra mô tả bổ sung đối với "phương pháp chèn các ký tự giả (hoặc các khe giả) trong nhóm ký tự dữ liệu" được mô tả có viện dẫn tới Fig.64.

Fig.79 minh họa ví dụ về cấu trúc khung của tín hiệu được điều biến mà trạm gốc (AP) truyền trong phương án ví dụ này, và các số chỉ dẫn giống nhau được gán cho bộ phận mà hoạt động theo cách thức tương tự như trên Fig.2.

Fig.79 minh họa ví dụ về cấu trúc khung của tín hiệu được điều biến mà trạm gốc (AP) trong phương án ví dụ này truyền, và trục dọc chỉ báo tần số, trong khi trục ngang chỉ báo thời gian.

Trong khung này, có sóng mang 1 đến sóng mang 64 theo chiều tần số, và có các ký tự cho mỗi sóng mang.

Trạm gốc (AP) truyền đoạn đầu thứ nhất 201 và đoạn đầu thứ hai 202 trong khoảng thời gian từ thời điểm t0 đến thời điểm t1, như được minh họa trên Fig.79.

Trong khoảng thời gian từ thời điểm t1 đến thời điểm t2, trạm gốc (AP) truyền nhóm ký tự dữ liệu #FD1 (#TFD1) 7900-01, nhóm ký tự dữ liệu #FD2 (#TFD2) 7900-02, nhóm ký tự dữ liệu #FD3 (#TFD3) 7900-03, và nhóm ký tự dữ liệu #FD4 (#TFD4) 7900-04.

Trong khoảng thời gian từ thời điểm t2 đến thời điểm t3, trạm gốc (AP) truyền đoạn đầu thứ nhất 7900-51 và đoạn đầu thứ hai 7900-52.

Trong khoảng thời gian từ thời điểm t3 đến thời điểm t4, trạm gốc (AP) truyền nhóm ký tự dữ liệu #FD5 (#TFD5) 7900-05, nhóm ký tự dữ liệu #FD6 (#TFD6) 7900-06, nhóm ký tự dữ liệu #FD7 (#TFD7) 7900-07, nhóm ký tự dữ liệu #FD8 (#TFD8) 7900-08, và nhóm ký tự dữ liệu #FD9 (#TFD9) 7900-09.

Trong khoảng thời gian từ thời điểm t4 đến thời điểm t5, trạm gốc (AP) truyền đoạn đầu thứ nhất 7900-53 và đoạn đầu thứ hai 7900-54.

Trong khoảng thời gian từ thời điểm t5 đến thời điểm t6, trạm gốc (AP) truyền nhóm ký tự dữ liệu #TD10 (#TFD10) 7900-10 và nhóm ký tự dữ liệu #TD11 (#TD11) 7900-11.

Trên Fig.79, nhóm ký tự dữ liệu #FD1 (#TFD1) 7900-01 là nhóm ký tự dữ liệu mà sóng mang 1 đến sóng mang 15 được sử dụng theo chiều trục tần số và thời điểm $1 đến thời điểm $10000 được sử dụng theo chiều thời gian (có các ký tự theo chiều sóng mang, và cũng có các ký tự theo chiều thời gian).

Tương tự, nhóm ký tự dữ liệu #FD2 (#TFD2) 7900-02 là nhóm ký tự dữ liệu mà sóng mang 16 đến sóng mang 31 được sử dụng theo chiều trục tần số và thời điểm $1 đến thời điểm $10000 được sử dụng theo chiều thời gian (có các ký tự theo chiều sóng mang, và cũng có các ký tự theo chiều thời gian).

Nhóm ký tự dữ liệu #FD3 (#TFD3) 7900-03 là nhóm ký tự dữ liệu mà sóng mang 32 đến sóng mang 46 được sử dụng theo chiều trục tần số và thời

điểm $1 đến thời điểm $10000 được sử dụng theo chiều thời gian. Có các ký tự theo chiều sóng mang, và cũng có các ký tự theo chiều thời gian.

Nhóm ký tự dữ liệu #FD4 (#TFD4) 7900-04 là nhóm ký tự dữ liệu mà sóng mang 47 đến sóng mang 64 được sử dụng theo chiều trục tần số và thời điểm $1 đến thời điểm $10000 được sử dụng theo chiều thời gian. Có các ký tự theo chiều sóng mang, và cũng có các ký tự theo chiều thời gian.

Như được mô tả ở trên, trong khung trên Fig.79, nhóm ký tự dữ liệu #FD1 (#TFD1) 7900-01, nhóm ký tự dữ liệu #FD2 (#TFD2) 7900-02, nhóm ký tự dữ liệu #FD3 (#TFD3) 7900-03, và nhóm ký tự dữ liệu #FD4 (#TFD4) 7900-04 được đa hợp phân chia tần số.

Trên Fig.79, nhóm ký tự dữ liệu #FD5 (#TFD5) 7900-05 là nhóm ký tự dữ liệu mà sóng mang 1 đến sóng mang 15 được sử dụng theo chiều trục tần số và thời điểm ♭1 đến thời điểm ♭8000 được sử dụng theo chiều thời gian. Có các ký tự theo chiều sóng mang, và cũng có các ký tự theo chiều thời gian.

Tương tự, nhóm ký tự dữ liệu #FD6 (#TFD6) 7900-06 là nhóm ký tự dữ liệu mà sóng mang 16 đến sóng mang 29 được sử dụng theo chiều trục tần số và thời điểm ♭1 đến thời điểm ♭8000 được sử dụng theo chiều thời gian. Có các ký tự theo chiều sóng mang, và cũng có các ký tự theo chiều thời gian.

Nhóm ký tự dữ liệu #FD7 (#TFD7) 7900-07 là nhóm ký tự dữ liệu mà sóng mang 30 đến sóng mang 38 được sử dụng theo chiều trục tần số và thời điểm ♭1 đến thời điểm ♭8000 được sử dụng theo chiều thời gian. Có các ký tự theo chiều sóng mang, và cũng có các ký tự theo chiều thời gian.

Nhóm ký tự dữ liệu #FD8 (#TFD8) 7900-08 là nhóm ký tự dữ liệu mà sóng mang 39 đến sóng mang 52 được sử dụng theo chiều trục tần số và thời điểm ♭1 đến thời điểm ♭8000 được sử dụng theo chiều thời gian. Có các ký tự theo chiều sóng mang, và cũng có các ký tự theo chiều thời gian.

Nhóm ký tự dữ liệu #FD9 (#TFD9) 7900-09 là nhóm ký tự dữ liệu mà sóng mang 53 đến sóng mang 64 được sử dụng theo chiều trục tần số và thời điểm ♭1 đến thời điểm ♭8000 được sử dụng theo chiều thời gian. Có các ký tự theo chiều sóng mang, và cũng có các ký tự theo chiều thời gian.

Do đó, trong khung trên Fig.79, nhóm ký tự dữ liệu #FD5 (#TFD5) 7900-05, nhóm ký tự dữ liệu #FD6 (#TFD6) 7900-06, nhóm ký tự dữ liệu #FD7 (#TFD7) 7900-07, nhóm ký tự dữ liệu #FD8 (#TFD8) 7900-08, và nhóm ký tự dữ liệu #FD9 (#TFD9) 7900-09 được đa hợp phân chia tần số.

Trên Fig.79, nhóm ký tự dữ liệu #TD10 (#TFD10) 7900-10 là nhóm ký tự dữ liệu mà sóng mang 1 đến sóng mang 64 được sử dụng theo chiều trục tần số và thời điểm *1 đến thời điểm *50 được sử dụng theo chiều thời gian. Có các ký tự theo chiều sóng mang, và cũng có các ký tự theo chiều thời gian.

Tương tự, nhóm ký tự dữ liệu #TD11 (#TFD11) 7900-11 là nhóm ký tự dữ liệu mà sóng mang 1 đến sóng mang 64 được sử dụng theo chiều trục tần số và thời điểm *51 đến thời điểm *81 được sử dụng theo chiều thời gian. Có các ký tự theo chiều sóng mang, và cũng có các ký tự theo chiều thời gian.

Lưu ý rằng Fig.79 minh họa trường hợp mà nhóm ký tự dữ liệu #TD10 (#TFD10) 7900-10 và nhóm ký tự dữ liệu #TD11 (#TD11) 7900-11 được đa hợp phân chia thời gian, tuy nhiên cấu trúc mà trong đó nhóm ký tự dữ liệu #TD11 (#TD11) 7900-11 không được bao gồm có thể được áp dụng, chẳng hạn. Ngoài ra, cấu trúc khung mà trong đó đoạn đầu thứ nhất và đoạn đầu thứ hai được bao gồm giữa nhóm ký tự dữ liệu #TD10 (#TFD10) 7900-10 và nhóm ký tự dữ liệu #TD11 (#TD11) 7900-11 có thể được áp dụng như là ví dụ khác.

Lưu ý rằng các đoạn đầu thứ nhất 201, 7900-51, và 7900-53 trên Fig.79 có thể bao gồm các ký tự ngoài các ký tự đoạn đầu (hoặc có thể không bao gồm các ký tự ngoài các ký tự đoạn đầu). Ngoài ra, không phải tất cả các sóng mang từ sóng mang 1 đến sóng mang 64 có thể được sử dụng để truyền các ký tự của

đoạn đầu thứ nhất. Ví dụ, ký tự mà thành phần cùng pha I là 0 và thành phần pha vuông góc Q là 0 có thể được trình diễn tại sóng mang cụ thể.

Tương tự, các đoạn đầu thứ hai 202, 7900-52, và 7900-54 trên Fig.79 có thể bao gồm ký tự ngoài các ký tự đoạn đầu, hoặc có thể không bao gồm các ký tự ngoài các ký tự đoạn đầu. Ngoài ra, không phải tất cả các sóng mang từ sóng mang 1 đến sóng mang 64 có thể được sử dụng để truyền các ký tự của đoạn đầu thứ hai. Ví dụ, ký tự mà thành phần cùng pha I là 0 và thành phần pha vuông góc Q là 0 có thể được trình diễn tại sóng mang cụ thể.

Nhóm ký tự dữ liệu #FD1 (#TFD1) 7900-01, nhóm ký tự dữ liệu #FD2 (#TFD2) 7900-02, nhóm ký tự dữ liệu #FD3 (#TFD3) 7900-03, nhóm ký tự dữ liệu #FD4 (#TFD4) 7900-04, nhóm ký tự dữ liệu #FD5 (#TFD5) 7900-05, nhóm ký tự dữ liệu #FD6 (#TFD6) 7900-06, nhóm ký tự dữ liệu #FD7 (#TFD7) 7900-07, nhóm ký tự dữ liệu #FD8 (#TFD8) 7900-08, nhóm ký tự dữ liệu #FD9 (#TFD9) 7900-09, nhóm ký tự dữ liệu #TD10 (#TFD10) 7900-10, và nhóm ký tự dữ liệu #TD11 (#TD11) 7900-11 có thể bao gồm ký tự ngoài ký tự dữ liệu hoặc có thể không bao gồm ký tự ngoài ký tự dữ liệu. Tại sóng mang cụ thể, có thể có ký tự hoa tiêu mà có thể được sử dụng để đánh giá dao động kênh, đánh giá nhiễu pha, đánh giá độ dịch tần số, đồng bộ tần số, và đồng bộ thời gian, chẳng hạn.

Trên Fig.79, nhóm ký tự dữ liệu #FD1 (#TFD1) 7900-01 và nhóm ký tự dữ liệu #FD (#TFD5) 7900-05 đều được truyền nhờ sử dụng sóng mang 1 đến sóng mang 15, và là các ký tự được bố trí tại các sóng mang cụ thể và tương ứng với các ký tự 5304 và 5305 được bố trí tại các sóng mang cụ thể trên Fig.53, trong phần mô tả được đưa ra có viện dẫn tới các Fig.52, Fig.53, và Fig.54 theo phương án ví dụ thứ sáu.

Lưu ý rằng nhóm ký tự dữ liệu và thiết bị đầu cuối có thể có quan hệ như được mô tả trong Phương án Ví dụ C. Liên quan đến điểm này, như được mô tả chi tiết trong Phương án Ví dụ C, chẳng hạn:

- Trạm gốc (AP) truyền dữ liệu tới thiết bị đầu cuối #1 nhờ sử dụng nhóm ký tự dữ liệu #FD1 (#TFD1) 7900-01. Do đó, nhóm ký tự dữ liệu #FD1 (#TFD1) 7900-01 là nhóm ký tự dữ liệu để truyền dữ liệu tới thiết bị đầu cuối #1.

- Trạm gốc (AP) truyền dữ liệu tới thiết bị đầu cuối #2 nhờ sử dụng nhóm ký tự dữ liệu #FD2 (#TFD2) 7900-02. Do đó, nhóm ký tự dữ liệu #FD2 (#TFD2) 7900-02 là nhóm ký tự dữ liệu để truyền dữ liệu tới thiết bị đầu cuối #2.

- Trạm gốc (AP) truyền dữ liệu tới thiết bị đầu cuối #3 nhờ sử dụng nhóm ký tự dữ liệu #FD3 (#TFD3) 7900-03. Do đó, nhóm ký tự dữ liệu #FD3 (#TFD3) 7900-03 là nhóm ký tự dữ liệu để truyền dữ liệu tới thiết bị đầu cuối #3.

- Trạm gốc (AP) truyền dữ liệu tới thiết bị đầu cuối #4 nhờ sử dụng nhóm ký tự dữ liệu #FD4 (#TFD4) 7900-04. Do đó, nhóm ký tự dữ liệu #FD4 (#TFD4) 7900-04 là nhóm ký tự dữ liệu để truyền dữ liệu tới thiết bị đầu cuối #4. Như được mô tả ở trên, việc đa truy nhập phân chia theo tần số được thực hiện nhờ sử dụng các nhóm ký tự dữ liệu nằm trong khoảng thời gian từ thời điểm t1 đến thời điểm t2. Lưu ý rằng việc đa truy nhập phân chia theo tần số trực giao (OFDMA) được thực hiện khi phương pháp OFDM được sử dụng.

Tương tự,

- Trạm gốc (AP) truyền dữ liệu tới thiết bị đầu cuối #A, sử dụng nhóm ký tự dữ liệu #FD5 (#TFD5) 7900-05. Do đó, nhóm ký tự dữ liệu #FD5 (#TFD5) 7900-05 là nhóm ký tự dữ liệu để truyền dữ liệu tới thiết bị đầu cuối #A.

- Trạm gốc (AP) truyền dữ liệu tới thiết bị đầu cuối #B nhờ sử dụng nhóm ký tự dữ liệu #FD6 (#TFD6) 7900-06. Do đó, nhóm ký tự dữ liệu #FD6 (#TFD6) 7900-06 là nhóm ký tự dữ liệu để truyền dữ liệu tới thiết bị đầu cuối #B.

- Trạm gốc (AP) truyền dữ liệu tới thiết bị đầu cuối #C nhờ sử dụng nhóm ký tự dữ liệu #FD7 (#TFD7) 7900-07. Do đó, nhóm ký tự dữ liệu #FD7 (#TFD7) 7900-07 là nhóm ký tự dữ liệu để truyền dữ liệu tới thiết bị đầu cuối #C.

- Trạm gốc (AP) truyền dữ liệu tới thiết bị đầu cuối #D nhờ sử dụng nhóm ký tự dữ liệu #FD8 (#TFD8) 7900-08. Do đó, nhóm ký tự dữ liệu #FD8 (#TFD8) 7900-08 là nhóm ký tự dữ liệu để truyền dữ liệu tới thiết bị đầu cuối #D.

- Trạm gốc (AP) truyền dữ liệu tới thiết bị đầu cuối #E nhờ sử dụng nhóm ký tự dữ liệu #FD9 (#TFD9) 7900-09. Do đó, nhóm ký tự dữ liệu #FD9 (#TFD9) 7900-09 là nhóm ký tự dữ liệu để truyền dữ liệu tới thiết bị đầu cuối #E.

Như được mô tả ở trên, việc đa truy nhập phân chia theo tần số được thực hiện nhờ sử dụng các nhóm ký tự dữ liệu nằm trong khoảng thời gian từ thời điểm t3 đến thời điểm t4. Lưu ý rằng việc đa truy nhập phân chia theo tần số trực giao (OFDMA) được thực hiện khi phương pháp OFDM được sử dụng.

Trạm gốc (AP) truyền dữ liệu tới thiết bị đầu cuối #α nhờ sử dụng nhóm ký tự dữ liệu #TD10 (#TFD10) 7900-10. Do đó, nhóm ký tự dữ liệu #TD10 (#TFD10) 7900-10 là nhóm ký tự dữ liệu để truyền dữ liệu tới thiết bị đầu cuối α.

Trạm gốc (AP) truyền dữ liệu tới thiết bị đầu cuối #β nhờ sử dụng nhóm ký tự dữ liệu #TD11 (#TFD11) 7900-11. Do đó, nhóm ký tự dữ liệu #TD11 (#TFD11) 7900-11 là nhóm ký tự dữ liệu để truyền dữ liệu tới thiết bị đầu cuối β.

Các nhóm ký tự dữ liệu được phân chia thời gian (hoặc đa hợp phân chia theo thời gian), phân chia tần số (hoặc đa hợp phân chia theo tần số), và phân chia miền thời gian và phân chia miền tần số (hoặc đa hợp phân chia miền thời gian và đa hợp phân chia miền tần số) trong các khung được minh họa trên, ví

dụ, Fig.54 và Fig.79 đã được mô tả. Lưu ý rằng phần sau đây có thể được áp dụng tới các khung được mô tả trong bản mô tả này, không bị giới hạn ở các khung được minh họa trên các Fig.54 và Fig.79.

Phần sau đây mô tả ví dụ khác về cấu trúc của biên thời gian hoặc biên tần số giữa các nhóm ký tự dữ liệu.

Ví dụ, trạng thái như được minh họa trên Fig.80 được xem xét khi các nhóm ký tự dữ liệu được phân chia theo chiều thời gian. Fig.80 là sơ đồ minh họa ví dụ về việc phân chia theo chiều thời gian.

Trên Fig.80, trục ngang chỉ báo thời gian và trục dọc chỉ báo tần số (sóng mang). Fig.80 minh họa trường hợp mà trong đó vùng thứ nhất, vùng thứ hai, vùng thứ ba, và vùng thứ tư thu được như là các nhóm ký tự dữ liệu bằng cách phân chia theo chiều thời gian.

Như được minh họa trên Fig.80, vùng thứ nhất và vùng thứ hai được trình diễn tại thời điểm t1. Tại thời điểm t2 và thời điểm t3, vùng thứ hai và vùng thứ ba được trình diễn. Vùng thứ ba và vùng thứ tư không xếp chồng lên nhau theo chiều thời gian. Các trường hợp bao gồm các trường hợp này được xác định là "được phân chia theo chiều thời gian". Ví dụ, việc phân chia theo thời gian có thể được thực hiện sao cho các nhóm ký tự dữ liệu được trình diễn tại thời điểm nhất định như được minh họa trên Fig.80.

Ngoài ra, vùng có thể có các độ rộng thời gian khác nhau tại các tần số khác nhau, như có thể được thấy từ vùng thứ nhất đến vùng thứ ba trên Fig.80. Cụ thể, vùng có thể không phải là hình tứ giác trong mặt phẳng thời gian-tần số. Các trường hợp bao gồm các trường hợp này được xác định là "được phân chia theo chiều thời gian".

Ví dụ, trạng thái như được minh họa trên Fig.81 được xem xét khi phân chia các nhóm ký tự dữ liệu theo chiều tần số. Fig.81 là sơ đồ minh họa ví dụ về việc phân chia theo chiều tần số.

Trên Fig.81, trục ngang chỉ báo tần số (sóng mang), và trục dọc chỉ báo

thời gian. Fig.81 minh họa ví dụ về trường hợp mà trong đó vùng thứ nhất, vùng thứ hai, vùng thứ ba, và vùng thứ tư thu được như là các nhóm ký tự dữ liệu bằng cách phân chia theo chiều tần số.

Như được minh họa trên Fig.81, vùng thứ nhất và vùng thứ hai được trình diễn tại sóng mang c1. Ngoài ra, vùng thứ hai và vùng thứ ba được trình diễn tại sóng mang c2 và sóng mang c3. Vùng thứ ba và vùng thứ tư không xếp chồng lên nhau theo chiều tần số. Các trường hợp bao gồm các trường hợp này được xác định là "được phân chia theo chiều tần số". Ví dụ, việc phân chia theo tần số có thể được thực hiện sao cho các nhóm ký tự dữ liệu được trình diễn tại tần số (sóng mang) nhất định như được minh họa trên Fig.81.

Ngoài ra, vùng có thể có các độ rộng tần số khác nhau tại các thời điểm khác nhau, như có thể được thấy từ vùng thứ nhất đến vùng thứ ba trên Fig.81. Cụ thể, vùng có thể không phải là hình tứ giác trong mặt phẳng thời gian-tần số. Các trường hợp bao gồm các trường hợp này được xác định là "được phân chia theo chiều tần số".

Khi các nhóm ký tự dữ liệu được phân chia theo miền thời gian và phân chia theo miền tần số (hoặc đa hợp phân chia theo miền thời gian và đa hợp phân chia theo miền tần số), các nhóm ký tự dữ liệu có thể được phân chia theo chiều thời gian như được minh họa trên Fig.80, và được phân chia theo chiều tần số như được minh họa trên Fig.81. Cụ thể, một vùng của nhóm ký tự dữ liệu trong mặt phẳng thời gian-tần số có thể có các độ rộng tần số khác nhau tại các thời điểm khác nhau, và ngoài ra có thể có các độ rộng thời gian khác nhau tại các tần số khác nhau.

Rõ ràng, việc phân chia tần số có thể được thực hiện để thu nhận các nhóm ký tự dữ liệu như được thể hiện bởi nhóm ký tự dữ liệu #FD1 (#TFD1) 7900-01, nhóm ký tự dữ liệu #FD2 (#TFD2) 7900-02, nhóm ký tự dữ liệu #FD3 (#TFD3) 7900-03, và nhóm ký tự dữ liệu #FD4 (#TFD4) 7900-04 trên Fig.79, sao cho không có sóng mang (tần số) mà tại đó hai nhóm ký tự dữ liệu hoặc

nhiều hơn được trình diễn.

Ngoài ra, việc phân chia thời gian có thể được thực hiện để thu nhận nhóm ký tự dữ liệu #TD10 (#TFD10) 7900-10 và nhóm ký tự dữ liệu #TD11 (#TD11) 7900-11 như được minh họa trên Fig.79, sao cho không có thời điểm (khoảng thời gian) mà tại đó hai nhóm ký tự dữ liệu hoặc nhiều hơn được trình diễn.

Fig.64 minh họa trường hợp mà trong đó các ký tự giả (hoặc các khe giả) được chèn vào trong nhóm ký tự dữ liệu #FD1 (#TFD1) 7900-01 trên Fig.79, chẳng hạn. Ví dụ tương tự ví dụ sau đây đã được mô tả có viện dẫn tới các Fig.63 và Fig.64.

Ví dụ, các ký tự dữ liệu được ưu tiên bố trí từ chỉ số thời gian nhỏ hơn trong nhóm ký tự dữ liệu #FD1 (#TFD1) 7900-01. Quy tắc mà nếu các ký tự dữ liệu được bố trí tại tất cả các sóng mang được chiếm giữ tại thời điểm nhất định, các ký tự dữ liệu được bố trí tại các sóng mang tại thời điểm sau thời điểm nhất định được áp dụng.

Ví dụ, trong nhóm ký tự dữ liệu #TFD1 (3401), như được minh họa trên Fig.64, ký tự dữ liệu được bố trí tại sóng mang 1 tại thời điểm $10001, và sau đó các ký tự dữ liệu được bố trí tại sóng mang 2 tại thời điểm $10001, sóng mang 3 tại thời điểm $10001, ..., sóng mang 9 tại thời điểm $10001, và sóng mang 10 tại thời điểm $10001. Sau đó, di chuyển đến thời điểm $10002, các ký tự dữ liệu được bố trí tại sóng mang 1 tại thời điểm $10002, sóng mang 2 tại thời điểm $10002, và v.v..

Tại thời điểm $13995, các ký tự dữ liệu được bố trí tại sóng mang 1 tại thời điểm $13995, sóng mang 2 tại thời điểm $13995, sóng mang 3 tại thời điểm $13995, sóng mang 4 tại thời điểm $13995, sóng mang 5 tại thời điểm $13995, và sóng mang 6 tại thời điểm $13995. Điều này hoàn thành việc bố trí các ký tự dữ liệu.

Tuy nhiên, các ký tự như là nhóm ký tự dữ liệu #TFD1 (3401) được trình

diễn tại sóng mang 7, sóng mang 8, sóng mang 9, và sóng mang 10 tại thời điểm $13995, sóng mang 1 đến sóng mang 10 tại thời điểm $13996, sóng mang 1 đến sóng mang 10 tại thời điểm $13997, sóng mang 1 đến sóng mang 10 tại thời điểm $13998, sóng mang 1 đến sóng mang 10 tại thời điểm $13999, và sóng mang 1 đến sóng mang 10 tại thời điểm $14000. Do đó, các ký tự giả được bố trí tại sóng mang 7, sóng mang 8, sóng mang 9, và sóng mang 10 tại thời điểm $13995, sóng mang 1 đến sóng mang 10 tại thời điểm $13996, sóng mang 1 đến sóng mang 10 tại thời điểm $13997, sóng mang 1 đến sóng mang 10 tại thời điểm $13998, sóng mang 1 đến sóng mang 10 tại thời điểm $13999, và sóng mang 1 đến sóng mang 10 tại thời điểm $14000.

Nếu cần thiết, các ký tự giả cũng được bố trí trong, nhờ sử dụng phương pháp tương tự nêu trên, nhóm ký tự dữ liệu #FD2 (#TFD2) 7900-02, nhóm ký tự dữ liệu #FD3, (#TFD3) 7900-03, nhóm ký tự dữ liệu #FD4 (#TFD4) 7900-04, nhóm ký tự dữ liệu #FD5 (#TFD5) 7900-05, nhóm ký tự dữ liệu #FD6 (#TFD6) 7900-06, nhóm ký tự dữ liệu #FD7 (#TFD7) 7900-07, nhóm ký tự dữ liệu #FD8 (#TFD8) 7900-08, nhóm ký tự dữ liệu #FD9 (#TFD9) 7900-09, nhóm ký tự dữ liệu #TD10 (#TFD10) 7900-10, và nhóm ký tự dữ liệu #TD11 (#TFD11) 7900-11 trên Fig.79.

Như được mô tả ở trên, ký tự giả được chèn vào trong nhóm ký tự dữ liệu được đa hợp phân chia theo thời gian, nhóm ký tự dữ liệu được đa hợp phân chia theo thời gian, và nhóm ký tự dữ liệu mà sóng mang cụ thể được sử dụng, nhờ đó thiết bị thu sẵn sàng lựa chọn các ký tự dữ liệu, và giải điều biến và giải mã dữ liệu, và ngoài ra hiệu quả ngăn ngừa suy giảm tốc độ truyền dữ liệu do các ký tự giả có thể đạt được.

Lưu ý rằng trong ví dụ trên Fig.79, khung mà trong đó "các đoạn đầu", "các ký tự được phân chia tần số", "các đoạn đầu", "các ký tự được phân chia tần số", "các đoạn đầu", "các ký tự được phân chia thời gian", hoặc nói cách khác, "các đoạn đầu", "các ký tự được phân chia tần số", "các đoạn đầu", "các

ký tự được phân chia tần số", "các đoạn đầu", "các nhóm ký tự không được phân chia tần số" được bố trí dọc theo trục thời gian theo thứ tự đã được mô tả, tuy nhiên sáng chế không bị giới hạn ở điều này. Ví dụ, khung mà trong đó "các đoạn đầu", "các ký tự được phân chia thời gian", "các đoạn đầu", và "các ký tự được phân chia tần số" được bố trí theo thứ tự dọc theo trục thời gian có thể được áp dụng, hoặc khung mà trong đó "các đoạn đầu", "các nhóm ký tự không được phân chia tần số", "các đoạn đầu", và "các ký tự được phân chia tần số" được bố trí theo thứ tự này dọc theo trục thời gian có thể được áp dụng.

Phương pháp chèn nhóm ký tự giả trong nhóm ký tự dữ liệu không bị giới hạn ở phương pháp được minh họa trên Fig.64. Phần sau đây mô tả ví dụ về phương pháp chèn các ký tự giả, mà khác với phương pháp được minh họa trên Fig.64.

Số lượng ký tự (hoặc số lượng khe) là U trong nhóm ký tự dữ liệu #TFD X, nhóm ký tự dữ liệu #FD Y, và nhóm ký tự dữ liệu #TD Z (ví dụ, X, Y, và Z là các số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1). U là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1.

Đầu tiên, "V (mà là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1) mà ký hiệu số lượng ký tự (hoặc số lượng khe) mà trong đó dữ liệu là bội nguyên của khối FEC (có độ dài khối của mã sửa lỗi hoặc độ dài mã của mã sửa lỗi) được làm thích ứng" được cố định. Lưu ý rằng $U - \alpha + 1 \leq V \leq U$ cần được thỏa mãn. α ký hiệu số lượng ký tự (hoặc số lượng khe) cần thiết để truyền khối có độ dài khối của mã sửa lỗi (độ dài mã) (đơn vị: bit), và là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1.

Khi $U - V \neq 0$, các ký tự giả (hoặc các khe giả) của $U - V$ ký tự (hoặc $U - V$ khe) được thêm vào. Do đó, nhóm ký tự dữ liệu #TFD X, nhóm ký tự dữ liệu #FD Y, hoặc nhóm ký tự dữ liệu #TD Z bao gồm các ký tự dữ liệu của V ký tự (hoặc V khe) và các ký tự giả của $U - V$ ký tự (hoặc $U - V$ khe). Mỗi ký tự giả có giá trị nhất định đối với thành phần cùng pha I, và cũng có giá trị nhất định đối với thành phần pha vuông góc Q.

Nhóm ký tự dữ liệu #TFD X, nhóm ký tự dữ liệu #FD Y, và nhóm ký tự dữ liệu #TD Z thỏa mãn "việc bao gồm các ký tự dữ liệu của V ký tự (hoặc V khe) và các ký tự giả của U − V ký tự (hoặc U − V khe).

Cụ thể, khi nhóm ký tự dữ liệu #TFD X, nhóm ký tự dữ liệu #FD Y, và nhóm ký tự dữ liệu #TD Z cần có các ký tự giả (hoặc các khe giả), các ký tự giả (các khe giả) được chèn vào trong mỗi nhóm ký tự dữ liệu.

Ví dụ về cấu trúc của trạm gốc (AP) mà sử dụng phương pháp chèn ký tự giả được mô tả.

Cấu trúc của trạm gốc (AP) là cấu trúc trên Fig.1 mà trong đó bộ tạo dữ liệu 102 và bộ cấu hình khung 110 được thay thế bởi bộ tạo dữ liệu và bộ cấu hình khung trên Fig.82. Phần sau đây mô tả Fig.82.

Các số chỉ dẫn giống nhau được gán tới các bộ phận trên Fig.82 mà hoạt động theo cách thức tương tự như trên Fig.1.

Bộ mã hóa sửa lỗi 8200-02-1 đối với nhóm ký tự dữ liệu #1 thu các đầu vào của dữ liệu 8200-01-1 đối với nhóm ký tự dữ liệu #1 (đối với thiết bị đầu cuối #1, chẳng hạn) và các tín hiệu điều khiển 8200-00 và 109. Dựa trên thông tin về phương pháp mã hóa sửa lỗi được chứa trong các tín hiệu điều khiển 8200-00 và 109 như, ví dụ, thông tin về mã sửa lỗi, độ dài mã của mã sửa lỗi, và tốc độ mã hóa của mã sửa lỗi, bộ mã hóa sửa lỗi 8200-02-1 thực hiện việc mã hóa sửa lỗi trên dữ liệu 8200-01-1 đối với nhóm ký tự dữ liệu #1, và xuất ra dữ liệu 8200-03-1 đối với nhóm ký tự dữ liệu #1 thu được như là kết quả mã hóa sửa lỗi.

Tương tự, bộ mã hóa sửa lỗi 8200-02-2 đối với nhóm ký tự dữ liệu #2 thu các đầu vào của dữ liệu 028200-01-2 đối với nhóm ký tự dữ liệu #2 (đối với thiết bị đầu cuối #2, chẳng hạn) và các tín hiệu điều khiển 8200-00 và 109. Dựa trên thông tin về phương pháp mã hóa sửa lỗi được chứa trong các tín hiệu điều khiển 8200-00 và 109 như, ví dụ, thông tin về mã sửa lỗi, độ dài mã của mã sửa lỗi, và tốc độ mã hóa của mã sửa lỗi, bộ mã hóa sửa lỗi 02/02/8200 thực hiện

việc mã hóa sửa lỗi trên dữ liệu 02/01/8200 đối với nhóm ký tự dữ liệu #2, và xuất ra dữ liệu 02/03/8200 đối với nhóm ký tự dữ liệu #2 thu được như là kết quả mã hóa sửa lỗi.

Xử lý tương tự sẽ tiếp tục.

Bộ mã hóa sửa lỗi 8200-02-N đối với nhóm ký tự dữ liệu #N (N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1) thu các đầu vào của dữ liệu 8200-01-N đối với nhóm ký tự dữ liệu #N (đối với thiết bị đầu cuối #N, chẳng hạn) và các tín hiệu điều khiển 8200-00 và 109. Dựa trên thông tin về phương pháp mã hóa sửa lỗi được chứa trong các tín hiệu điều khiển 8200-00 và 109 như, ví dụ, thông tin về mã sửa lỗi, độ dài mã của mã sửa lỗi, và tốc độ mã hóa của mã sửa lỗi, bộ mã hóa sửa lỗi 8200-02-N thực hiện việc mã hóa sửa lỗi trên dữ liệu 8200-01-N đối với nhóm ký tự dữ liệu #N, và xuất ra dữ liệu 8200-03-N đối với nhóm ký tự dữ liệu #N thu được như là kết quả mã hóa sửa lỗi.

Bộ ghép xen 8200-04-1 đối với nhóm ký tự dữ liệu 1 thu các đầu vào của dữ liệu 8200-03-1 đối với nhóm ký tự dữ liệu #1 thu được như là kết quả mã hóa sửa lỗi và các tín hiệu điều khiển 8200-00 và 109. Dựa trên thông tin về phương pháp bố trí lại được chứa trong các tín hiệu điều khiển 8200-00 và 109, bộ ghép xen 8200-04-1 bố trí lại dữ liệu 8200-03-1 đối với nhóm ký tự dữ liệu #1 thu được như là kết quả mã hóa sửa lỗi, và xuất ra dữ liệu được bố trí lại 8200-05-1 đối với nhóm ký tự dữ liệu #1.

Tương tự, bộ ghép xen 8200-04-2 đối với nhóm ký tự dữ liệu #2 thu các đầu vào của dữ liệu 8200-03-2 đối với nhóm ký tự dữ liệu #2 thu được như là kết quả mã hóa sửa lỗi và các tín hiệu điều khiển 8200-00 và 109. Dựa trên thông tin về phương pháp bố trí lại được chứa trong các tín hiệu điều khiển 8200-00 và 109, bộ ghép xen 8200-04-2 bố trí lại dữ liệu 8200-03-2 đối với nhóm ký tự dữ liệu #2 thu được như là kết quả mã hóa sửa lỗi, và xuất ra dữ liệu được bố trí lại 8200-05-2 đối với nhóm ký tự dữ liệu #2.

Xử lý tương tự sẽ tiếp tục.

Bộ ghép xen 8200-04-N đối với nhóm ký tự dữ liệu #N thu các đầu vào của dữ liệu 8200-3-N đối với nhóm ký tự dữ liệu #N thu được như là kết quả mã hóa sửa lỗi và các tín hiệu điều khiển 8200-00 và 109. Dựa trên thông tin về phương pháp bố trí lại được chứa trong các tín hiệu điều khiển 8200-00 và 109, bộ ghép xen 8200-04-N bố trí lại dữ liệu 8200-03-N đối với nhóm ký tự dữ liệu #N thu được như là kết quả mã hóa sửa lỗi, và xuất ra dữ liệu được bố trí lại 8200-05-N đối với nhóm ký tự dữ liệu #N.

Bộ ánh xạ 8200-06-1 đối với nhóm ký tự dữ liệu #1 thu các đầu vào của dữ liệu được bố trí lại 8200-05-1 đối với nhóm ký tự dữ liệu #1 và các tín hiệu điều khiển 8200-00 và 109. Dựa trên thông tin về phương pháp điều biến được chứa trong các tín hiệu điều khiển 8200-00 và 109, bộ ánh xạ 8200-06-1 ánh xạ dữ liệu được bố trí lại 8200-05-1 đối với nhóm ký tự dữ liệu #1, và xuất ra tín hiệu 8200-07-1 đối với nhóm ký tự dữ liệu #1 thu được như là kết quả ánh xạ dữ liệu.

Tương tự, bộ ánh xạ 8200-06-2 đối với nhóm ký tự dữ liệu #2 thu các đầu vào của dữ liệu được bố trí lại 8200-05-2 đối với nhóm ký tự dữ liệu #2 và các tín hiệu điều khiển 8200-00 và 109. Dựa trên thông tin về phương pháp điều biến được chứa trong các tín hiệu điều khiển 8200-00 và 109, bộ ánh xạ 8200-06-2 ánh xạ dữ liệu được bố trí lại 8200-05-2 đối với nhóm ký tự dữ liệu #2, và xuất ra tín hiệu 8200-07-2 đối với nhóm ký tự dữ liệu #2 thu được như là kết quả ánh xạ dữ liệu.

Xử lý tương tự sẽ tiếp tục.

Bộ ánh xạ 8200-06-N đối với nhóm ký tự dữ liệu #N thu các đầu vào của dữ liệu được bố trí lại 8200-05-N đối với nhóm ký tự dữ liệu #N và các tín hiệu điều khiển 8200-00 và 109. Dựa trên thông tin về phương pháp điều biến được chứa trong các tín hiệu điều khiển 8200-00 và 109, bộ ánh xạ 8200-06-N ánh xạ dữ liệu được bố trí lại 8200-05-N đối với nhóm ký tự dữ liệu #N, và xuất ra tín hiệu 8200-07-N đối với nhóm ký tự dữ liệu #1 thu được như là kết quả ánh xạ

dữ liệu.

Bộ cấu hình khung 110 thu các đầu vào của tín hiệu 8200-07-1 đối với nhóm ký tự dữ liệu #1 thu được như là kết quả ánh xạ dữ liệu, tín hiệu 8200-07-2 đối với nhóm ký tự dữ liệu #2 thu được như là kết quả ánh xạ dữ liệu, ..., và tín hiệu 8200-07-N đối với nhóm ký tự dữ liệu #N thu được như là kết quả ánh xạ dữ liệu, tín hiệu băng gốc (pha vuông góc) 106 đối với đoạn đầu thứ hai, và các tín hiệu điều khiển 8200-00 và 109. Dựa trên thông tin về cấu trúc khung được chứa trong các tín hiệu điều khiển 8200-00 và 109, các ví dụ của nó là các cấu trúc khung được minh họa, ví dụ, trên các Fig.54 và Fig.79, bộ cấu hình khung 110 xuất ra tín hiệu băng gốc (pha vuông góc) 8201_1 đối với dòng 1 theo cấu trúc khung và/hoặc tín hiệu băng gốc (pha vuông góc) 8201_2 đối với dòng 2 theo cấu trúc khung. Lưu ý rằng các cấu trúc khung không bị giới hạn ở những gì được minh họa trên các Fig.54 và Fig.79.

Ví dụ, khi các tín hiệu điều khiển 8200-00 và 109 chỉ định truyền dẫn MIMO và truyền dẫn MISO, bộ cấu hình khung 110 xuất ra tín hiệu băng gốc (pha vuông góc) 8201_1 đối với dòng 1 theo cấu trúc khung, và tín hiệu băng gốc (pha vuông góc) 8201_2 đối với dòng 2 theo cấu trúc khung.

Khi các tín hiệu điều khiển 8200-00 và 109 chỉ định truyền dẫn SISO, bộ cấu hình khung 110 xuất ra, ví dụ, tín hiệu băng gốc (pha vuông góc) 8201_1 đối với dòng 1 theo cấu trúc khung.

Lưu ý rằng xử lý tiếp theo được minh họa có viện dẫn tới Fig.1. Ngoài ra, các cấu trúc được minh họa trên các Fig.1 và Fig.82 là các ví dụ về cấu trúc của thiết bị, và sáng chế không bị giới hạn ở các cấu trúc này.

Phần mô tả về ví dụ khác của cấu trúc trạm gốc (AP) được đưa ra.

Cấu trúc khác của trạm gốc (AP) là cấu trúc được minh họa trên Fig.76, mà trong đó bộ tạo nhóm ký tự dữ liệu 7600-00 và bộ cấu hình khung 7600-01 được thay thế bởi bộ tạo nhóm ký tự dữ liệu và bộ cấu hình khung trên Fig.83.

Các số chỉ dẫn giống nhau được gán tới các bộ phận trên Fig.83 mà hoạt

động theo cách thức tương tự như trên các Fig.58, Fig.76, và Fig.82, và phần mô tả của các bộ phận này được bỏ qua.

Bộ cấu hình khung 7600-01 thu các đầu vào của tín hiệu 8200-07-1 đối với nhóm ký tự dữ liệu #1 thu được như là kết quả ánh xạ dữ liệu, tín hiệu 8200-07-2 đối với nhóm ký tự dữ liệu #2 thu được như là kết quả ánh xạ dữ liệu, ..., tín hiệu 8200-07-N đối với nhóm ký tự dữ liệu #N thu được như là kết quả ánh xạ dữ liệu, tín hiệu băng gốc 5808 đối với ký tự điều khiển, tín hiệu băng gốc 5810 đối với ký tự hoa tiêu, và các tín hiệu điều khiển 8200-00 và 5831. Dựa trên thông tin về cấu trúc khung được chứa trong các tín hiệu điều khiển 8200-00 và 5831, các ví dụ của nó là các cấu trúc khung được minh họa, ví dụ, trên các Fig.54 và Fig.79, bộ cấu hình khung 7600-01 xuất ra tín hiệu được điều biến 7600-02 theo cấu trúc khung. Lưu ý rằng các cấu trúc khung không bị giới hạn ở những gì được minh họa trên các Fig.54 và Fig.79.

Lưu ý rằng các xử lý tiếp theo được mô tả có viện dẫn tới Fig.76. Các cấu trúc được minh họa trên các Fig.76 và Fig.83 thể hiện các ví dụ về thiết bị, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở các cấu trúc này.

Các ví dụ về hoạt động của bộ ghép xen 8200-04-1 đối với nhóm ký tự dữ liệu #1, bộ ghép xen 8200-04-2 đối với nhóm ký tự dữ liệu #2, ..., và bộ ghép xen 8200-04-N đối với nhóm ký tự dữ liệu #N trên các Fig.82 và Fig.83, chẳng hạn được mô tả có viện dẫn tới Fig.84.

Số lượng ký tự (hoặc số lượng khe) trong nhóm ký tự dữ liệu #TFD X, nhóm ký tự dữ liệu #FD Y, nhóm ký tự dữ liệu #TD Z (ví dụ, X, Y, và Z là các số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1) là U. U là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1. Số lượng bit để truyền mỗi ký tự (hoặc mỗi khe) là C. C là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1.

"V (mà là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1) mà ký hiệu số lượng ký tự (hoặc số lượng khe) mà trong đó dữ liệu là bội nguyên của khối FEC (có độ dài khối của mã sửa lỗi hoặc độ dài mã của mã sửa lỗi) được làm thích ứng" được

cố định. Lưu ý rằng $U - \alpha + 1 \leq V \leq U$ cần được thỏa mãn (α ký hiệu số lượng ký tự (hoặc số lượng khe) cần thiết để truyền khối có độ dài khối của mã sửa lỗi (độ dài mã) (đơn vị: bit), và là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1).

Khi $U - V \neq 0$, các ký tự giả (hoặc các khe giả) của $U - V$ ký tự (hoặc $U - V$ khe) được thêm vào. Do đó, nhóm ký tự dữ liệu #TFD X, nhóm ký tự dữ liệu #FD Y, hoặc nhóm ký tự dữ liệu #TD Z bao gồm các ký tự dữ liệu của V ký tự (hoặc V khe) và các ký tự giả của $U - V$ ký tự (hoặc $U - V$ khe). Mỗi ký tự giả có giá trị nhất định đối với thành phần cùng pha I, và cũng có giá trị nhất định đối với thành phần pha vuông góc Q.

Nhóm ký tự dữ liệu #TFD X, nhóm ký tự dữ liệu #FD Y, và nhóm ký tự dữ liệu #TD Z thỏa mãn "việc bao gồm các ký tự dữ liệu của V ký tự (hoặc V khe) và các ký tự giả của $U - V$ ký tự (hoặc $U - V$ khe).

Do đó, khi $U - V \neq 0$, số lượng bit của "dữ liệu dùng cho các ký tự dữ liệu (mà là bội nguyên của khối FEC (có độ dài khối của mã sửa lỗi) hoặc (có độ dài mã của mã sửa lỗi) là $C \times V = A \times C \times \alpha$ bit (A là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1), và số lượng bit của dữ liệu dùng cho các ký tự giả là $C \times (U - V)$.

Fig.84 minh họa khi $U - V \neq 0$, các ví dụ về hoạt động của bộ ghép xen 8200-04-1 đối với nhóm ký tự dữ liệu #1, bộ ghép xen 8200-04-2 đối với nhóm ký tự dữ liệu #2, ..., và bộ ghép xen 8200-04-N đối với nhóm ký tự dữ liệu #N trên, ví dụ, các Fig.82 và Fig.83 đối với "dữ liệu dùng cho các ký tự dữ liệu" có $C \times V = A \times C \times \alpha$ bit (A là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1) và "dữ liệu dùng cho các ký tự giả" có $C \times (U - V)$ bit.

Phần (a) của Fig.84 minh họa ví dụ về cấu trúc của dữ liệu trước khi được bố trí lại. Ví dụ, dữ liệu được bố trí theo thứ tự của dữ liệu dùng cho các ký tự dữ liệu và dữ liệu dùng cho các ký tự giả. Lưu ý rằng cách bố trí của dữ liệu trước khi được bố trí lại không bị giới hạn ở phần (a) trên Fig.84.

Phần (b) của Fig.84 minh họa dữ liệu thu được bằng cách bố trí lại chuỗi dữ liệu được minh họa trên phần (a) của Fig.84. Cụ thể, phần (b) của Fig.84

minh họa dữ liệu thu được bằng cách bố trí lại dữ liệu của C × U bit. Phương pháp bố trí lại dữ liệu có thể được thực hiện theo quy tắc bất kỳ.

Bộ ánh xạ 8200-06-1 đối với nhóm ký tự dữ liệu #1, bộ ánh xạ 8200-06-2 đối với nhóm ký tự dữ liệu #2, ..., và bộ ánh xạ 8200-06-N đối với nhóm ký tự dữ liệu #N được minh họa trên, ví dụ, các Fig.82 và Fig.83 ánh xạ dữ liệu được bố trí lại được minh họa trên phần (b) của Fig.84.

Lưu ý rằng phương pháp bố trí lại dữ liệu được sử dụng bởi bộ ghép xen 8200-04-1 đối với nhóm ký tự dữ liệu #1, phương pháp bố trí lại dữ liệu được sử dụng bởi bộ ghép xen 8200-04-2 đối với nhóm ký tự dữ liệu #2, ..., và phương pháp bố trí lại dữ liệu được sử dụng bởi bộ ghép xen 8200-04-N đối với nhóm ký tự dữ liệu #N có thể giống hoặc khác nhau.

Như được mô tả ở trên, khi "dữ liệu dùng cho các ký tự dữ liệu" và "dữ liệu dùng cho các ký tự giả" được bố trí lại, cách bố trí của các ký tự dữ liệu và các ký tự giả của nhóm ký tự dữ liệu không bị giới hạn ở cách bố trí như được minh họa trên Fig.64. Ví dụ, các ký tự giả có thể được bố trí tại vị trí bất kỳ trong nhóm ký tự dữ liệu dọc theo các trục thời gian và tần số. Ngoài ra, có thể có trường hợp mà các ký tự hoặc các khe bao gồm "dữ liệu" và "dữ liệu giả".

Bộ ghép xen 8200-05-1 đối với nhóm ký tự dữ liệu #1, bộ ghép xen 8200-05-2 đối với nhóm ký tự dữ liệu #2, ..., và bộ ghép xen 8200-05-N đối với nhóm ký tự dữ liệu #N có thể chuyển đổi giữa các phương pháp bố trí lại đối với mỗi khung. Một hoặc nhiều bộ ghép xen 8200-05-1 đối với nhóm ký tự dữ liệu #1, bộ ghép xen 8200-05-2 đối với nhóm ký tự dữ liệu #2, ..., và bộ ghép xen 8200-05-N đối với nhóm ký tự dữ liệu #N có thể không bố trí lại dữ liệu. Ví dụ, cấu trúc có thể được áp dụng mà trong đó nhóm ký tự dữ liệu #FD1 (#TFD1) 7900-01 và nhóm ký tự dữ liệu #FD5 (#TFD5) 7900-05 được bố trí tại các sóng mang cụ thể trên Fig.79 không được bố trí lại. Điều này đạt được hiệu quả rằng thiết bị thu có thể thu nhận dữ liệu của nhóm ký tự dữ liệu tại sóng mang cụ thể với ít trễ hơn.

Fig.85 minh họa ví dụ về cấu trúc của bộ ghép xen 8200-05-1 đối với nhóm ký tự dữ liệu #1, bộ ghép xen 8200-05-2 đối với nhóm ký tự dữ liệu #2, ..., và bộ ghép xen 8200-05-N đối với nhóm ký tự dữ liệu #N. Lưu ý rằng các số chỉ dẫn giống nhau được gán tới các bộ phận mà hoạt động theo cách thức tương tự như trên các Fig.82 và Fig.83.

Bộ tạo dữ liệu giả 8500-01 thu đầu vào của tín hiệu điều khiển 8200-00. Bộ tạo dữ liệu giả 8500-01 tạo ra dữ liệu giả, dựa trên thông tin về dữ liệu giả được chứa trong tín hiệu điều khiển 8200-00, ví dụ như số lượng bit được sử dụng để tạo ra dữ liệu giả, và xuất ra dữ liệu giả 8500-02.

Bộ ghép xen 8500-04 thu các đầu vào của dữ liệu 8500-03 thu được như là kết quả mã hóa sửa lỗi (tương ứng với dữ liệu 8200-03-1 đối với nhóm ký tự dữ liệu #1 thu được như là kết quả mã hóa sửa lỗi, dữ liệu 8200-03-2 đối với nhóm ký tự dữ liệu #2 thu được như là kết quả mã hóa sửa lỗi, ..., và dữ liệu 8200-03-N đối với nhóm ký tự dữ liệu #N thu được như là kết quả mã hóa sửa lỗi trên các Fig.82 và Fig.83, chẳng hạn), dữ liệu giả 8500-02, và tín hiệu điều khiển 8200-00. Dựa trên thông tin về phương pháp ghép xen được chứa trong tín hiệu điều khiển 8200-00, bộ ghép xen 8500-04 bố trí lại dữ liệu 8500-03 thu được như là kết quả mã hóa sửa lỗi và dữ liệu giả 8500-02, và xuất ra dữ liệu được bố trí lại 8500-05 (tương ứng với dữ liệu được bố trí lại 8200-05-1 đối với nhóm ký tự dữ liệu #1, dữ liệu được bố trí lại 8200-05-2 đối với nhóm ký tự dữ liệu #2, ..., và dữ liệu được bố trí lại 8200-05-N đối với nhóm ký tự dữ liệu #N trên các Fig.82 và Fig.83, chẳng hạn).

Lưu ý rằng, ví dụ, phương pháp cấu hình dữ liệu (hoặc dữ liệu giả) của ký tự giả nhờ sử dụng dữ liệu đã biết đối với thiết bị truyền và thiết bị thu có thể được sử dụng.

Ví dụ, đoạn đầu thứ nhất và/hoặc đoạn đầu thứ hai trong khung như được minh họa trên các Fig.54 và Fig.79 có thể bao gồm thông tin như "thông tin liên quan đến sóng mang và thời gian mà mỗi nhóm ký tự dữ liệu sử dụng",

"thông tin liên quan đến số lượng bit (hoặc số lượng ký tự) của dữ liệu giả (hoặc các ký tự giả) cần được chèn vào trong nhóm ký tự dữ liệu", "thông tin về phương pháp truyền mỗi nhóm ký tự dữ liệu", "thông tin liên quan đến phương pháp điều biến (hoặc tập hợp các phương pháp điều biến) mỗi nhóm ký tự dữ liệu", "thông tin liên quan đến phương pháp ghép xen được sử dụng bởi mỗi nhóm ký tự dữ liệu", và "thông tin liên quan đến mã sửa lỗi được sử dụng bởi mỗi nhóm ký tự dữ liệu". Do đó, thiết bị thu có thể giải điều biến các ký tự dữ liệu của mỗi nhóm ký tự dữ liệu. Lưu ý rằng các cấu trúc khung không bị giới hạn ở những gì được minh họa trên các Fig.54 và Fig.79, chẳng hạn.

Như được mô tả ở trên, dữ liệu dùng cho các ký tự dữ liệu được bố trí rời rạc trong các ký tự được trình diễn dọc theo các trục thời gian và tần số bằng cách bố trí lại dữ liệu dùng cho các ký tự dữ liệu và dữ liệu giả, nhờ đó độ tăng ích phân tập thời gian và tần số có thể đạt được, sao cho hiệu quả cải thiện chất lượng dữ liệu thu được bởi thiết bị thu có thể đạt được.

Ví dụ khác về cấu trúc của trạm gốc (AP) mà phương pháp chèn ký tự giả được áp dụng.

Cấu trúc của trạm gốc (AP) là cấu trúc trên Fig.1 mà trong đó bộ tạo dữ liệu 102 và bộ cấu hình khung 110 được thay thế bởi bộ tạo dữ liệu và bộ cấu hình khung trên Fig.86. Phần sau đây mô tả Fig.86.

Các số chỉ dẫn giống nhau được gán tới các bộ phận trên Fig.86 mà hoạt động theo cách thức tương tự như trên các Fig.1, và Fig.82, và phần mô tả của các bộ phận này được bỏ qua.

Bộ ghép xen sóng mang 8600-01-1 đối với nhóm ký tự dữ liệu #1 thu các đầu vào của tín hiệu 8200-07-1 đối với nhóm ký tự dữ liệu #1 thu được như là kết quả ánh xạ dữ liệu, và tín hiệu điều khiển 8200-00. Bộ ghép xen sóng mang 01/01/8600 ghép xen sóng mang đối với tín hiệu 01/07/8200 đối với nhóm ký tự dữ liệu #1 thu được như là kết quả ánh xạ dữ liệu, dựa trên thông tin về phương pháp ghép xen sóng mang được chứa trong tín hiệu điều khiển 8200-00,

và xuất ra tín hiệu 01/02/8600 đối với nhóm ký tự dữ liệu #1 mà để sóng mang được ghép xen. Lưu ý rằng việc ghép xen các sóng mang được mô tả sau đây.

Tương tự, bộ ghép xen sóng mang 8600-01-2 đối với nhóm ký tự dữ liệu #2 thu các đầu vào của tín hiệu 8200-07-2 đối với nhóm ký tự dữ liệu #2 thu được như là kết quả ánh xạ dữ liệu, và tín hiệu điều khiển 8200-00. Bộ ghép xen sóng mang 8600-01-2 ghép xen sóng mang đối với tín hiệu 8200-07-2 đối với nhóm ký tự dữ liệu #2 thu được như là kết quả ánh xạ dữ liệu, dựa trên thông tin về phương pháp ghép xen sóng mang được chứa trong tín hiệu điều khiển 8200-00, và xuất ra tín hiệu 8600-02-2 đối với nhóm ký tự dữ liệu #2 mà để sóng mang được ghép xen. Lưu ý rằng việc ghép xen các sóng mang được mô tả sau đây.

Xử lý tương tự sẽ tiếp tục.

Bộ ghép xen sóng mang 8600-01-N đối với nhóm ký tự dữ liệu #N thu các đầu vào của tín hiệu 8200-07-N đối với nhóm ký tự dữ liệu #N thu được như là kết quả ánh xạ dữ liệu, và tín hiệu điều khiển 8200-00. Bộ ghép xen sóng mang 8600-01-N ghép xen sóng mang đối với tín hiệu 8200-07-N đối với nhóm ký tự dữ liệu #N thu được như là kết quả ánh xạ dữ liệu, dựa trên thông tin về phương pháp ghép xen sóng mang được chứa trong tín hiệu điều khiển 8200-00, và xuất ra tín hiệu 8600-02-N đối với nhóm ký tự dữ liệu #N mà để sóng mang được ghép xen. Lưu ý rằng việc ghép xen các sóng mang được mô tả sau đây.

Lưu ý rằng xử lý trên các phần ngoài phần nêu trên là như được mô tả có viện dẫn tới các Fig.1 và Fig.82, và nhờ đó phần mô tả của nó được bỏ qua. Ngoài ra, các cấu trúc được minh họa trên các Fig.1 và Fig.86 là các ví dụ về cấu trúc của thiết bị, và do đó sáng chế không bị giới hạn ở các cấu trúc này.

Ví dụ về cấu trúc khác của trạm gốc (AP) được mô tả.

Cấu trúc khác của trạm gốc (AP) là cấu trúc được minh họa trên Fig.76, mà trong đó bộ tạo nhóm ký tự dữ liệu 7600-00 và bộ cấu hình khung 7600-01 được thay thế bởi bộ tạo nhóm ký tự dữ liệu và bộ cấu hình khung trên Fig.87.

Các số chỉ dẫn giống nhau được gán tới các bộ phận trên Fig.87 mà hoạt động theo cách thức tương tự như trên các Fig.58, Fig.76, Fig.82, và Fig.86, và phần mô tả của các bộ phận này được bỏ qua (do đó, phần mô tả của Fig.87 được bỏ qua).

Lưu ý rằng các Fig.76 và Fig.87 minh họa các ví dụ về cấu trúc của thiết bị, và sáng chế không bị giới hạn ở các cấu trúc này.

Phần sau đây mô tả, có viện dẫn tới Fig.88, ví dụ về hoạt động ghép xen sóng mang bởi bộ ghép xen sóng mang 8600-01-1 đối với nhóm ký tự dữ liệu #1, bộ ghép xen sóng mang 8600-01-2 đối với nhóm ký tự dữ liệu #2, ..., và bộ ghép xen sóng mang 8600-01-N đối với nhóm ký tự dữ liệu #N trên các Fig.86 và Fig.87.

Phần (a) trên Fig.88 minh họa ví dụ về cấu trúc ký tự của nhóm ký tự dữ liệu trước khi ghép xen sóng mang, trong đó trục ngang chỉ báo thời gian, và trục dọc chỉ báo tần số (sóng mang). Như được minh họa trên (a) của Fig.88, các ký tự tại sóng mang $1 được đặt tên là cột ký tự thứ nhất, các ký tự tại sóng mang $2 được đặt tên là cột ký tự thứ hai, các ký tự tại sóng mang $3 được đặt tên là cột ký tự thứ ba, các ký tự tại sóng mang $4 được đặt tên là cột ký tự thứ tư, các ký tự tại sóng mang $5 được đặt tên là cột ký tự thứ năm, các ký tự tại sóng mang $6 được đặt tên là cột ký tự thứ sáu, và các ký tự tại sóng mang $7 được đặt tên là cột ký tự thứ bảy. Do đó, nhóm ký tự dữ liệu bao gồm cột ký tự thứ nhất đến cột ký tự thứ bảy.

Phần (b) của Fig.88 minh họa ví dụ về cấu trúc ký tự của nhóm ký tự dữ liệu sau khi ghép xen sóng mang.

Như được minh họa trên phần (a) và (b) của Fig.88, cột ký tự thứ nhất được bố trí tại sóng mang $1 trước khi ghép xen sóng mang được bố trí tại sóng mang $4 sau khi ghép xen sóng mang.

Cột ký tự thứ hai được bố trí tại sóng mang $2 trước khi ghép xen các sóng mang được bố trí tại sóng mang $6 sau khi ghép xen các sóng mang.

Cột ký tự thứ ba được bố trí tại sóng mang $3 trước khi ghép xen các sóng mang được bố trí tại sóng mang $5 sau khi ghép xen các sóng mang.

Cột ký tự thứ tư được bố trí tại sóng mang $4 trước khi ghép xen các sóng mang được bố trí tại sóng mang $2 sau khi ghép xen các sóng mang.

Cột ký tự thứ năm được bố trí tại sóng mang $5 trước khi ghép xen các sóng mang được bố trí tại sóng mang $7 sau khi ghép xen các sóng mang.

Cột ký tự thứ sáu được bố trí tại sóng mang $6 trước khi ghép xen các sóng mang được bố trí tại sóng mang $1 sau khi ghép xen các sóng mang.

Cột ký tự thứ bảy được bố trí tại sóng mang $7 trước khi ghép xen các sóng mang được bố trí tại sóng mang $3 sau khi ghép xen các sóng mang.

Như được thể hiện bởi ví dụ nêu trên, bộ ghép xen sóng mang 8600-01-1 đối với nhóm ký tự dữ liệu #1, bộ ghép xen sóng mang 8600-01-2 đối với nhóm ký tự dữ liệu #2, ..., và bộ ghép xen sóng mang 8600-01-N đối với nhóm ký tự dữ liệu #N thay đổi các vị trí sóng mang của các cột ký tự. Lưu ý rằng bước ghép xen sóng mang trên Fig.88 chỉ là ví dụ, và phương pháp ghép xen sóng mang không bị giới hạn ở phương pháp này.

Như được mô tả ở trên, các ký tự dữ liệu được bố trí để nâng cao các độ tăng ích phân tập thời gian và tần số bằng cách ghép xen các sóng mang, và do đó hiệu quả cải thiện chất lượng dữ liệu thu được bởi thiết bị thu có thể đạt được.

Do cấu trúc của trạm gốc (AP) mà hoạt động theo cách thức tương tự như trạm gốc (AP) có cấu trúc trên Fig.1 mà trong đó bộ tạo dữ liệu 102 và bộ cấu hình khung 110 được thay thế bởi các bộ phận trên Fig.86, cấu trúc trên Fig.1 mà trong đó bộ tạo dữ liệu 102 và bộ cấu hình khung 110 được thay thế bởi các bộ phận trên Fig.89 có thể được áp dụng.

Các số chỉ dẫn giống nhau được gán tới các bộ phận trên Fig.89 mà hoạt động theo cách thức tương tự như trên các Fig.1, và Fig.82, và phần mô tả của các bộ phận này được bỏ qua.

Bộ ghép xen sóng mang 8900-01-1 thu các đầu vào của tín hiệu băng gốc (pha vuông góc) 8201_1 đối với dòng 1, và tín hiệu điều khiển 8200-00. Bộ ghép xen sóng mang 8900-01-1 ghép xen các sóng mang (xem Fig.88) dựa trên thông tin về việc ghép xen các sóng mang được chứa trong tín hiệu điều khiển 8200-00, và xuất ra tín hiệu băng gốc 8900-02-1 thu được như là kết quả ghép xen sóng mang.

Tương tự, bộ ghép xen sóng mang 8900-01-2 thu các đầu vào của tín hiệu băng gốc (pha vuông góc) 8201_2 đối với dòng 2 và tín hiệu điều khiển 8200-00. Bộ ghép xen sóng mang 02/01/8900 ghép xen các sóng mang (xem Fig.88) dựa trên thông tin về việc ghép xen các sóng mang được chứa trong tín hiệu điều khiển 8200-00, và xuất ra tín hiệu băng gốc 02/02/8900 thu được như là kết quả ghép xen sóng mang.

Do đó, bộ xử lý tín hiệu 112 trên Fig.1 thu đầu vào của tín hiệu băng gốc 8900-02-1 thu được như là kết quả ghép xen sóng mang, thay vì tín hiệu băng gốc (pha vuông góc) 111_1 đối với dòng 1, và thu đầu vào của tín hiệu băng gốc 8900-02-2 thu được như là kết quả ghép xen sóng mang, thay vì tín hiệu băng gốc (pha vuông góc) 111_2 đối với dòng 2.

Trên Fig.76, do cấu trúc của trạm gốc (AP) mà hoạt động theo cách thức tương tự như trạm gốc (AP) có cấu trúc trên Fig.76 mà trong đó bộ tạo nhóm ký tự dữ liệu 7600-00 và bộ cấu hình khung 7600-01 được thay thế bởi các bộ phận trên Fig.87, cấu trúc trên Fig.76 mà trong đó bộ tạo nhóm ký tự dữ liệu 7600-00 và bộ cấu hình khung 7600-01 được thay thế bằng các bộ phận trên Fig.90 có thể được áp dụng.

Các số chỉ dẫn giống nhau được gán tới các bộ phận trên Fig.90 mà hoạt động theo cách thức tương tự như trên các Fig.58, Fig.76, và Fig.82, và phần mô tả của các bộ phận này được bỏ qua.

Bộ ghép xen sóng mang 9000-01 thu các đầu vào của tín hiệu được điều biến 7600-02 và tín hiệu điều khiển 8200-00, ghép xen các sóng mang (xem

Fig.88) dựa trên thông tin về việc ghép xen các sóng mang được chứa trong tín hiệu điều khiển 8200-00, và xuất ra tín hiệu băng gốc 9000-02 thu được như là kết quả ghép xen sóng mang.

Do đó, bộ radio 5816 trên Fig.76 thu đầu vào của tín hiệu băng gốc 9000-02 thu được như là kết quả ghép xen sóng mang, thay vì tín hiệu được điều biến 7600-02.

Phần nêu trên hoàn thành mô tả của phương pháp chèn một vài các ký tự giả hoặc dữ liệu giả vào nhóm ký tự dữ liệu. Các ký tự giả hoặc dữ liệu giả được chèn vào theo cách này, nhờ đó thiết bị thu sẵn sàng lựa chọn các ký tự dữ liệu, và giải điều biến và giải mã các ký tự dữ liệu, và ngoài ra, hiệu quả ngăn ngừa sự suy giảm tốc độ truyền dữ liệu do các ký tự giả hoặc dữ liệu giả có thể đạt được. Ưu điểm mà một hoặc nhiều nhóm ký tự dữ liệu có thể được truyền hiệu quả, hoặc nói cách khác, tốc độ truyền có thể được thiết lập đối với mỗi nhóm ký tự dữ liệu có thể đạt được.

Lưu ý bổ sung 2

Phương án ví dụ thứ hai đã mô tả riêng biệt việc thiết lập khoảng cách sóng mang (sóng mang con) khi các nhóm ký tự dữ liệu được đa hợp phân chia tần số, và khoảng cách sóng mang (sóng mang con) khi các nhóm ký tự dữ liệu được đa hợp phân chia thời gian hoặc không được đa hợp phân chia theo tần số. Rõ ràng, điều này cũng áp dụng được được tới các phương án ví dụ C và phương án ví dụ D.

Ví dụ, trên Fig.79, khoảng cách sóng mang (sóng mang con) trong khoảng thời gian mà trong đó nhóm ký tự dữ liệu #FD1 (#TFD1) 7900-01, nhóm ký tự dữ liệu #FD2 (#TFD2) 7900-2, nhóm ký tự dữ liệu #FD3 (#TFD3) 7900-03, và nhóm ký tự dữ liệu #FD4 (#TFD4) 7900-04 được truyền và khoảng cách sóng mang (sóng mang con) trong khoảng thời gian mà trong đó nhóm ký tự dữ liệu #TD10 (#TFD10) 7900-10 được truyền có thể giống nhau hoặc có thể khác nhau. Lưu ý rằng Fig.79 minh họa ví dụ về cấu trúc khung khi các khoảng

cách sóng mang (sóng mang con) là "giống nhau".

Lưu ý rằng Fig.91 minh họa ví dụ về cấu trúc khung khi các khoảng cách sóng mang (sóng mang con) là "khác nhau". Lưu ý rằng khoảng cách kênh trong khoảng thời gian mà trong đó nhóm ký tự dữ liệu #FD1 (#TFD1) 7900-01, nhóm ký tự dữ liệu #FD2 (#TFD2) 7900-2, nhóm ký tự dữ liệu #FD3 (#TFD3) 7900-03, và nhóm ký tự dữ liệu #FD4 (#TFD4) 7900-04 được truyền và khoảng cách kênh trong khoảng thời gian mà trong đó nhóm ký tự dữ liệu #TD10 (#TFD10) 7900-10 được truyền là giống nhau. Lưu ý rằng băng tần số được chiếm giữ trong khoảng thời gian mà trong đó nhóm ký tự dữ liệu #FD1 (#TFD1) 7900-01, nhóm ký tự dữ liệu #FD2 (#TFD2) 7900-2, nhóm ký tự dữ liệu #FD3 (#TFD3) 7900-03, và nhóm ký tự dữ liệu #FD4 (#TFD4) 7900-04 được truyền và băng tần số được chiếm giữ trong khoảng thời gian mà trong đó nhóm ký tự dữ liệu #TD10 (#TFD10) 7900-10 được truyền có thể giống nhau hoặc có thể khác nhau. Trên Fig.91, số lượng sóng mang (sóng mang con) được trình diễn trong khoảng thời gian mà trong đó nhóm ký tự dữ liệu #FD1 (#TFD1) 7900-01, nhóm ký tự dữ liệu #FD2 (#TFD2) 7900-2, nhóm ký tự dữ liệu #FD3 (#TFD3) 7900-03, và nhóm ký tự dữ liệu #FD4 (#TFD4) 7900-04 được truyền là 64, trong khi đó số lượng sóng mang (sóng mang con) được trình diễn trong khoảng thời gian mà trong đó nhóm ký tự dữ liệu #TD10 (#TFD10) 7900-10 được truyền là 256.

Tương tự, trên Fig.79, khoảng cách sóng mang (sóng mang con) trong khoảng thời gian mà trong đó nhóm ký tự dữ liệu #FD1 (#TFD1) 7900-01, nhóm ký tự dữ liệu #FD2 (#TFD2) 7900-2, nhóm ký tự dữ liệu #FD3 (#TFD3) 7900-03, và nhóm ký tự dữ liệu #FD4 (#TFD4) 7900-04 được truyền, và khoảng cách sóng mang (sóng mang con) trong khoảng thời gian mà trong đó đoạn đầu thứ nhất (hoặc đoạn đầu thứ hai) được truyền có thể giống nhau hoặc có thể khác nhau. Lưu ý rằng Fig.79 minh họa ví dụ về cấu trúc khung khi các khoảng cách sóng mang (sóng mang con) là "giống nhau".

Lưu ý rằng Fig.91 minh họa ví dụ về cấu trúc khung khi các khoảng cách sóng mang (sóng mang con) là "khác nhau". Tuy nhiên, khoảng cách kênh trong khoảng thời gian mà trong đó nhóm ký tự dữ liệu #FD1 (#TFD1) 7900-01, nhóm ký tự dữ liệu #FD2 (#TFD2) 7900-02, nhóm ký tự dữ liệu #FD3 (#TFD3) 7900-03, và nhóm ký tự dữ liệu #FD4 (#TFD4) 7900-04 được truyền, và khoảng cách kênh trong khoảng thời gian mà trong đó đoạn đầu thứ nhất (hoặc đoạn đầu thứ hai) được truyền là giống nhau. Lưu ý rằng băng tần số được chiếm giữ trong khoảng thời gian mà trong đó nhóm ký tự dữ liệu #FD1 (#TFD1) 7900-01, nhóm ký tự dữ liệu #FD2 (#TFD2) 7900-02, nhóm ký tự dữ liệu #FD3 (#TFD3) 7900-03, và nhóm ký tự dữ liệu #FD4 (#TFD4) 7900-04 được truyền, và băng tần số được chiếm giữ trong khoảng thời gian mà trong đó đoạn đầu thứ nhất (hoặc đoạn đầu thứ hai) được truyền có thể giống nhau hoặc có thể khác nhau. Trên Fig.91, số lượng sóng mang (sóng mang con) được trình diễn trong khoảng thời gian mà trong đó nhóm ký tự dữ liệu #FD1 (#TFD1) 7900-01, nhóm ký tự dữ liệu #FD2 (#TFD2) 7900-02, nhóm ký tự dữ liệu #FD3 (#TFD3) 7900-03, và nhóm ký tự dữ liệu #FD4 (#TFD4) 7900-04 được truyền là 64, trong khi số lượng sóng mang (sóng mang con) được trình diễn trong khoảng thời gian mà trong đó đoạn đầu thứ nhất (hoặc đoạn đầu thứ hai) được truyền là 256.

Trên Fig.79, khoảng cách sóng mang (sóng mang con) trong khoảng thời gian mà trong đó đoạn đầu thứ nhất được truyền, và khoảng cách sóng mang (sóng mang con) trong khoảng thời gian mà trong đó đoạn đầu thứ hai được truyền có thể khác nhau.

Lưu ý rằng Fig.92 minh họa ví dụ khi các khoảng cách sóng mang (sóng mang con) là "khác nhau". Lưu ý rằng khoảng cách kênh trong khoảng thời gian mà trong đó đoạn đầu thứ nhất được truyền và khoảng cách kênh trong khoảng thời gian mà trong đó đoạn đầu thứ hai được truyền là giống nhau. Tuy nhiên, băng tần số được chiếm giữ trong khoảng thời gian mà trong đó đoạn đầu thứ nhất được truyền, và băng tần số được chiếm giữ trong khoảng thời gian mà

trong đó đoạn đầu thứ hai được truyền có thể giống nhau hoặc có thể khác nhau. Trên Fig.92, số lượng sóng mang (sóng mang con) được trình diễn trong khoảng thời gian mà trong đó đoạn đầu thứ nhất được truyền là 64, trong khi số lượng sóng mang (sóng mang con) được trình diễn trong khoảng thời gian mà trong đó đoạn đầu thứ hai được truyền là 256.

Trên Fig.79, khoảng cách sóng mang (sóng mang con) trong khoảng thời gian mà trong đó đoạn đầu thứ nhất được truyền và khoảng cách sóng mang (sóng mang con) trong khoảng thời gian mà trong đó nhóm ký tự dữ liệu #TFD10 (#TFD10) 7900-10 được truyền có thể khác nhau.

Lưu ý rằng Fig.93 minh họa ví dụ khi các khoảng cách sóng mang (sóng mang con) là "khác nhau". Lưu ý rằng khoảng cách kênh trong khoảng thời gian mà trong đó đoạn đầu thứ nhất được truyền và khoảng cách kênh trong khoảng thời gian mà trong đó nhóm ký tự dữ liệu #TFD10 (#TFD10) 7900-10 được truyền là giống nhau. Lưu ý rằng băng tần số được chiếm giữ trong khoảng thời gian mà trong đó đoạn đầu thứ nhất được truyền, và băng tần số được chiếm giữ trong khoảng thời gian mà trong đó nhóm ký tự dữ liệu #TFD10 (#TFD10) 7900-10 được truyền có thể giống nhau hoặc có thể khác nhau. Trên Fig.93, số lượng sóng mang (sóng mang con) được trình diễn trong khoảng thời gian mà trong đó đoạn đầu thứ nhất được truyền là 64, trong khi số lượng sóng mang (sóng mang con) được trình diễn trong khoảng thời gian mà trong đó nhóm ký tự dữ liệu #TFD10 (#TFD10) 7900-10 được truyền là 256.

Lưu ý rằng phần mô tả nêu trên của lưu ý bổ sung đã được thể hiện nhờ sử dụng cấu trúc khung được minh họa trên Fig.79 như là ví dụ, tuy nhiên cấu trúc khung có thể áp dụng được không bị giới hạn ở cấu trúc khung này. Phương án ví dụ cần được kết hợp với phương án ví dụ thứ hai không bị giới hạn ở phương án ví dụ C và phương án ví dụ D. Khi phương án ví dụ thứ hai được kết hợp với phương án ví dụ C hoặc với phương án ví dụ D, phần mô tả nêu trên của lưu ý bổ sung được áp dụng tới việc kết hợp, và ngoài ra, các thiết bị đầu cuối

được cấp phát các ký tự dữ liệu, và các ký tự giả (hoặc dữ liệu giả) được thêm vào các ký tự dữ liệu.

Trong bản mô tả này, các ví dụ được sử dụng của dữ liệu được chứa trong nhóm ký tự dữ liệu bao gồm gói dữ liệu, gói thông tin trên ảnh, gói thông tin auđio, gói thông tin về viđeo hoặc ảnh tĩnh, dòng dữ liệu, dòng ảnh, dòng auđio, và dòng viđeo hoặc ảnh tĩnh. Loại hoặc cấu trúc của dữ liệu được chứa trong nhóm ký tự dữ liệu không bị giới hạn ở đây.

Ví dụ, trường hợp mà trạm gốc (hoặc điểm truy nhập (AP), chẳng hạn) truyền tín hiệu được điều biến được chỉ báo bởi các cấu trúc khung dựa trên các trục thời gian và tần số được mô tả trong bản mô tả này như được minh họa trên, ví dụ, các Fig.2, Fig.3, Fig.4, Fig.5, Fig.6, Fig.24, Fig.25, Fig.26, Fig.27, Fig.28, Fig.29, Fig.30, Fig.31, Fig.32, Fig.33, Fig.34, Fig.35, Fig.36, Fig.37, Fig.38, Fig.48, Fig.49, Fig.50, Fig.51, Fig.52, Fig.53, Fig.54, Fig.63, Fig.65, và Fig.79 đã được mô tả, tuy nhiên có thể có phương án ví dụ mà trong đó các thiết bị đầu cuối khác nhau truyền các nhóm ký tự dữ liệu trong cấu trúc khung dựa trên các trục thời gian và tần số được mô tả trong bản mô tả này. Phần sau đây mô tả điểm này Cấu trúc khung không bị giới hạn ở những gì được minh họa trên các hình vẽ nêu trên.

Ví dụ, cấu trúc sau đây có thể được áp dụng.

Ví dụ, trường hợp mà trạm gốc (hoặc điểm truy nhập (AP), chẳng hạn) truyền tín hiệu được điều biến được chỉ báo bởi các cấu trúc khung dựa trên các trục thời gian và tần số được mô tả trong bản mô tả này như được minh họa trên, ví dụ, các Fig.2, Fig.3, Fig.4, Fig.5, Fig.6, Fig.24, Fig.25, Fig.26, Fig.27, Fig.28, Fig.29, Fig.30, Fig.31, Fig.32, Fig.33, Fig.34, Fig.35, Fig.36, Fig.37, Fig.38, Fig.48, Fig.49, Fig.50, Fig.51, Fig.52, Fig.53, Fig.54, Fig.63, Fig.65, và Fig.79 đã được mô tả, tuy nhiên có thể có phương án ví dụ mà trong đó các thiết bị đầu cuối khác nhau truyền các nhóm ký tự dữ liệu trong cấu trúc khung dựa trên các trục thời gian và tần số được mô tả trong bản mô tả này. Phần sau đây mô tả

điểm này Cấu trúc khung không bị giới hạn ở những gì được minh họa trên các hình vẽ nêu trên.

Phương pháp truyền tín hiệu được điều biến được sử dụng bởi các thiết bị đầu cuối dựa trên cấu trúc khung trên Fig.94 sẽ được mô tả.

Trên Fig.94, nhóm ký tự dữ liệu #FD1 (#TFD1) 7900-01 được truyền bởi thiết bị đầu cuối #1.

Nhóm ký tự dữ liệu #FD2 (#TFD2) 7900-02 được truyền bởi thiết bị đầu cuối #2. Nhóm ký tự dữ liệu #FD3 (#TFD3) 7900-03 được truyền bởi thiết bị đầu cuối #3. Nhóm ký tự dữ liệu #FD4 (#TFD4) 7900-04 được truyền bởi thiết bị đầu cuối #4. Nhóm ký tự dữ liệu #FD5 (#TFD5) 7900-05 được truyền bởi thiết bị đầu cuối #5. Nhóm ký tự dữ liệu #FD6 (#TFD6) 7900-06 được truyền bởi thiết bị đầu cuối #6. Nhóm ký tự dữ liệu #FD7 (#TFD7) 7900-07 được truyền bởi thiết bị đầu cuối #7. Nhóm ký tự dữ liệu #FD8 (#TFD8) 7900-08 được truyền bởi thiết bị đầu cuối #8. Nhóm ký tự dữ liệu #FD9 (#TFD9) 7900-09 được truyền bởi thiết bị đầu cuối #9. Nhóm ký tự dữ liệu #TD10 (#TFD10) 7900-10 được truyền bởi thiết bị đầu cuối #10. Nhóm ký tự dữ liệu #TD11 (#TFD11) 7900-11 được truyền bởi thiết bị đầu cuối #11.

Fig.95 minh họa trạng thái truyền thông giữa trạm gốc (AP) và thiết bị đầu cuối #1, thiết bị đầu cuối #2, thiết bị đầu cuối #3, thiết bị đầu cuối #4, thiết bị đầu cuối #5, thiết bị đầu cuối #6, thiết bị đầu cuối #7, thiết bị đầu cuối #8, thiết bị đầu cuối #9, thiết bị đầu cuối #10, và thiết bị đầu cuối #11. Phần (a) của Fig.95 minh họa trạng thái mà trong đó trạm gốc (AP) truyền tín hiệu được điều biến, phần (b) của Fig.95 minh họa trạng thái mà trong đó thiết bị đầu cuối #1, thiết bị đầu cuối #2, thiết bị đầu cuối #3, và thiết bị đầu cuối #4 truyền tín hiệu được điều biến, phần (c) của Fig.95 minh họa trạng thái mà trong đó thiết bị đầu cuối #5, thiết bị đầu cuối #6, thiết bị đầu cuối #7, thiết bị đầu cuối #8, và thiết bị đầu cuối #9 truyền tín hiệu được điều biến, phần (d) của Fig.95 minh họa trạng thái mà trong đó thiết bị đầu cuối #10 truyền tín hiệu được điều biến, và phần (e)

của Fig.95 minh họa trạng thái mà trong đó thiết bị đầu cuối #11 truyền tín hiệu được điều biến.

Như được minh họa trên Fig.95, trạm gốc (AP) thực hiện "việc truyền ký tự" 9500-01. Ví dụ, thông tin điều khiển và các ký tự dữ liệu được truyền bởi "việc truyền ký tự" 9500-01. Lúc này, thông tin điều khiển bao gồm thông tin về thiết bị đầu cuối mà truyền tín hiệu được điều biến trong khoảng thời gian từ thời điểm t1 đến thời điểm t2 trên Fig.122 (và thông tin về cấp phát tần số hoặc cấp phát sóng mang tới thiết bị đầu cuối).

Như được minh họa trên Fig.95, thiết bị đầu cuối #1, thiết bị đầu cuối #2, thiết bị đầu cuối #3, và thiết bị đầu cuối #4 thu "ký tự" 9500-01 được truyền bởi trạm gốc (AP), và thực hiện "việc truyền ký tự" 9500-02.

Lúc này, thiết bị đầu cuối #1 truyền nhóm ký tự dữ liệu #FD1 (#TFD1) 7900-01 như được minh họa trên Fig.94, thiết bị đầu cuối #2 truyền nhóm ký tự dữ liệu #FD2 (#TFD2) 7900-02 như được minh họa trên Fig.94, thiết bị đầu cuối #3 truyền nhóm ký tự dữ liệu #FD3 (#TFD3) 7900-03 như được minh họa trên Fig.94, và thiết bị đầu cuối #4 truyền nhóm ký tự dữ liệu #FD4 (#TFD4) 7900-04 như được minh họa trên Fig.94.

Tiếp theo, như được minh họa trên Fig.95, trạm gốc (AP) thực hiện "việc truyền ký tự" 9500-03. Ví dụ, thông tin điều khiển và các ký tự dữ liệu được truyền bởi "việc truyền ký tự" 9500-03. Lúc này, thông tin điều khiển bao gồm thông tin về thiết bị đầu cuối mà truyền tín hiệu được điều biến trong khoảng thời gian từ thời điểm t3 đến thời điểm t4 trên Fig.94 (và thông tin về cấp phát tần số hoặc cấp phát sóng mang tới thiết bị đầu cuối).

Như được minh họa trên Fig.95, thiết bị đầu cuối #5, thiết bị đầu cuối #6, thiết bị đầu cuối #7, thiết bị đầu cuối #8, và thiết bị đầu cuối #9 thu "ký tự" 9500-03 được truyền bởi trạm gốc (AP), và thực hiện "việc truyền ký tự" 9500-04.

Lúc này, thiết bị đầu cuối #5 truyền nhóm ký tự dữ liệu #FD5 (#TFD5)

7900-05 như được minh họa trên Fig.94, thiết bị đầu cuối #6 truyền nhóm ký tự dữ liệu #FD6 (#TFD6) 7900-06 như được minh họa trên Fig.94, thiết bị đầu cuối #7 truyền nhóm ký tự dữ liệu #FD7 (#TFD7) 7900-07 như được minh họa trên Fig.94, thiết bị đầu cuối #8 truyền nhóm ký tự dữ liệu #FD8 (#TFD8) 7900-08 như được minh họa trên Fig.94, và thiết bị đầu cuối #9 truyền nhóm ký tự dữ liệu #FD9 (#TFD9) 7900-09 như được minh họa trên Fig.94.

Như được minh họa trên Fig.95, trạm gốc (AP) thực hiện "việc truyền ký tự" 9500-05. Ví dụ, thông tin điều khiển và các ký tự dữ liệu được truyền bởi "việc truyền ký tự" 9500-05. Lúc này, thông tin điều khiển bao gồm thông tin về thiết bị đầu cuối mà truyền tín hiệu được điều biến trong khoảng thời gian từ thời điểm t5 đến thời điểm t6 trên Fig.94 (và thông tin về thời gian tới thiết bị đầu cuối).

Như được minh họa trên Fig.95, thiết bị đầu cuối #10 và thiết bị đầu cuối #11 thu "ký tự" 9500-05 được truyền bởi trạm gốc (AP), và thiết bị đầu cuối #10 và thiết bị đầu cuối #11 thực hiện "việc truyền ký tự" 9500-06 và "việc truyền ký tự" 9500-07, một cách lần lượt.

Lúc này, thiết bị đầu cuối #10 truyền nhóm ký tự dữ liệu #TD10 (#TFD10) 7900-10 như được minh họa trên Fig.94, và thiết bị đầu cuối #11 truyền nhóm ký tự dữ liệu #TD11 (#TFD11) 7900-11 như được minh họa trên Fig.94.

Fig.96 minh họa ví dụ về cấu trúc của nhóm ký tự dữ liệu #FD1 (#TFD1) 7900-01, nhóm ký tự dữ liệu #FD2, (#TFD2) 7900-02, nhóm ký tự dữ liệu #FD3 (#TFD3) 7900-03, nhóm ký tự dữ liệu #FD4 (#TFD4) 7900-04, nhóm ký tự dữ liệu #FD5 (#TFD5) 7900-05, nhóm ký tự dữ liệu #FD6 (#TFD6) 7900-06, nhóm ký tự dữ liệu #FD7 (#TFD7) 7900-07, nhóm ký tự dữ liệu #FD8 (#TFD8) 7900-08, nhóm ký tự dữ liệu #FD9 (#TFD9) 7900-09, nhóm ký tự dữ liệu #TD10 (#TFD10) 7900-10, và nhóm ký tự dữ liệu #TD11 (#TFD11) 7900-11 khi thiết bị đầu cuối #1, thiết bị đầu cuối #2, thiết bị đầu cuối #3, thiết

bị đầu cuối #4, thiết bị đầu cuối #5, thiết bị đầu cuối #6, thiết bị đầu cuối #7, thiết bị đầu cuối #8, thiết bị đầu cuối #9, thiết bị đầu cuối #10, và thiết bị đầu cuối #11 truyền nhóm ký tự dữ liệu #FD1 (#TFD1) 7900-01, nhóm ký tự dữ liệu #FD2 (#TFD2) 7900-02, nhóm ký tự dữ liệu #FD3 (#TFD3) 7900-03, nhóm ký tự dữ liệu #FD4 (#TFD4) 7900-04, nhóm ký tự dữ liệu #FD5 (#TFD5) 7900-05, nhóm ký tự dữ liệu #FD6 (#TFD6) 7900-06, nhóm ký tự dữ liệu #FD7 (#TFD7) 7900-07, nhóm ký tự dữ liệu #FD8 (#TFD8) 7900-08, nhóm ký tự dữ liệu #FD9 (#TFD9) 7900-09, nhóm ký tự dữ liệu #TD10 (#TFD10) 7900-10, và nhóm ký tự dữ liệu #TD11 (#TFD11) 7900-11, một cách tương ứng. Lưu ý rằng trên Fig.96, trục ngang chỉ báo thời gian và trục dọc chỉ báo tần số (sóng mang).

Như được minh họa trên Fig.96, mỗi nhóm ký tự dữ liệu bao gồm đoạn đầu thứ ba 9600-01, đoạn đầu thứ tư 9600-02, và các ký tự dữ liệu 9600-03, chẳng hạn.

Ví dụ, đoạn đầu thứ ba 9600-01 bao gồm ký tự PSK (đã được biết đối với thiết bị thu và thiết bị truyền) để tách sóng tín hiệu, đồng bộ thời gian, và đồng bộ tần số, và đoạn đầu thứ tư 9600-02 bao gồm ký tự điều khiển tăng ích tự động (AGC) để cho thiết bị thu để thực hiện AGC, ký tự hoa tiêu (ký tự tham chiếu) để cho thiết bị thu thực hiện việc đánh giá kênh, thông tin thiết bị đầu cuối để cho trạm gốc (AP) nhận dạng thiết bị đầu cuối, và ký tự thông tin điều khiển để truyền thông tin về phương pháp điều biến các ký tự dữ liệu 9600-03 và mã sửa lỗi dùng cho các ký tự dữ liệu 9600-03, chẳng hạn.

Các ký tự dữ liệu 9600-03 bao gồm dữ liệu cần được truyền bởi thiết bị đầu cuối tới trạm gốc (AP).

Lưu ý rằng cách bố trí đoạn đầu thứ ba 9600-01, đoạn đầu thứ tư 9600-02, và các ký tự dữ liệu dọc theo trục thời gian và tần số không bị giới hạn ở cách bố trí trên Fig.96, và ví dụ, đoạn đầu thứ ba và đoạn đầu thứ tư có thể được bố trí tại các sóng mang cụ thể.

Các cấu trúc khung được mô tả trong bản mô tả này dựa trên các trục

thời gian và tần số như được minh họa trên, ví dụ, các Fig.2, Fig.3, Fig.4, Fig.5, Fig.6, Fig.24, Fig.25, Fig.26, Fig.27, Fig.28, Fig.29, Fig.30, Fig.31, Fig.32, Fig.33, Fig.34, Fig.35, Fig.36, Fig.37, Fig.38, Fig.48, Fig.49, Fig.50, Fig.51, Fig.52, Fig.53, Fig.54, Fig.63, Fig.65, và Fig.79 có thể là cấu trúc khung mà trong đó phương pháp truyền là phương pháp SISO (hoặc SIMO), cấu trúc khung mà trong đó phương pháp truyền là phương pháp MISO, hoặc cấu trúc khung mà trong đó phương pháp truyền là phương pháp MIMO. Lưu ý rằng điều này áp dụng tới tất cả các khung của tất cả các phương án ví dụ. Các cấu trúc khung không bị giới hạn ở những gì được minh họa trên các hình vẽ nêu trên.

Ngoài ra, trong bản mô tả này, phần mô tả được đưa ra nhờ sử dụng phương pháp OFDM như là ví dụ, tuy nhiên phần của bản mô tả mà trong đó phương pháp OFDM được thực hiện có thể thu được theo cách thức tương tự ngay cả nếu phương pháp truyền mà trong đó đa sóng mang được sử dụng có thể được áp dụng.

Phương án ví dụ E

Phương án ví dụ này mô tả ví dụ cụ thể trong trường hợp mà trạm gốc (AP) truyền tín hiệu được điều biến được chỉ báo bởi cấu trúc khung trên Fig.79, như được mô tả trong các phương án ví dụ C và phương án ví dụ D.

Phương án ví dụ D đã mô tả ví dụ trong đó các ký tự giả (các khe giả hoặc dữ liệu giả) được chèn vào nhóm ký tự dữ liệu #FD1 (#TFD1) 7900-01, nhóm ký tự dữ liệu #FD2 (#TFD2) 7900-02, nhóm ký tự dữ liệu #FD3 (#TFD3) 7900-03, và nhóm ký tự dữ liệu #FD4 (#TFD4) 7900-04 nằm trong khoảng thời gian từ thời điểm t1 đến thời điểm t2 trên Fig.79, trong khi phương án ví dụ này mô tả trường hợp mà trong đó các ký tự giả (các khe giả hoặc dữ liệu giả) không được chèn vào các nhóm ký tự dữ liệu.

Fig.97 minh họa ví dụ về cấu trúc của nhóm ký tự dữ liệu #FD1 (#TFD1) 7900-01, nhóm ký tự dữ liệu #FD2 (#TFD2) 7900-02, nhóm ký tự dữ

liệu #FD3 (#TFD3) 7900-03, và nhóm ký tự dữ liệu #FD4 (#TFD4) 7900-04 nằm trong khoảng thời gian từ thời điểm t1 đến thời điểm t2 trên Fig.79, khi các ký tự giả (các khe giả hoặc dữ liệu giả) không được chèn vào các nhóm ký tự dữ liệu.

Ít nhất một trong số nhóm ký tự dữ liệu #FD1 (#TFD1) 7900-01, nhóm ký tự dữ liệu #FD2 (#TFD2) 7900-02, nhóm ký tự dữ liệu #FD3 (#TFD3) 7900-03, và nhóm ký tự dữ liệu #FD4 (#TFD4) 7900-04 nằm trong khoảng thời gian từ thời điểm t1 đến thời điểm t2 trên Fig.79 bao gồm các ký tự trống (các khe trống) 9700-02 như được minh họa trên Fig.97. Fig.97 minh họa ví dụ về cấu trúc của nhóm ký tự dữ liệu trong khoảng thời gian từ thời điểm t1 đến thời điểm t2 khi trục ngang chỉ báo thời gian và trục dọc chỉ báo tần số (sóng mang). Trên Fig.97, 9700-01 ký hiệu các ký tự dữ liệu, và trạm gốc (AP) truyền dữ liệu nhờ sử dụng các ký tự.

9700-02 trên Fig.97 ký hiệu các ký tự trống (hoặc các khe trống), và trạm gốc (AP) không truyền dữ liệu nhờ sử dụng các ký tự. Do đó, các ký tự không được trình diễn trong các ký tự trống (các khe trống) 9700-02, tức là, tín hiệu được điều biến không được trình diễn trong phân vùng thời gian và phân vùng tần số mà các ký tự trống (các khe trống) 9700-02 chiếm giữ.

Fig.98 minh họa trường hợp mà trong đó khi trạm gốc (AP) truyền tín hiệu được điều biến nhờ sử dụng cấu trúc khung trên Fig.79, khi một trong số nhóm ký tự dữ liệu #FD1 (#TFD1) 7900-01, nhóm ký tự dữ liệu #FD2 (#TFD2) 7900-02, nhóm ký tự dữ liệu #FD3 (#TFD3) 7900-03, và nhóm ký tự dữ liệu #FD4 (#TFD4) 7900-04 nằm trong khoảng thời gian từ thời điểm t1 đến thời điểm t2 bao gồm "các ký tự trống (các khe trống)" 9700-02 được tạo ra như được minh họa trên Fig.97, trạm gốc (AP) truyền nhóm ký tự dữ liệu khác nhờ sử dụng "các ký tự trống (các khe trống)" 9700-02.

Trên Fig.98, trục dọc chỉ báo tần số (sóng mang), và trục ngang chỉ báo thời gian. Các số chỉ dẫn giống nhau được gán cho ký tự dữ liệu mà hoạt động

theo cách thức tương tự như trên Fig.97, và phần mô tả của ký tự dữ liệu này được bỏ qua. Trạm gốc (AP) truyền ký tự dữ liệu khác nhờ sử dụng "các ký tự trống (các khe trống)" 9700-02 trên Fig.97.

Trên Fig.98, 9800-01 là đoạn đầu và 9800-02 là nhóm ký tự dữ liệu #A, và đoạn đầu 9800-01 và nhóm ký tự dữ liệu #A (9800-02), ví dụ, là các ký tự (các nhóm ký tự) để truyền dữ liệu tới thiết bị đầu cuối #A mới.

Ví dụ, đoạn đầu 9800-01 bao gồm các ký tự dùng cho thiết bị đầu cuối #A để thực hiện việc tách sóng tín hiệu, đồng bộ thời gian, đồng bộ tần số, và đánh giá kênh, và cũng bao gồm các ký tự thông tin điều khiển được sử dụng để tạo ra nhóm ký tự dữ liệu #A như thông tin về phương pháp mã hóa sửa lỗi, thông tin về tín hiệu được điều biến, và thông tin về phương pháp truyền, và thiết bị đầu cuối #A có thể giải điều biến và giải mã nhóm ký tự dữ liệu #A bằng cách thu nhận thông tin điều khiển.

Phương án ví dụ D đã mô tả ví dụ trong đó các ký tự giả (các khe giả hoặc dữ liệu giả) được chèn vào nhóm ký tự dữ liệu #FD5, (#TFD5) 7900-05, nhóm ký tự dữ liệu #FD6 (#TFD6) 7900-06, nhóm ký tự dữ liệu #FD7 (#TFD7) 7900-07, nhóm ký tự dữ liệu #FD8 (#TFD8) 7900-08, và nhóm ký tự dữ liệu #FD9 (#TFD9) 7900-09 nằm trong khoảng thời gian từ thời điểm t3 đến thời điểm t4 trên Fig.79, tuy nhiên phương án ví dụ này mô tả trường hợp mà trong đó các ký tự giả (các khe giả hoặc dữ liệu giả) không được chèn vào các nhóm ký tự dữ liệu.

Fig.99 minh họa ví dụ về cấu trúc của nhóm ký tự dữ liệu #FD5 (#TFD5) 7900-05, nhóm ký tự dữ liệu #FD6 (#TFD6) 7900-06, nhóm ký tự dữ liệu #FD7 (#TFD7) 7900-07, nhóm ký tự dữ liệu #FD8 (#TFD8) 7900-08, và nhóm ký tự dữ liệu #FD9 (#TFD9) 7900-09 nằm trong khoảng thời gian từ thời điểm t3 đến thời điểm t4 trên Fig.79, khi các ký tự giả (các khe giả hoặc dữ liệu giả) không được chèn vào các nhóm ký tự dữ liệu.

Ít nhất một trong số nhóm ký tự dữ liệu #FD5 (#TFD5) 7900-05, nhóm

ký tự dữ liệu #FD6 (#TFD6) 7900-06, nhóm ký tự dữ liệu #FD7 (#TFD7) 7900-07, nhóm ký tự dữ liệu #FD8 (#TFD8) 7900-08, và nhóm ký tự dữ liệu #FD9 (#TFD9) 7900-09 nằm trong khoảng thời gian từ thời điểm t3 đến thời điểm t4 trên Fig.79 bao gồm các ký tự trống (các khe trống) 9900-02 như được minh họa trên Fig.99.

Fig.99 minh họa ví dụ về cấu trúc của nhóm ký tự dữ liệu trong khoảng thời gian từ thời điểm t1 đến thời điểm t2 khi trục ngang chỉ báo thời gian và trục dọc chỉ báo tần số (sóng mang). Trên Fig.99, 9900-01 ký hiệu các ký tự dữ liệu, và trạm gốc (AP) truyền dữ liệu nhờ sử dụng các ký tự.

9900-02 trên Fig.99 ký hiệu các ký tự trống (hoặc các khe trống), và trạm gốc (AP) không truyền dữ liệu nhờ sử dụng các ký tự trống. Do đó, các ký tự không được trình diễn trong các ký tự trống (các khe trống) 9900-02, tức là, tín hiệu được điều biến không được trình diễn trong phân vùng thời gian và phân vùng tần số mà các ký tự trống (các khe trống) 9900-02 chiếm giữ.

Fig.100 minh họa trường hợp mà trong đó khi trạm gốc (AP) truyền tín hiệu được điều biến nhờ sử dụng cấu trúc khung trên Fig.79, khi một trong số nhóm ký tự dữ liệu #FD5 (#TFD5) 7900-05, nhóm ký tự dữ liệu #FD6 (#TFD6) 7900-06, nhóm ký tự dữ liệu #FD7 (#TFD7) 7900-07, nhóm ký tự dữ liệu #FD8 (#TFD8) 7900-08, và nhóm ký tự dữ liệu #FD9 (#TFD9) 7900-09 nằm trong khoảng thời gian từ thời điểm t3 đến thời điểm t4 bao gồm "các ký tự trống (các khe trống)" 9900-02 như được minh họa trên Fig.99, trạm gốc (AP) truyền nhóm ký tự dữ liệu khác nhờ sử dụng "các ký tự trống (các khe trống)" 9900-02.

Trên Fig.100, trục dọc chỉ báo tần số (sóng mang), và trục ngang chỉ báo thời gian. Các số chỉ dẫn giống nhau được gán cho ký tự dữ liệu mà hoạt động theo cách thức tương tự như trên Fig.99, và phần mô tả của ký tự dữ liệu này được bỏ qua. Trạm gốc (AP) truyền các ký tự dữ liệu khác nhờ sử dụng "các ký tự trống (các khe trống)" 9900-02 trên Fig.99.

Trên Fig.100, 10000-01 ký hiệu đoạn đầu, 10000-02 ký hiệu nhóm ký tự

dữ liệu #B, và đoạn đầu 10000-01 và nhóm ký tự dữ liệu #B (10000-02) là, ví dụ, các ký tự (các nhóm ký tự) để truyền dữ liệu tới thiết bị đầu cuối #B mới.

Ví dụ, đoạn đầu 10000-01 bao gồm các ký tự dùng cho thiết bị đầu cuối #B để thực hiện việc tách sóng tín hiệu, đồng bộ thời gian, đồng bộ tần số, và đánh giá kênh, và cũng bao gồm các ký tự thông tin điều khiển được sử dụng để tạo ra nhóm ký tự dữ liệu #B như thông tin về phương pháp mã hóa sửa lỗi, thông tin về tín hiệu được điều biến, và thông tin về phương pháp truyền, và thiết bị đầu cuối #B có thể giải điều biến và giải mã nhóm ký tự dữ liệu #B bằng cách thu nhận thông tin điều khiển.

Các đoạn đầu thứ nhất và các đoạn đầu thứ hai được trình diễn, và các nhóm ký tự dữ liệu được phân chia tần số trong khoảng thời gian từ thời điểm t1 đến thời điểm t2 và khoảng thời gian từ thời điểm t3 đến thời điểm t4 như được minh họa trên Fig.79. Sau đó nếu trạm gốc (AP) truyền các ký tự dữ liệu, các nhóm ký tự dữ liệu được phân chia tần số để chứa "các ký tự trống (các khe trống)".

Như được mô tả có viện dẫn tới các Fig.98 và Fig.100, trạm gốc (AP) truyền các nhóm ký tự dữ liệu nhờ sử dụng "các ký tự trống (các khe trống)", nhờ đó có thể đạt được hiệu quả cải thiện truyền dữ liệu trong hệ thống mà bao gồm trạm gốc (AP) và thiết bị đầu cuối. Lúc này, mặc dù các đoạn đầu được truyền trên các Fig.98 và Fig.100, việc thêm vào các ký tự trống sẽ đạt được hiệu quả mà thiết bị đầu cuối (mới) có thể được nhận biết rằng nhóm ký tự dữ liệu được trình diễn. Ngoài ra, trạm gốc (AP) truyền đoạn đầu và nhóm ký tự dữ liệu như được minh họa trên các Fig.98 và Fig.100, nhờ đó nhiễu của các ký tự dữ liệu có thể được ngăn ngừa, tức là, các ký tự dữ liệu được ngăn ngừa khỏi việc được trình diễn tại tại cùng thời điểm và tại cùng tần số, chẳng hạn.

Lưu ý rằng việc áp dụng các nhóm ký tự dữ liệu được phân chia thời gian (hoặc trường hợp mà trong đó các nhóm ký tự dữ liệu được bố trí sao cho không có thời điểm nào mà tại đó hai nhóm ký tự dữ liệu hoặc nhiều hơn được

trình diễn) trên Fig.79 được mô tả.

Phương án ví dụ D đã mô tả ví dụ trong đó các ký tự giả (các khe giả hoặc dữ liệu giả) được chèn vào nhóm ký tự dữ liệu #TD10 (#TFD10) 7900-10 và nhóm ký tự dữ liệu #11 (#TFD11) 7900-11 trên Fig.79, trong khi phương án ví dụ này mô tả trường hợp mà trong đó các ký tự giả (các khe giả hoặc dữ liệu giả) không được chèn vào các nhóm ký tự dữ liệu.

Nhóm ký tự dữ liệu #TD10 (#TFD10) 7900-10 và nhóm ký tự dữ liệu #TD11 (#TFD11) 7900-11 trên Fig.79 bao gồm các ký tự trống (các khe trống) 10100-02, như được minh họa trên Fig.101. Fig.101 minh họa ví dụ về cấu trúc của nhóm ký tự dữ liệu #TD10 (#TFD10) 7900-10 và nhóm ký tự dữ liệu #TD11 (#TFD11) 7900-11 khi trục ngang chỉ báo thời gian và trục dọc chỉ báo tần số (sóng mang). Trên Fig.101, 10100-01 ký hiệu các ký tự dữ liệu, và trạm gốc (AP) truyền dữ liệu nhờ sử dụng các ký tự dữ liệu.

10100-02 trên Fig.101 ký hiệu các ký tự trống (hoặc các khe trống), và trạm gốc (AP) không truyền dữ liệu nhờ sử dụng các ký tự trống. Do đó, các ký tự không được trình diễn trong các ký tự trống (các khe trống) 10100-02, tức là, tín hiệu được điều biến không được trình diễn trong phân vùng thời gian và phân vùng tần số mà các ký tự trống (các khe trống) 10100-02 chiếm giữ.

Điểm khác biệt trên Fig.101 là ở chỗ ký tự trống (khe trống) không được trình diễn trên các phân vùng thời gian. Ví dụ, nhóm ký tự dữ liệu #TD10 (#TFD10) 7900-10 trên Fig.79 được đưa vào trạng thái như được minh họa trên Fig.101. Lúc này, các ký tự trống (các khe trống) 10100-02 được trình diễn chỉ tại thời điểm "*50", như được minh họa trên Fig.101.

Ngay cả nếu nhóm ký tự dữ liệu mới được truyền trong trạng thái được minh họa trên Fig.101, sẽ khó để cải thiện đáng kể hiệu quả truyền dữ liệu. Ngoài ra, cũng sẽ khó khăn để truyền đoạn đầu và nhóm ký tự dữ liệu tại các thời điểm khác nhau.

Do đó, khi các nhóm ký tự dữ liệu được phân chia thời gian (hoặc các

nhóm ký tự dữ liệu được bố trí sao cho không có thời điểm mà tại đó hai nhóm ký tự dữ liệu hoặc nhiều hơn được trình diễn), cấu trúc mà trong đó "đoạn đầu và nhóm ký tự dữ liệu" mới được truyền có thể được áp dụng. Lưu ý rằng cấu trúc mà trong đó "đoạn đầu và nhóm ký tự dữ liệu" mới được truyền có thể được áp dụng.

Như được mô tả ở trên, bằng cách truyền mới (đoạn đầu và) nhóm ký tự dữ liệu, sử dụng "ký tự trống (khe trống)" trong nhóm ký tự dữ liệu, có thể đạt được hiệu quả về cải thiện truyền dữ liệu trong hệ thống mà bao gồm trạm gốc (AP) và thiết bị đầu cuối.

Phần sau đây mô tả ví dụ khác trong trường hợp mà trạm gốc (AP) truyền tín hiệu được điều biến được chỉ báo bởi cấu trúc khung trên Fig.79, như được mô tả trong các phương án ví dụ C và D.

Fig.102 minh họa ví dụ về cấu trúc khác của khung mà trạm gốc (AP) truyền và khác với cấu trúc trên Fig.79. Các số chỉ dẫn giống nhau được gán tới các bộ phận mà hoạt động theo cách thức tương tự như trên các Fig.2 và Fig.79, và phần mô tả của các bộ phận này được bỏ qua.

Sự khác biệt về cấu trúc được minh họa trên Fig.102 với trên Fig.79 là ở chỗ đoạn đầu thứ ba được chèn trong khung, giữa thời điểm t2 và thời điểm t3.

Phương án ví dụ D đã mô tả ví dụ trong đó các ký tự giả (các khe giả hoặc dữ liệu giả) được chèn vào nhóm ký tự dữ liệu #FD5 (#TFD5) 7900-05, nhóm ký tự dữ liệu #FD6 (#TFD6) 7900-06, nhóm ký tự dữ liệu #FD7 (#TFD7) 7900-07, nhóm ký tự dữ liệu #FD8 (#TFD8) 7900-08, và nhóm ký tự dữ liệu #FD9 (#TFD9) 7900-09 nằm trong khoảng thời gian từ thời điểm t3 đến thời điểm t4 trên Fig.102, trong khi phương án ví dụ này mô tả trường hợp mà trong đó các ký tự giả (các khe giả hoặc dữ liệu giả) không được chèn vào các nhóm ký tự dữ liệu.

Fig.99 minh họa ví dụ về cấu trúc của nhóm ký tự dữ liệu #FD5 (#TFD5) 7900-05, nhóm ký tự dữ liệu #FD6 (#TFD6) 7900-06, nhóm ký tự dữ

liệu #FD7 (#TFD7) 7900-07, nhóm ký tự dữ liệu #FD8 (#TFD8) 7900-08, và nhóm ký tự dữ liệu #FD9 (#TFD9) 7900-09 nằm trong khoảng thời gian từ thời điểm t3 đến thời điểm t4 trên Fig.102, khi các ký tự giả (các khe giả hoặc dữ liệu giả) không được chèn vào các nhóm ký tự dữ liệu.

Ít nhất một trong số nhóm ký tự dữ liệu #FD5 (#TFD5) 7900-05, nhóm ký tự dữ liệu #FD6 (#TFD6) 7900-06, nhóm ký tự dữ liệu #FD7 (#TFD7) 7900-07, nhóm ký tự dữ liệu #FD8 (#TFD8) 7900-08, và nhóm ký tự dữ liệu #FD9 (#TFD9) 7900-09 nằm trong khoảng thời gian từ thời điểm t3 đến thời điểm t4 trên Fig.102 bao gồm các ký tự trống (các khe trống) 9900-02 như được minh họa trên Fig.99.

Fig.99 minh họa ví dụ về cấu trúc của nhóm ký tự dữ liệu trong khoảng thời gian từ thời điểm t3 đến thời điểm t4 khi trục ngang chỉ báo thời gian và trục dọc chỉ báo tần số (sóng mang). Trên Fig.99, 9900-01 ký hiệu các ký tự dữ liệu, và trạm gốc (AP) truyền dữ liệu nhờ sử dụng các ký tự dữ liệu.

9900-02 trên Fig.99 ký hiệu các ký tự trống (hoặc các khe trống), và trạm gốc (AP) không truyền dữ liệu nhờ sử dụng các ký tự trống. Do đó, các ký tự không được trình diễn trong các ký tự trống (các khe trống) 9900-02, tức là, tín hiệu được điều biến không được trình diễn trong phân vùng thời gian và phân vùng tần số mà các ký tự trống (các khe trống) 9900-02 chiếm giữ.

Fig.103 minh họa trường hợp mà trong đó khi trạm gốc (AP) truyền tín hiệu được điều biến nhờ sử dụng cấu trúc khung trên Fig.102 và khi một trong số nhóm ký tự dữ liệu #FD5 (#TFD5) 7900-05, nhóm ký tự dữ liệu #FD6 (#TFD6) 7900-06, nhóm ký tự dữ liệu #FD7 (#TFD7) 7900-07, nhóm ký tự dữ liệu #FD8 (#TFD8) 7900-08, và nhóm ký tự dữ liệu #FD9 (#TFD9) 7900-09 nằm trong khoảng thời gian từ thời điểm t3 đến thời điểm t4 bao gồm "các ký tự trống (các khe trống)" 9900-02, như được minh họa trên Fig.99, trạm gốc (AP) truyền nhóm ký tự dữ liệu khác nhờ sử dụng "các ký tự trống (các khe trống)" 9900-02.

Trên Fig.103, trục dọc chỉ báo tần số (sóng mang) và trục ngang chỉ báo thời gian, và các số chỉ dẫn giống nhau được gán cho ký tự dữ liệu mà hoạt động theo cách thức tương tự như trên Fig.99, và phần mô tả của ký tự dữ liệu này được bỏ qua. Trạm gốc (AP) truyền các ký tự dữ liệu khác nhờ sử dụng "các ký tự trống (các khe trống)" 9900-02 trên Fig.99.

Trên Fig.103, 10300-01 ký hiệu nhóm ký tự dữ liệu #A, và nhóm ký tự dữ liệu #B (10300-01) bao gồm các ký tự (là nhóm ký tự), ví dụ, để truyền dữ liệu tới thiết bị đầu cuối #B mới.

Ví dụ, đoạn đầu thứ ba 10200-01 trên Fig.102 bao gồm các ký tự để cho thiết bị đầu cuối #B thực hiện việc tách sóng tín hiệu, đồng bộ thời gian, đồng bộ tần số, và đánh giá kênh, và các ký tự thông tin điều khiển được sử dụng để tạo ra nhóm ký tự dữ liệu #B như thông tin về phương pháp mã hóa sửa lỗi, thông tin về tín hiệu được điều biến, thông tin về phương pháp truyền, và vị trí thời gian và vị trí tần số mà tại đó nhóm ký tự dữ liệu #B được trình diễn. Do đó, thiết bị đầu cuối #B có thể giải điều biến và giải mã nhóm ký tự dữ liệu #B bằng cách thu nhận thông tin điều khiển.

Lưu ý rằng trên Fig.102, đoạn đầu thứ ba được chèn giữa thời điểm t2 và thời điểm t3, đoạn đầu thứ ba có thể được chèn giữa thời điểm t0 và thời điểm t1. Lúc này, ví dụ, ít nhất một trong số nhóm ký tự dữ liệu #FD1 (#TFD1) 7900-01, nhóm ký tự dữ liệu #FD2 (#TFD2) 7900-02, nhóm ký tự dữ liệu #FD3 (#TFD3) 7900-03, và nhóm ký tự dữ liệu #FD4 (#TFD4) 7900-04 nằm trong khoảng thời gian từ thời điểm t1 đến thời điểm t2 trên Fig.102 bao gồm các ký tự trống (các khe trống) 9900-02 như được minh họa trên Fig.99, và nhóm ký tự dữ liệu #B có thể được truyền nhờ sử dụng các ký tự trống (các khe trống) 9900-02, như được minh họa trên Fig.103.

Việc áp dụng các nhóm ký tự dữ liệu được phân chia thời gian (hoặc trường hợp mà trong đó các nhóm ký tự dữ liệu được bố trí sao cho không có thời điểm nào mà tại đó hai nhóm ký tự dữ liệu hoặc nhiều hơn được trình diễn)

trên Fig.102 được mô tả.

Phương án ví dụ D đã mô tả ví dụ trong đó các ký tự giả (các khe giả hoặc dữ liệu giả) được chèn vào nhóm ký tự dữ liệu #TD10 (#TFD10) 7900-10 và nhóm ký tự dữ liệu #TD11 (#TFD11) 7900-11 trên Fig.102, trong khi phương án ví dụ này mô tả trường hợp mà trong đó các ký tự giả (các khe giả hoặc dữ liệu giả) không được chèn vào các nhóm ký tự dữ liệu.

Nhóm ký tự dữ liệu #TD10 (#TFD10) 7900-10 và nhóm ký tự dữ liệu #TD11 (#TFD11) 7900-11 trên Fig.102 bao gồm các ký tự trống (các khe trống) 10100-02 như được minh họa trên Fig.101. Fig.101 minh họa ví dụ về cấu trúc của nhóm ký tự dữ liệu #10 (#TFD10) 7900-10 và nhóm ký tự dữ liệu #TD11 (#TFD11) 7900-11 khi trục ngang chỉ báo thời gian và trục dọc chỉ báo tần số (sóng mang). Trên Fig.101, 10100-01 ký hiệu các ký tự dữ liệu, và trạm gốc (AP) truyền dữ liệu nhờ sử dụng các ký tự dữ liệu.

10100-02 trên Fig.101 ký hiệu các ký tự trống (hoặc các khe trống), và trạm gốc (AP) không truyền dữ liệu nhờ sử dụng các ký tự trống. Do đó, các ký tự không được trình diễn trong các ký tự trống (các khe trống) 10100-02, tức là, tín hiệu được điều biến không được trình diễn trong phân vùng thời gian và phân vùng tần số mà các ký tự trống (các khe trống) 10100-02 chiếm giữ.

Điểm khác biệt trên Fig.101 là ở chỗ ký tự trống (khe trống) không được trình diễn trên các phân vùng thời gian. Ví dụ, nhóm ký tự dữ liệu #TD10 (#TFD10) 7900-10 trên Fig.79 được đưa vào trạng thái như được minh họa trên Fig.101. Lúc này, như được minh họa trên Fig.101, các ký tự trống (các khe trống) 10100-02 được trình diễn chỉ tại thời điểm "*50."

Nếu nhóm ký tự dữ liệu mới được truyền trong trạng thái trên Fig.101, hiệu quả truyền dữ liệu sẽ được cải thiện mặc dù việc cải thiện này không đạt được hiệu quả lớn. Ví dụ, nếu việc sử dụng không bao gồm việc dữ liệu tốc độ cao, các ký tự trống (các khe trống) 10100-02 có thể được sử dụng hiệu quả cho việc truyền dữ liệu.

Lúc này, đoạn đầu thứ ba 10400-01 được chèn giữa thời điểm t4 và thời điểm t5, như được minh họa trên Fig.104 (lưu ý rằng trên Fig.104, trục ngang chỉ báo thời gian và trục dọc chỉ báo tần số, và các số chỉ dẫn giống nhau được gán tới các bộ phận mà hoạt động theo cách thức tương tự như trên Fig.79, và phần mô tả của các bộ phận này được bỏ qua). Như được minh họa trên Fig.105, nhóm ký tự dữ liệu #C (10500-01) được truyền nhờ sử dụng các ký tự trống (các khe trống) 10100-02 được minh họa trên Fig.101 (lưu ý rằng trên Fig.105, trục ngang chỉ báo thời gian và trục dọc chỉ báo tần số, và số chỉ dẫn giống nhau được gán cho bộ phận mà hoạt động theo cách thức tương tự như trên Fig.101, và phần mô tả của bộ phận này được bỏ qua).

Trên Fig.105, nhóm ký tự dữ liệu #C (10500-01) bao gồm các ký tự (là nhóm ký tự) ví dụ, để truyền dữ liệu tới thiết bị đầu cuối mới #C.

Ví dụ, đoạn đầu thứ ba 10400-01 trên Fig.104 bao gồm các ký tự để cho thiết bị đầu cuối #C thực hiện việc tách sóng tín hiệu, đồng bộ thời gian, đồng bộ tần số, và đánh giá kênh, và các ký tự thông tin điều khiển được sử dụng để tạo ra nhóm ký tự dữ liệu #C như thông tin về phương pháp mã hóa sửa lỗi, thông tin về tín hiệu được điều biến, thông tin về phương pháp truyền, và vị trí thời gian và vị trí tần số mà tại đó nhóm ký tự dữ liệu #C được trình diễn. Do đó, thiết bị đầu cuối #C có thể giải điều biến và giải mã nhóm ký tự dữ liệu #C bằng cách thu nhận thông tin điều khiển.

Lưu ý rằng cấu trúc khung như được minh họa trên Fig.105 mà trong đó nhóm ký tự dữ liệu #C (10500-01) không được truyền có thể được áp dụng.

Như được mô tả ở trên, bằng cách truyền mới nhóm ký tự dữ liệu nhờ sử dụng "các ký tự trống (các khe trống)" trong nhóm ký tự dữ liệu, có thể đạt được hiệu quả cải thiện truyền dữ liệu trong hệ thống mà bao gồm trạm gốc (AP) và thiết bị đầu cuối.

Lưu ý rằng các phương pháp truyền trên các Fig.100 và Fig.102 là các phương pháp truyền nhóm ký tự dữ liệu (mới) và đoạn đầu, tuy nhiên trạm gốc

(AP) có thể truyền nhóm ký tự dữ liệu và đoạn đầu nhờ sử dụng một trong các phương pháp truyền. Phụ thuộc vào điều kiện truyền thông, trạm gốc (AP) có thể chuyển đổi giữa các phương pháp truyền trên các Fig.100 và Fig.102, và có thể truyền nhóm ký tự dữ liệu và đoạn đầu. Lưu ý rằng trạm gốc (AP) có thể xác định có chuyển đổi hay không giữa các phương pháp truyền trên các Fig.100 và Fig.102, hoặc trạm gốc (AP) có thể chuyển đổi giữa các phương pháp truyền theo sự chỉ định từ thiết bị đầu cuối mà truyền thông với trạm gốc (AP).

Lưu ý bổ sung 3

Các phương án ví dụ C và phương án ví dụ D, ví dụ, đã mô tả phương pháp mà trong đó trạm gốc (AP) chèn ký tự giả vào nhóm ký tự dữ liệu, và Phương án Ví dụ C đã mô tả phương pháp mà trong đó trạm gốc (AP) bố trí ký tự trống (khe trống) trong nhóm ký tự dữ liệu. Lúc này, đối với mỗi khung, trạm gốc (AP) có thể chuyển đổi giữa phương pháp chèn ký tự giả vào nhóm ký tự dữ liệu và phương pháp bố trí ký tự trống (khe trống) trong nhóm ký tự dữ liệu, và sử dụng phương pháp được chuyển đổi.

Bản mô tả này đã mô tả trường hợp thiết lập "khoảng cách sóng mang" như là ví dụ thiết lập "kích cỡ FFT hoặc kích cỡ biến đổi Fourier", tuy nhiên sáng chế không bị giới hạn ở điều này, và "số lượng sóng mang con được sử dụng cho tín hiệu được điều biến OFDM" có thể được thiết lập bằng cách thiết lập "kích cỡ FFT hoặc kích cỡ biến đổi Fourier".

Ví dụ, việc thay đổi "kích cỡ FFT hoặc kích cỡ biến đổi Fourier" có nghĩa là việc thay đổi "số lượng sóng mang con được sử dụng cho tín hiệu được điều biến OFDM".

Các cấu trúc khung khác nhau đã được mô tả trong bản mô tả này. Trạm gốc (AP) truyền tín hiệu được điều biến có cấu trúc khung được mô tả trong bản mô tả này, sử dụng phương pháp đa sóng mang như phương pháp OFDM. Lúc này, khi thiết bị đầu cuối mà truyền thông với trạm gốc (AP) truyền tín hiệu được điều biến, tín hiệu được điều biến được truyền bởi thiết bị đầu cuối có thể

được dựa trên phương pháp đơn sóng mang (trạm gốc (AP) có thể truyền đồng thời các nhóm ký tự dữ liệu tới các thiết bị đầu cuối nhờ sử dụng phương pháp OFDM, và thiết bị đầu cuối có thể làm giảm tiêu thụ công suất bằng cách sử dụng phương pháp đơn sóng mang.

Phương pháp song công phân chia theo thời gian (TDD) mà trong đó thiết bị đầu cuối truyền tín hiệu điều biến, sử dụng một phần của băng tần số được sử dụng cho tín hiệu được điều biến được truyền bởi trạm gốc (AP) có thể được áp dụng.

Bản mô tả này mô tả hoạt động và các cấu trúc của trạm gốc (AP) và thiết bị đầu cuối. Ví dụ, Fig.74 minh họa ví dụ về cấu trúc của trạm gốc (AP), và Fig.75 minh họa cấu trúc của thiết bị đầu cuối. Số lượng ăngten truyền là một và số lượng ăngten thu là một trên Fig.74, tuy nhiên như được mô tả trong bản mô tả này, phương pháp truyền MIMO và/hoặc phương pháp MISO có thể được áp dụng như là phương pháp truyền, và do đó số lượng ăngten truyền không bị giới hạn ở một và có thể là hai hoặc nhiều hơn, và ngoài ra, số lượng ăngten thu không bị giới hạn ở một, và có thể là hai hoặc nhiều hơn. Tương tự, số lượng ăngten truyền là một và số lượng ăngten thu là một trên Fig.75, tuy nhiên như được mô tả trong bản mô tả này, phương pháp truyền MIMO và/hoặc phương pháp MISO có thể được áp dụng như là phương pháp truyền, và do đó số lượng ăngten truyền không bị giới hạn ở một và có thể là hai hoặc nhiều hơn, và ngoài ra, số lượng ăngten thu không bị giới hạn ở một, và có thể là hai hoặc nhiều hơn.

Các Fig.74 và Fig.75 minh họa ăngten truyền 7400-04, ăngten thu 7400-05, ăngten truyền 7500-04, và ăngten thu 7500-05, tuy nhiên các ăngten truyền 7400-04 và 7500-04 có thể bao gồm nhiều ăngten, và các ăngten thu 7400-05 và 7500-05 có thể bao gồm nhiều ăngten. Phần sau đây đưa ra mô tả bổ sung đối với các điểm này.

Fig.106 minh họa ví dụ về cấu trúc của các ăngten truyền 7400-04 và 7500-04, chẳng hạn.

Bộ chia 10600-02 thu đầu vào của tín hiệu truyền 10600-01. Bộ chia 10600-02 chia tín hiệu truyền 10600-01, và xuất ra các tín hiệu truyền 10600-03_1, 10600-03_2, 10600-03_3, và 10600-03_4.

Bộ nhân 10600-04_1 thu các đầu vào của tín hiệu truyền 10600-03_1 và tín hiệu điều khiển 10600-00. Dựa trên thông tin về hệ số nhân được chứa trong tín hiệu điều khiển 10600-00, bộ nhân 10600-04_1 nhân tín hiệu truyền 10600-03_1 với hệ số nhân, và xuất ra tín hiệu 10600-05_1 thu được như là kết quả của phép nhân, và tín hiệu 10600-05_1 thu được như là kết quả của phép nhân được xuất ra từ ăngten 10600-06_1 như là sóng vô tuyến.

Khi tín hiệu truyền 10600-03_1 được ký hiệu bởi T × 1(t) (t: thời gian) và hệ số nhân được ký hiệu bởi W1, tín hiệu 10600-05_1 thu được như là kết quả của phép nhân có thể được biểu diễn bởi T × 1(t) × W1. W1 có thể là số phức, và có thể là số thực.

Bộ nhân 10600-04_2 thu các đầu vào của tín hiệu truyền 10600-03_2 và tín hiệu điều khiển 10600-00. Dựa trên thông tin về hệ số nhân được chứa trong tín hiệu điều khiển 10600-00, bộ nhân 10600-04_2 nhân tín hiệu truyền 10600-03_2 với hệ số nhân, và xuất ra tín hiệu 10600-05_2 như là kết quả của phép nhân, và tín hiệu 10600-05_2 thu được như là kết quả của phép nhân được xuất ra từ ăngten 10600-06_2 như là sóng vô tuyến.

Khi tín hiệu truyền 10600-03_2 được ký hiệu bởi T × 2(t) (t: thời gian) và hệ số nhân được ký hiệu bởi W2, tín hiệu 10600-05_2 thu được như là kết quả của phép nhân có thể được biểu diễn bởi T × 2(t) × W2. W2 có thể là số phức, và có thể là số thực.

Bộ nhân 10600-04_3 thu các đầu vào của tín hiệu truyền 10600-03_3 và tín hiệu điều khiển 10600-00. Dựa trên thông tin về hệ số nhân được chứa trong tín hiệu điều khiển 10600-00, bộ nhân 10600-04_3 nhân tín hiệu truyền 10600-03_3 với hệ số nhân, và xuất ra tín hiệu 10600-05_3 thu được như là kết quả của phép nhân, và tín hiệu 10600-05_3 thu được như là kết quả của phép

nhân được xuất ra từ ăngten 10600-06_3 như là sóng vô tuyến.

Khi tín hiệu truyền 10600-03_3 được ký hiệu bởi T × 3(t) (t: thời gian) và hệ số nhân được ký hiệu bởi W3, tín hiệu 10600-05_3 thu được như là kết quả của phép nhân có thể được biểu diễn bởi T × 3(t) × W3. W3 có thể là số phức, và có thể là số thực.

Bộ nhân 10600-04_4 thu các đầu vào của tín hiệu truyền 10600-03_4 và tín hiệu điều khiển 10600-00. Dựa trên thông tin về hệ số nhân được chứa trong tín hiệu điều khiển 10600-00, bộ nhân 10600-04_4 nhân tín hiệu truyền 10600-03_4 với hệ số nhân, và xuất ra tín hiệu 10600-05_4 thu được như là kết quả của phép nhân, và tín hiệu 10600-05_4 như là kết quả của phép nhân được xuất ra từ ăngten 10600-06_4 như là sóng vô tuyến.

Khi tín hiệu truyền 10600-03_4 được ký hiệu bởi T × 4(t) (t: thời gian) và hệ số nhân được ký hiệu bởi W4, tín hiệu 10600-05_4 thu được như là kết quả của phép nhân có thể được biểu diễn bởi T × 4(t) × W4. W4 có thể là số phức, và có thể là số thực.

Lưu ý rằng phần sau đây có thể được thỏa mãn, "giá trị tuyệt đối của W1, giá trị tuyệt đối của W2, giá trị tuyệt đối của W3, và giá trị tuyệt đối của W4 là giống nhau". Trong trường hợp này, điều này tương ứng với trường hợp mà trong đó pha được thay đổi. Rõ ràng, giá trị tuyệt đối của W1, giá trị tuyệt đối của W2, giá trị tuyệt đối của W3, và giá trị tuyệt đối của W4 có thể không giống nhau.

Fig.106 minh họa trường hợp mà trong đó mỗi ăngten bao gồm bốn ăngten (và bốn bộ nhân), tuy nhiên số lượng ăngten không bị giới hạn ở 4, và có thể bao gồm hai ăngten hoặc nhiều hơn.

Fig.107 minh họa ví dụ về cấu trúc của các ăngten thu 7400-05 và 7500-05, chẳng hạn.

Bộ nhân 10700-03_1 thu các đầu vào của tín hiệu thu 10700-02_1 thu được bởi ăngten 10700-01_1 và tín hiệu điều khiển 10700-00. Dựa trên thông

tin về hệ số nhân được chứa trong tín hiệu điều khiển 10700-00, bộ nhân 10700-03_1 nhân tín hiệu thu 10700-02_1 với hệ số nhân, và xuất ra tín hiệu 10700-04_1 thu được như là kết quả của phép nhân.

Khi tín hiệu thu 10700-02_1 được ký hiệu bởi R × 1(t) (t: thời gian) và hệ số nhân được ký hiệu bởi D1, tín hiệu 10700-04_1 thu được như là kết quả của phép nhân có thể được biểu diễn bởi R × 1(t) × D1. D1 có thể là số phức, và có thể là số thực.

Bộ nhân 10700-03_2 thu các đầu vào của tín hiệu thu 10700-02_2 thu được bởi ăngten 10700-01_2 và tín hiệu điều khiển 10700-00. Dựa trên thông tin về hệ số nhân được chứa trong tín hiệu điều khiển 10700-00, bộ nhân 10700-03_2 nhân tín hiệu thu 10700-02_2 với hệ số nhân, và xuất ra tín hiệu 10700-04_2 thu được như là kết quả của phép nhân.

Khi tín hiệu thu 10700-02_2 được ký hiệu bởi R × 2(t) (t: thời gian) và hệ số nhân được ký hiệu bởi D2, tín hiệu 10700-04_2 như là kết quả của phép nhân có thể được biểu diễn bởi R × 2(t) × D2. D2 có thể là số phức, và có thể là số thực.

Bộ nhân 10700-03_3 thu các đầu vào của tín hiệu thu 10700-02_3 thu được bởi ăngten 10700-01_3 và tín hiệu điều khiển 10700-00. Dựa trên thông tin về hệ số nhân được chứa trong tín hiệu điều khiển 10700-00, bộ nhân 10700-03_3 nhân tín hiệu thu 10700-02_3 với hệ số nhân, và xuất ra tín hiệu 10700-04_3 thu được như là kết quả của phép nhân.

Khi tín hiệu thu 10700-02_3 được ký hiệu bởi R × 3(t) (t: thời gian) và hệ số nhân được ký hiệu bởi D3, tín hiệu 10700-04_3 thu được như là kết quả của phép nhân có thể được biểu diễn bởi R × 3(t) × D3. D3 có thể là số phức, và có thể là số thực.

Bộ nhân 10700-03_4 thu các đầu vào của tín hiệu thu 10700-02_4 thu được bởi ăngten 10700-01_4 và tín hiệu điều khiển 10700-00. Dựa trên thông tin về hệ số nhân được chứa trong tín hiệu điều khiển 10700-00, bộ nhân

10700-03_4 nhân tín hiệu thu 10700-02_4 với hệ số nhân, và xuất ra tín hiệu 10700-04_4 thu được như là kết quả của phép nhân.

Khi tín hiệu thu 10700-02_4 được ký hiệu bởi R × 4(t) (t: thời gian) và hệ số nhân được ký hiệu bởi D4, tín hiệu 10700-04_4 thu được như là kết quả của phép nhân có thể được biểu diễn bởi R × 4(t) × D4. D4 có thể là số phức, và có thể là số thực.

Bộ kết hợp 10700-05 kết hợp các tín hiệu 10700-04_1, 10700-04_2, 10700-04_3, và 10700-04_4 đều thu được như là kết quả của phép nhân, và xuất ra tín hiệu được kết hợp 10700-06. Lưu ý rằng tín hiệu được kết hợp 10700-06 có thể được biểu diễn bởi R × 1(t) × D1 + R × 2(t) × D2 + R × 3(t) × D3 + R × 4(t) × D4.

Fig.107 minh họa trường hợp mà trong đó mỗi ăngten bao gồm bốn ăngten (và bốn bộ nhân), tuy nhiên số lượng ăngten không bị giới hạn ở 4, và có thể bao gồm hai ăngten hoặc nhiều hơn.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Sáng chế có thể được áp dụng rộng rãi tới hệ thống không dây mà truyền các tín hiệu được điều biến khác nhau từ nhiều ăngten một cách tương ứng. Ngoài ra, sáng chế cũng có thể được áp dụng tới trường hợp mà truyền dẫn MIMO được thực hiện trong hệ thống truyền thông có dây có nhiều thành phần truyền (ví dụ, hệ thống truyền thông đường điện (PLC), hệ thống truyền thông quang, và hệ thống đường dây thuê bao số (DSL)).

Danh mục ký hiệu chỉ dẫn

102	bộ tạo dữ liệu
105	bộ tạo đoạn đầu thứ hai
108	bộ tạo tín hiệu điều khiển
110	bộ cấu hình khung
112	bộ xử lý tín hiệu
114	bộ chèn hoa tiêu
116	bộ IFFT
118	bộ làm giảm PAPR
120	bộ chèn khoảng bảo vệ
122	bộ chèn đoạn đầu thứ nhất
124	bộ xử lý không dây
126	ăngten

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền bao gồm các bước:

cấu hình đoạn đầu và một hoặc nhiều khung con tiếp sau đoạn đầu, đoạn đầu mang thông tin điều khiển, một hoặc nhiều khung con bao gồm khung con thứ nhất và khung con thứ hai, khung con thứ nhất được cấu hình bằng cách ánh xạ các tín hiệu được điều biến thứ nhất của đường ống lớp vật lý thứ nhất (Physical Layer Pipe, viết tắt là PLP) và các tín hiệu được điều biến thứ hai của PLP thứ hai lên các tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng cho việc truyền dữ liệu trong khung con thứ nhất, khung con thứ hai được cấu hình bằng cách ánh xạ các tín hiệu được điều biến thứ ba của PLP thứ ba lên các tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng cho việc truyền dữ liệu trong khung con thứ hai;

chèn các tín hiệu hoa tiêu vào đoạn đầu và một hoặc nhiều khung con;

thực hiện quy trình biến đổi Fourier nhanh ngược (Inverse Fast Fourier Transform, viết tắt là IFFT) trên đoạn đầu và một hoặc nhiều khung con mà vào đó các tín hiệu hoa tiêu được chèn để tạo ra tín hiệu đa hợp phân chia theo tần số trực giao (orthogonal frequency-division multiplexing, viết tắt là OFDM); và

truyền tín hiệu OFDM, trong đó:

các tài nguyên thời gian-tần số trong khung con thứ nhất bao gồm các tài nguyên thứ nhất và các tài nguyên thứ hai mà được cung cấp cho tín hiệu OFDM thứ nhất và tín hiệu OFDM thứ hai, một cách tương ứng, các tài nguyên thứ nhất được bố trí theo chiều tần số và tương ứng với các sóng mang con OFDM tương ứng cho việc truyền dữ liệu, các tài nguyên thứ hai được bố trí theo chiều tần số và tương ứng với các sóng mang con OFDM tương ứng cho việc truyền dữ liệu, các tài nguyên thứ nhất là liền kề với các tài nguyên thứ hai theo chiều thời gian,

các tín hiệu được điều biến thứ nhất bao gồm tần số thứ nhất của các tín hiệu được điều biến thứ nhất và tần số thứ hai của các tín hiệu được điều biến thứ nhất tiếp sau tần số thứ nhất,

tần số thứ nhất được ánh xạ lên các tài nguyên thứ nhất trong khoảng thứ nhất theo chiều tần số,

tần số thứ hai được ánh xạ lên các tài nguyên thứ hai trong khoảng thứ nhất,

các tín hiệu được điều biến thứ hai bao gồm tần số thứ ba của các tín hiệu được điều biến và tần số thứ tư của các tín hiệu được điều biến tiếp sau tần số thứ ba,

tần số thứ ba được ánh xạ lên các tài nguyên thứ nhất trong khoảng thứ hai theo chiều tần số,

tần số thứ tư được ánh xạ lên các tài nguyên thứ hai trong khoảng thứ hai,

thông tin điều khiển bao gồm thông tin thứ nhất, thông tin thứ hai, và thông tin thứ ba,

thông tin thứ nhất, được cụ thể hóa như vị trí tương đối với phần bắt đầu của khung con thứ nhất, chỉ báo vị trí bắt đầu của các tài nguyên thời gian-tần số được cung cấp cho các tín hiệu được điều biến thứ nhất,

thông tin thứ hai, được cụ thể hóa như vị trí tương đối với phần bắt đầu của khung con thứ nhất, chỉ báo vị trí bắt đầu của các tài nguyên thời gian-tần số được cung cấp cho các tín hiệu được điều biến thứ hai, và

thông tin thứ ba, được cụ thể hóa như vị trí tương đối với phần bắt đầu của khung con thứ hai, chỉ báo vị trí bắt đầu của các tài nguyên thời gian-tần số được cung cấp cho các tín hiệu được điều biến thứ ba.

2. Phương pháp truyền theo điểm 1, trong đó:

tín hiệu được điều biến cuối cùng của tần số thứ nhất được ánh xạ lên tài nguyên trong số các tài nguyên thứ nhất tương ứng với tần số cao nhất trong khoảng thứ nhất, và

tín hiệu được điều biến đầu tiên của tần số thứ hai được ánh xạ lên tài nguyên trong số các tài nguyên thứ hai tương ứng với tần số thấp nhất trong khoảng thứ nhất.

3. Phương pháp thu bao gồm:

thu tín hiệu đa hợp phân chia theo tần số trực giao (OFDM), trong đó:

tín hiệu OFDM được tạo ra bằng cách chèn các tín hiệu hoa tiêu vào đoạn đầu và một hoặc nhiều khung con tiếp sau vào đoạn đầu và thực hiện quy trình biến đổi Fourier nhanh ngược (IFFT) vào đoạn đầu và một hoặc nhiều khung con mà vào đó các tín hiệu hoa tiêu được chèn,

đoạn đầu mang thông tin điều khiển,

một hoặc nhiều khung con bao gồm khung con thứ nhất và khung con thứ hai, khung con thứ nhất được cấu hình bằng cách ánh xạ các tín hiệu được điều biến thứ nhất của đường ống lớp vật lý thứ nhất (PLP) và các tín hiệu được điều biến thứ hai của PLP thứ hai lên các tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng cho việc truyền dữ liệu trong khung con thứ nhất, khung con thứ hai được cấu hình bằng cách ánh xạ các tín hiệu được điều biến thứ ba của PLP thứ ba lên các tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng cho việc truyền dữ liệu trong khung con thứ hai,

các tài nguyên thời gian-tần số trong khung con thứ nhất bao gồm các tài nguyên thứ nhất và các tài nguyên thứ hai mà được cung cấp cho tín hiệu OFDM thứ nhất và tín hiệu OFDM thứ hai, một cách tương ứng, các tài nguyên thứ nhất được bố trí theo chiều tần số và tương ứng với các sóng mang con OFDM tương ứng cho việc truyền dữ liệu, các tài nguyên thứ hai được bố trí theo chiều tần số và tương ứng với các sóng mang con OFDM tương ứng cho

việc truyền dữ liệu, các tài nguyên thứ nhất là liền kề với các tài nguyên thứ hai theo chiều thời gian,

các tín hiệu được điều biến thứ nhất bao gồm tần số thứ nhất của các tín hiệu được điều biến thứ nhất và tần số thứ hai của các tín hiệu được điều biến thứ nhất tiếp sau tần số thứ nhất,

tần số thứ nhất được ánh xạ lên các tài nguyên thứ nhất trong khoảng thứ nhất theo chiều tần số,

tần số thứ hai được ánh xạ lên các tài nguyên thứ hai trong khoảng thứ nhất,

các tín hiệu được điều biến thứ hai bao gồm tần số thứ ba của các tín hiệu được điều biến và tần số thứ tư của các tín hiệu được điều biến tiếp sau tần số thứ ba,

tần số thứ ba được ánh xạ lên các tài nguyên thứ nhất trong khoảng thứ hai theo chiều tần số,

tần số thứ tư được ánh xạ lên các tài nguyên thứ hai trong khoảng thứ hai,

thông tin điều khiển bao gồm thông tin thứ nhất, thông tin thứ hai, và thông tin thứ ba,

thông tin thứ nhất, được cụ thể hóa như vị trí tương đối với phần bắt đầu của khung con thứ nhất, chỉ báo vị trí bắt đầu của các tài nguyên thời gian-tần số được cung cấp cho các tín hiệu được điều biến thứ nhất,

thông tin thứ hai, được cụ thể hóa như vị trí tương đối với phần bắt đầu của khung con thứ nhất, chỉ báo vị trí bắt đầu của các tài nguyên thời gian-tần số được cung cấp cho các tín hiệu được điều biến thứ hai, và

thông tin thứ ba, được cụ thể hóa như vị trí tương đối với phần bắt đầu của khung con thứ hai, chỉ báo vị trí bắt đầu của các tài nguyên thời gian-tần số được cung cấp cho các tín hiệu được điều biến thứ ba, và

phương pháp thu còn bao gồm

giải điều biến tín hiệu OFDM thu được để thu nhận dữ liệu thu được của PLP thứ nhất, PLP thứ hai, hoặc PLP thứ ba bằng cách sử dụng các tài nguyên thời gian-tần số được cung cấp cho PLP cần được thu.

4. Phương pháp thu theo điểm 3, trong đó:

tín hiệu được điều biến cuối cùng của tần số thứ nhất được ánh xạ lên tài nguyên trong số các tài nguyên thứ nhất tương ứng với tần số cao nhất trong khoảng thứ nhất, và

tín hiệu được điều biến đầu tiên của tần số thứ hai được ánh xạ lên tài nguyên trong số các tài nguyên thứ hai tương ứng với tần số thấp nhất trong khoảng thứ nhất.

5. Thiết bị truyền bao gồm:

bộ cấu hình khung mà, khi hoạt động, cấu hình đoạn đầu và một hoặc nhiều khung con tiếp sau đoạn đầu, đoạn đầu mang thông tin điều khiển, một hoặc nhiều khung con bao gồm khung con thứ nhất và khung con thứ hai, khung con thứ nhất được cấu hình bằng cách ánh xạ các tín hiệu được điều biến thứ nhất của đường ống lớp vật lý thứ nhất (PLP) và các tín hiệu được điều biến thứ hai của PLP thứ hai lên các tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng cho việc truyền dữ liệu trong khung con thứ nhất, khung con thứ hai được cấu hình bằng cách ánh xạ các tín hiệu được điều biến thứ ba của PLP thứ ba lên các tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng cho việc truyền dữ liệu trong khung con thứ hai;

bộ chèn hoa tiêu mà, khi hoạt động, chèn các tín hiệu hoa tiêu vào đoạn đầu và một hoặc nhiều khung con;

quy trình biến đổi Fourier nhanh ngược (IFFT) mà, khi hoạt động, thực hiện quy trình xử lý IFFT trên đoạn đầu và một hoặc nhiều khung con mà vào đó các tín hiệu hoa tiêu được chèn để tạo ra tín hiệu đa hợp phân chia theo tần số trực giao (OFDM); và

bộ truyền mà, khi hoạt động, truyền tín hiệu OFDM, trong đó:

các tài nguyên thời gian-tần số trong khung con thứ nhất bao gồm các tài nguyên thứ nhất và các tài nguyên thứ hai mà được cung cấp cho tín hiệu OFDM thứ nhất và tín hiệu OFDM thứ hai, một cách tương ứng, các tài nguyên thứ nhất được bố trí theo chiều tần số và tương ứng với các sóng mang con OFDM tương ứng cho việc truyền dữ liệu, các tài nguyên thứ hai được bố trí theo chiều tần số và tương ứng với các sóng mang con OFDM tương ứng cho việc truyền dữ liệu, các tài nguyên thứ nhất là liền kề với các tài nguyên thứ hai theo chiều thời gian,

các tín hiệu được điều biến thứ nhất bao gồm tần số thứ nhất của các tín hiệu được điều biến thứ nhất và tần số thứ hai của các tín hiệu được điều biến thứ nhất tiếp sau tần số thứ nhất,

tần số thứ nhất được ánh xạ lên các tài nguyên thứ nhất trong khoảng thứ nhất theo chiều tần số,

tần số thứ hai được ánh xạ lên các tài nguyên thứ hai trong khoảng thứ nhất,

các tín hiệu được điều biến thứ hai bao gồm tần số thứ ba của các tín hiệu được điều biến và tần số thứ tư của các tín hiệu được điều biến tiếp sau tần số thứ ba,

tần số thứ ba được ánh xạ lên các tài nguyên thứ nhất trong khoảng thứ hai theo chiều tần số,

tần số thứ tư được ánh xạ lên các tài nguyên thứ hai trong khoảng thứ hai,

thông tin điều khiển bao gồm thông tin thứ nhất, thông tin thứ hai, và thông tin thứ ba,

thông tin thứ nhất, được cụ thể hóa như vị trí tương đối với phần bắt đầu của khung con thứ nhất, chỉ báo vị trí bắt đầu của các tài nguyên thời gian-tần số được cung cấp cho các tín hiệu được điều biến thứ nhất,

thông tin thứ hai, được cụ thể hóa như vị trí tương đối với phần bắt đầu của khung con thứ nhất, chỉ báo vị trí bắt đầu của các tài nguyên thời gian-tần số được cung cấp cho các tín hiệu được điều biến thứ hai, và

thông tin thứ ba, được cụ thể hóa như vị trí tương đối với phần bắt đầu của khung con thứ hai, chỉ báo vị trí bắt đầu của các tài nguyên thời gian-tần số được cung cấp cho các tín hiệu được điều biến thứ ba.

6. Thiết bị truyền theo điểm 5, trong đó:

tín hiệu được điều biến cuối cùng của tần số thứ nhất được ánh xạ lên tài nguyên trong số các tài nguyên thứ nhất tương ứng với tần số cao nhất trong khoảng thứ nhất, và

tín hiệu được điều biến đầu tiên của tần số thứ hai được ánh xạ lên tài nguyên trong số các tài nguyên thứ hai tương ứng với tần số thấp nhất trong khoảng thứ nhất.

7. Thiết bị thu bao gồm:

bộ thu mà, khi hoạt động, thu tín hiệu đa hợp phân chia theo tần số trực giao (OFDM), trong đó:

tín hiệu OFDM được tạo ra bằng cách chèn các tín hiệu hoa tiêu vào đoạn đầu và một hoặc nhiều khung con tiếp sau vào đoạn đầu và thực hiện quy trình biến đổi Fourier nhanh ngược (IFFT) vào đoạn đầu và một hoặc nhiều khung con mà vào đó các tín hiệu hoa tiêu được chèn,

đoạn đầu mang thông tin điều khiển,

một hoặc nhiều khung con bao gồm khung con thứ nhất và khung con thứ hai, khung con thứ nhất được cấu hình bằng cách ánh xạ các tín hiệu được điều biến thứ nhất của đường ống lớp vật lý thứ nhất (PLP) và các tín hiệu được điều biến thứ hai của PLP thứ hai lên các tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng cho việc truyền dữ liệu trong khung con thứ nhất, khung con thứ hai được cấu hình bằng cách ánh xạ các tín hiệu được điều biến thứ ba của PLP thứ ba lên các

tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng cho việc truyền dữ liệu trong khung con thứ hai,

các tài nguyên thời gian-tần số trong khung con thứ nhất bao gồm các tài nguyên thứ nhất và các tài nguyên thứ hai mà được cung cấp cho tín hiệu OFDM thứ nhất và tín hiệu OFDM thứ hai, một cách tương ứng, các tài nguyên thứ nhất được bố trí theo chiều tần số và tương ứng với các sóng mang con OFDM tương ứng cho việc truyền dữ liệu, các tài nguyên thứ hai được bố trí theo chiều tần số và tương ứng với các sóng mang con OFDM tương ứng cho việc truyền dữ liệu, các tài nguyên thứ nhất là liền kề với các tài nguyên thứ hai theo chiều thời gian,

các tín hiệu được điều biến thứ nhất bao gồm tần số thứ nhất của các tín hiệu được điều biến thứ nhất và tần số thứ hai của các tín hiệu được điều biến thứ nhất tiếp sau tần số thứ nhất,

tần số thứ nhất được ánh xạ lên các tài nguyên thứ nhất trong khoảng thứ nhất theo chiều tần số,

tần số thứ hai được ánh xạ lên các tài nguyên thứ hai trong khoảng thứ nhất,

các tín hiệu được điều biến thứ hai bao gồm tần số thứ ba của các tín hiệu được điều biến và tần số thứ tư của các tín hiệu được điều biến tiếp sau tần số thứ ba,

tần số thứ ba được ánh xạ lên các tài nguyên thứ nhất trong khoảng thứ hai theo chiều tần số,

tần số thứ tư được ánh xạ lên các tài nguyên thứ hai trong khoảng thứ hai,

thông tin điều khiển bao gồm thông tin thứ nhất, thông tin thứ hai, và thông tin thứ ba,

thông tin thứ nhất, được cụ thể hóa như vị trí tương đối với phần bắt đầu của khung con thứ nhất, chỉ báo vị trí bắt đầu của các tài nguyên thời gian-tần số được cung cấp cho các tín hiệu được điều biến thứ nhất,

thông tin thứ hai, được cụ thể hóa như vị trí tương đối với phần bắt đầu của khung con thứ nhất, chỉ báo vị trí bắt đầu của các tài nguyên thời gian-tần số được cung cấp cho các tín hiệu được điều biến thứ hai, và

thông tin thứ ba, được cụ thể hóa như vị trí tương đối với phần bắt đầu của khung con thứ hai, chỉ báo vị trí bắt đầu của các tài nguyên thời gian-tần số được cung cấp cho các tín hiệu được điều biến thứ ba, và

thiết bị thu còn bao gồm

bộ giải điều biến mà, khi hoạt động, giải điều biến tín hiệu OFDM thu được để thu nhận dữ liệu thu được của ít nhất một PLP trong số PLP thứ nhất, PLP thứ hai, và PLP thứ ba bằng cách sử dụng các tài nguyên thời gian-tần số được cung cấp cho ít nhất một PLP.

8. Thiết bị thu theo điểm 7, trong đó:

tín hiệu được điều biến cuối cùng của tần số thứ nhất được ánh xạ lên tài nguyên trong số các tài nguyên thứ nhất tương ứng với tần số cao nhất trong khoảng thứ nhất, và

tín hiệu được điều biến đầu tiên của tần số thứ hai được ánh xạ lên tài nguyên trong số các tài nguyên thứ hai tương ứng với tần số thấp nhất trong khoảng thứ nhất.

FIG. 1

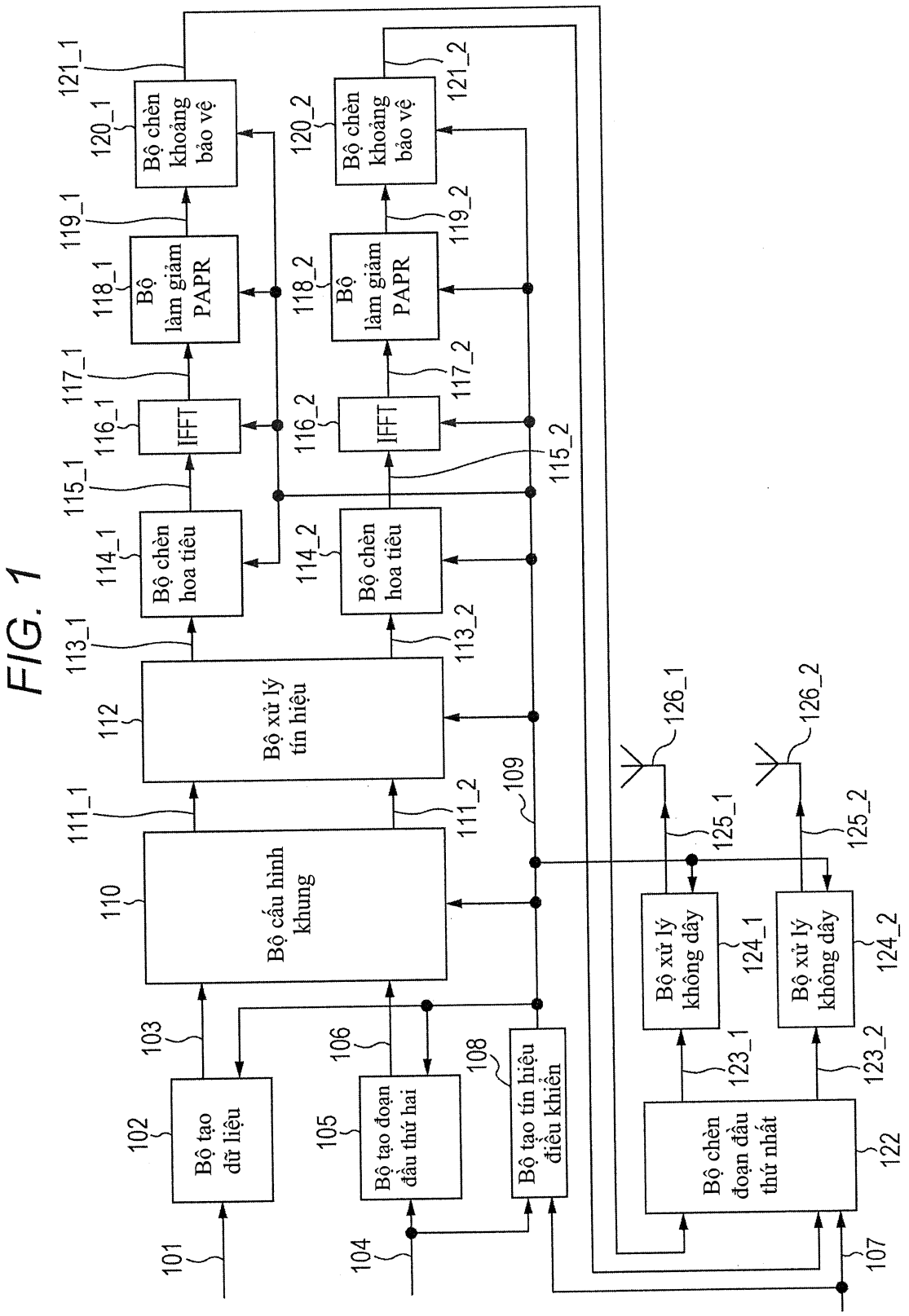

101
102
Bộ tạo dữ liệu
103
104
105
Bộ tạo đoạn đầu thứ hai
106
107
108
Bộ tạo tín hiệu điều khiển
109
110
Bộ cấu hình khung
111_1
111_2
112
Bộ xử lý tín hiệu
113_1
113_2
114_1
Bộ chèn hoa tiêu
114_2
Bộ chèn hoa tiêu
115_1
115_2
116_1
IFFT
116_2
IFFT
117_1
117_2
118_1
Bộ làm giảm PAPR
118_2
Bộ làm giảm PAPR
119_1
119_2
120_1
Bộ chèn khoảng bảo vệ
120_2
Bộ chèn khoảng bảo vệ
121_1
121_2
122
Bộ chèn đoạn đầu thứ nhất
123_1
123_2
124_1
Bộ xử lý không dây
124_2
Bộ xử lý không dây
125_1
125_2
126_1
126_2

FIG. 2

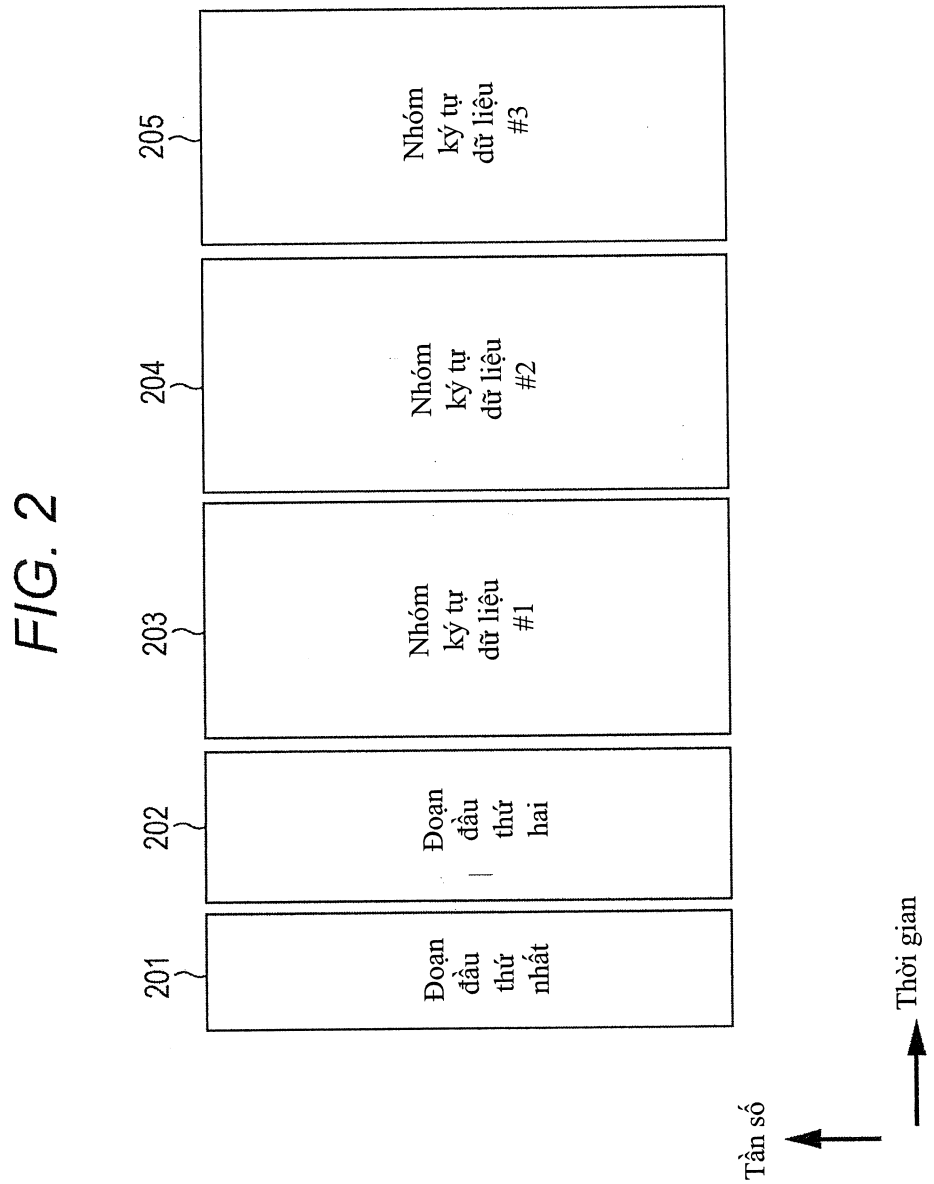

201
Đoạn đầu thứ nhất
202
Đoạn đầu thứ hai
203
Nhóm ký tự dữ liệu #1
204
Nhóm ký tự dữ liệu #2
205
Nhóm ký tự dữ liệu #3
Tần số
Thời gian

FIG. 3

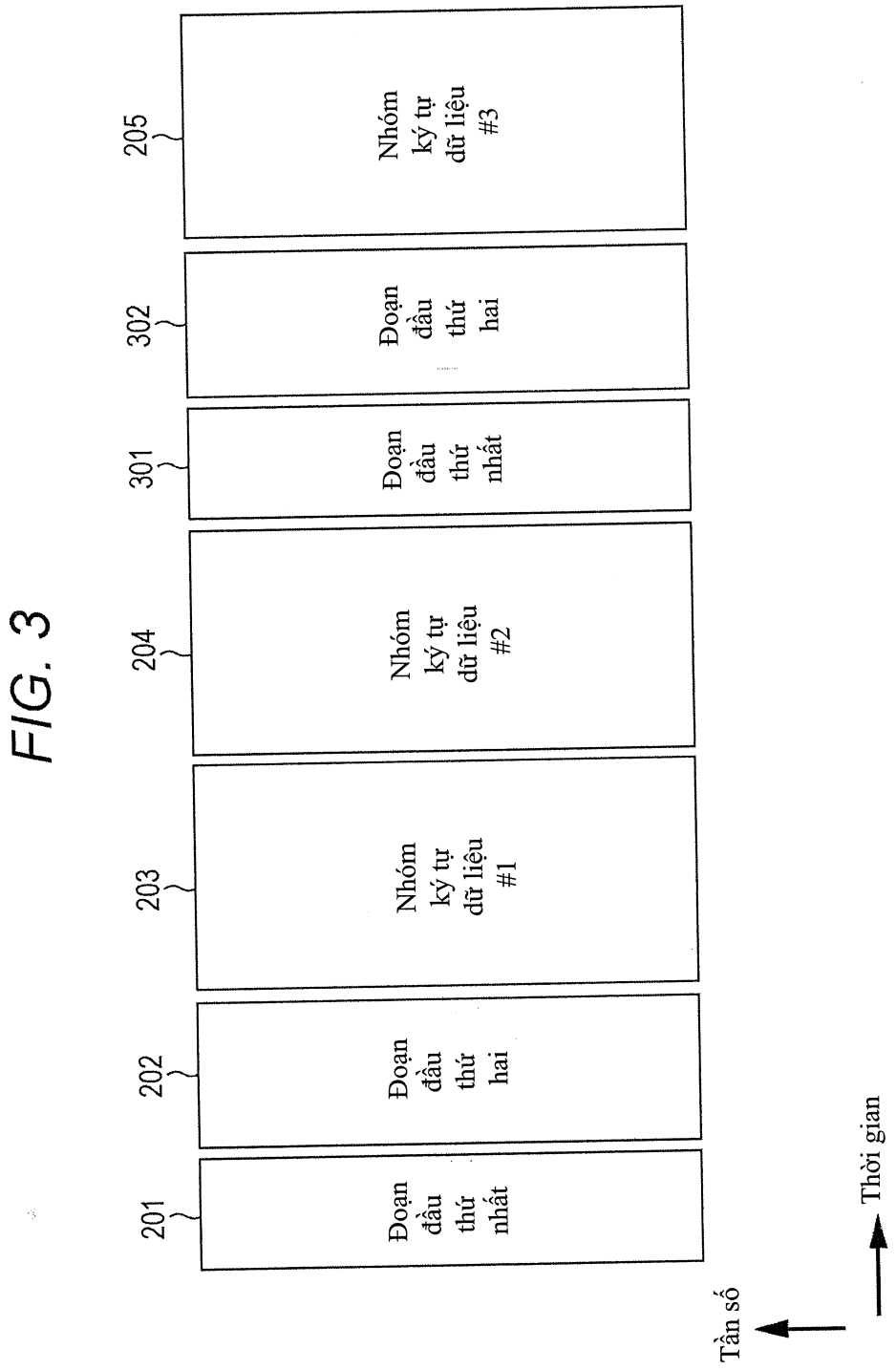

201
Đoạn đầu thứ nhất
202
Đoạn đầu thứ hai
203
Nhóm ký tự dữ liệu #1
204
Nhóm ký tự dữ liệu #2
301
Đoạn đầu thứ nhất
302
Đoạn đầu thứ hai
205
Nhóm ký tự dữ liệu #3
Tần số
Thời gian

FIG. 4

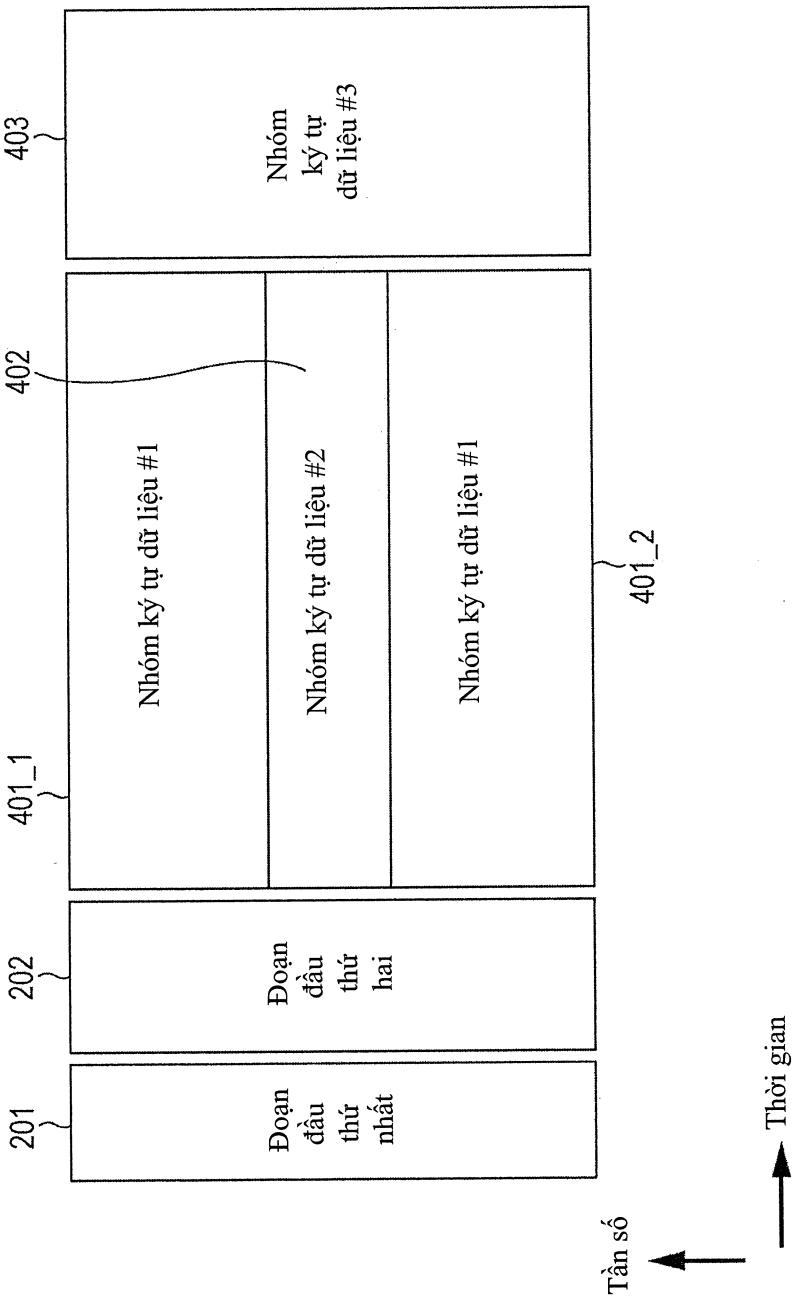

201
Đoạn đầu thứ nhất
202
Đoạn đầu thứ hai
401_1
402
Nhóm ký tự dữ liệu #1
Nhóm ký tự dữ liệu #2
Nhóm ký tự dữ liệu #1
401_2
403
Nhóm ký tự dữ liệu #3
Tần số
Thời gian

FIG. 5

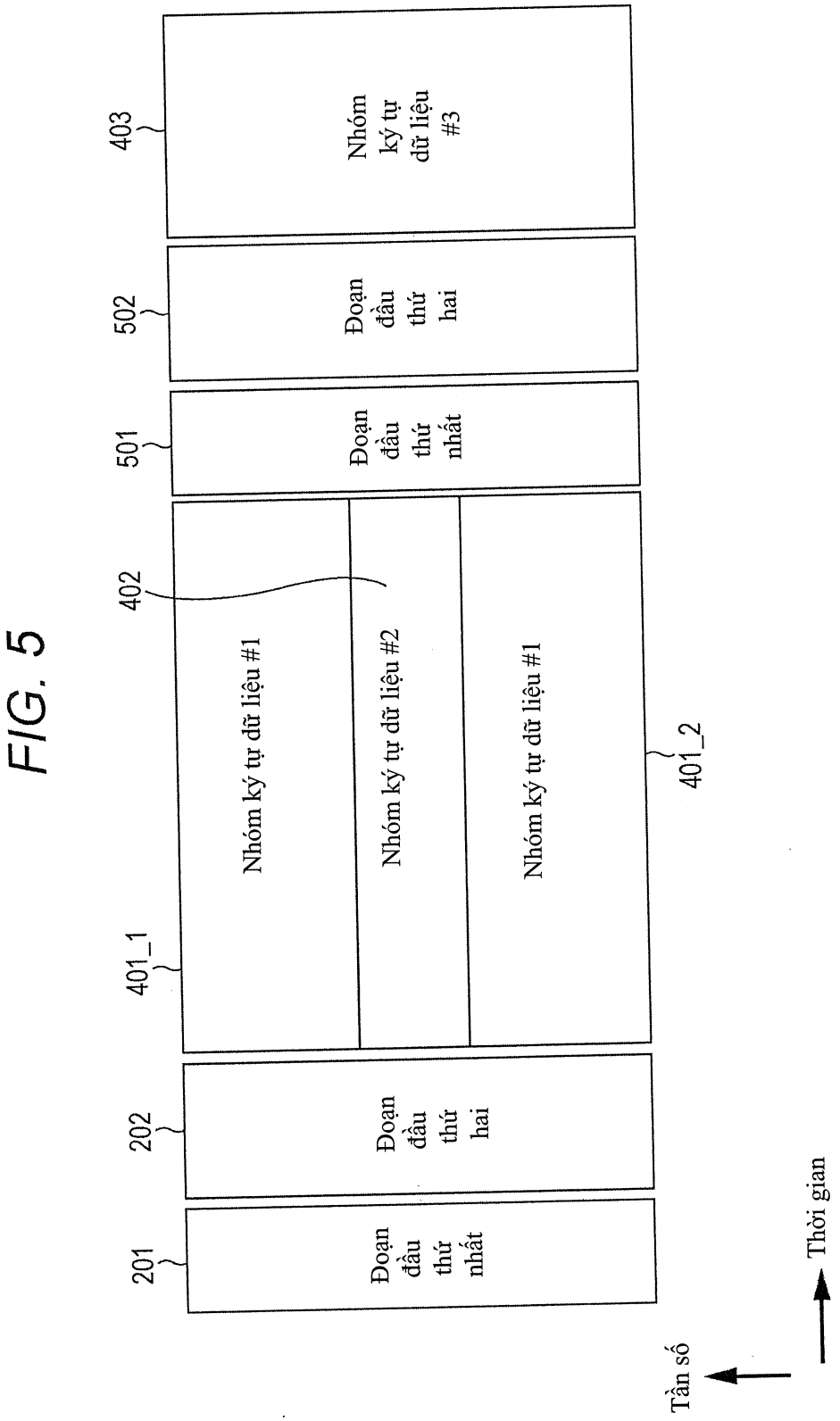

201
Đoạn đầu thứ nhất
202
Đoạn đầu thứ hai
401_1
Nhóm ký tự dữ liệu #1
Nhóm ký tự dữ liệu #2
Nhóm ký tự dữ liệu #1
401_2
402
501
Đoạn đầu thứ nhất
502
Đoạn đầu thứ hai
403
Nhóm ký tự dữ liệu #3
Tần số
Thời gian

FIG. 6

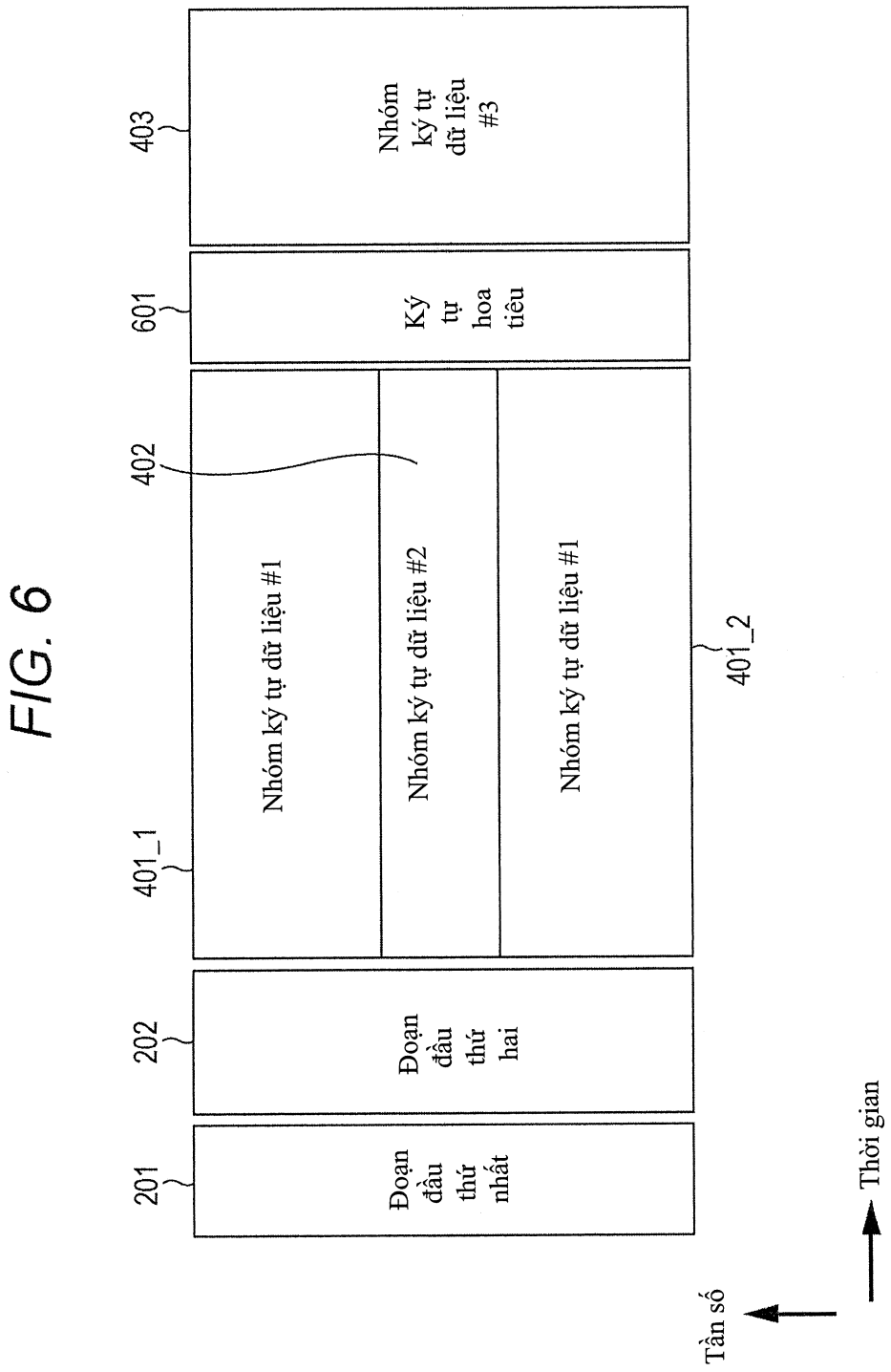

201
Đoạn đầu thứ nhất
202
Đoạn đầu thứ hai
401_1
Nhóm ký tự dữ liệu #1
Nhóm ký tự dữ liệu #2
Nhóm ký tự dữ liệu #1
401_2
402
601
Ký tự hoa tiêu
403
Nhóm ký tự dữ liệu #3
Tần số
Thời gian

FIG. 7

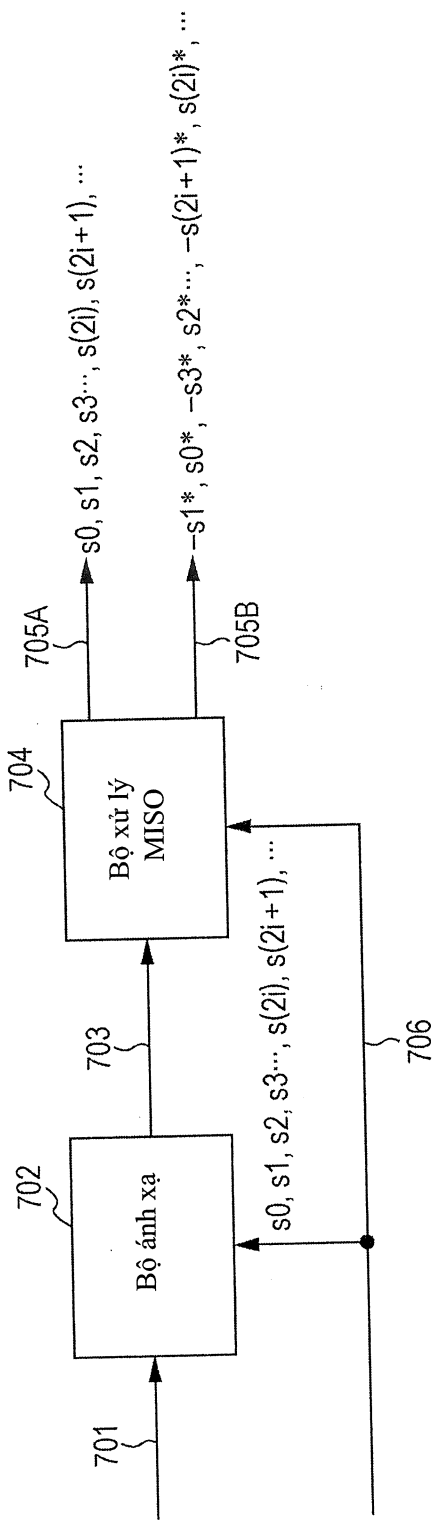

701
Bộ ánh xạ
702
703
Bộ xử lý MISO
704
705A
705B
706
s0, s1, s2, s3···, s(2i), s(2i+1), ···
−s1*, s0*, −s3*, s2*···, −s(2i+1)*, s(2i)*, ···
s0, s1, s2, s3···, s(2i), s(2i+1), ···

FIG. 8

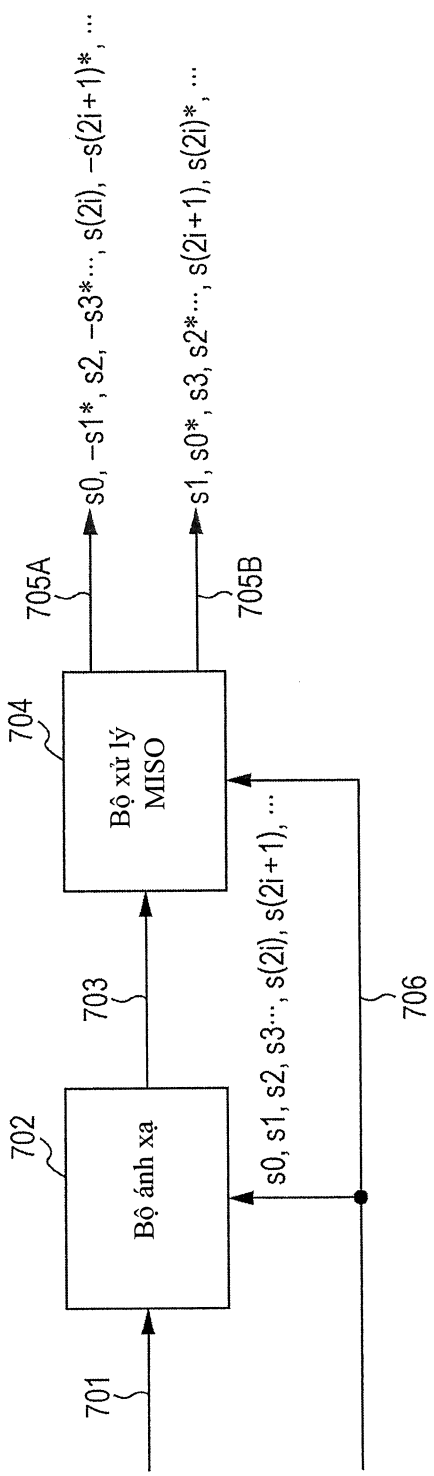

701
Bộ ánh xạ
702
703
Bộ xử lý MISO
704
705A
705B
706
s0, s1, s2, s3···, s(2i), s(2i+1), ···
s0, −s1*, s2, −s3*···, s(2i), −s(2i+1)*, ···
s1, s0*, s3, s2*···, s(2i+1), s(2i)*, ···

FIG. 9

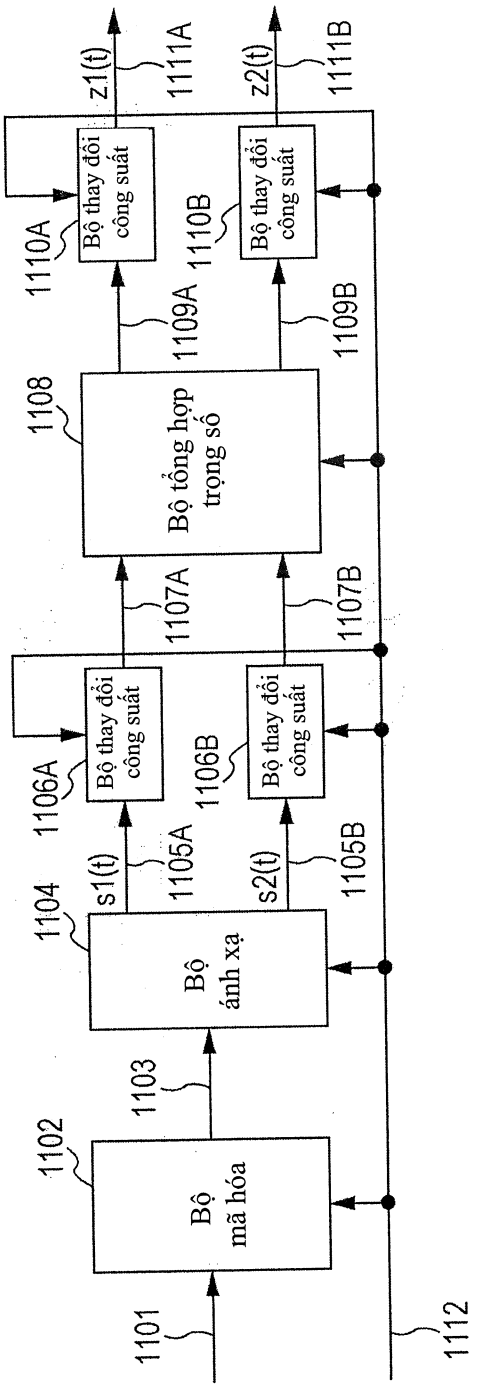

1101
1102
Bộ mã hóa
1103
1104
Bộ ánh xạ
s1(t)
s2(t)
1105A
1105B
1106A
1106B
Bộ thay đổi công suất
1107A
1107B
1108
Bộ tổng hợp trọng số
1109A
1109B
1110A
1110B
Bộ thay đổi công suất
z1(t)
z2(t)
1111A
1111B
1112

FIG. 10

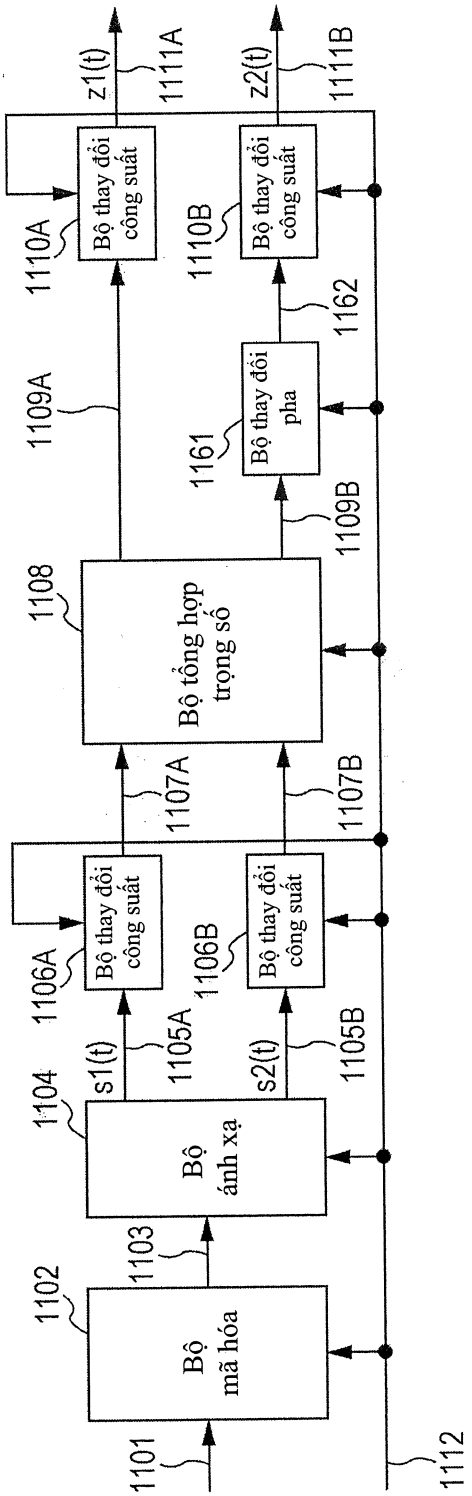

1101
1102
Bộ mã hóa
1103
1104
Bộ ánh xạ
s1(t)
s2(t)
1105A
1105B
1106A
1106B
Bộ thay đổi công suất
Bộ thay đổi công suất
1107A
1107B
1108
Bộ tổng hợp trọng số
1109A
1109B
1161
Bộ thay đổi pha
1162
1110A
1110B
Bộ thay đổi công suất
Bộ thay đổi công suất
z1(t)
z2(t)
1111A
1111B
1112

FIG. 11

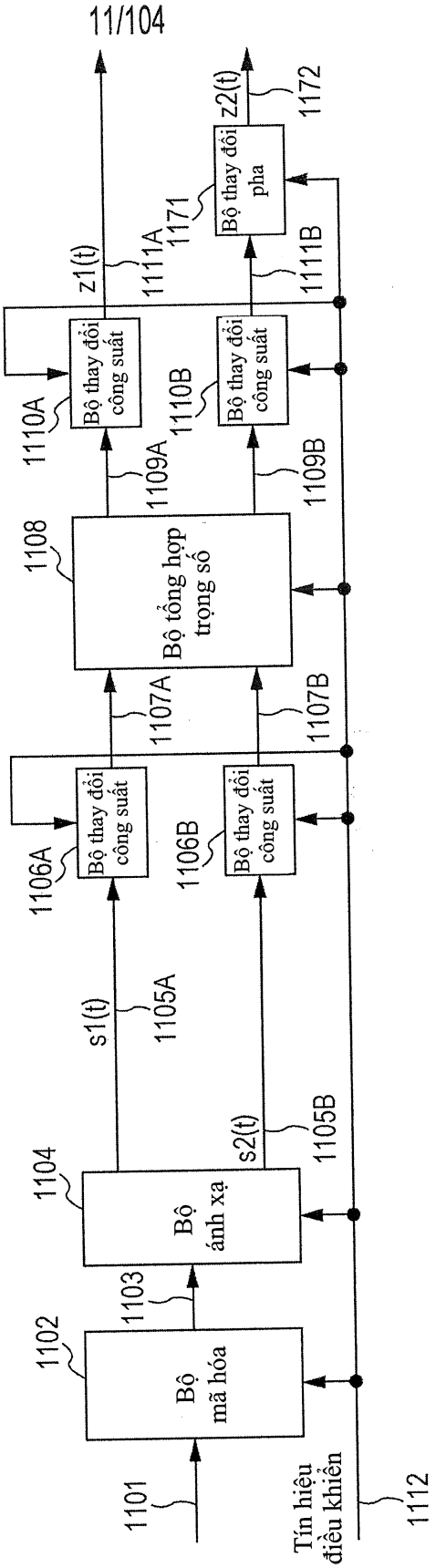

11/104
1101
Bộ mã hóa
1102
1103
Bộ ánh xạ
1104
s1(t)
1105A
s2(t)
1105B
Bộ thay đổi công suất
1106A
Bộ thay đổi công suất
1106B
1107A
1107B
Bộ tổng hợp trọng số
1108
1109A
1109B
Bộ thay đổi công suất
1110A
Bộ thay đổi công suất
1110B
z1(t)
1111A
1111B
Bộ thay đổi pha
1171
z2(t)
1172
Tín hiệu điều khiển
1112

FIG. 12

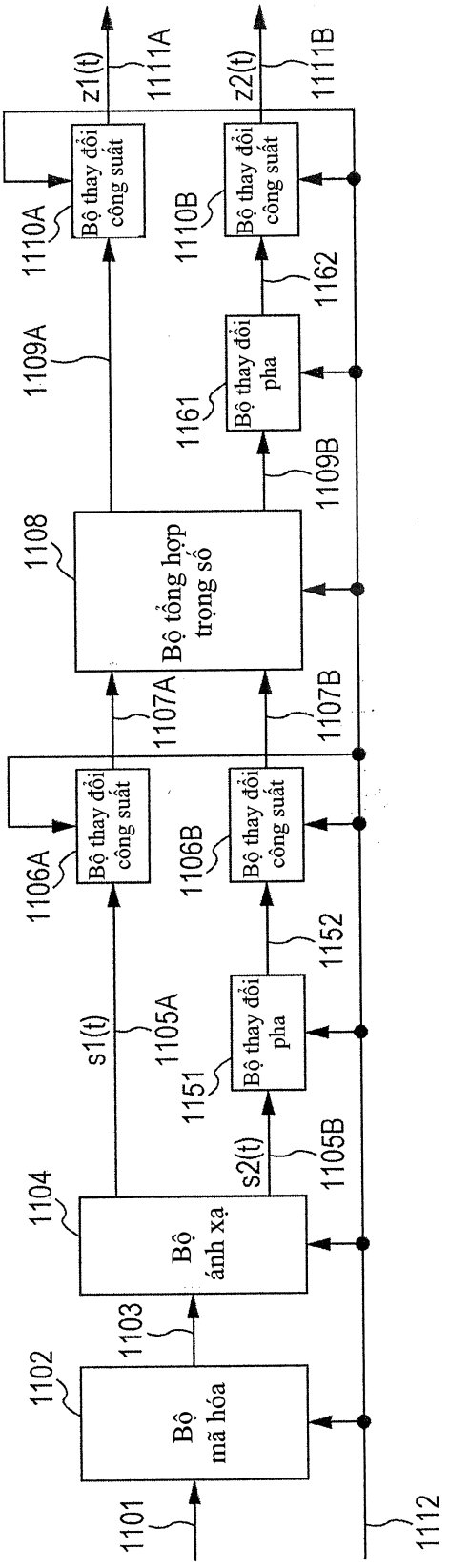
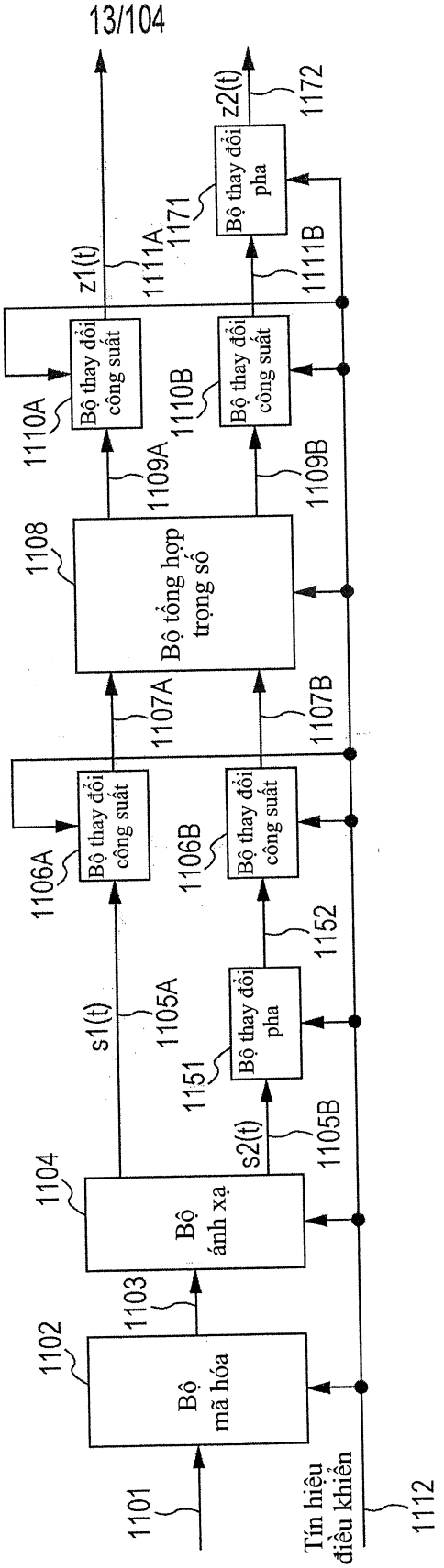

1101
Bộ mã hóa
1102
1103
Bộ ánh xạ
1104
s1(t)
s2(t)
1105A
1105B
Bộ thay đổi pha
1151
Bộ thay đổi pha
1161
1152
1162
Bộ thay đổi công suất
1106A
Bộ thay đổi công suất
1106B
1107A
1107B
Bộ tổng hợp trọng số
1108
1109A
1109B
Bộ thay đổi công suất
1110A
Bộ thay đổi công suất
1110B
z1(t)
z2(t)
1111A
1111B
1112

FIG. 13


13/104
1101
Bộ mã hóa
1102
1103
Bộ ánh xạ
1104
s1(t)
1105A
s2(t)
1105B
1151
Bộ thay đổi pha
1152
1106A
Bộ thay đổi công suất
1106B
Bộ thay đổi công suất
1107A
1107B
1108
Bộ tổng hợp trọng số
1109A
1109B
1110A
Bộ thay đổi công suất
1110B
Bộ thay đổi công suất
z1(t)
1111A
1111B
1171
Bộ thay đổi pha
z2(t)
1172
Tín hiệu điều khiển
1112

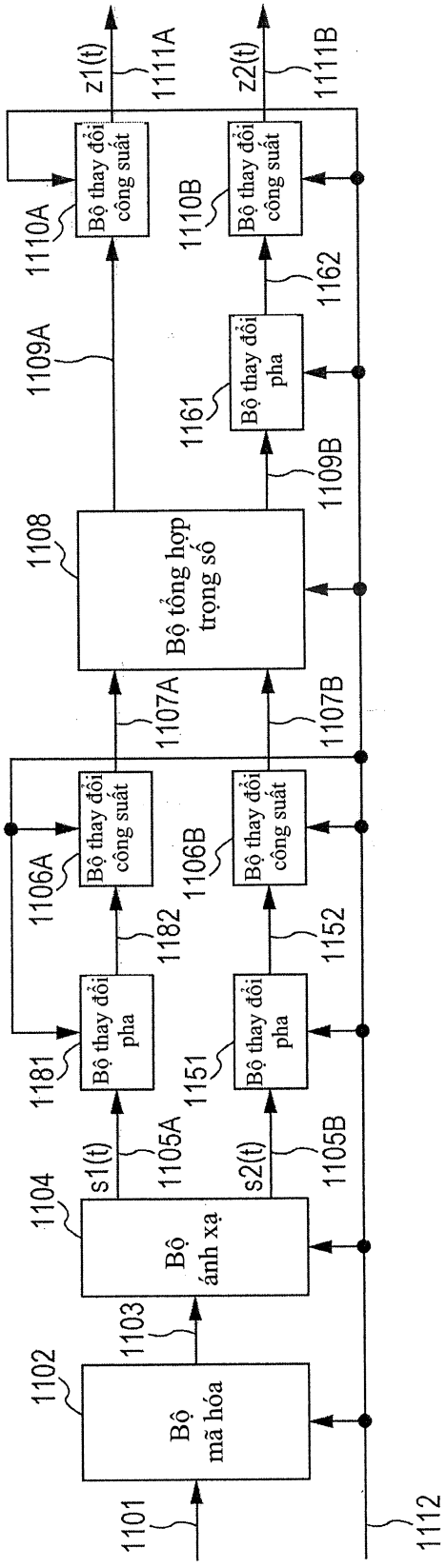

1101
Bộ mã hóa
1102
1103
Bộ ánh xạ
1104
s1(t)
s2(t)
1105A
1105B
1106A
1106B
1107A
1107B
1108
Bộ tổng hợp trọng số
1109A
1109B
1110A
1110B
1111A
1111B
z1(t)
z2(t)
1112
1151
1152
1161
1162
1181
1182
Bộ thay đổi pha
Bộ thay đổi công suất

FIG. 14

FIG. 15

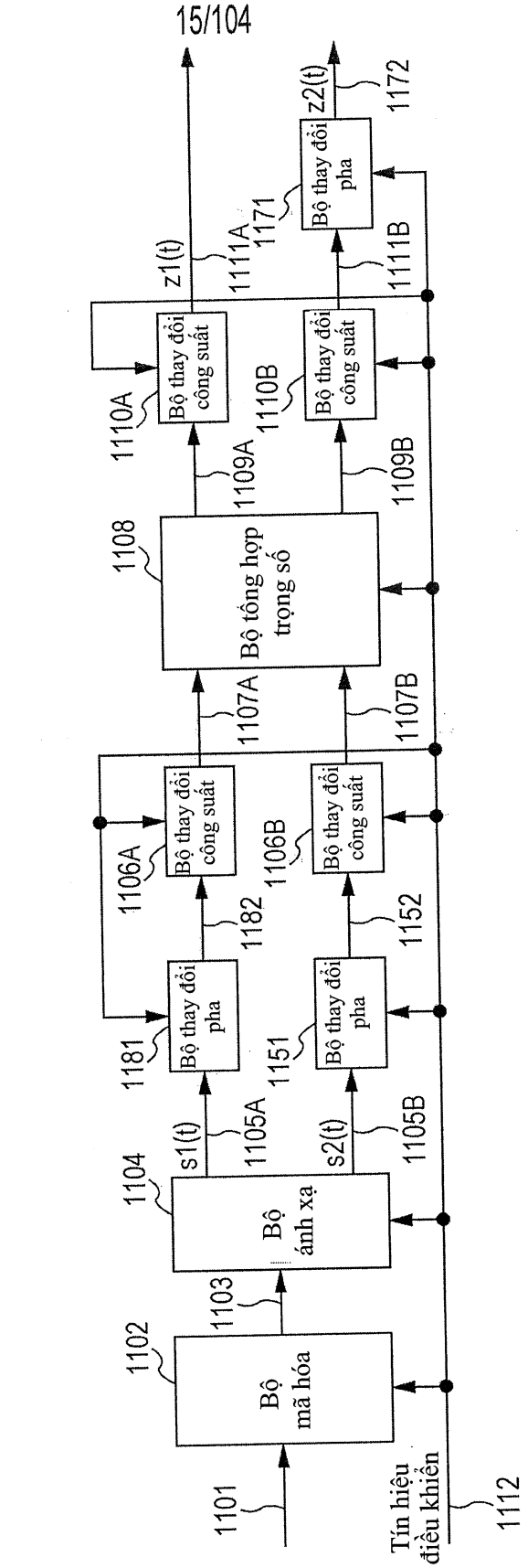

1101
Bộ mã hóa
1102
1103
Bộ ánh xạ
1104
s1(t)
s2(t)
1105A
1105B
Bộ thay đổi pha
1181
1151
Bộ thay đổi công suất
1106A
1106B
1182
1152
1107A
1107B
Bộ tổng hợp trọng số
1108
1109A
1109B
Bộ thay đổi công suất
1110A
1110B
z1(t)
1111A
1111B
Bộ thay đổi pha
1171
z2(t)
1172
Tín hiệu điều khiển
1112

FIG. 16

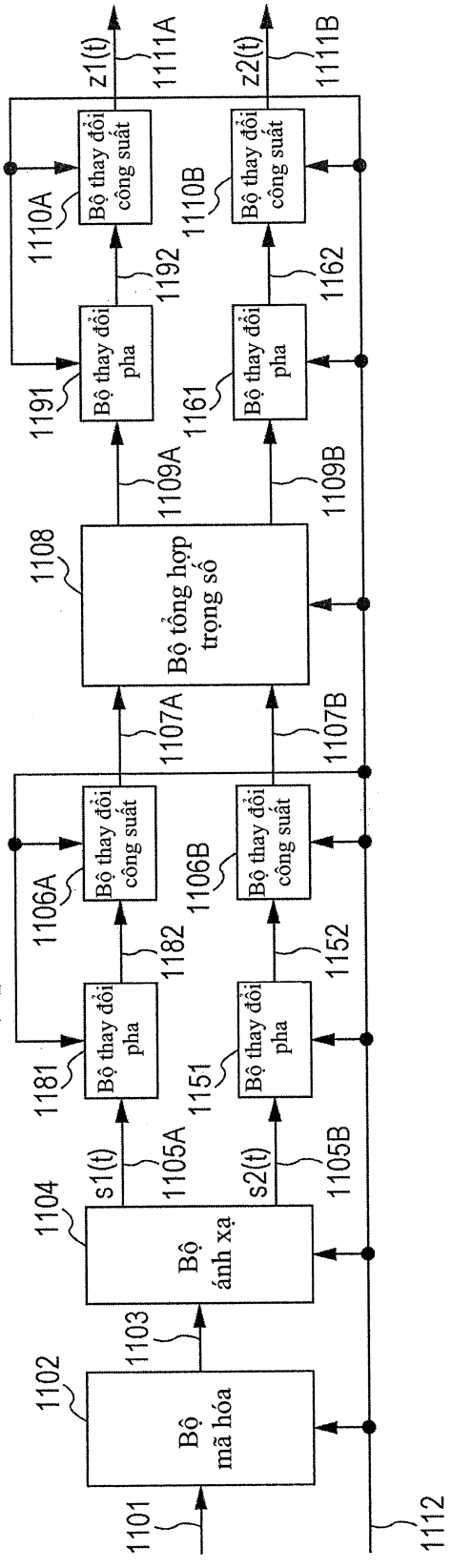

1101
Bộ mã hóa
1102
1103
Bộ ánh xạ
1104
s1(t)
1105A
s2(t)
1105B
Bộ thay đổi pha
1181
1151
Bộ thay đổi công suất
1106A
1106B
1182
1152
1107A
1107B
Bộ tổng hợp trọng số
1108
1109A
1109B
Bộ thay đổi pha
1191
1161
Bộ thay đổi công suất
1110A
1110B
1192
1162
z1(t)
z2(t)
1111A
1111B
1112

FIG. 17

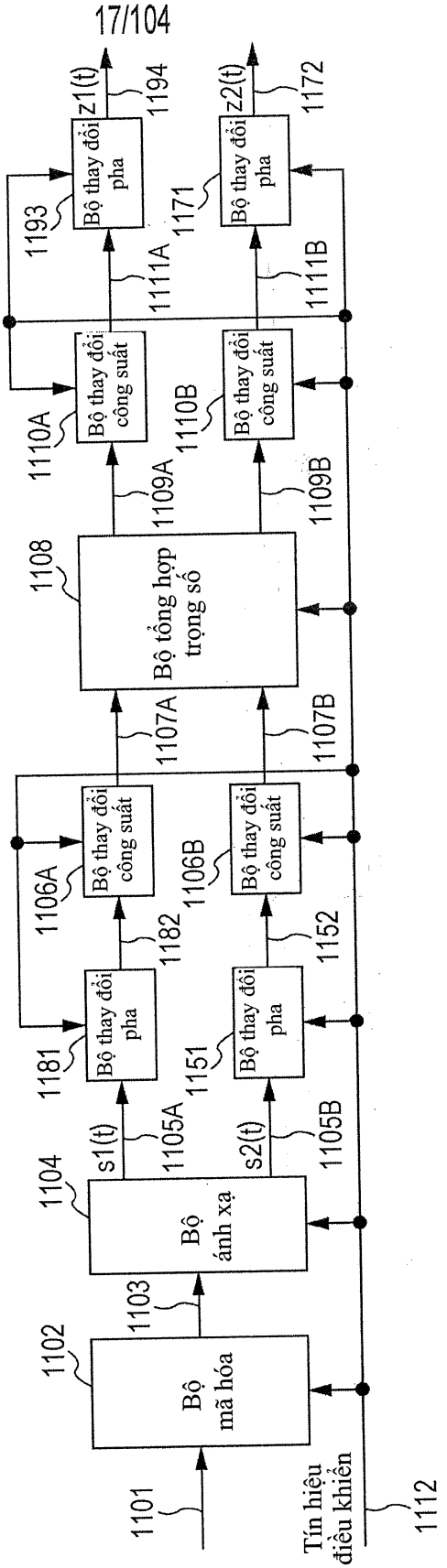

1101
Bộ mã hóa
1102
1103
Bộ ánh xạ
1104
s1(t)
s2(t)
1105A
1105B
Bộ thay đổi pha
1181
1151
Bộ thay đổi công suất
1106A
1106B
1182
1152
1107A
1107B
Bộ tổng hợp trọng số
1108
1109A
1109B
1110A
1110B
1111A
1111B
1193
1171
z1(t)
z2(t)
1194
1172
Tín hiệu điều khiển
1112

FIG. 18

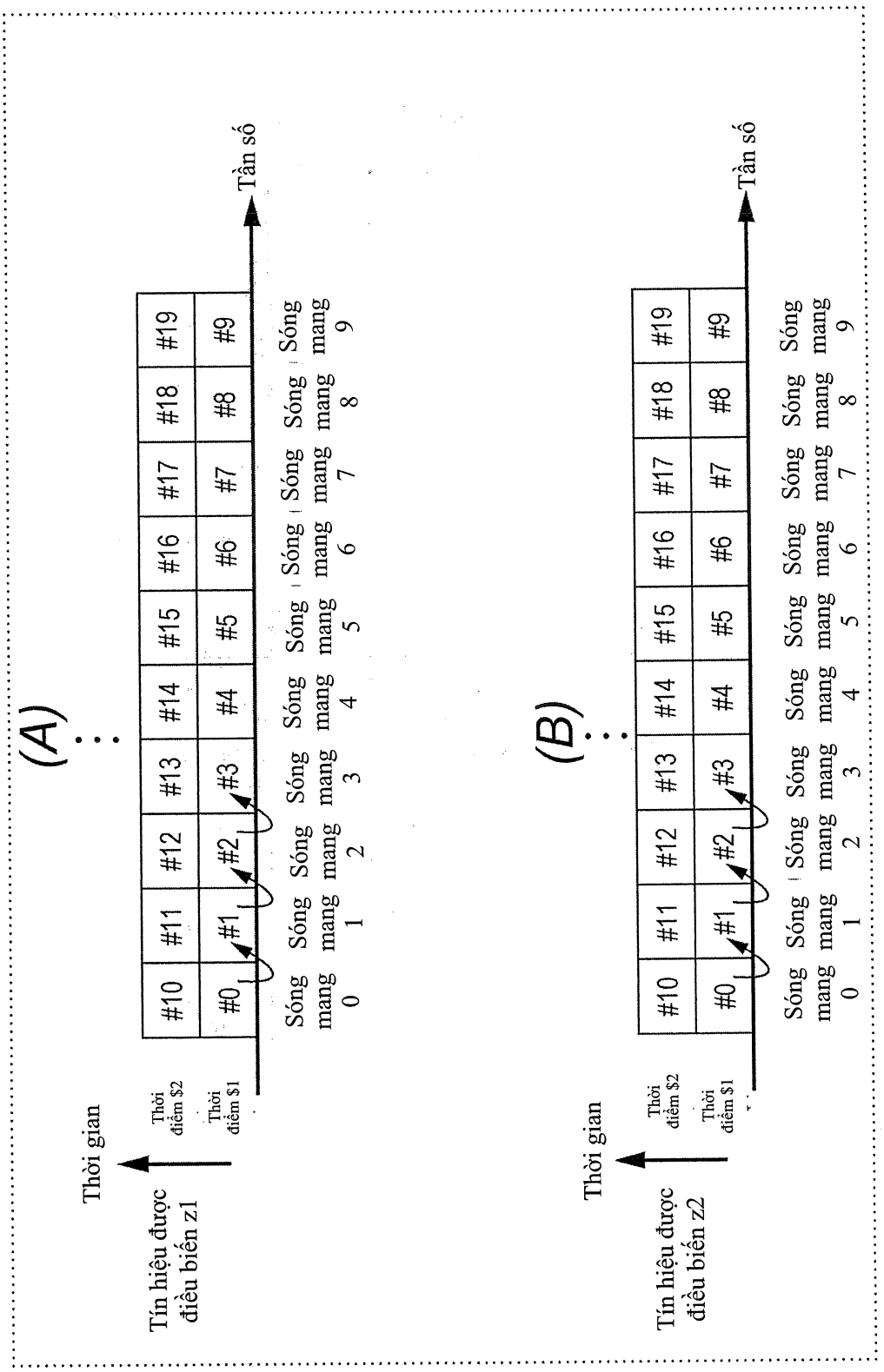

(A)
Thời gian
Tín hiệu được điều biến z1
Thời điểm $1
Thời điểm $2
#0
#1
#2
#3
#4
#5
#6
#7
#8
#9
#10
#11
#12
#13
#14
#15
#16
#17
#18
#19
Sóng mang 0
Sóng mang 1
Sóng mang 2
Sóng mang 3
Sóng mang 4
Sóng mang 5
Sóng mang 6
Sóng mang 7
Sóng mang 8
Sóng mang 9
Tần số
(B)
Thời gian
Tín hiệu được điều biến z2
Thời điểm $1
Thời điểm $2
#0
#1
#2
#3
#4
#5
#6
#7
#8
#9
#10
#11
#12
#13
#14
#15
#16
#17
#18
#19
Sóng mang 0
Sóng mang 1
Sóng mang 2
Sóng mang 3
Sóng mang 4
Sóng mang 5
Sóng mang 6
Sóng mang 7
Sóng mang 8
Sóng mang 9
Tần số

FIG. 19

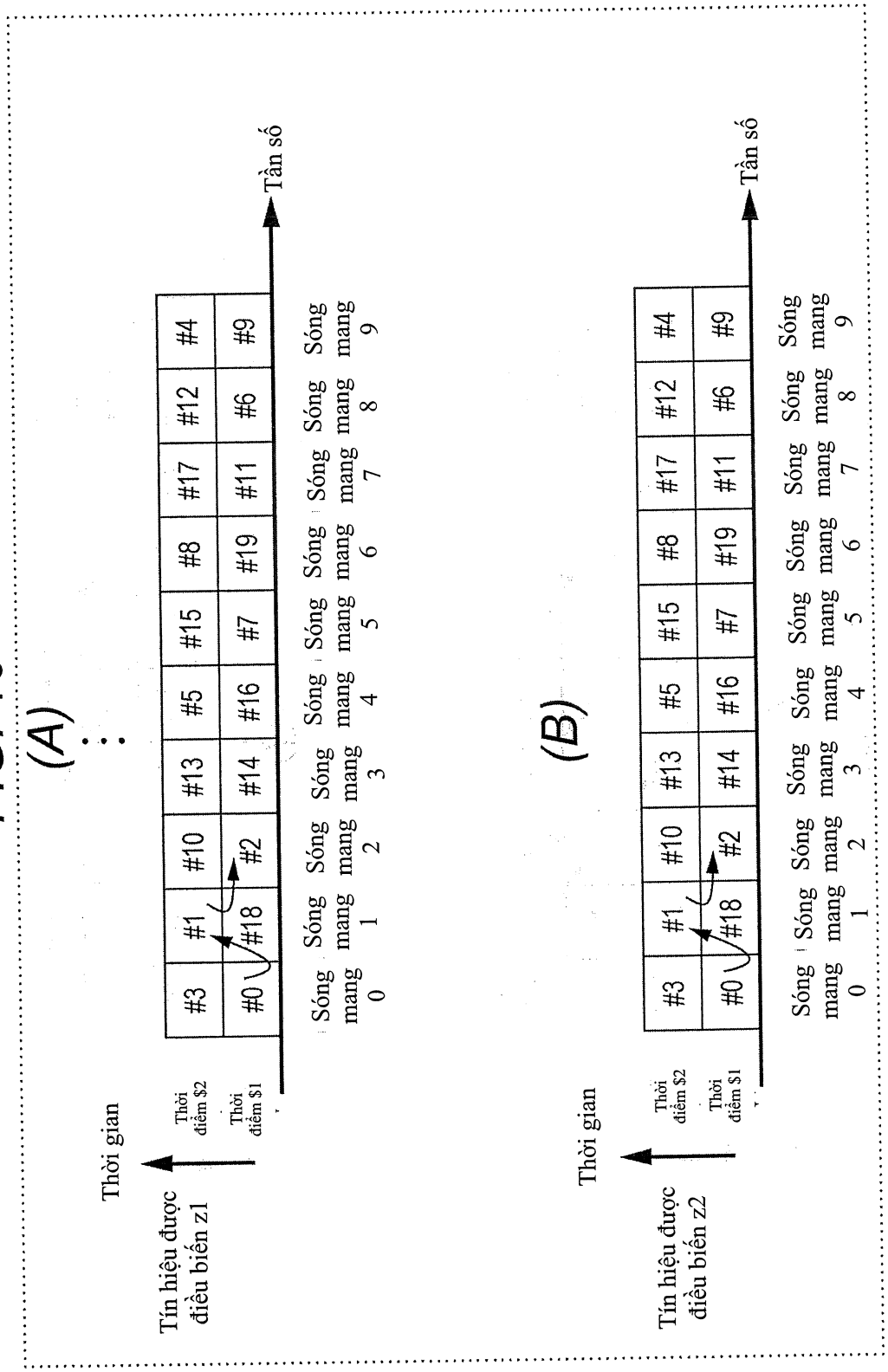

(A)
Thời gian
Tín hiệu được điều biến z1
Thời điểm $1
Thời điểm $2
#0
#18
#3
#1
#10
#2
#13
#14
#5
#16
#15
#7
#8
#19
#17
#11
#12
#6
#4
#9
Sóng mang 0
Sóng mang 1
Sóng mang 2
Sóng mang 3
Sóng mang 4
Sóng mang 5
Sóng mang 6
Sóng mang 7
Sóng mang 8
Sóng mang 9
Tần số
(B)
Thời gian
Tín hiệu được điều biến z2
Thời điểm $1
Thời điểm $2
#0
#18
#3
#1
#10
#2
#13
#14
#5
#16
#15
#7
#8
#19
#17
#11
#12
#6
#4
#9
Sóng mang 0
Sóng mang 1
Sóng mang 2
Sóng mang 3
Sóng mang 4
Sóng mang 5
Sóng mang 6
Sóng mang 7
Sóng mang 8
Sóng mang 9
Tần số

FIG. 20

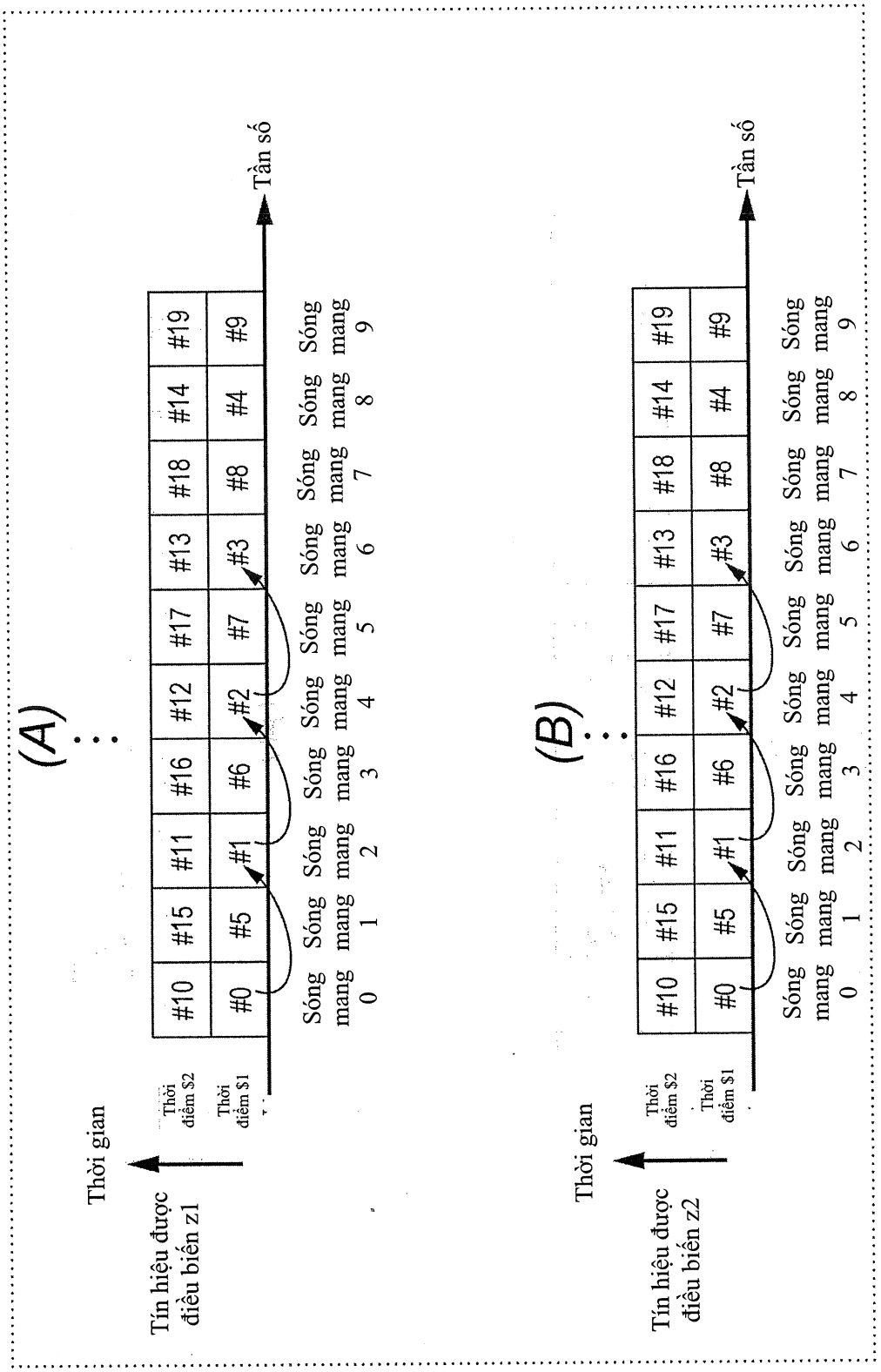

(A)
Tín hiệu được điều biến z1
Thời gian
Thời điểm $1
Thời điểm $2
Tần số
#0 #5 #1 #6 #2 #7 #3 #8 #4 #9
#10 #15 #11 #16 #12 #17 #13 #18 #14 #19
Sóng mang 0
Sóng mang 1
Sóng mang 2
Sóng mang 3
Sóng mang 4
Sóng mang 5
Sóng mang 6
Sóng mang 7
Sóng mang 8
Sóng mang 9
(B)
Tín hiệu được điều biến z2
Thời gian
Thời điểm $1
Thời điểm $2
Tần số
#0 #5 #1 #6 #2 #7 #3 #8 #4 #9
#10 #15 #11 #16 #12 #17 #13 #18 #14 #19
Sóng mang 0
Sóng mang 1
Sóng mang 2
Sóng mang 3
Sóng mang 4
Sóng mang 5
Sóng mang 6
Sóng mang 7
Sóng mang 8
Sóng mang 9

FIG. 21

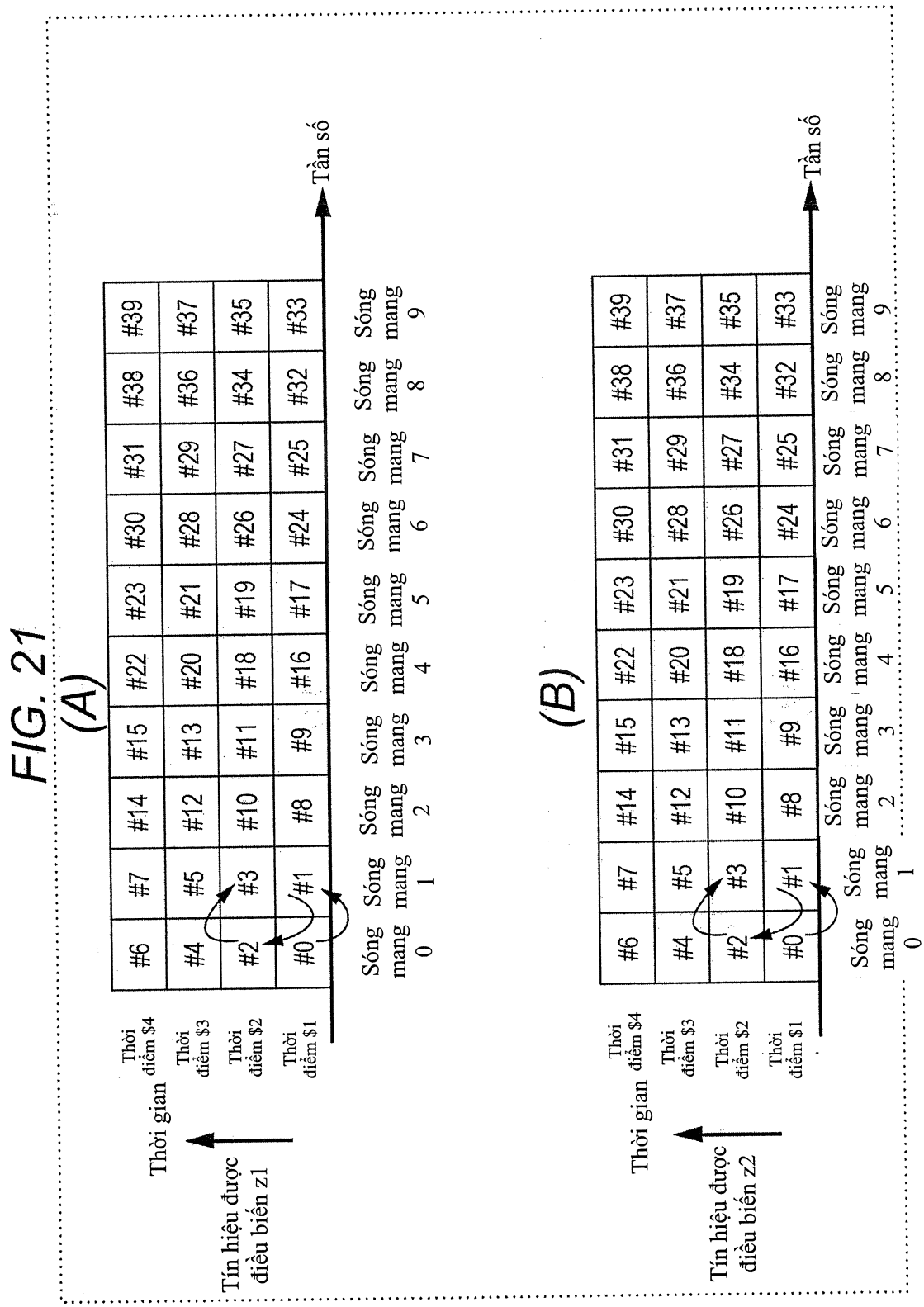

(A)
Thời gian
Thời điểm $4
Thời điểm $3
Thời điểm $2
Thời điểm $1
Tín hiệu được điều biến z1
#6 #7 #14 #15 #22 #23 #30 #31 #38 #39
#4 #5 #12 #13 #20 #21 #28 #29 #36 #37
#2 #3 #10 #11 #18 #19 #26 #27 #34 #35
#0 #1 #8 #9 #16 #17 #24 #25 #32 #33
Sóng mang 0
Sóng mang 1
Sóng mang 2
Sóng mang 3
Sóng mang 4
Sóng mang 5
Sóng mang 6
Sóng mang 7
Sóng mang 8
Sóng mang 9
Tần số
(B)
Thời gian
Thời điểm $4
Thời điểm $3
Thời điểm $2
Thời điểm $1
Tín hiệu được điều biến z2
#6 #7 #14 #15 #22 #23 #30 #31 #38 #39
#4 #5 #12 #13 #20 #21 #28 #29 #36 #37
#2 #3 #10 #11 #18 #19 #26 #27 #34 #35
#0 #1 #8 #9 #16 #17 #24 #25 #32 #33
Sóng mang 0
Sóng mang 1
Sóng mang 2
Sóng mang 3
Sóng mang 4
Sóng mang 5
Sóng mang 6
Sóng mang 7
Sóng mang 8
Sóng mang 9
Tần số

FIG. 22

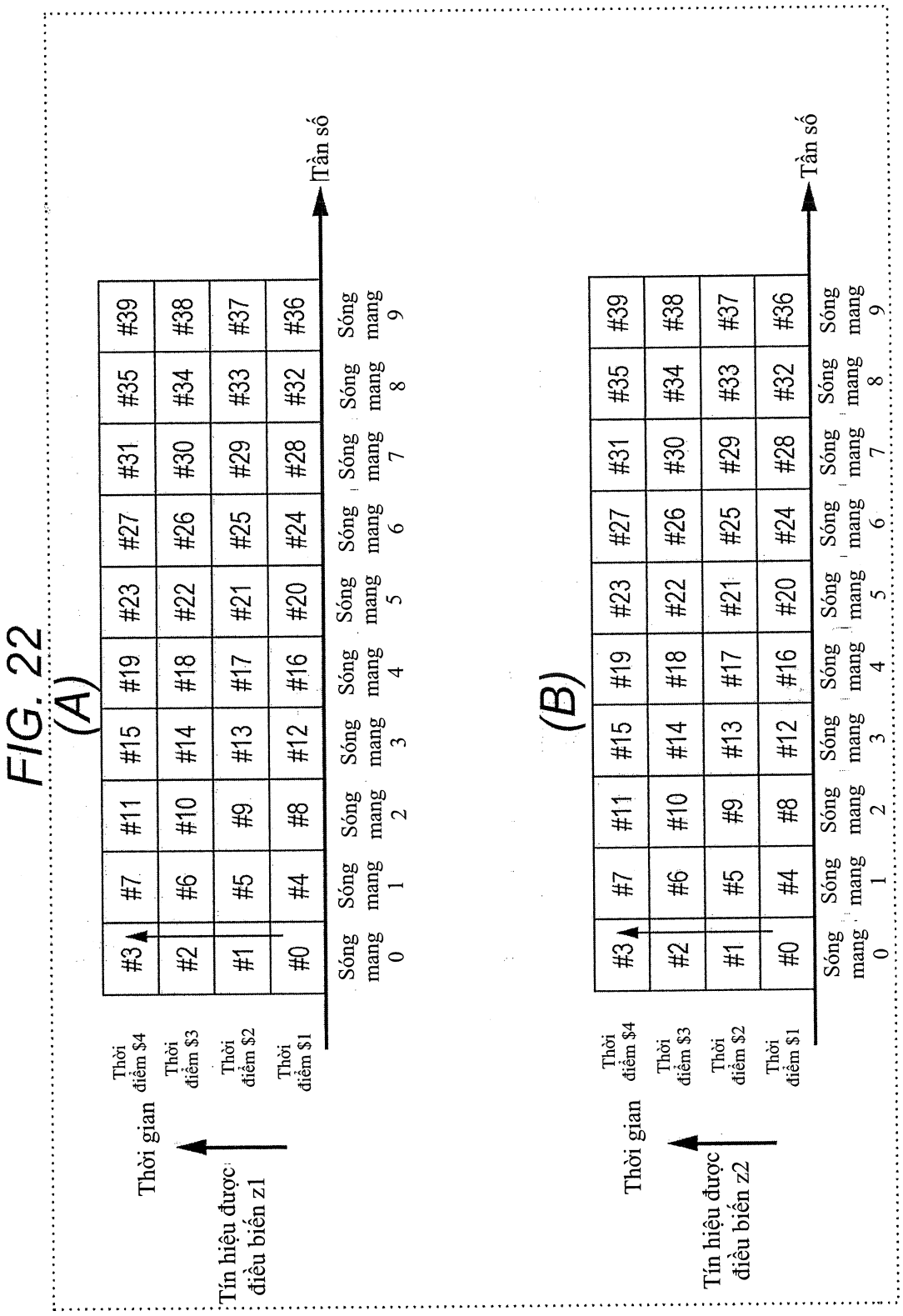

(A)
Tín hiệu được điều biến z1
Thời gian
Thời điểm $4
Thời điểm $3
Thời điểm $2
Thời điểm $1
#3
#2
#1
#0
#7
#6
#5
#4
#11
#10
#9
#8
#15
#14
#13
#12
#19
#18
#17
#16
#23
#22
#21
#20
#27
#26
#25
#24
#31
#30
#29
#28
#35
#34
#33
#32
#39
#38
#37
#36
Sóng mang 0
Sóng mang 1
Sóng mang 2
Sóng mang 3
Sóng mang 4
Sóng mang 5
Sóng mang 6
Sóng mang 7
Sóng mang 8
Sóng mang 9
Tần số
(B)
Tín hiệu được điều biến z2
Thời gian
Thời điểm $4
Thời điểm $3
Thời điểm $2
Thời điểm $1
#3
#2
#1
#0
#7
#6
#5
#4
#11
#10
#9
#8
#15
#14
#13
#12
#19
#18
#17
#16
#23
#22
#21
#20
#27
#26
#25
#24
#31
#30
#29
#28
#35
#34
#33
#32
#39
#38
#37
#36
Sóng mang 0
Sóng mang 1
Sóng mang 2
Sóng mang 3
Sóng mang 4
Sóng mang 5
Sóng mang 6
Sóng mang 7
Sóng mang 8
Sóng mang 9
Tần số

FIG. 23

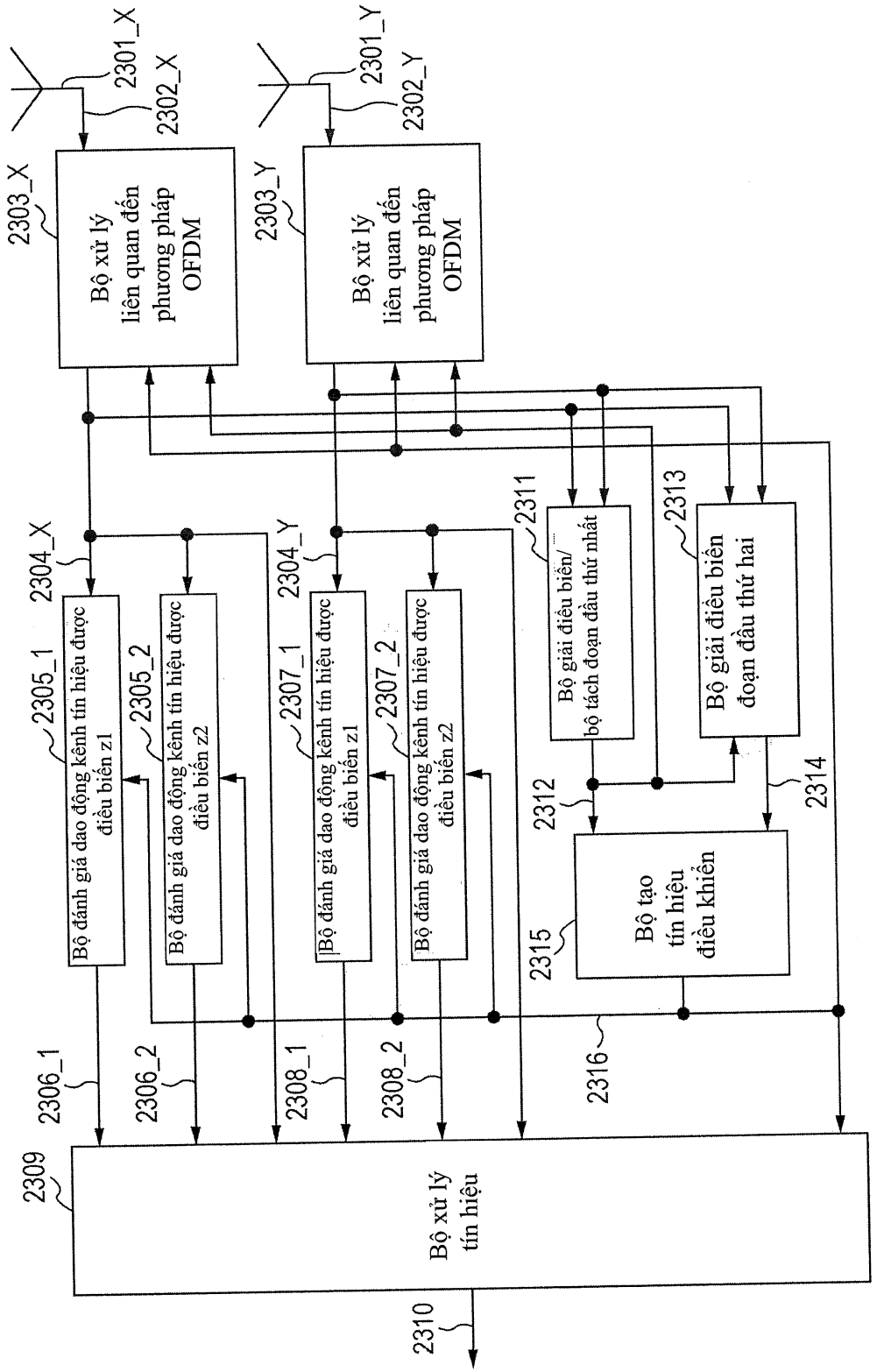

2301_X
2302_X
2301_Y
2302_Y
2303_X
Bộ xử lý liên quan đến phương pháp OFDM
2303_Y
Bộ xử lý liên quan đến phương pháp OFDM
2304_X
2304_Y
2305_1
Bộ đánh giá dao động kênh tín hiệu được điều biến z1
2305_2
Bộ đánh giá dao động kênh tín hiệu được điều biến z2
2307_1
Bộ đánh giá dao động kênh tín hiệu được điều biến z1
2307_2
Bộ đánh giá dao động kênh tín hiệu được điều biến z2
2311
Bộ giải điều biến/ bộ tách đoạn đầu thứ nhất
2313
Bộ giải điều biến đoạn đầu thứ hai
2312
2314
2315
Bộ tạo tín hiệu điều khiển
2316
2306_1
2306_2
2308_1
2308_2
2309
Bộ xử lý tín hiệu
2310

FIG. 24

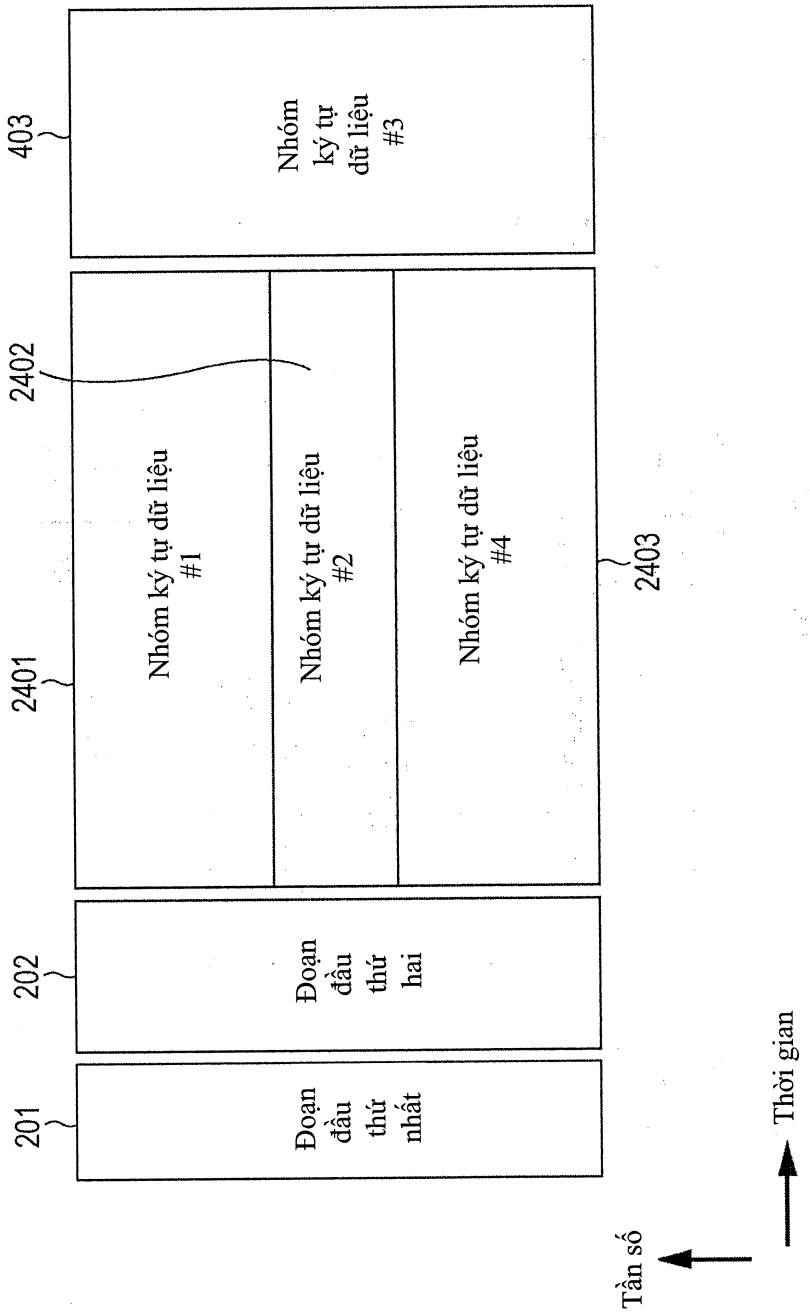

201
Đoạn đầu thứ nhất
202
Đoạn đầu thứ hai
2401
2402
Nhóm ký tự dữ liệu #1
Nhóm ký tự dữ liệu #2
Nhóm ký tự dữ liệu #4
2403
403
Nhóm ký tự dữ liệu #3
Tần số
Thời gian

FIG. 25

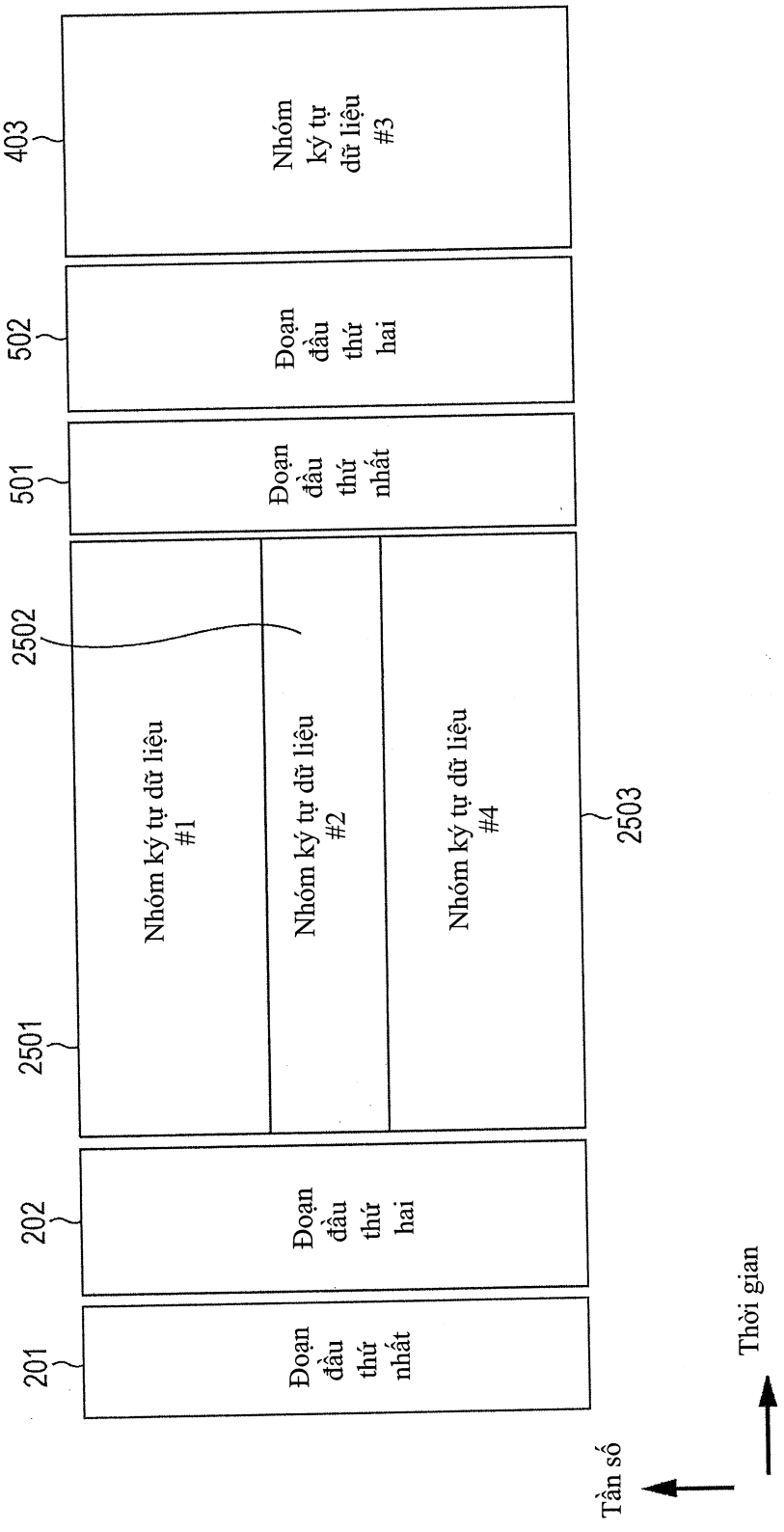

201
Đoạn đầu thứ nhất
202
Đoạn đầu thứ hai
2501
Nhóm ký tự dữ liệu #1
Nhóm ký tự dữ liệu #2
Nhóm ký tự dữ liệu #4
2502
2503
501
Đoạn đầu thứ nhất
502
Đoạn đầu thứ hai
403
Nhóm ký tự dữ liệu #3
Tần số
Thời gian

FIG. 26

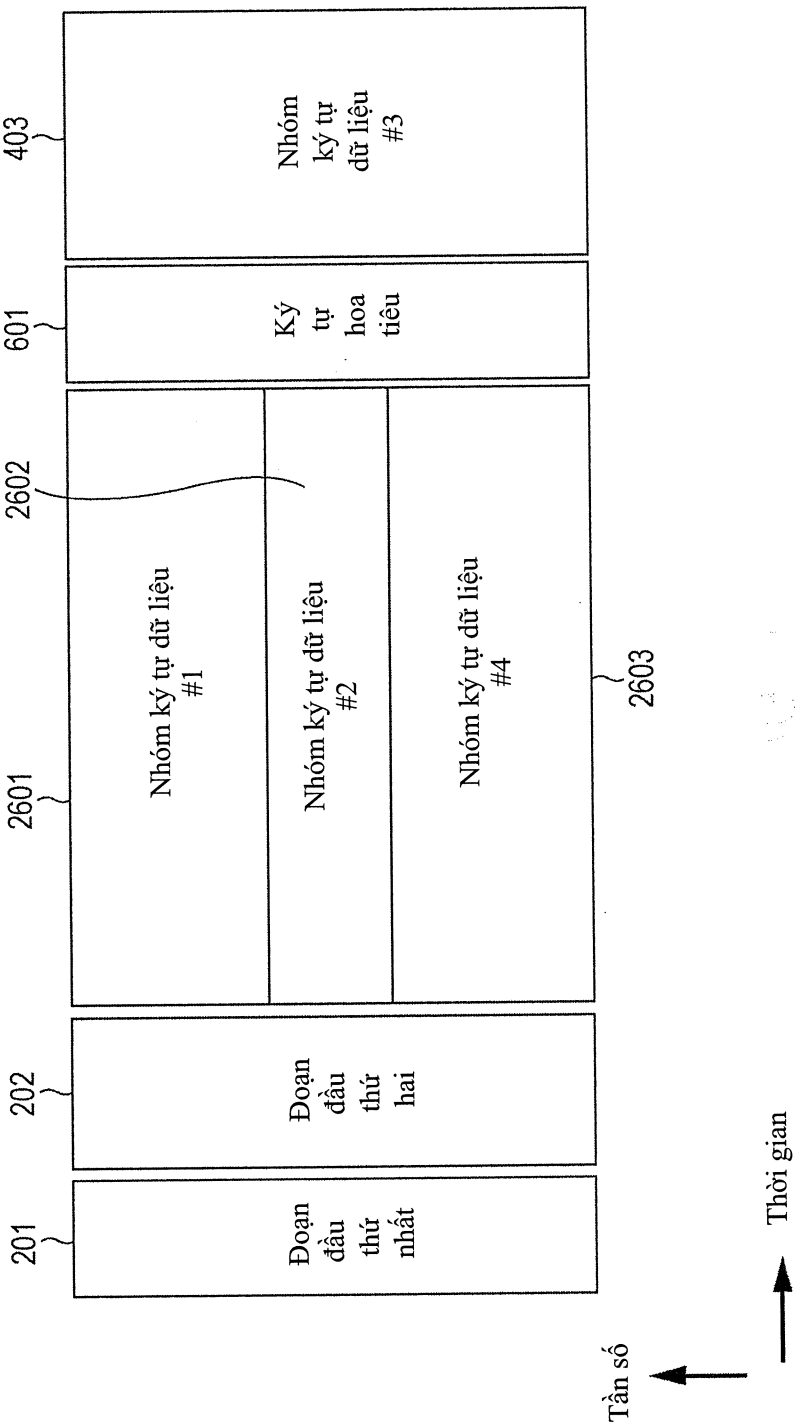

201
Đoạn đầu thứ nhất
202
Đoạn đầu thứ hai
2601
Nhóm ký tự dữ liệu #1
Nhóm ký tự dữ liệu #2
Nhóm ký tự dữ liệu #4
2602
2603
601
Ký tự hoa tiêu
403
Nhóm ký tự dữ liệu #3
Tần số
Thời gian

FIG. 27

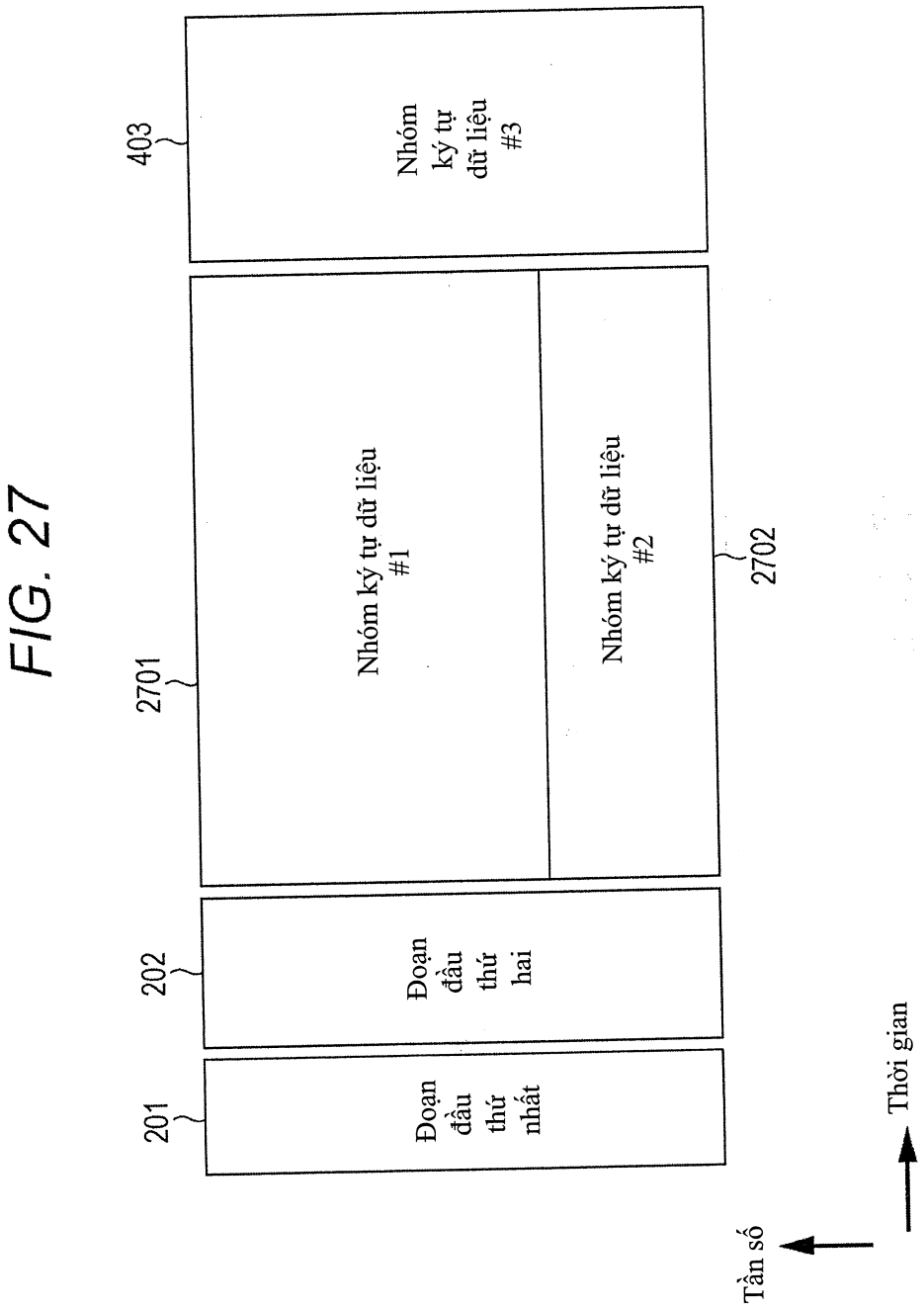

201
Đoạn đầu thứ nhất
202
Đoạn đầu thứ hai
2701
Nhóm ký tự dữ liệu #1
Nhóm ký tự dữ liệu #2
2702
403
Nhóm ký tự dữ liệu #3
Tần số
Thời gian

FIG. 28

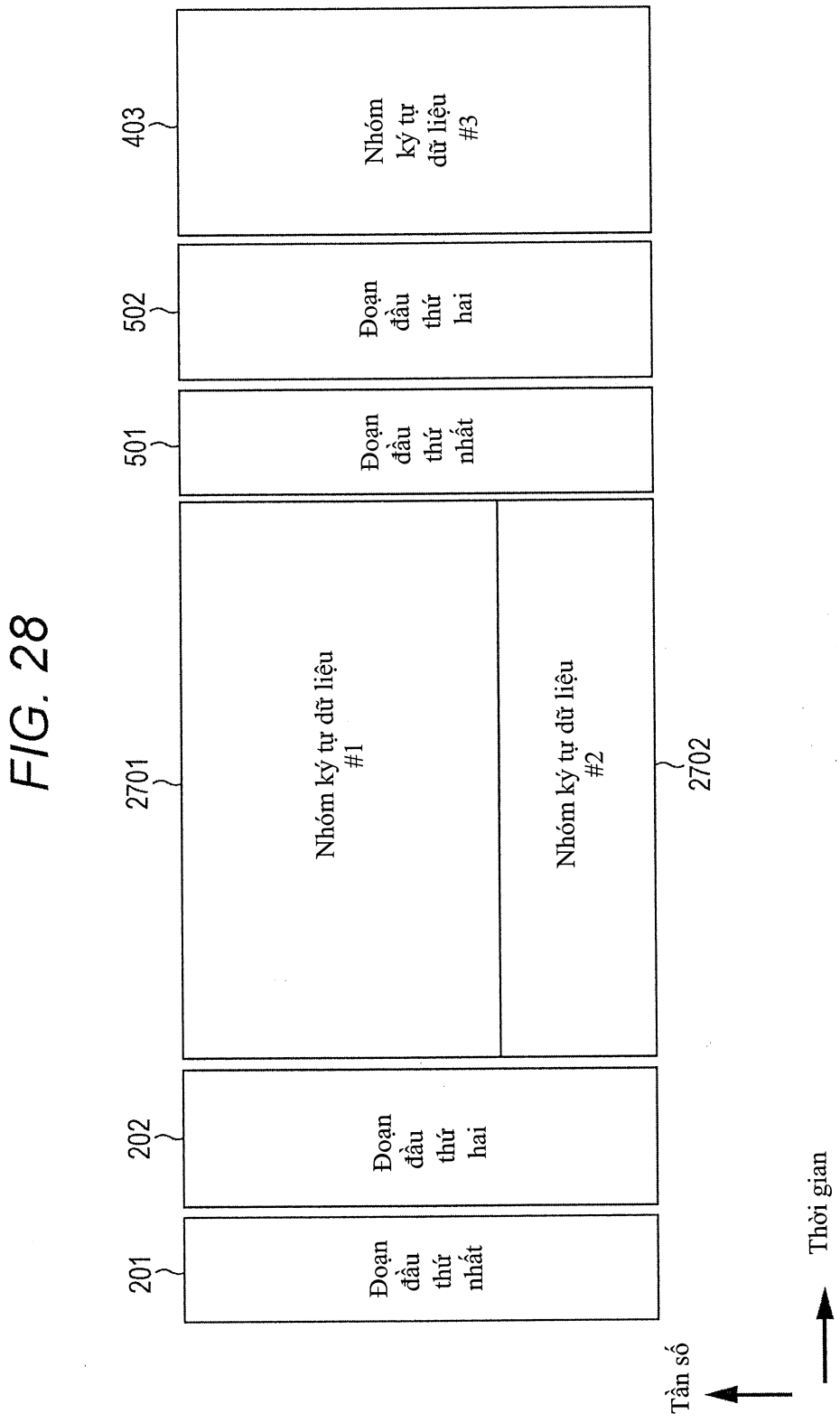

201
Đoạn đầu thứ nhất
202
Đoạn đầu thứ hai
2701
Nhóm ký tự dữ liệu #1
2702
Nhóm ký tự dữ liệu #2
501
Đoạn đầu thứ nhất
502
Đoạn đầu thứ hai
403
Nhóm ký tự dữ liệu #3
Tần số
Thời gian

FIG. 29

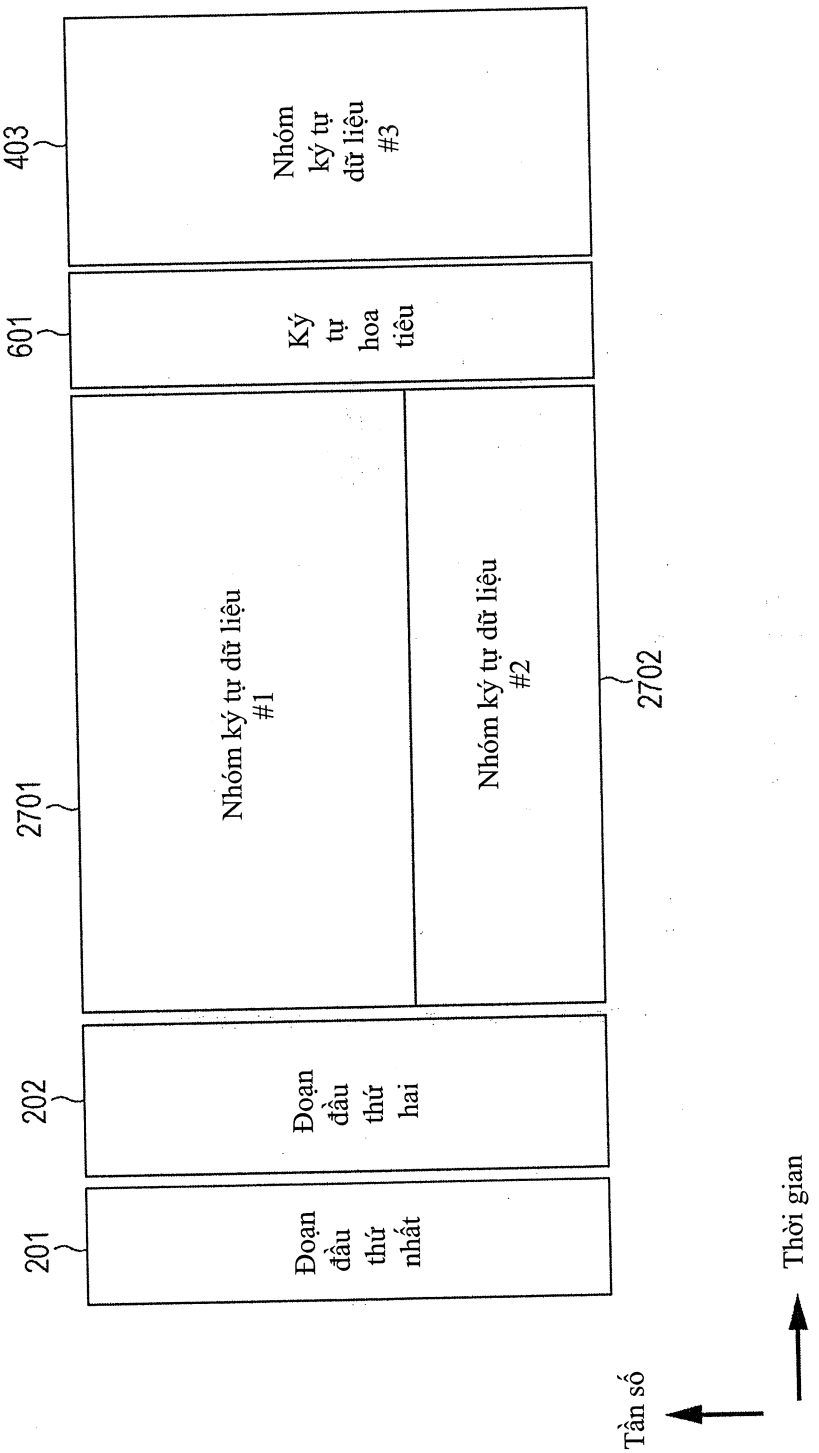

201
Đoạn đầu thứ nhất
202
Đoạn đầu thứ hai
2701
Nhóm ký tự dữ liệu #1
2702
Nhóm ký tự dữ liệu #2
601
Ký tự hoa tiêu
403
Nhóm ký tự dữ liệu #3
Tần số
Thời gian

FIG. 30

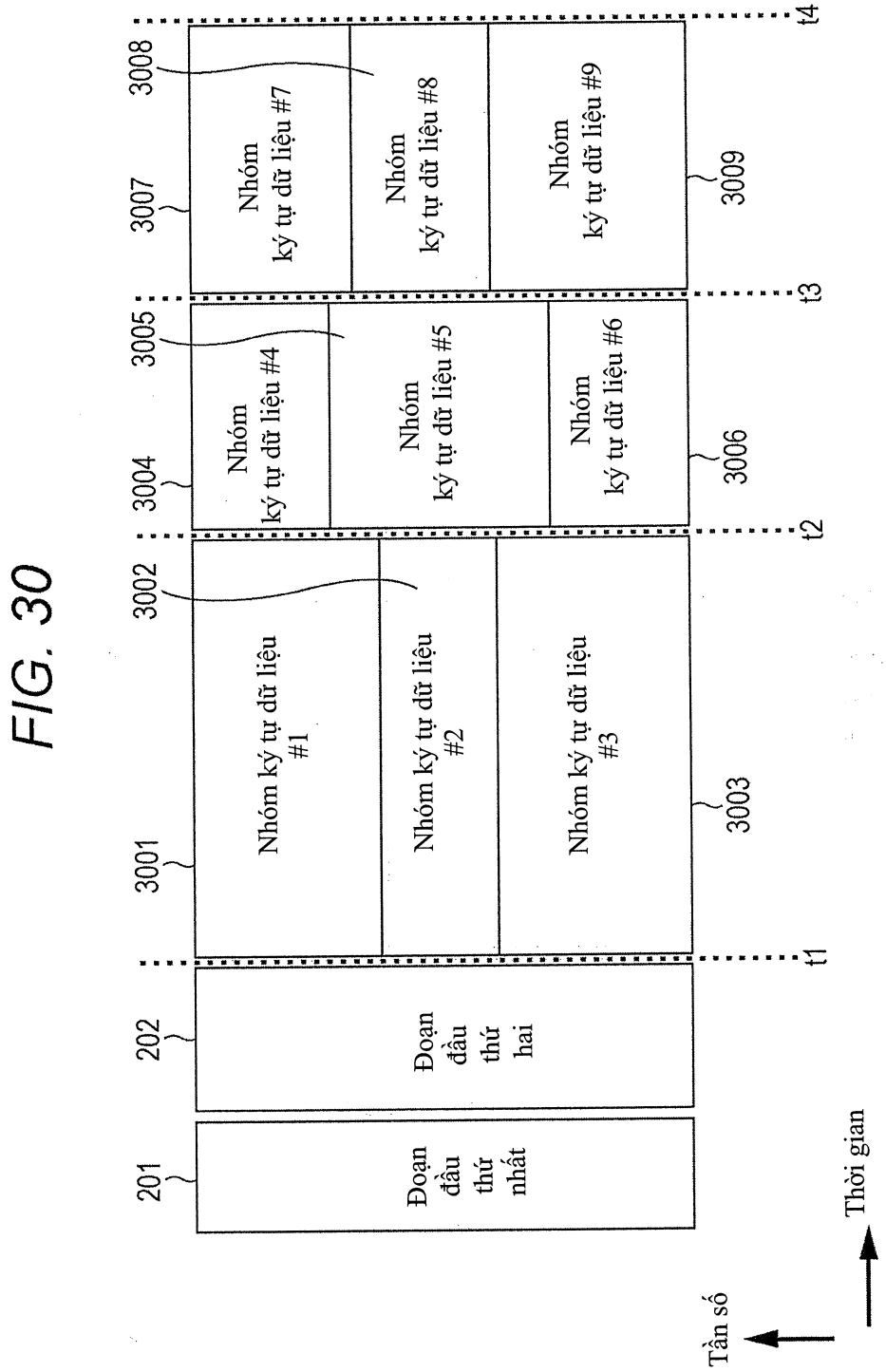

201
Đoạn đầu thứ nhất
202
Đoạn đầu thứ hai
3001
3002
Nhóm ký tự dữ liệu #1
Nhóm ký tự dữ liệu #2
3003
Nhóm ký tự dữ liệu #3
t1
3004
3005
Nhóm ký tự dữ liệu #4
Nhóm ký tự dữ liệu #5
3006
Nhóm ký tự dữ liệu #6
t2
3007
3008
Nhóm ký tự dữ liệu #7
Nhóm ký tự dữ liệu #8
3009
Nhóm ký tự dữ liệu #9
t3
t4
Thời gian
Tần số

FIG. 31

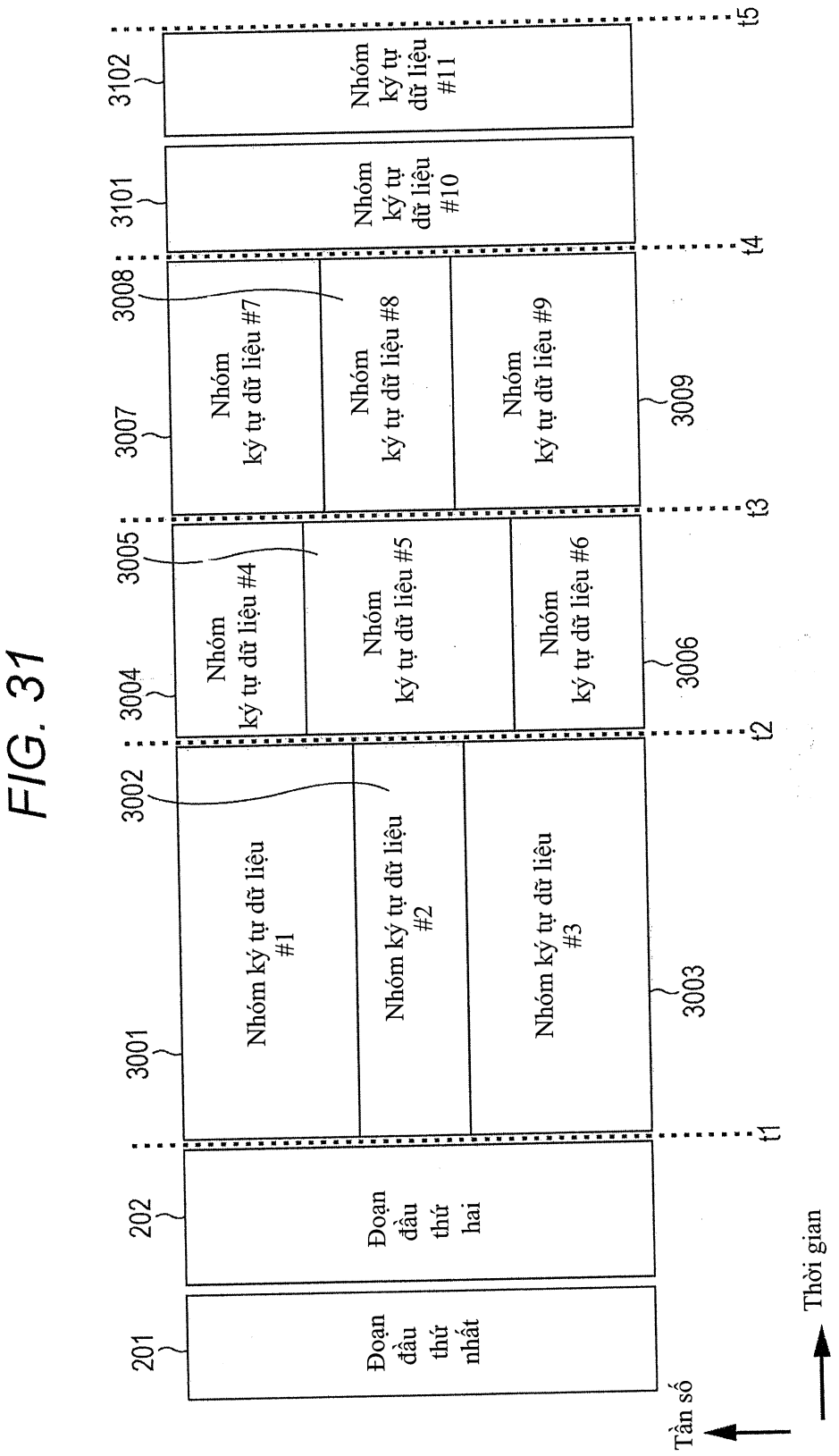

201
Đoạn đầu thứ nhất
202
Đoạn đầu thứ hai
3001
3002
Nhóm ký tự dữ liệu #1
Nhóm ký tự dữ liệu #2
3003
Nhóm ký tự dữ liệu #3
t1
3004
3005
Nhóm ký tự dữ liệu #4
Nhóm ký tự dữ liệu #5
3006
Nhóm ký tự dữ liệu #6
t2
3007
3008
Nhóm ký tự dữ liệu #7
Nhóm ký tự dữ liệu #8
3009
Nhóm ký tự dữ liệu #9
t3
3101
Nhóm ký tự dữ liệu #10
t4
3102
Nhóm ký tự dữ liệu #11
t5
Tần số
Thời gian

FIG. 32

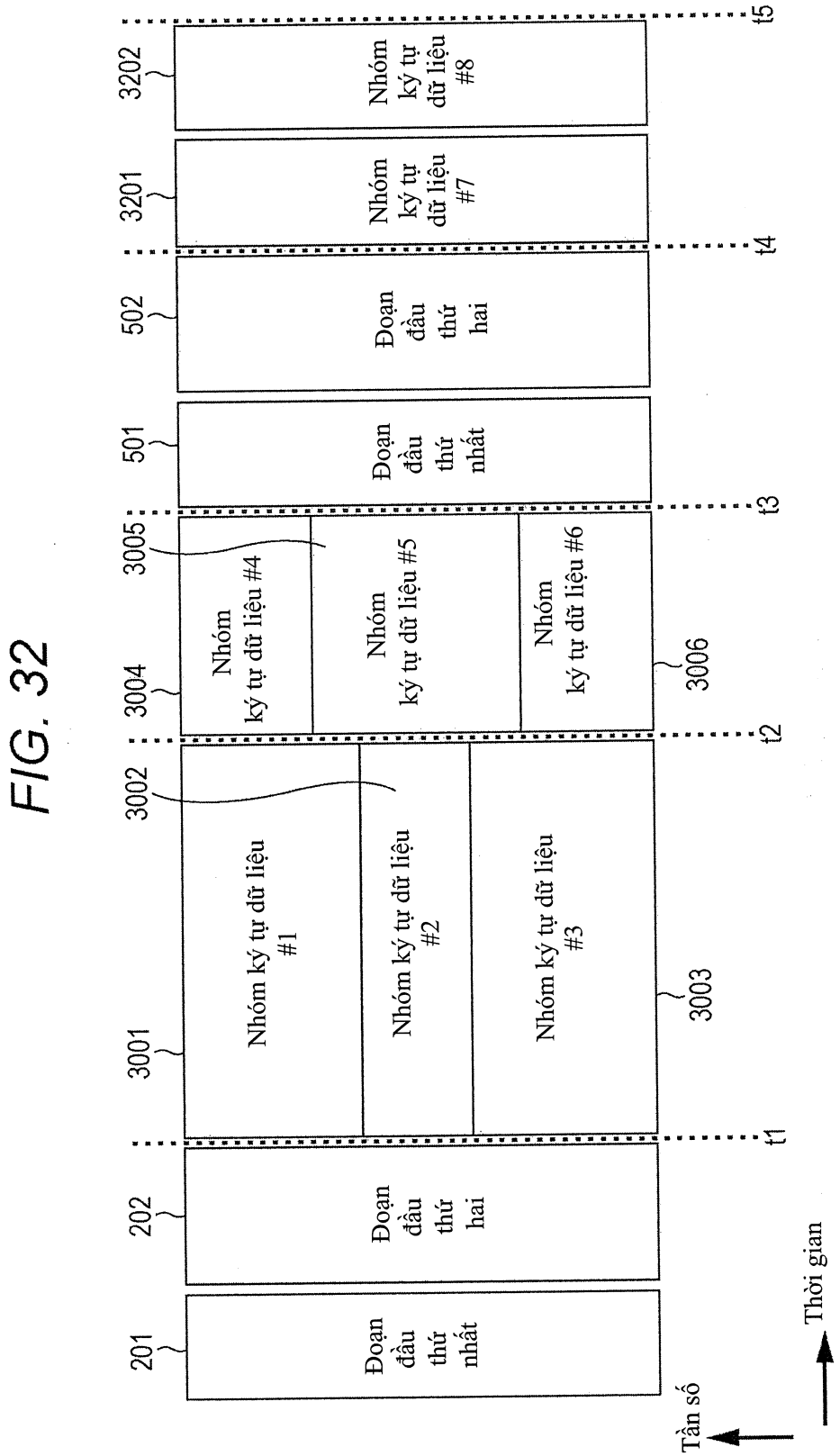

201
Đoạn đầu thứ nhất
202
Đoạn đầu thứ hai
3001
3002
Nhóm ký tự dữ liệu #1
Nhóm ký tự dữ liệu #2
Nhóm ký tự dữ liệu #3
3003
t1
3004
3005
Nhóm ký tự dữ liệu #4
Nhóm ký tự dữ liệu #5
Nhóm ký tự dữ liệu #6
3006
t2
501
Đoạn đầu thứ nhất
t3
502
Đoạn đầu thứ hai
3201
Nhóm ký tự dữ liệu #7
t4
3202
Nhóm ký tự dữ liệu #8
t5
Tần số
Thời gian

FIG. 33

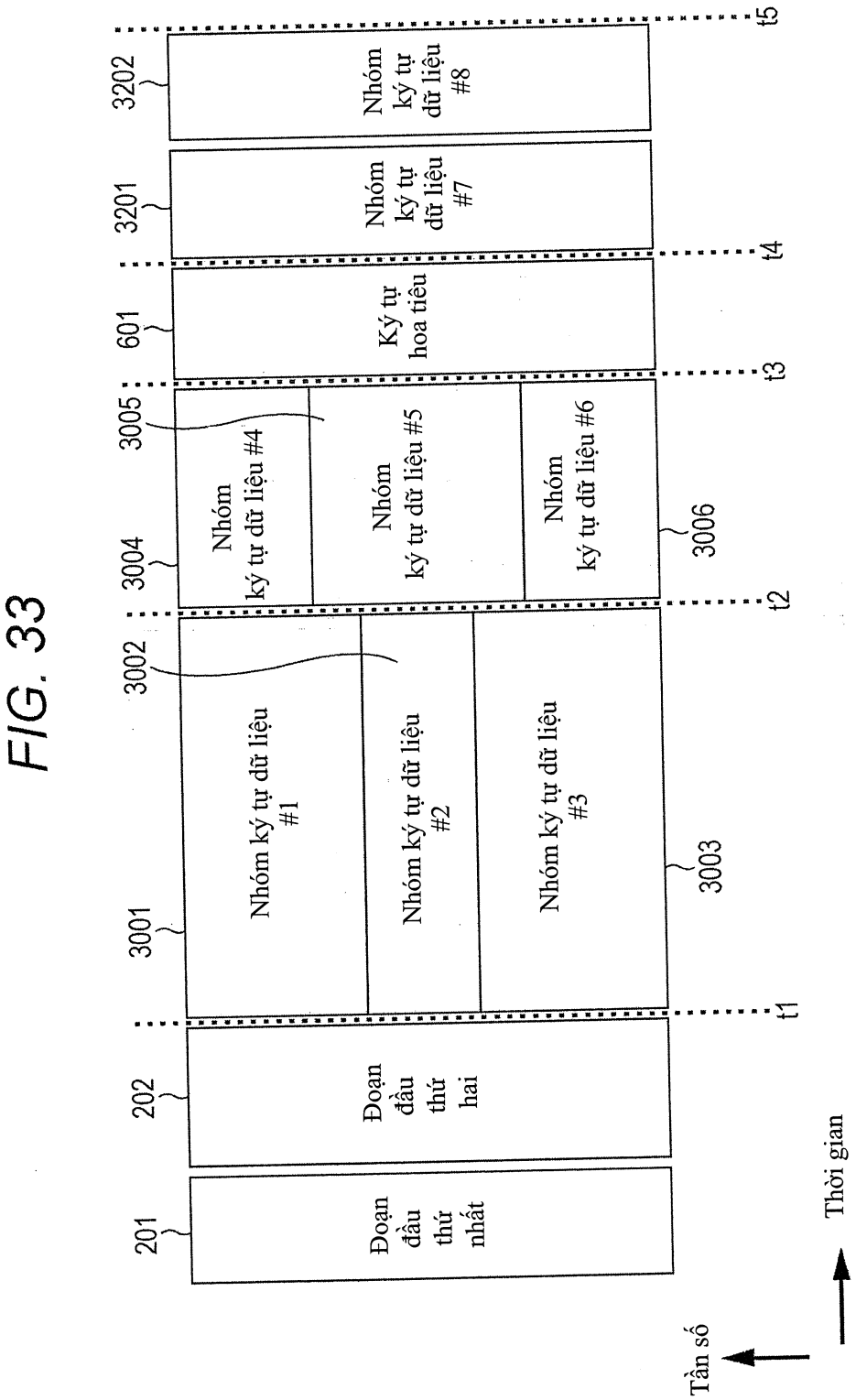

201
Đoạn đầu thứ nhất
202
Đoạn đầu thứ hai
3001
Nhóm ký tự dữ liệu #1
Nhóm ký tự dữ liệu #2
Nhóm ký tự dữ liệu #3
3002
3003
t1
3004
Nhóm ký tự dữ liệu #4
Nhóm ký tự dữ liệu #5
Nhóm ký tự dữ liệu #6
3005
3006
t2
601
Ký tự hoa tiêu
t3
3201
Nhóm ký tự dữ liệu #7
t4
3202
Nhóm ký tự dữ liệu #8
t5
Tần số
Thời gian

FIG. 34

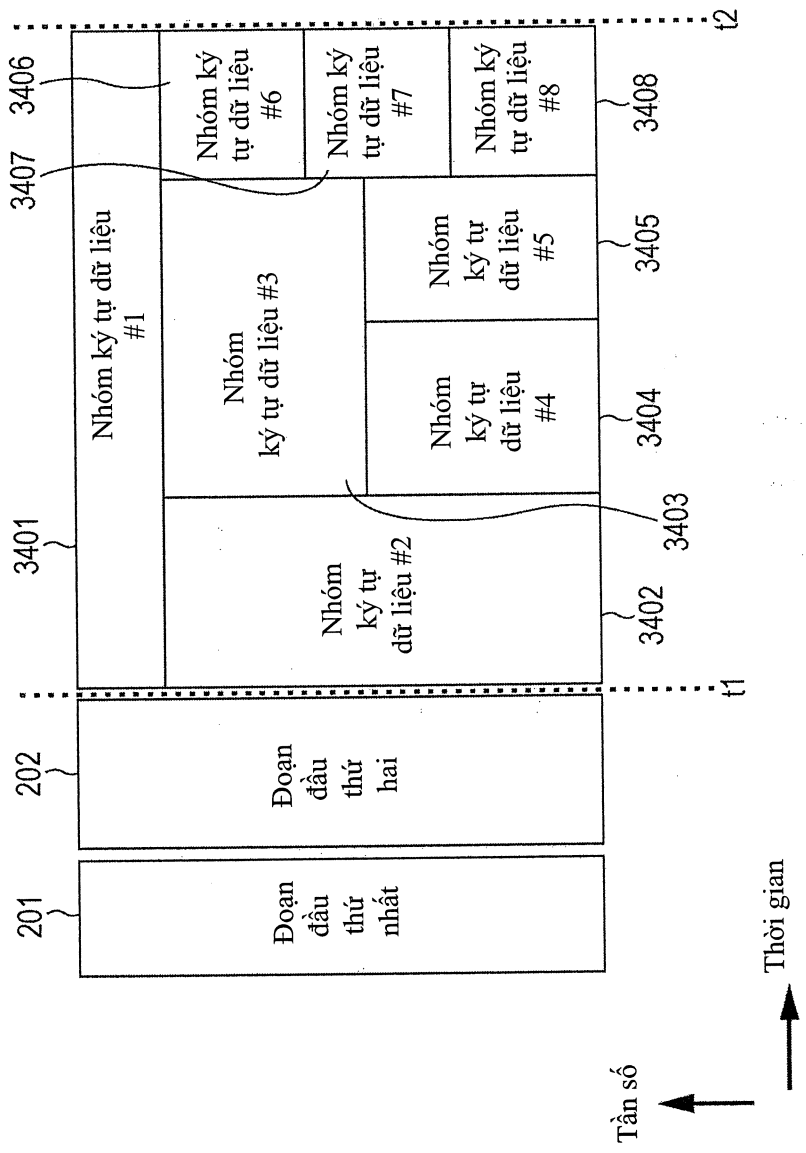

Đoạn đầu thứ nhất
Đoạn đầu thứ hai
Nhóm ký tự dữ liệu #1
Nhóm ký tự dữ liệu #2
Nhóm ký tự dữ liệu #3
Nhóm ký tự dữ liệu #4
Nhóm ký tự dữ liệu #5
Nhóm ký tự dữ liệu #6
Nhóm ký tự dữ liệu #7
Nhóm ký tự dữ liệu #8
201
202
3401
3402
3403
3404
3405
3406
3407
3408
t1
t2
Thời gian
Tần số

FIG. 35

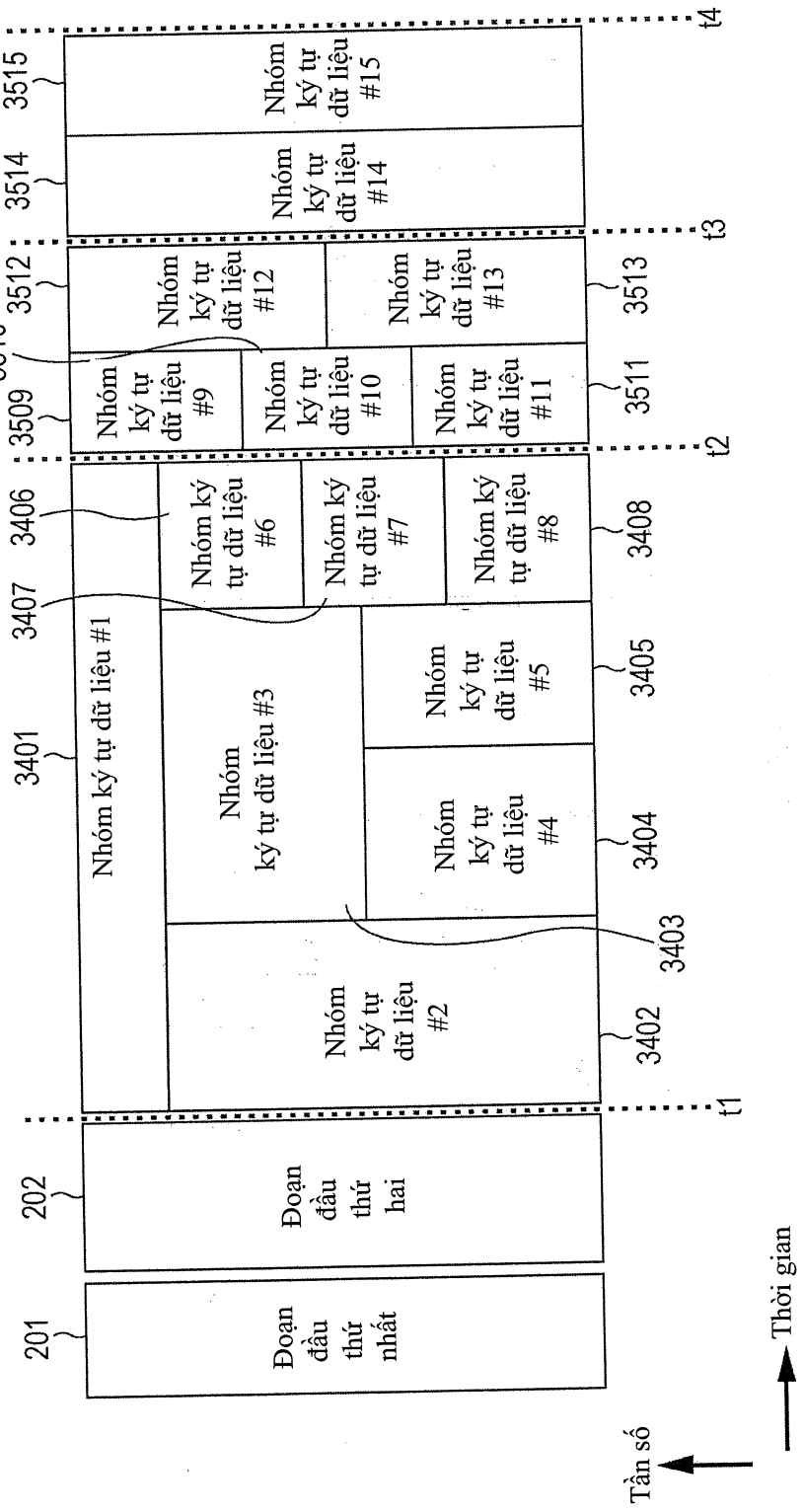

201
Đoạn đầu thứ nhất
202
Đoạn đầu thứ hai
t1
t2
t3
t4
3401
Nhóm ký tự dữ liệu #1
3402
Nhóm ký tự dữ liệu #2
3403
Nhóm ký tự dữ liệu #3
3404
Nhóm ký tự dữ liệu #4
3405
Nhóm ký tự dữ liệu #5
3406
Nhóm ký tự dữ liệu #6
3407
Nhóm ký tự dữ liệu #7
3408
Nhóm ký tự dữ liệu #8
3509
Nhóm ký tự dữ liệu #9
3510
Nhóm ký tự dữ liệu #10
3511
Nhóm ký tự dữ liệu #11
3512
Nhóm ký tự dữ liệu #12
3513
Nhóm ký tự dữ liệu #13
3514
Nhóm ký tự dữ liệu #14
3515
Nhóm ký tự dữ liệu #15
Tần số
Thời gian

FIG. 36

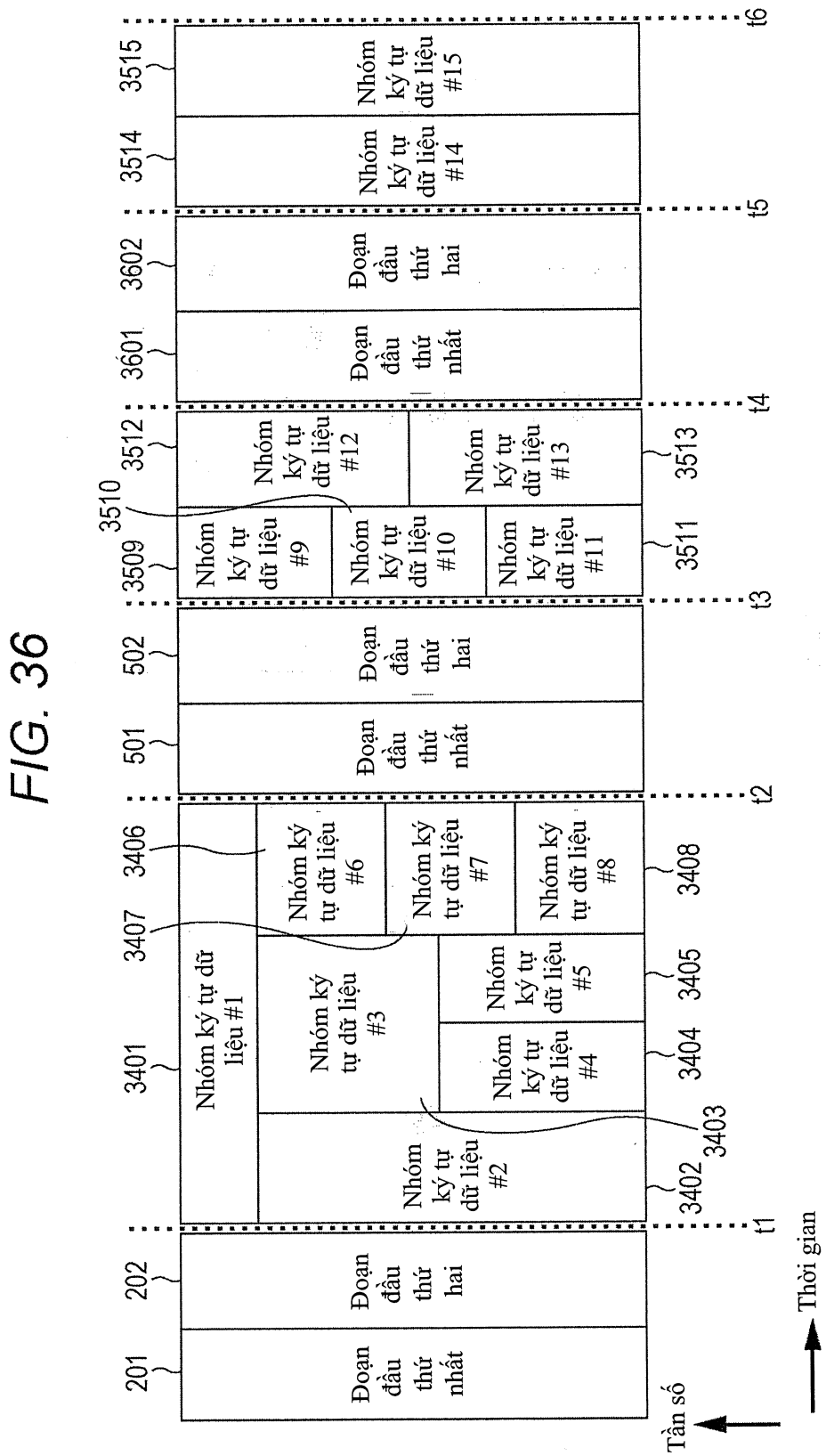

Tần số
Thời gian
t1
t2
t3
t4
t5
t6
201
202
Đoạn đầu thứ nhất
Đoạn đầu thứ hai
3401
3402
3403
3404
3405
3406
3407
3408
Nhóm ký tự dữ liệu #1
Nhóm ký tự dữ liệu #2
Nhóm ký tự dữ liệu #3
Nhóm ký tự dữ liệu #4
Nhóm ký tự dữ liệu #5
Nhóm ký tự dữ liệu #6
Nhóm ký tự dữ liệu #7
Nhóm ký tự dữ liệu #8
501
502
Đoạn đầu thứ nhất
Đoạn đầu thứ hai
3509
3510
3511
3512
3513
Nhóm ký tự dữ liệu #9
Nhóm ký tự dữ liệu #10
Nhóm ký tự dữ liệu #11
Nhóm ký tự dữ liệu #12
Nhóm ký tự dữ liệu #13
3601
3602
Đoạn đầu thứ nhất
Đoạn đầu thứ hai
3514
3515
Nhóm ký tự dữ liệu #14
Nhóm ký tự dữ liệu #15

FIG. 37

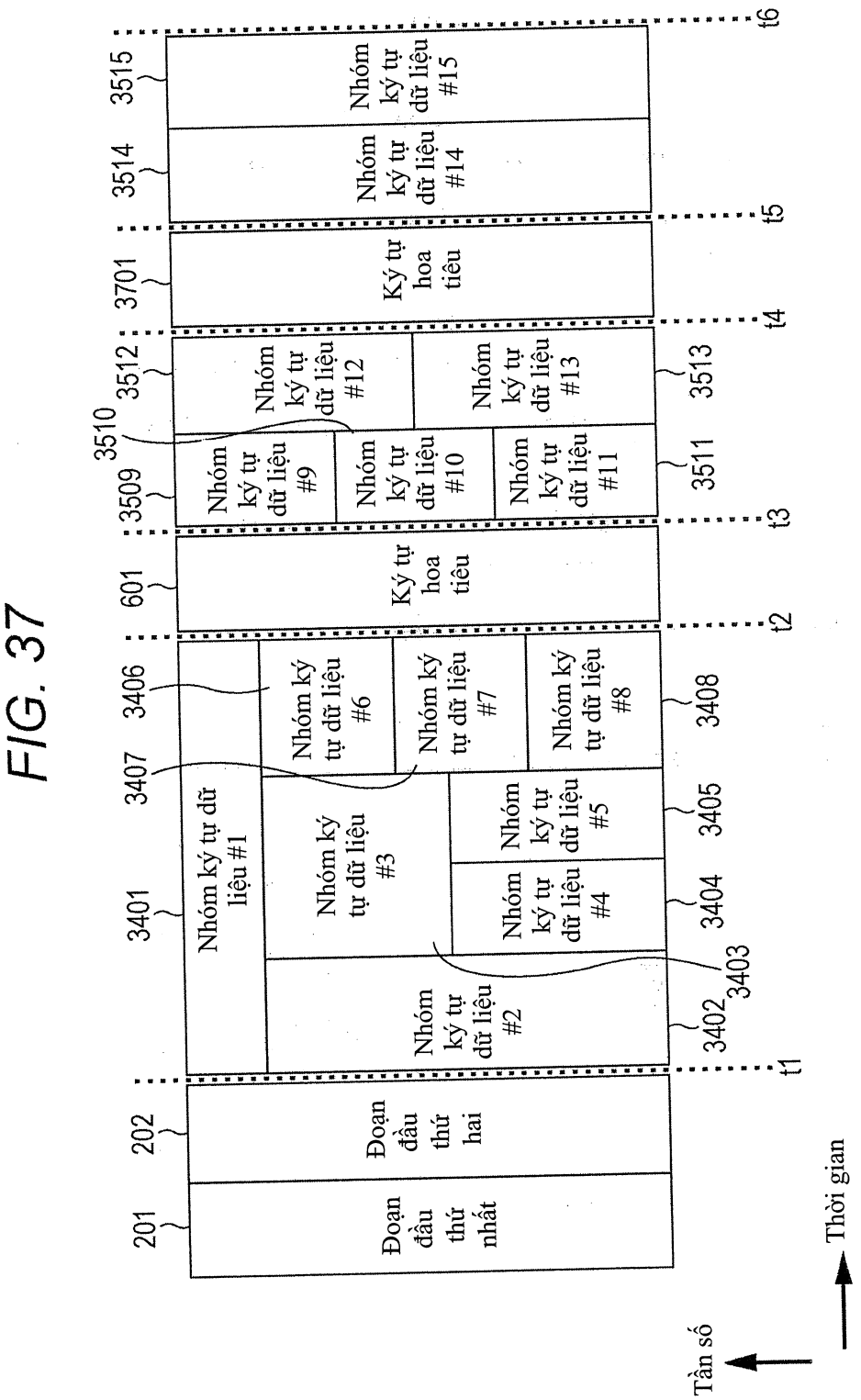

Đoạn đầu thứ nhất
Đoạn đầu thứ hai
Nhóm ký tự dữ liệu #1
Nhóm ký tự dữ liệu #2
Nhóm ký tự dữ liệu #3
Nhóm ký tự dữ liệu #4
Nhóm ký tự dữ liệu #5
Nhóm ký tự dữ liệu #6
Nhóm ký tự dữ liệu #7
Nhóm ký tự dữ liệu #8
Ký tự hoa tiêu
Nhóm ký tự dữ liệu #9
Nhóm ký tự dữ liệu #10
Nhóm ký tự dữ liệu #11
Nhóm ký tự dữ liệu #12
Nhóm ký tự dữ liệu #13
Ký tự hoa tiêu
Nhóm ký tự dữ liệu #14
Nhóm ký tự dữ liệu #15
201
202
3401
3402
3403
3404
3405
3406
3407
3408
601
3509
3510
3511
3512
3513
3701
3514
3515
t1
t2
t3
t4
t5
t6
Tần số
Thời gian

FIG. 38

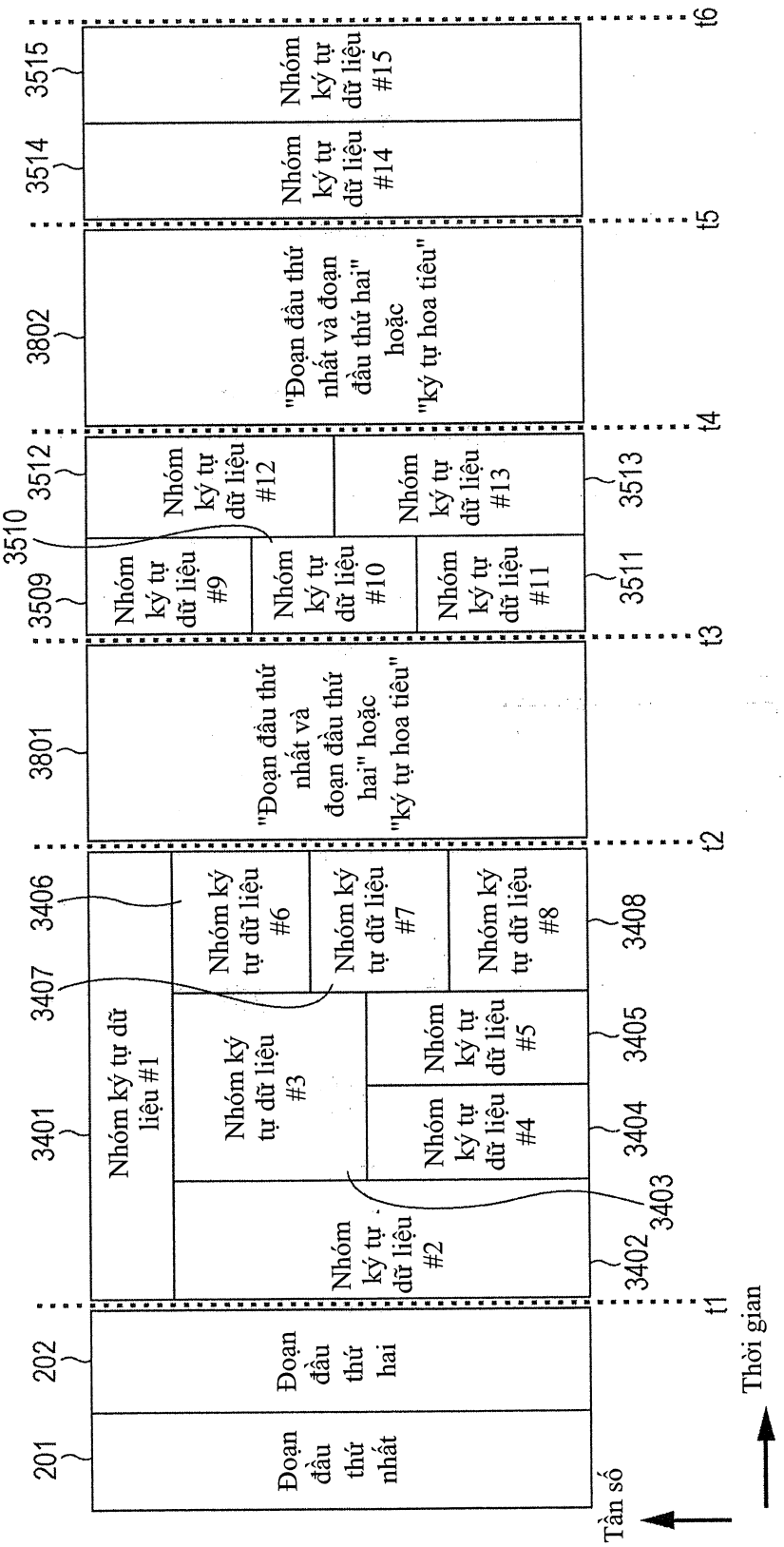

201
Đoạn đầu thứ nhất
202
Đoạn đầu thứ hai
Tần số
Thời gian
t1
t2
t3
t4
t5
t6
3401
Nhóm ký tự dữ liệu #1
3402
Nhóm ký tự dữ liệu #2
3403
3404
Nhóm ký tự dữ liệu #4
3405
Nhóm ký tự dữ liệu #5
3406
Nhóm ký tự dữ liệu #6
3407
Nhóm ký tự dữ liệu #3
3408
Nhóm ký tự dữ liệu #8
3801
"Đoạn đầu thứ nhất và đoạn đầu thứ hai" hoặc "ký tự hoa tiêu"
3509
Nhóm ký tự dữ liệu #9
3510
3511
Nhóm ký tự dữ liệu #11
3512
Nhóm ký tự dữ liệu #12
3513
Nhóm ký tự dữ liệu #13
3802
"Đoạn đầu thứ nhất và đoạn đầu thứ hai" hoặc "ký tự hoa tiêu"
3514
Nhóm ký tự dữ liệu #14
3515
Nhóm ký tự dữ liệu #15

FIG. 39

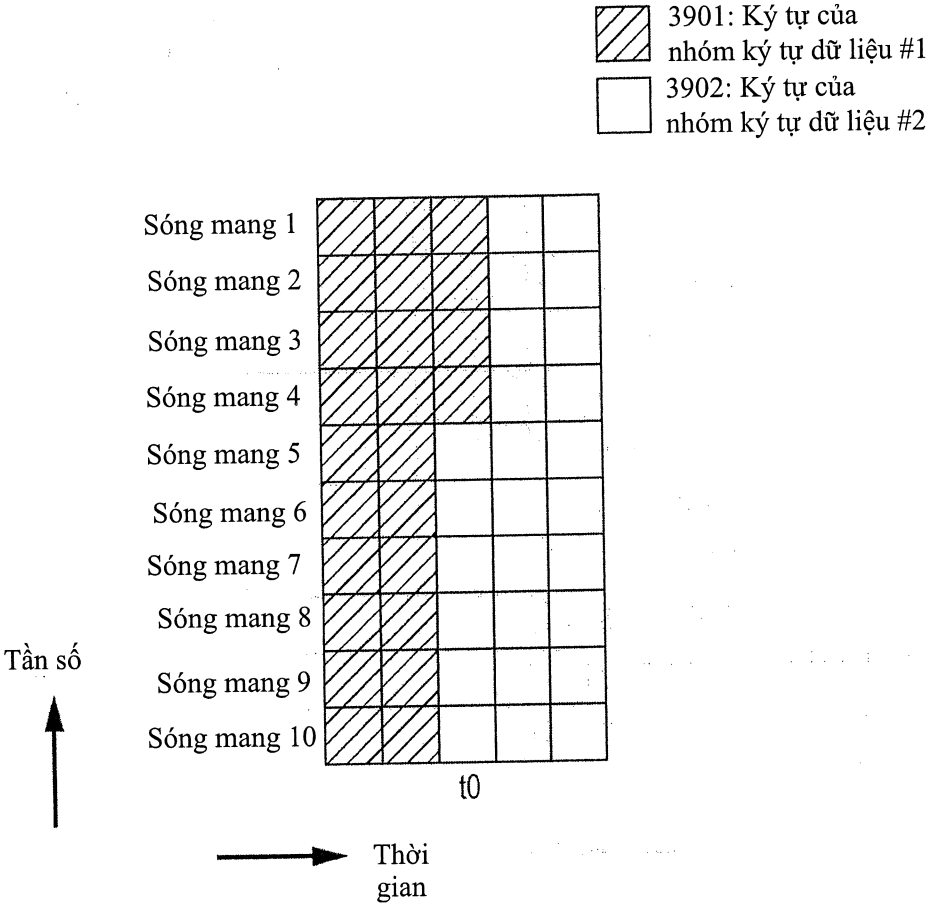

3901: Ký tự của nhóm ký tự dữ liệu #1
3902: Ký tự của nhóm ký tự dữ liệu #2
Sóng mang 1
Sóng mang 2
Sóng mang 3
Sóng mang 4
Sóng mang 5
Sóng mang 6
Sóng mang 7
Sóng mang 8
Sóng mang 9
Sóng mang 10
Tần số
t0
Thời gian

FIG. 40

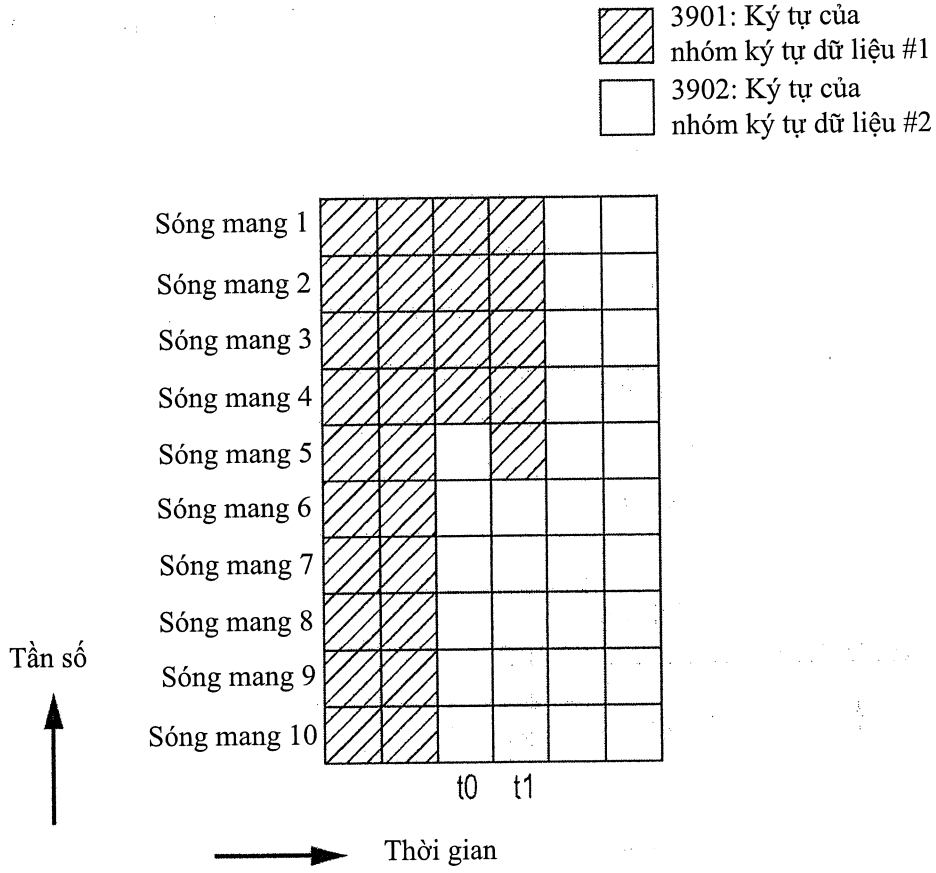

3901: Ký tự của nhóm ký tự dữ liệu #1
3902: Ký tự của nhóm ký tự dữ liệu #2
Sóng mang 1
Sóng mang 2
Sóng mang 3
Sóng mang 4
Sóng mang 5
Sóng mang 6
Sóng mang 7
Sóng mang 8
Sóng mang 9
Sóng mang 10
Tần số
t0
t1
Thời gian

FIG. 41

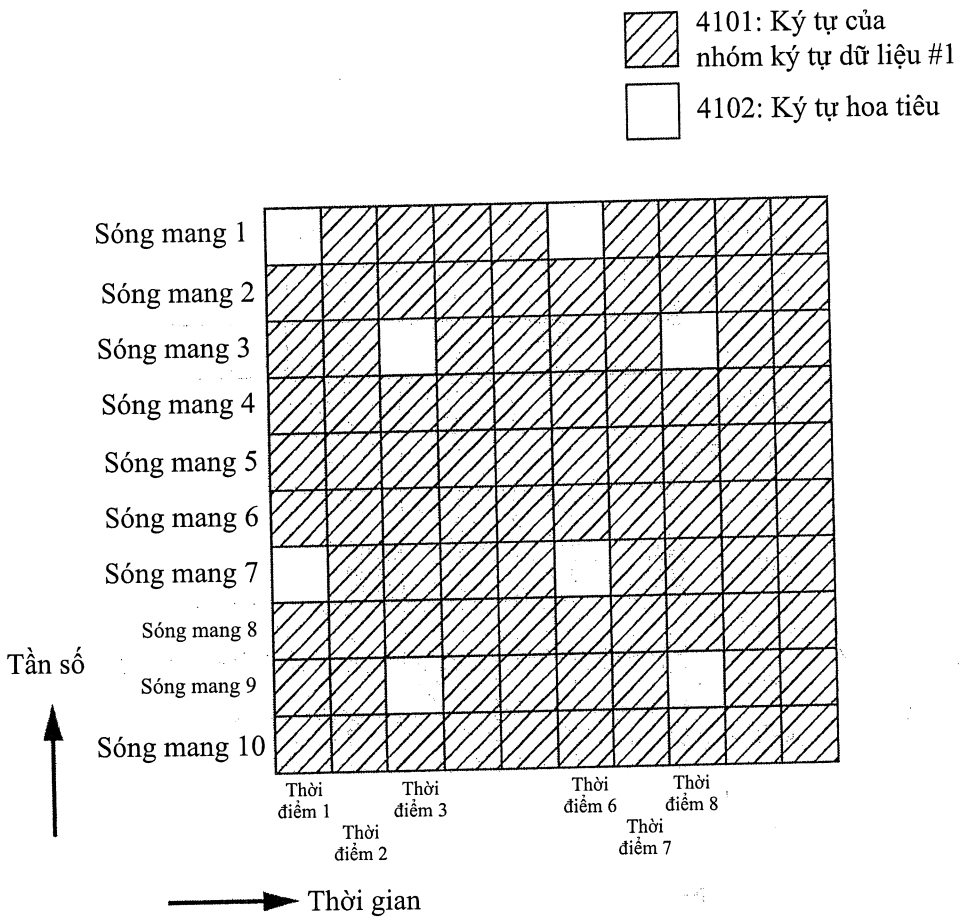

4101: Ký tự của nhóm ký tự dữ liệu #1
4102: Ký tự hoa tiêu
Sóng mang 1
Sóng mang 2
Sóng mang 3
Sóng mang 4
Sóng mang 5
Sóng mang 6
Sóng mang 7
Sóng mang 8
Sóng mang 9
Sóng mang 10
Tần số
Thời điểm 1
Thời điểm 2
Thời điểm 3
Thời điểm 6
Thời điểm 7
Thời điểm 8
Thời gian

FIG. 42

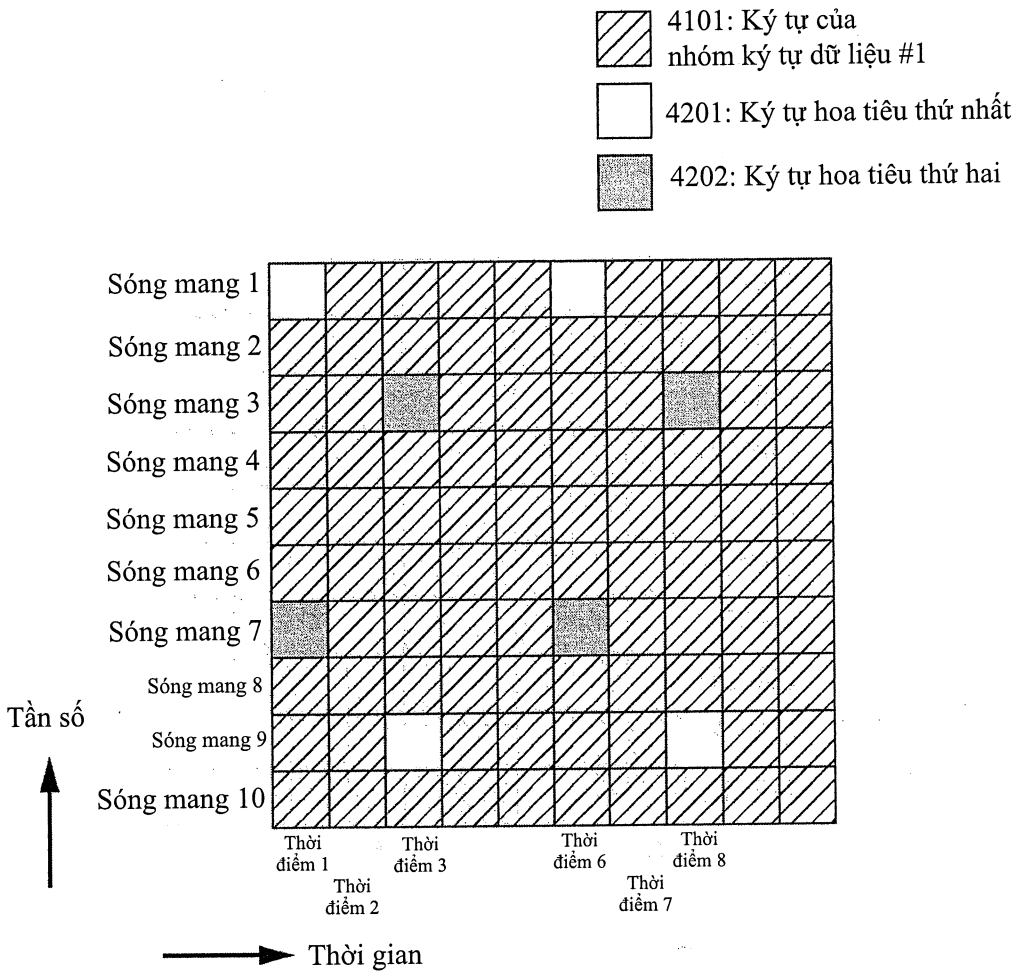

4101: Ký tự của nhóm ký tự dữ liệu #1
4201: Ký tự hoa tiêu thứ nhất
4202: Ký tự hoa tiêu thứ hai
Sóng mang 1
Sóng mang 2
Sóng mang 3
Sóng mang 4
Sóng mang 5
Sóng mang 6
Sóng mang 7
Sóng mang 8
Sóng mang 9
Sóng mang 10
Tần số
Thời điểm 1
Thời điểm 2
Thời điểm 3
Thời điểm 6
Thời điểm 7
Thời điểm 8
Thời gian

FIG. 43

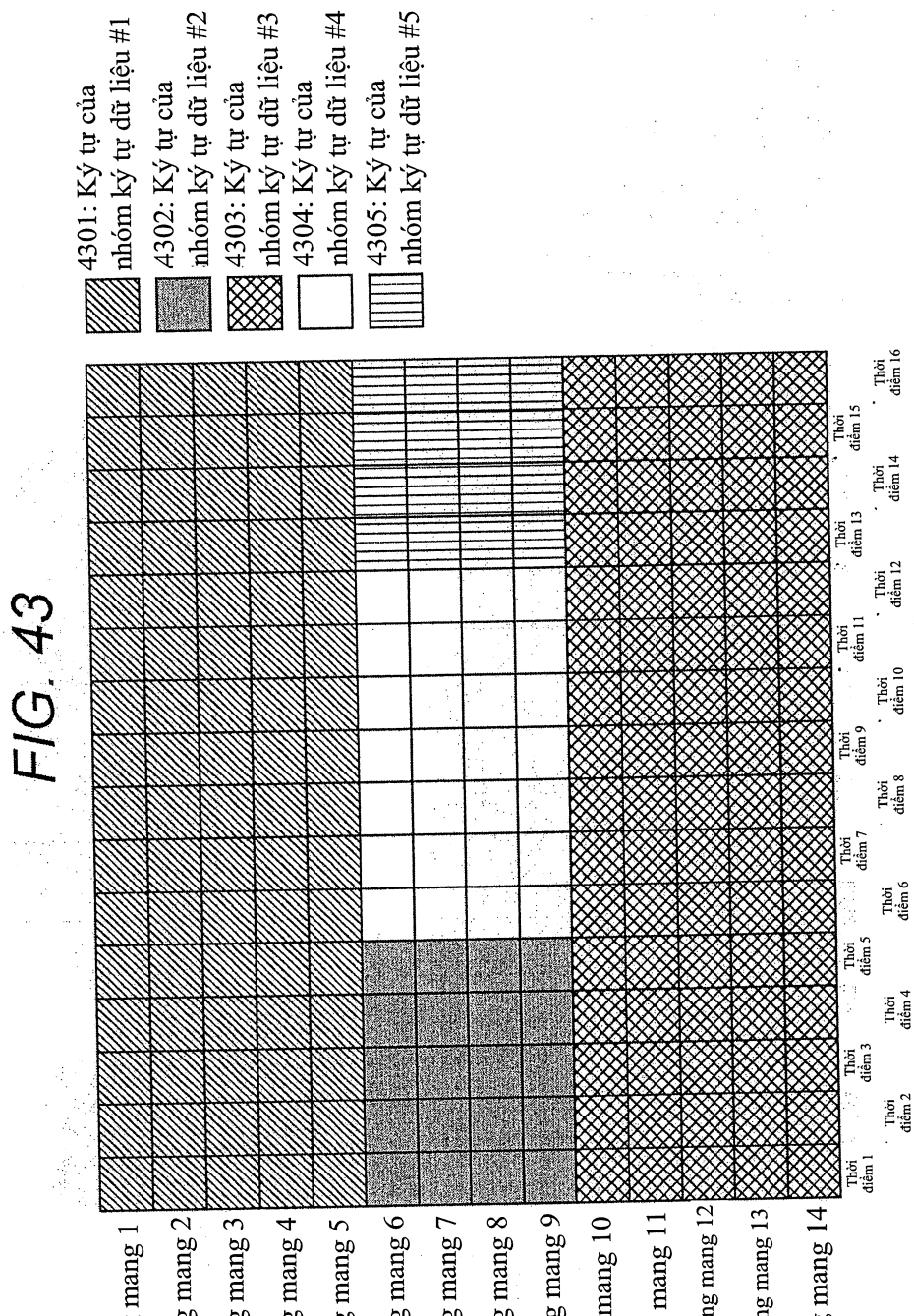

4301: Ký tự của nhóm ký tự dữ liệu #1
4302: Ký tự của nhóm ký tự dữ liệu #2
4303: Ký tự của nhóm ký tự dữ liệu #3
4304: Ký tự của nhóm ký tự dữ liệu #4
4305: Ký tự của nhóm ký tự dữ liệu #5
Sóng mang 1
Sóng mang 2
Sóng mang 3
Sóng mang 4
Sóng mang 5
Sóng mang 6
Sóng mang 7
Sóng mang 8
Sóng mang 9
Sóng mang 10
Sóng mang 11
Sóng mang 12
Sóng mang 13
Sóng mang 14
Tần số
Thời điểm 1
Thời điểm 2
Thời điểm 3
Thời điểm 4
Thời điểm 5
Thời điểm 6
Thời điểm 7
Thời điểm 8
Thời điểm 9
Thời điểm 10
Thời điểm 11
Thời điểm 12
Thời điểm 13
Thời điểm 14
Thời điểm 15
Thời điểm 16
Thời gian

FIG. 44

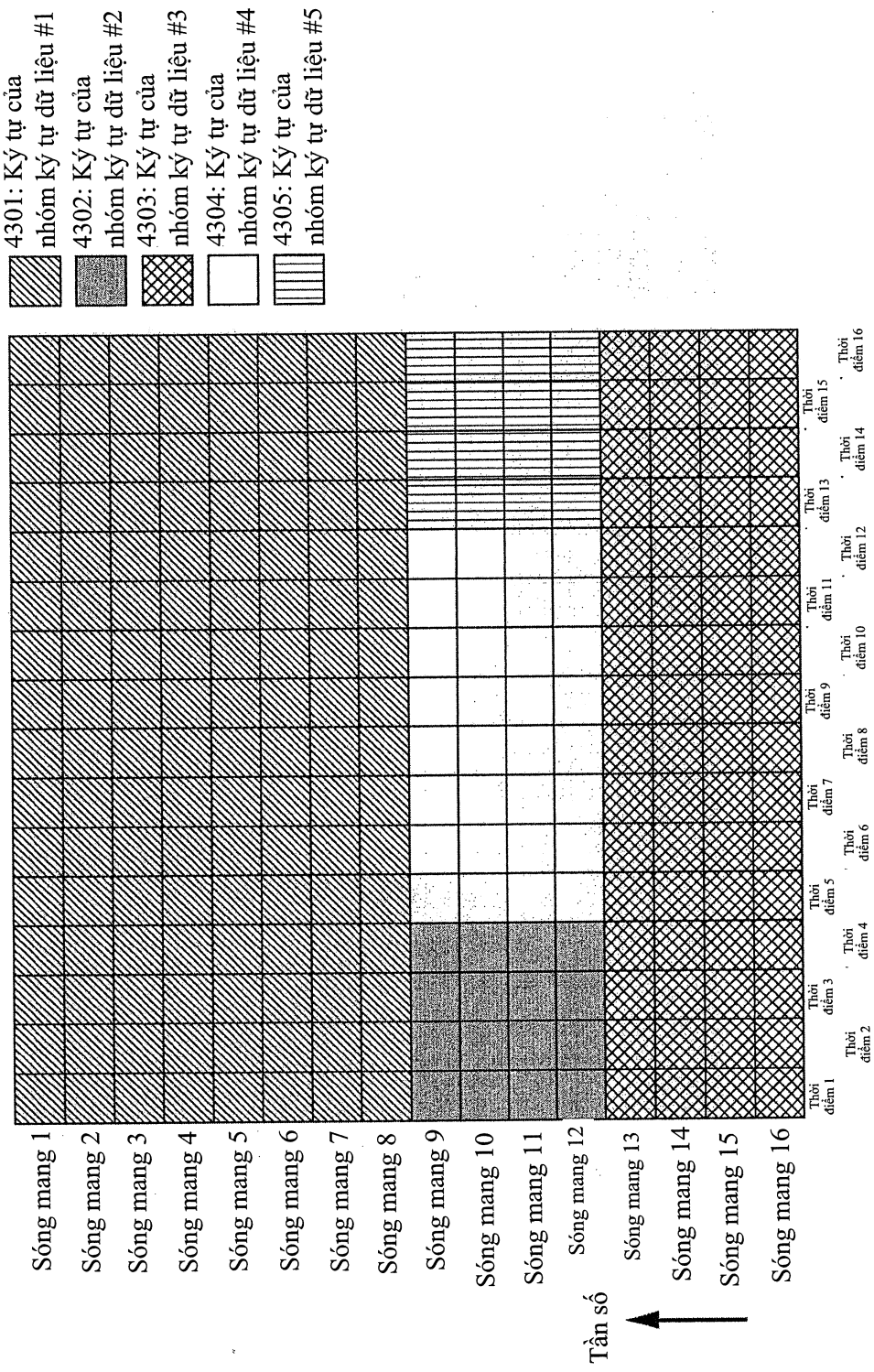

4301: Ký tự của nhóm ký tự dữ liệu #1
4302: Ký tự của nhóm ký tự dữ liệu #2
4303: Ký tự của nhóm ký tự dữ liệu #3
4304: Ký tự của nhóm ký tự dữ liệu #4
4305: Ký tự của nhóm ký tự dữ liệu #5
Sóng mang 1
Sóng mang 2
Sóng mang 3
Sóng mang 4
Sóng mang 5
Sóng mang 6
Sóng mang 7
Sóng mang 8
Sóng mang 9
Sóng mang 10
Sóng mang 11
Sóng mang 12
Sóng mang 13
Sóng mang 14
Sóng mang 15
Sóng mang 16
Tần số
Thời điểm 1
Thời điểm 2
Thời điểm 3
Thời điểm 4
Thời điểm 5
Thời điểm 6
Thời điểm 7
Thời điểm 8
Thời điểm 9
Thời điểm 10
Thời điểm 11
Thời điểm 12
Thời điểm 13
Thời điểm 14
Thời điểm 15
Thời điểm 16
Thời gian

FIG. 45

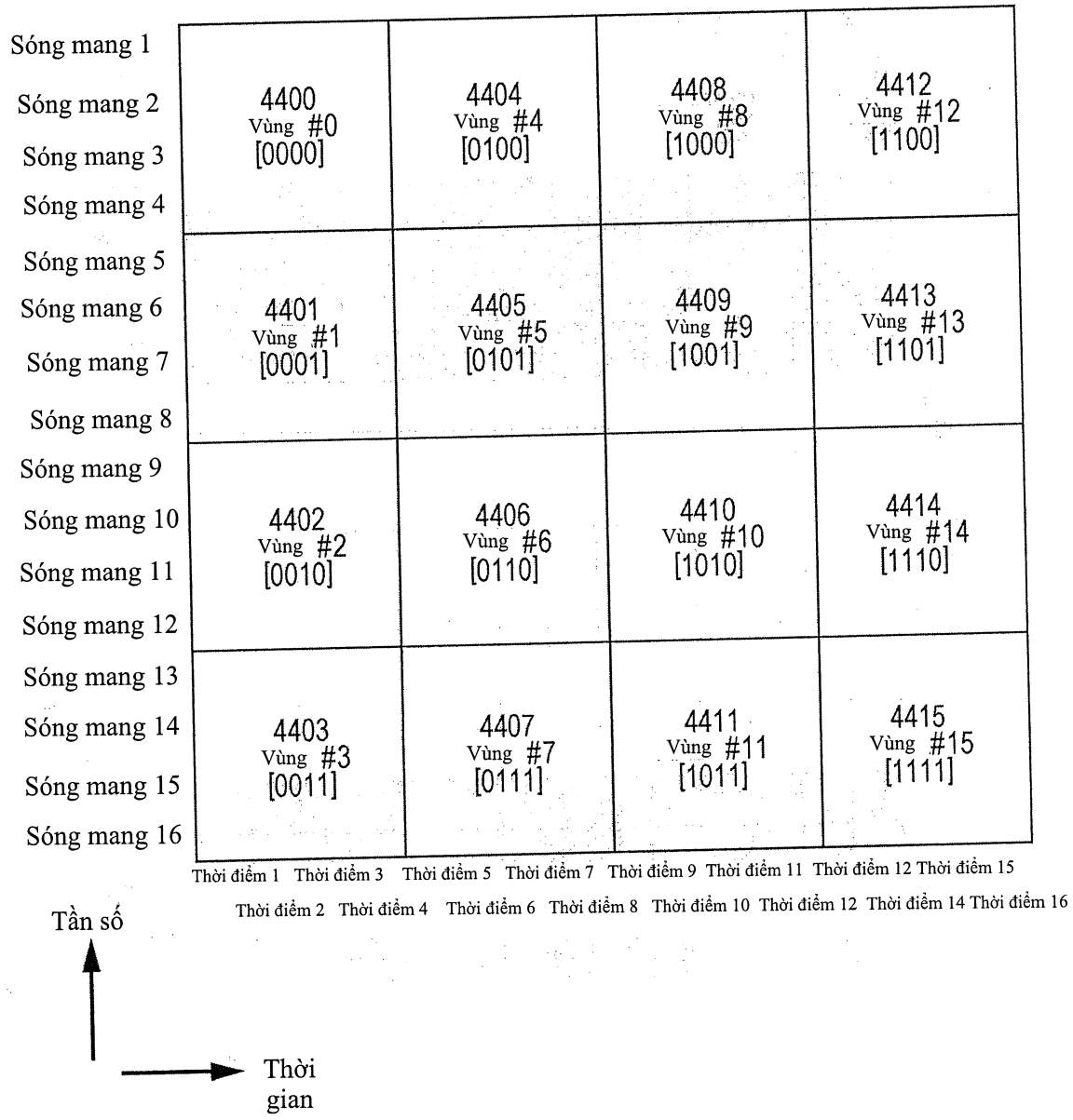

Sóng mang 1
Sóng mang 2
Sóng mang 3
Sóng mang 4
Sóng mang 5
Sóng mang 6
Sóng mang 7
Sóng mang 8
Sóng mang 9
Sóng mang 10
Sóng mang 11
Sóng mang 12
Sóng mang 13
Sóng mang 14
Sóng mang 15
Sóng mang 16
4400 Vùng #0 [0000]
4404 Vùng #4 [0100]
4408 Vùng #8 [1000]
4412 Vùng #12 [1100]
4401 Vùng #1 [0001]
4405 Vùng #5 [0101]
4409 Vùng #9 [1001]
4413 Vùng #13 [1101]
4402 Vùng #2 [0010]
4406 Vùng #6 [0110]
4410 Vùng #10 [1010]
4414 Vùng #14 [1110]
4403 Vùng #3 [0011]
4407 Vùng #7 [0111]
4411 Vùng #11 [1011]
4415 Vùng #15 [1111]
Thời điểm 1 Thời điểm 3 Thời điểm 5 Thời điểm 7 Thời điểm 9 Thời điểm 11 Thời điểm 12 Thời điểm 15
Thời điểm 2 Thời điểm 4 Thời điểm 6 Thời điểm 8 Thời điểm 10 Thời điểm 12 Thời điểm 14 Thời điểm 16
Tần số
Thời gian

FIG. 46

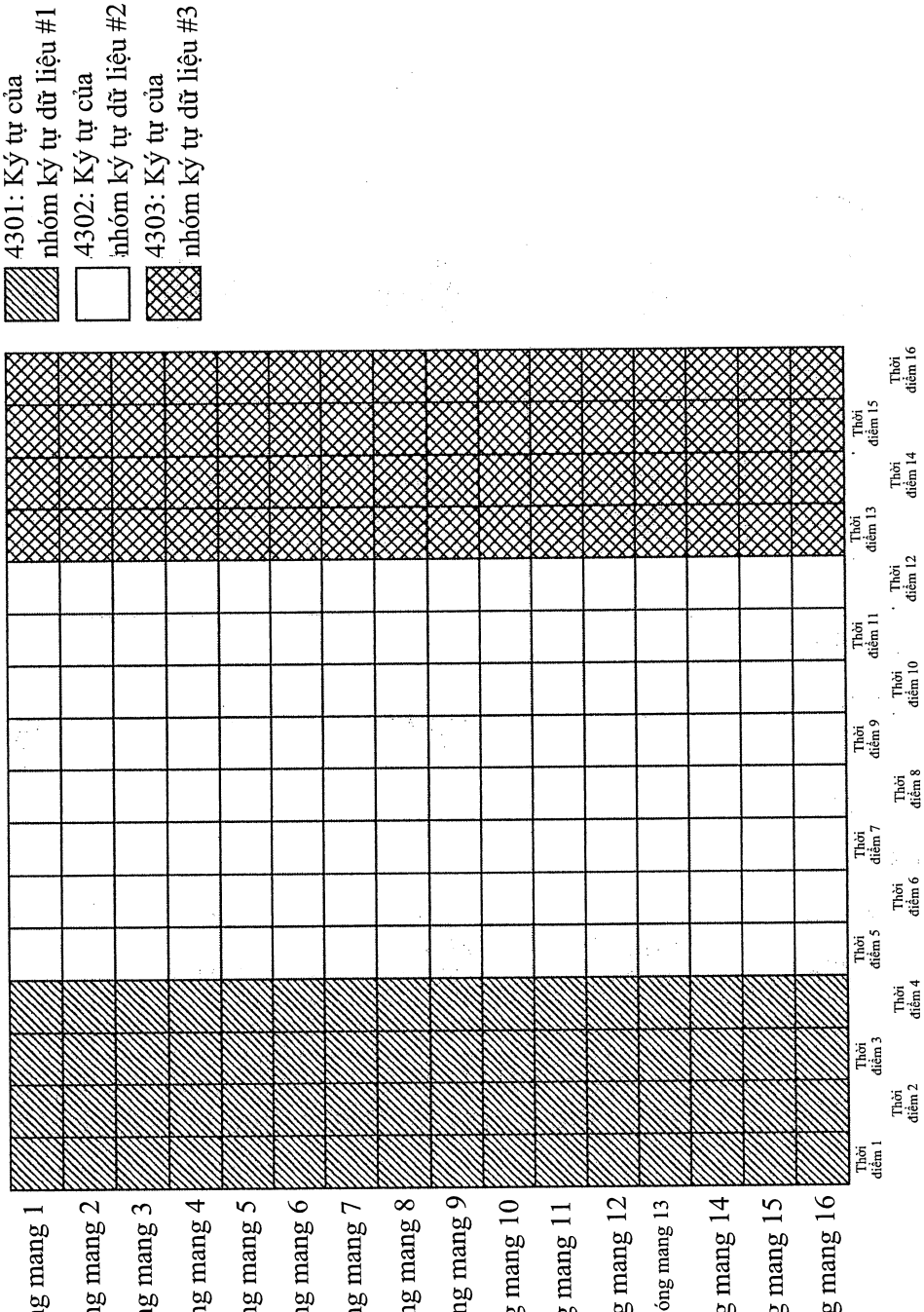

4301: Ký tự của nhóm ký tự dữ liệu #1
4302: Ký tự của nhóm ký tự dữ liệu #2
4303: Ký tự của nhóm ký tự dữ liệu #3
Sóng mang 1
Sóng mang 2
Sóng mang 3
Sóng mang 4
Sóng mang 5
Sóng mang 6
Sóng mang 7
Sóng mang 8
Sóng mang 9
Sóng mang 10
Sóng mang 11
Sóng mang 12
Sóng mang 13
Sóng mang 14
Sóng mang 15
Sóng mang 16
Tần số
Thời điểm 1
Thời điểm 2
Thời điểm 3
Thời điểm 4
Thời điểm 5
Thời điểm 6
Thời điểm 7
Thời điểm 8
Thời điểm 9
Thời điểm 10
Thời điểm 11
Thời điểm 12
Thời điểm 13
Thời điểm 14
Thời điểm 15
Thời điểm 16
Thời gian

FIG. 47

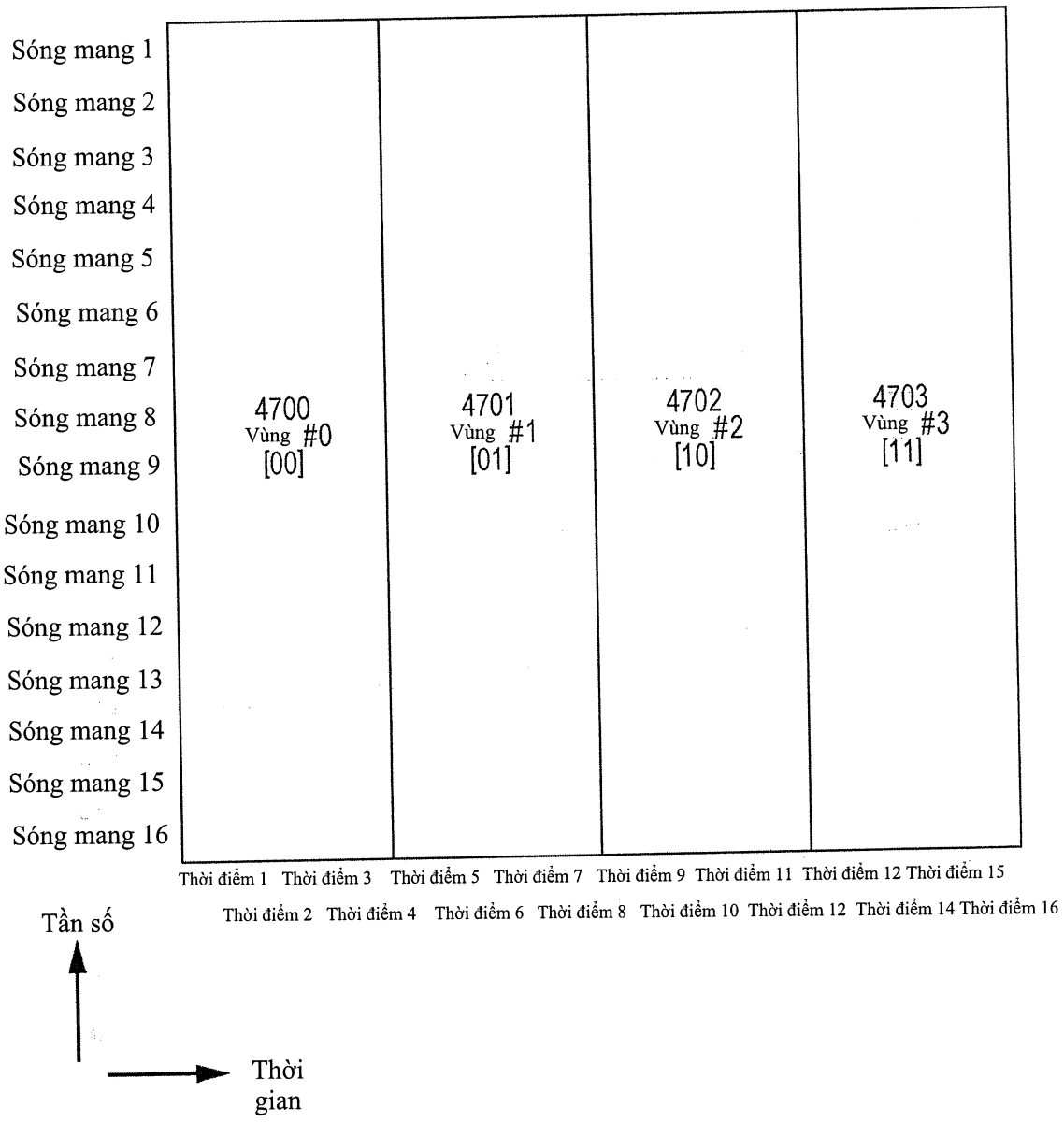

Sóng mang 1
Sóng mang 2
Sóng mang 3
Sóng mang 4
Sóng mang 5
Sóng mang 6
Sóng mang 7
Sóng mang 8
Sóng mang 9
Sóng mang 10
Sóng mang 11
Sóng mang 12
Sóng mang 13
Sóng mang 14
Sóng mang 15
Sóng mang 16
4700
Vùng #0
[00]
4701
Vùng #1
[01]
4702
Vùng #2
[10]
4703
Vùng #3
[11]
Thời điểm 1 Thời điểm 3 Thời điểm 5 Thời điểm 7 Thời điểm 9 Thời điểm 11 Thời điểm 12 Thời điểm 15
Thời điểm 2 Thời điểm 4 Thời điểm 6 Thời điểm 8 Thời điểm 10 Thời điểm 12 Thời điểm 14 Thời điểm 16
Tần số
Thời gian

FIG. 48

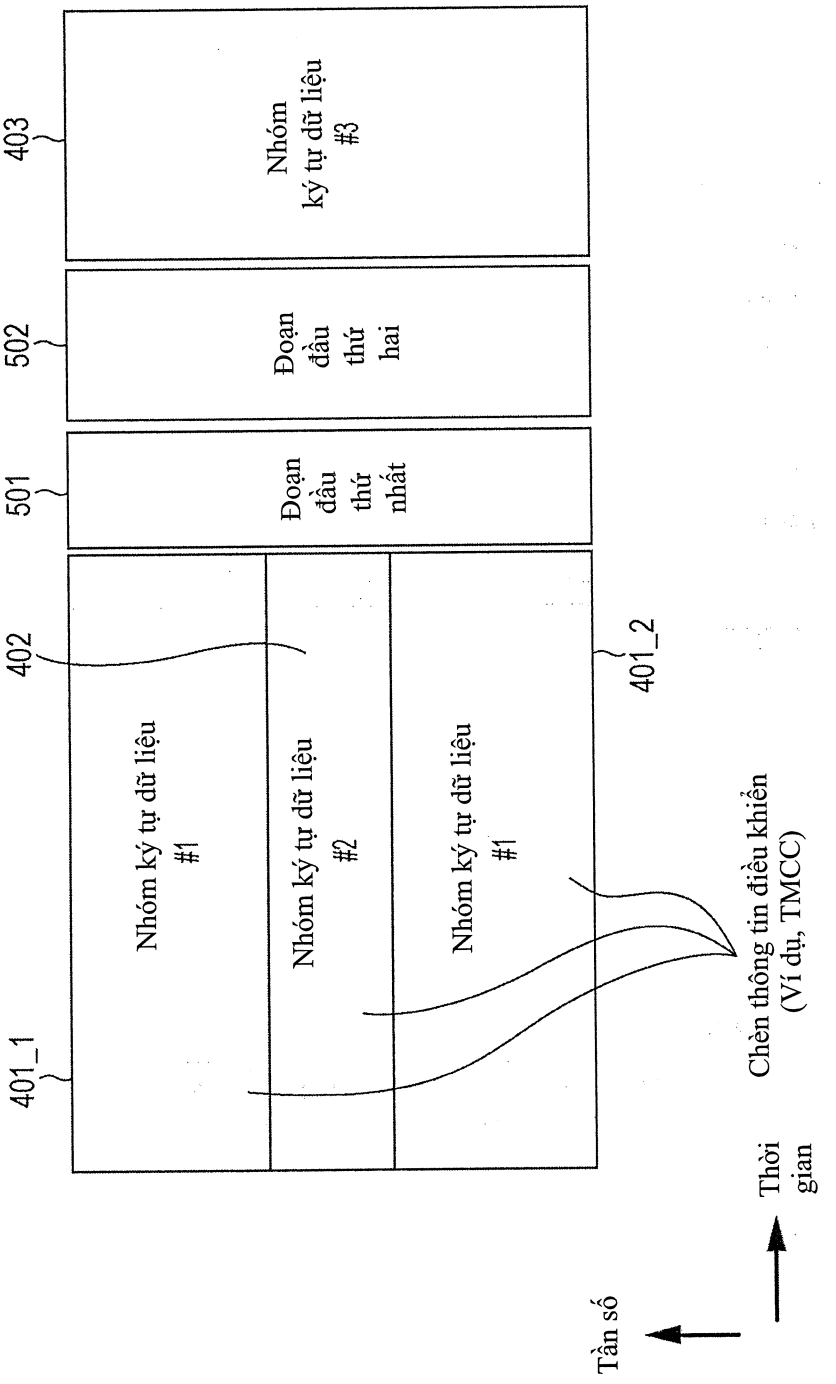

403
Nhóm ký tự dữ liệu #3
502
Đoạn đầu thứ hai
501
Đoạn đầu thứ nhất
402
401_1
401_2
Nhóm ký tự dữ liệu #1
Nhóm ký tự dữ liệu #2
Nhóm ký tự dữ liệu #1
Chèn thông tin điều khiển (Ví dụ, TMCC)
Thời gian
Tần số

FIG. 49

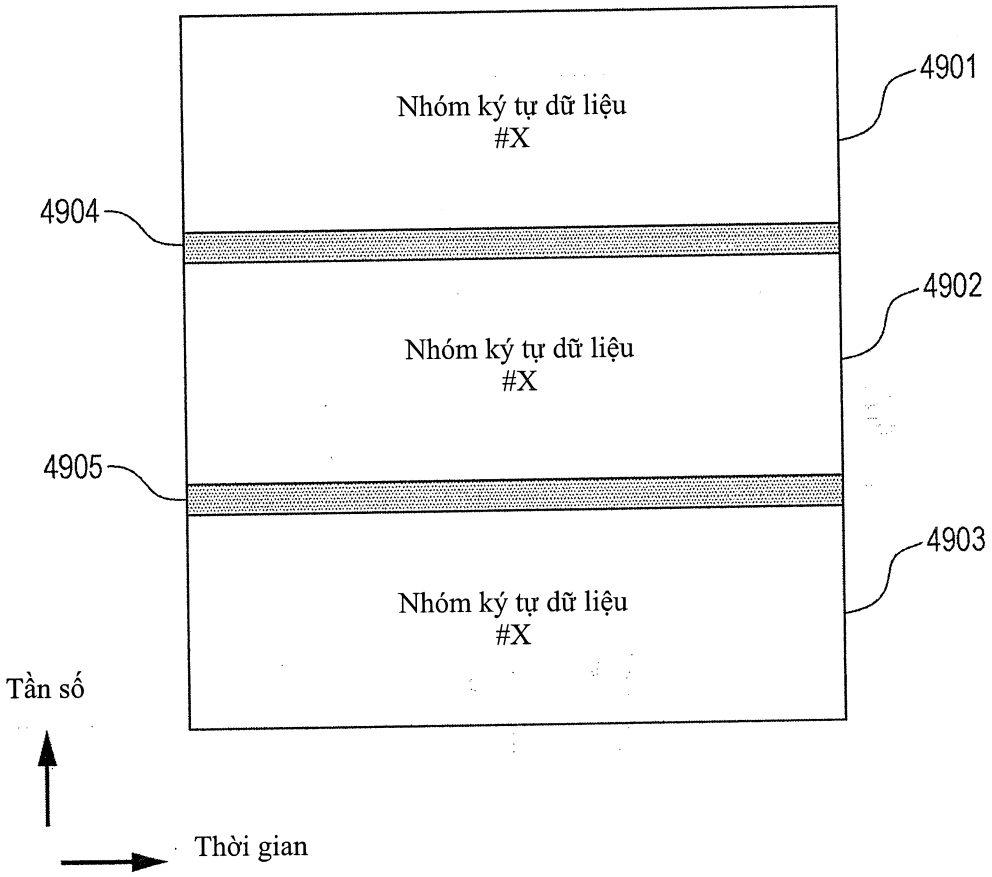

Nhóm ký tự dữ liệu
#X
4901
4904
Nhóm ký tự dữ liệu
#X
4902
4905
Nhóm ký tự dữ liệu
#X
4903
Tần số
Thời gian

FIG. 50

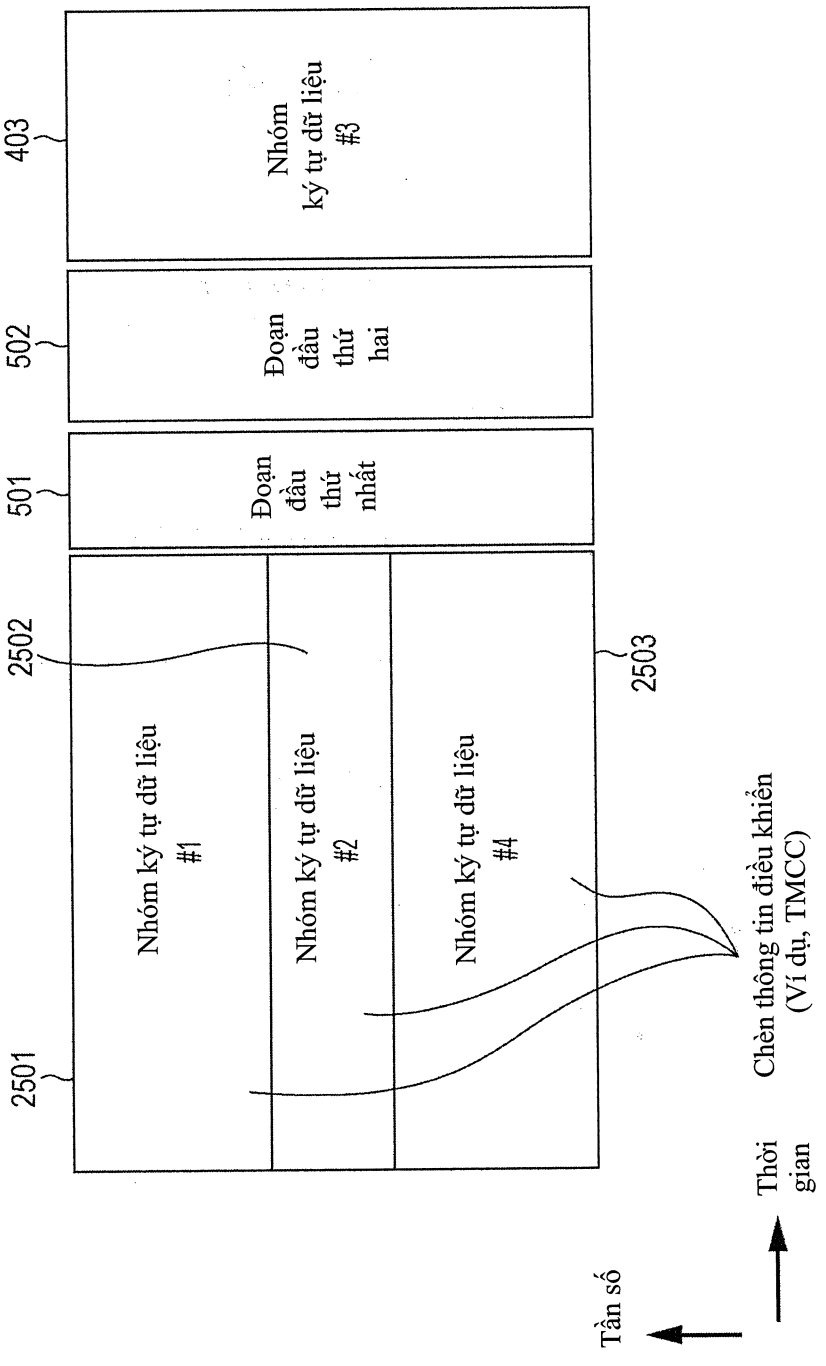

403
Nhóm ký tự dữ liệu #3
502
Đoạn đầu thứ hai
501
Đoạn đầu thứ nhất
2502
2503
2501
Nhóm ký tự dữ liệu #1
Nhóm ký tự dữ liệu #2
Nhóm ký tự dữ liệu #4
Chèn thông tin điều khiển (Ví dụ, TMCC)
Thời gian
Tần số

FIG. 51

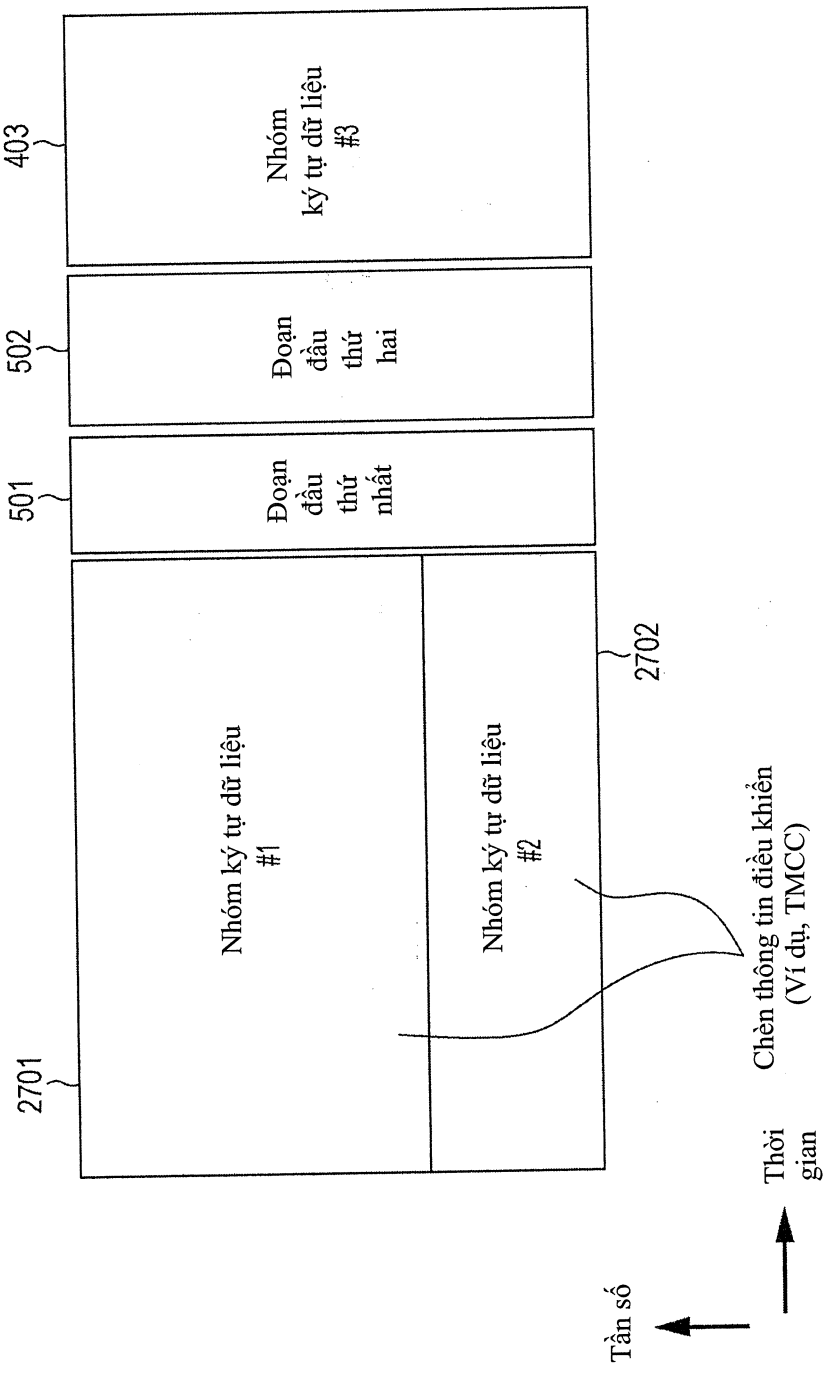

403
Nhóm ký tự dữ liệu #3
502
Đoạn đầu thứ hai
501
Đoạn đầu thứ nhất
2701
Nhóm ký tự dữ liệu #1
Nhóm ký tự dữ liệu #2
2702
Chèn thông tin điều khiển (Ví dụ, TMCC)
Thời gian
Tần số

FIG. 52

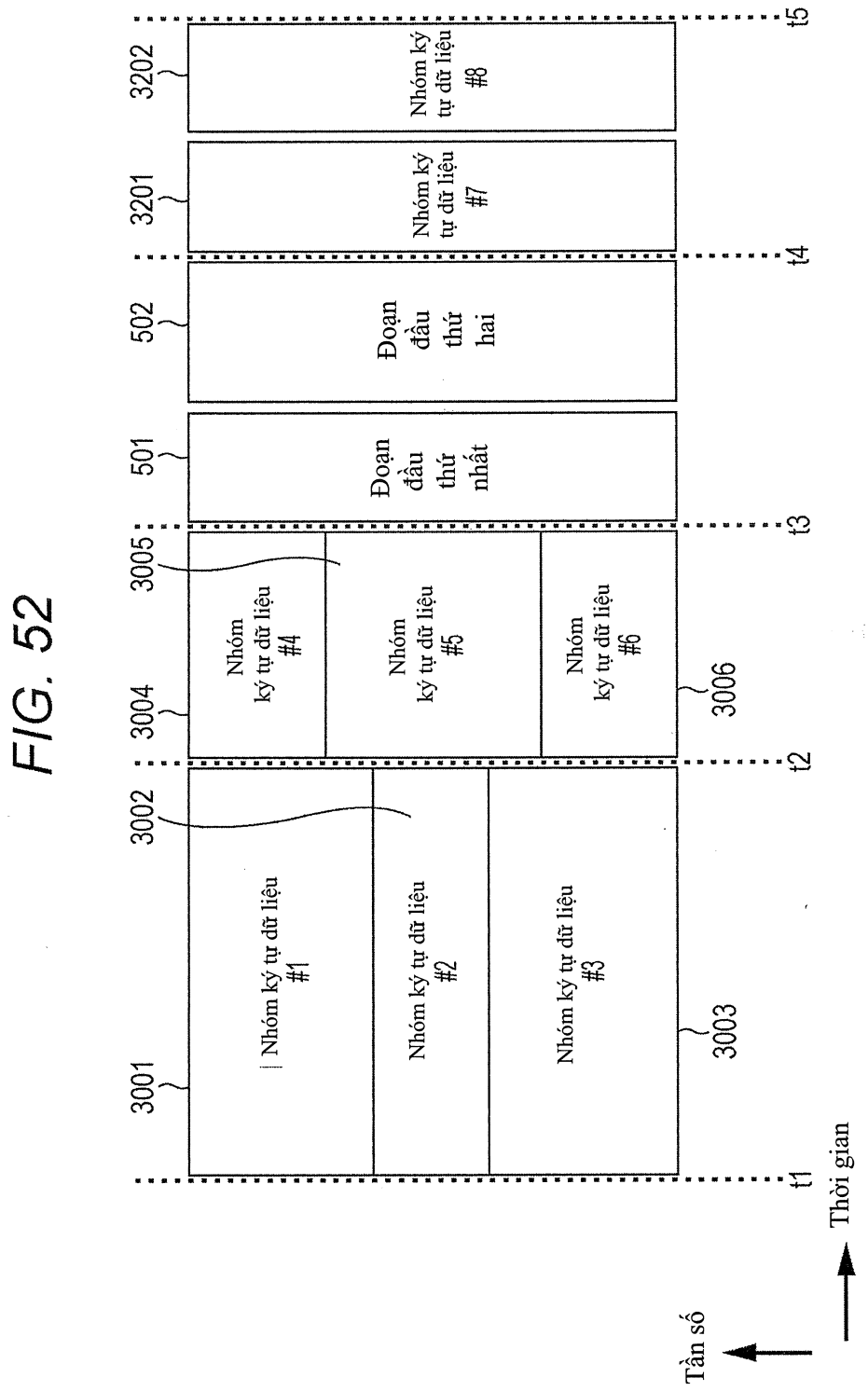

3001
3002
3003
3004
3005
3006
501
502
3201
3202
t1
t2
t3
t4
t5
Nhóm ký tự dữ liệu #1
Nhóm ký tự dữ liệu #2
Nhóm ký tự dữ liệu #3
Nhóm ký tự dữ liệu #4
Nhóm ký tự dữ liệu #5
Nhóm ký tự dữ liệu #6
Đoạn đầu thứ nhất
Đoạn đầu thứ hai
Nhóm ký tự dữ liệu #7
Nhóm ký tự dữ liệu #8
Thời gian
Tần số

FIG. 53

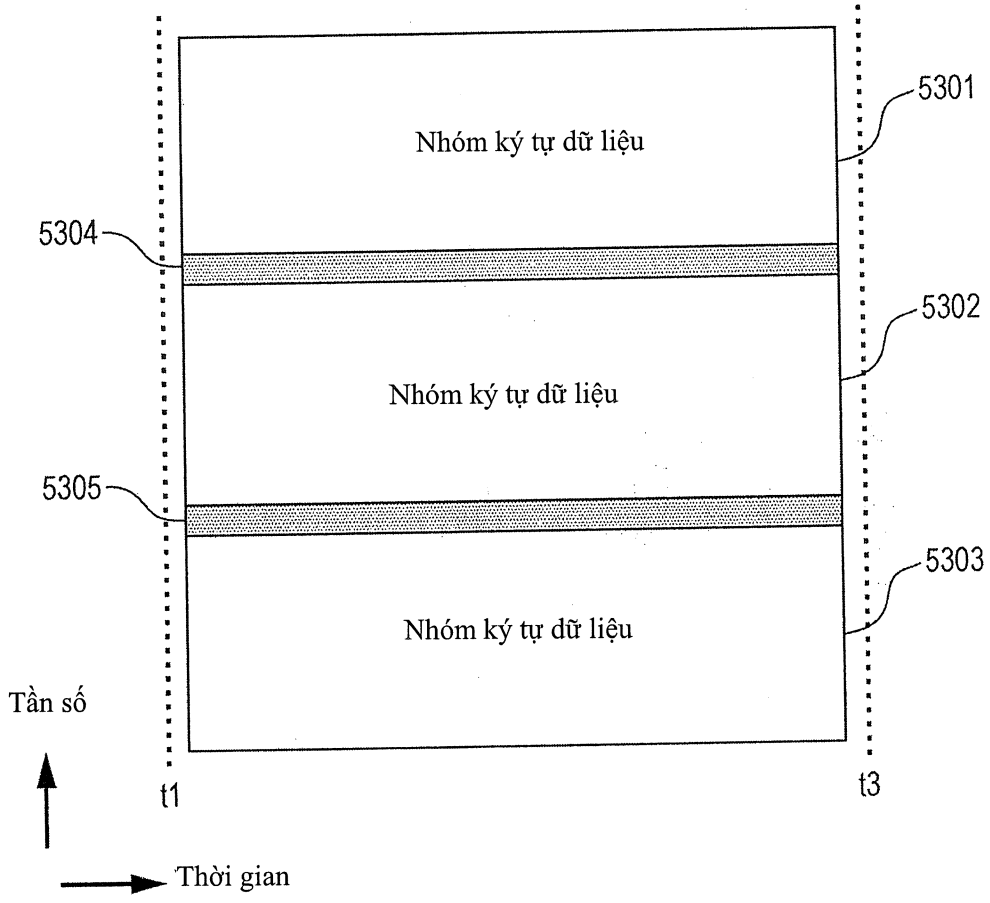

Nhóm ký tự dữ liệu
Nhóm ký tự dữ liệu
Nhóm ký tự dữ liệu
5301
5302
5303
5304
5305
Tần số
Thời gian
t1
t3

FIG. 54

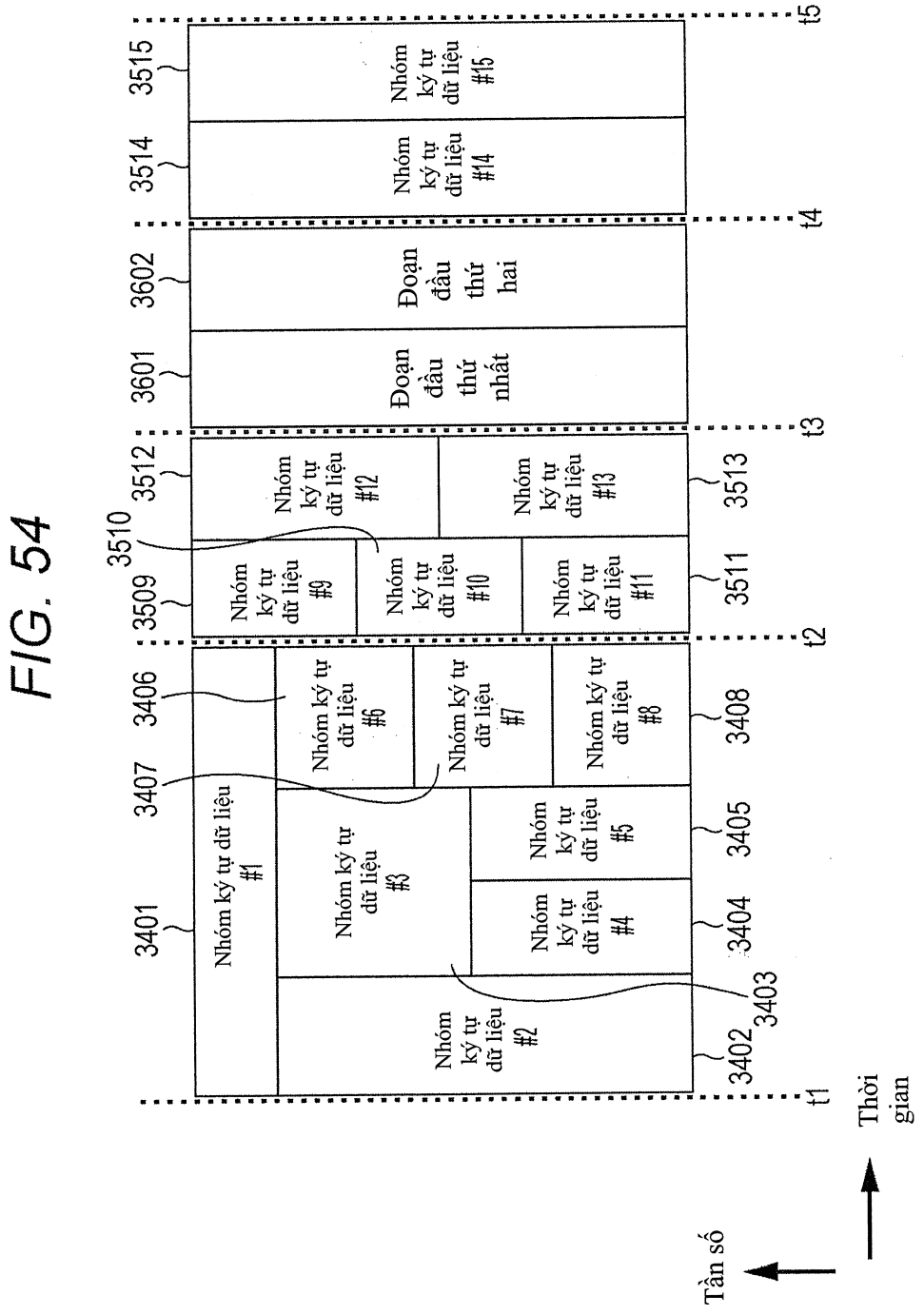

Nhóm ký tự dữ liệu #1
Nhóm ký tự dữ liệu #2
Nhóm ký tự dữ liệu #3
Nhóm ký tự dữ liệu #4
Nhóm ký tự dữ liệu #5
Nhóm ký tự dữ liệu #6
Nhóm ký tự dữ liệu #7
Nhóm ký tự dữ liệu #8
Nhóm ký tự dữ liệu #9
Nhóm ký tự dữ liệu #10
Nhóm ký tự dữ liệu #11
Nhóm ký tự dữ liệu #12
Nhóm ký tự dữ liệu #13
Đoạn đầu thứ nhất
Đoạn đầu thứ hai
Nhóm ký tự dữ liệu #14
Nhóm ký tự dữ liệu #15
3401
3402
3403
3404
3405
3406
3407
3408
3509
3510
3511
3512
3513
3514
3515
3601
3602
t1
t2
t3
t4
t5
Tần số
Thời gian

FIG. 55

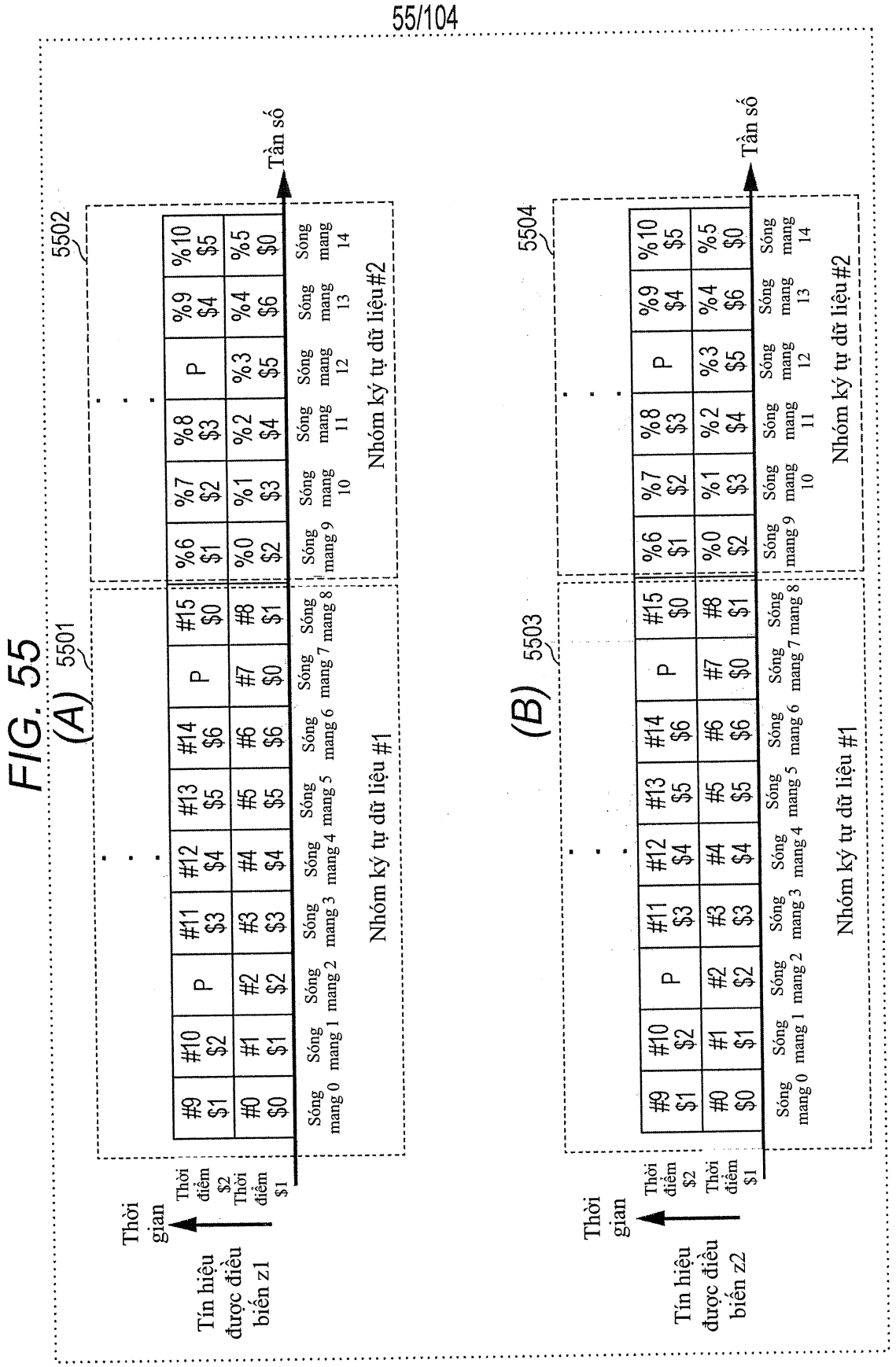

(A)
5501
5502
Thời gian
Thời điểm $2
Thời điểm $1
Tín hiệu được điều biến z1
Tần số
#9 $1
#10 $2
P
#11 $3
#12 $4
#13 $5
#14 $6
P
#15 $0
%6 $1
%7 $2
%8 $3
P
%9 $4
%10 $5
#0 $0
#1 $1
#2 $2
#3 $3
#4 $4
#5 $5
#6 $6
#7 $0
#8 $1
%0 $2
%1 $3
%2 $4
%3 $5
%4 $6
%5 $0
Sóng mang 0
Sóng mang 1
Sóng mang 2
Sóng mang 3
Sóng mang 4
Sóng mang 5
Sóng mang 6
Sóng mang 7
Sóng mang 8
Sóng mang 9
Sóng mang 10
Sóng mang 11
Sóng mang 12
Sóng mang 13
Sóng mang 14
Nhóm ký tự dữ liệu #1
Nhóm ký tự dữ liệu #2
(B)
5503
5504
Thời gian
Thời điểm $2
Thời điểm $1
Tín hiệu được điều biến z2
Tần số
Nhóm ký tự dữ liệu #1
Nhóm ký tự dữ liệu #2

FIG. 56

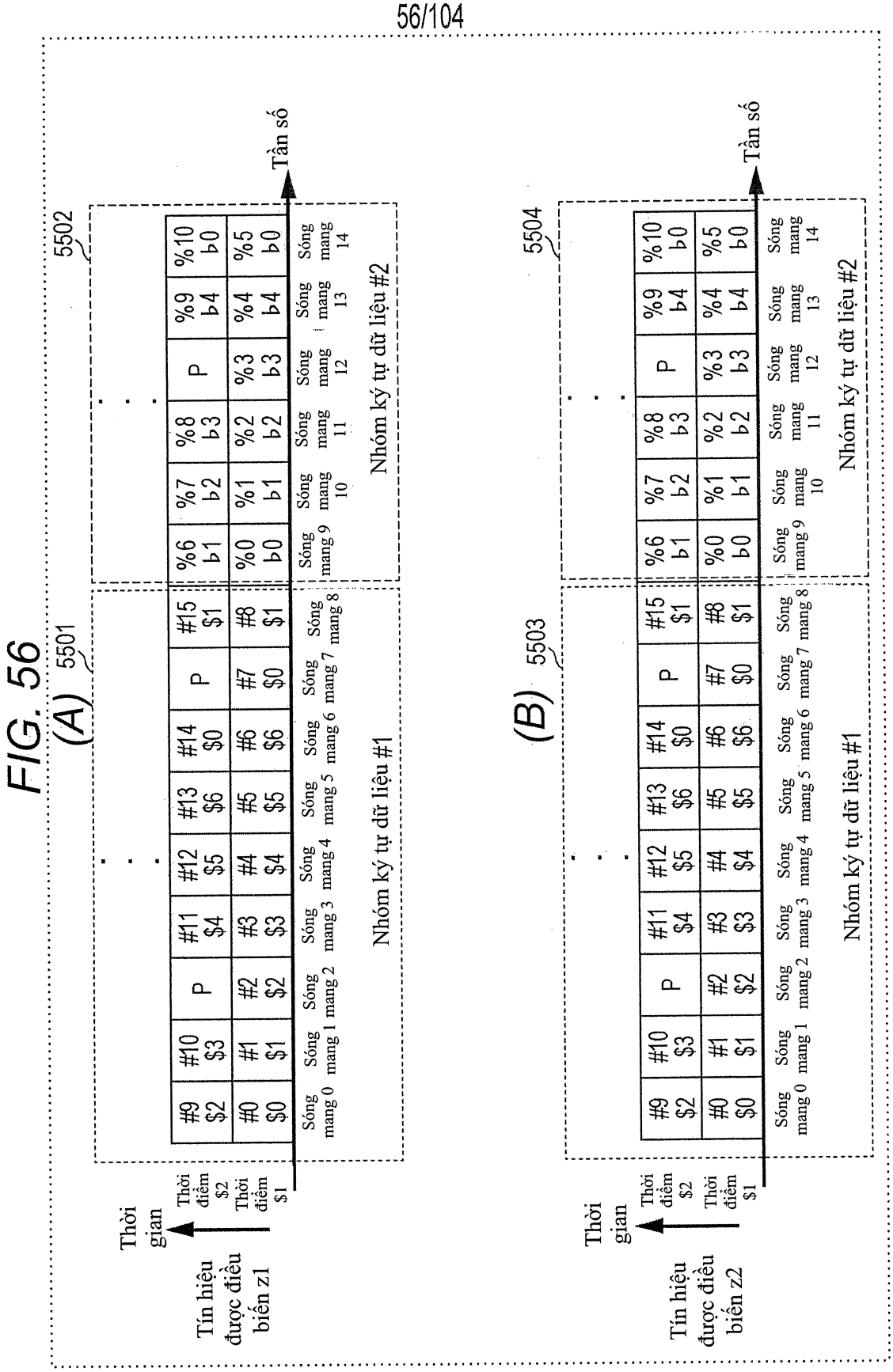

(A)
5501
5502
Thời gian
Thời điểm $2
Thời điểm $1
Tín hiệu được điều biến z1
Tần số
#9 $2
#10 $3
P
#11 $4
#12 $5
#13 $6
#14 $0
P
#15 $1
%6 b1
%7 b2
%8 b3
P
%9 b4
%10 b0
#0 $0
#1 $1
#2 $2
#3 $3
#4 $5
#5 $5
#6 $6
#7 $0
#8 $1
%0 b0
%1 b1
%2 b2
%3 b3
%4 b4
%5 b0
Sóng mang 0
Sóng mang 1
Sóng mang 2
Sóng mang 3
Sóng mang 4
Sóng mang 5
Sóng mang 6
Sóng mang 7
Sóng mang 8
Sóng mang 9
Sóng mang 10
Sóng mang 11
Sóng mang 12
Sóng mang 13
Sóng mang 14
Nhóm ký tự dữ liệu #1
Nhóm ký tự dữ liệu #2
(B)
5503
5504
Thời gian
Thời điểm $2
Thời điểm $1
Tín hiệu được điều biến z2
Tần số
Nhóm ký tự dữ liệu #1
Nhóm ký tự dữ liệu #2

FIG. 57

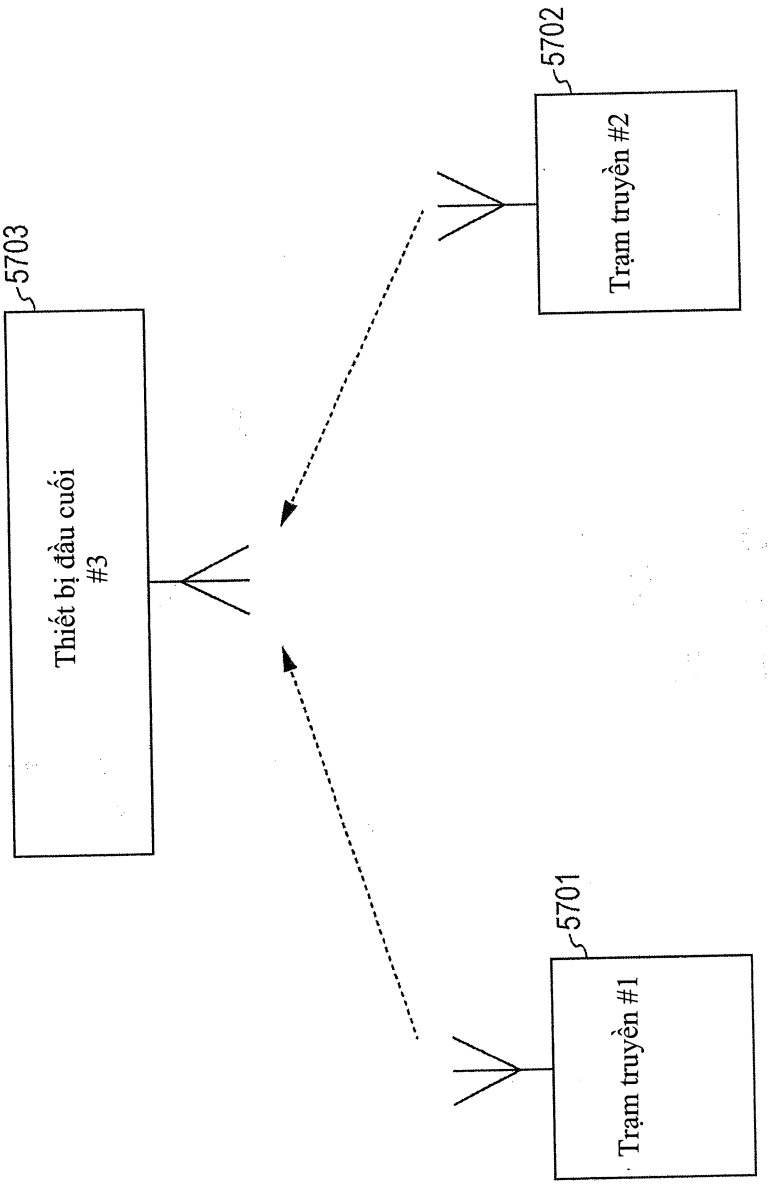


FIG. 58

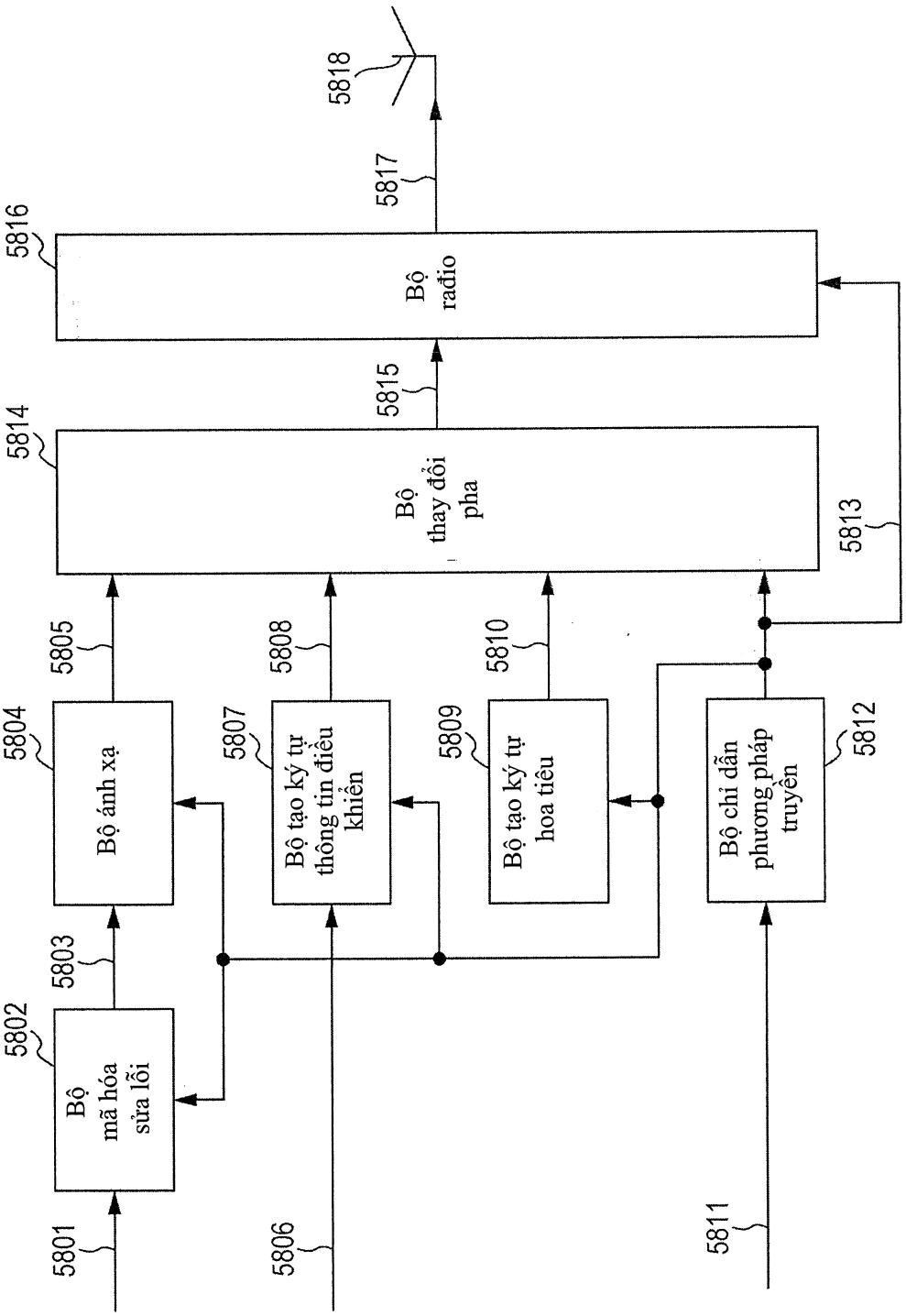

5818
5817
5816
Bộ radio
5815
5814
Bộ thay đổi pha
5813
5805
5808
5810
5804
Bộ ánh xạ
5807
Bộ tạo ký tự thông tin điều khiển
5809
Bộ tạo ký tự hoa tiêu
Bộ chỉ dẫn phương pháp truyền
5812
5803
5802
Bộ mã hóa sửa lỗi
5801
5806
5811

FIG. 59

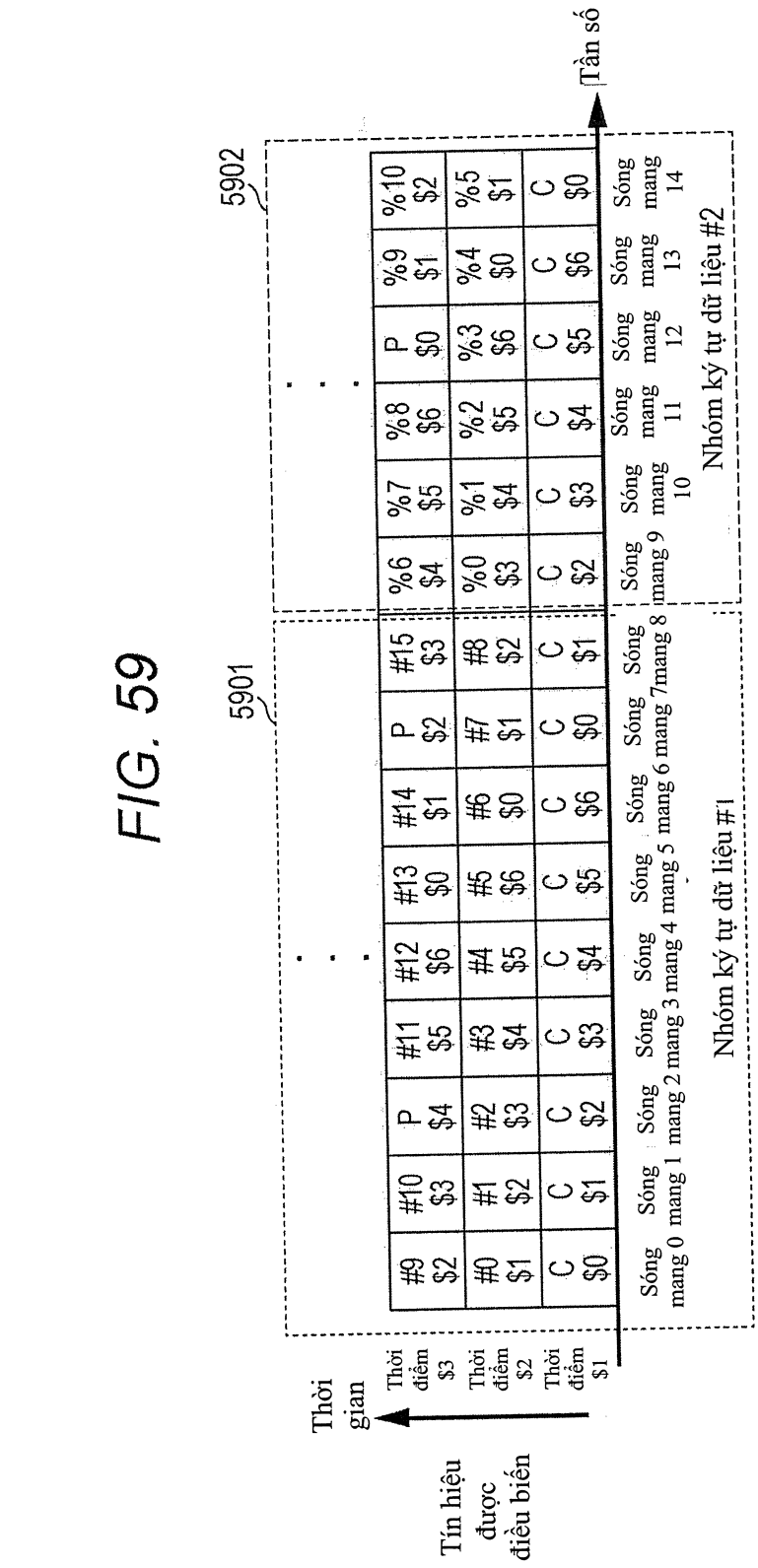

Tần số
Thời gian
Tín hiệu được điều biến
Thời điểm $3
Thời điểm $2
Thời điểm $1
5901
5902
#9 $2
#10 $3
P $4
#11 $5
#12 $6
#13 $0
#14 $1
P $2
#15 $3
%6 $4
%7 $5
%8 $6
P $0
%9 $1
%10 $2
#0 $1
#1 $2
#2 $3
#3 $4
#4 $5
#5 $6
#6 $0
#7 $1
#8 $2
%0 $3
%1 $4
%2 $5
%3 $6
%4 $0
%5 $1
C $0
C $1
C $2
C $3
C $4
C $5
C $6
C $0
C $1
C $2
C $3
C $4
C $5
C $6
C $0
Sóng mang 0
Sóng mang 1
Sóng mang 2
Sóng mang 3
Sóng mang 4
Sóng mang 5
Sóng mang 6
Sóng mang 7
Sóng mang 8
Sóng mang 9
Sóng mang 10
Sóng mang 11
Sóng mang 12
Sóng mang 13
Sóng mang 14
Nhóm ký tự dữ liệu #1
Nhóm ký tự dữ liệu #2

FIG. 60

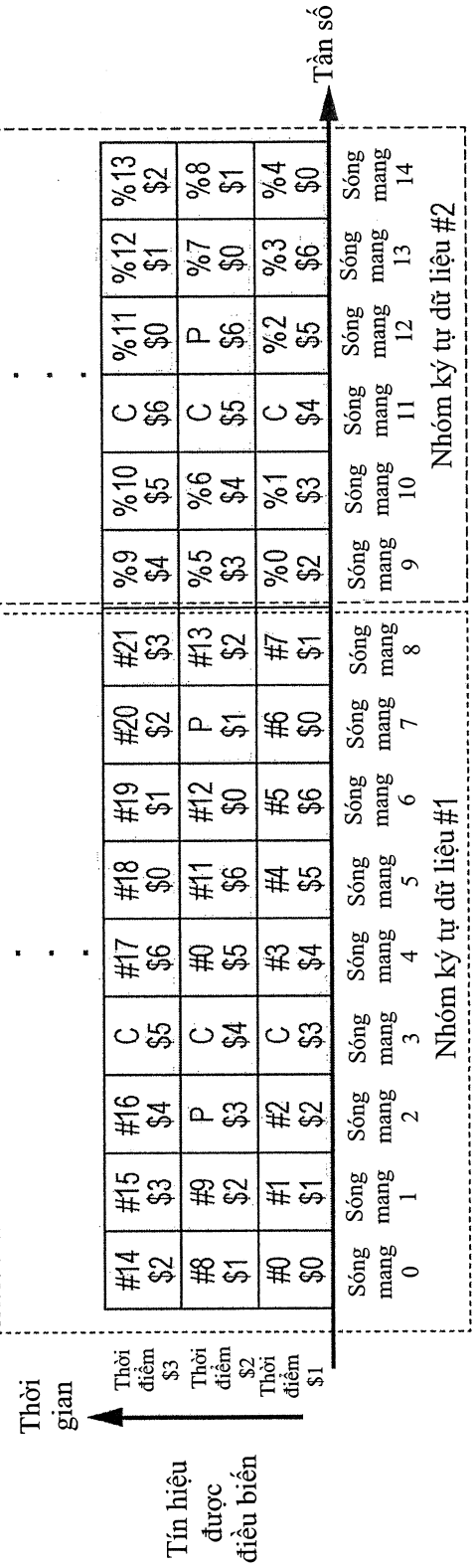
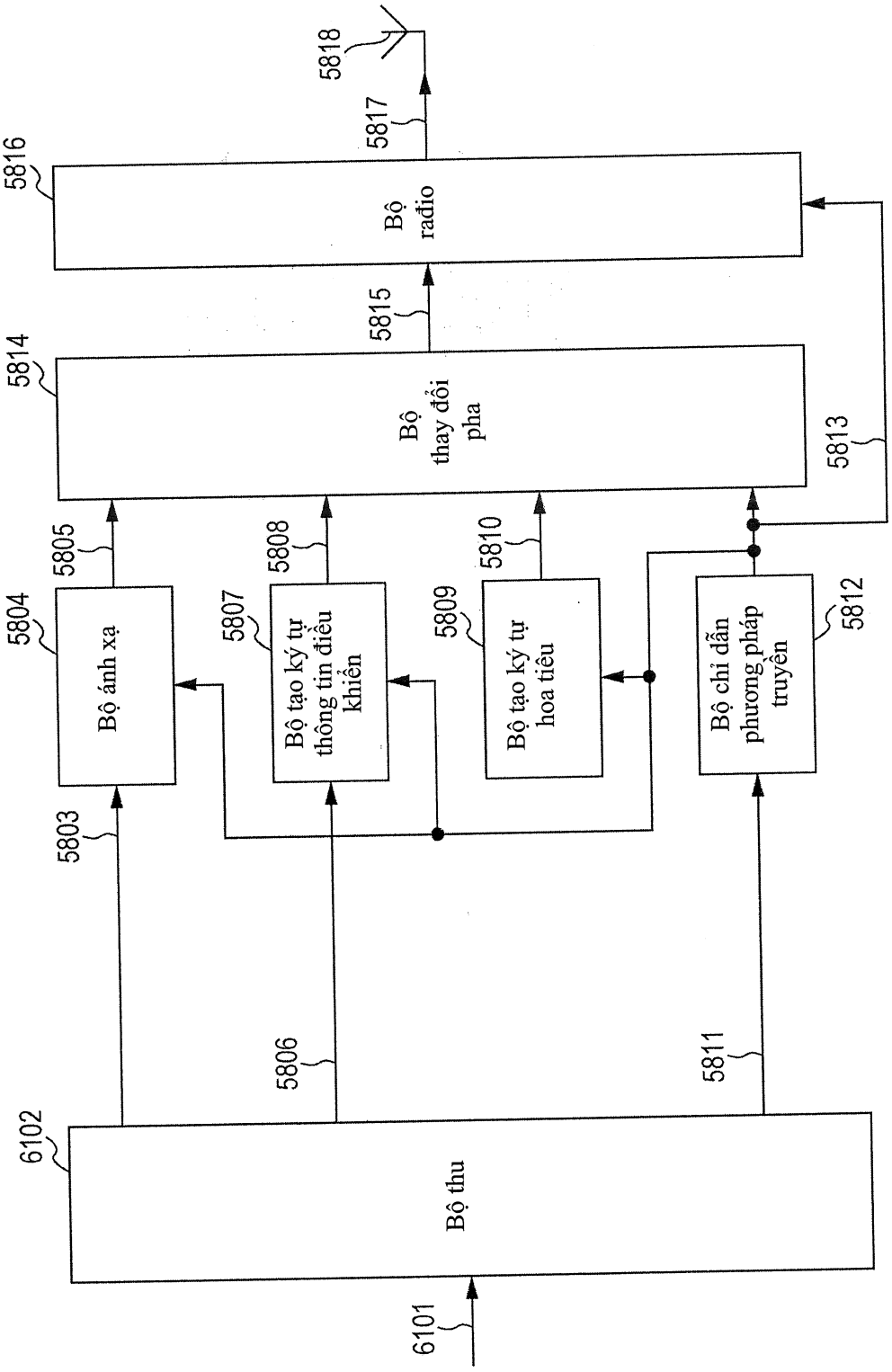

6001
6002
Tần số
Thời gian
Tín hiệu được điều biến
Thời điểm $3
Thời điểm $2
Thời điểm $1
#14 $2
#15 $3
#16 $4
C $5
#17 $6
#18 $0
#19 $1
#20 $2
#21 $3
%9 $4
%10 $5
C $6
%11 $0
%12 $1
%13 $2
#8 $1
#9 $2
P $3
C $4
#0 $5
#11 $6
#12 $0
P $1
#13 $2
%5 $3
%6 $4
C $5
P $6
%7 $0
%8 $1
#0 $0
#1 $1
#2 $2
C $3
#3 $4
#4 $5
#5 $6
#6 $0
#7 $1
%0 $2
%1 $3
C $4
%2 $5
%3 $6
%4 $0
Sóng mang 0
Sóng mang 1
Sóng mang 2
Sóng mang 3
Sóng mang 4
Sóng mang 5
Sóng mang 6
Sóng mang 7
Sóng mang 8
Sóng mang 9
Sóng mang 10
Sóng mang 11
Sóng mang 12
Sóng mang 13
Sóng mang 14
Nhóm ký tự dữ liệu #1
Nhóm ký tự dữ liệu #2

FIG. 61


5818
5817
5816
Bộ radio
5815
5814
Bộ thay đổi pha
5813
5805
5808
5810
5804
Bộ ánh xạ
5807
Bộ tạo ký tự thông tin điều khiển
5809
Bộ tạo ký tự hoa tiêu
5812
Bộ chỉ dẫn phương pháp truyền
5803
5806
5811
6102
Bộ thu
6101

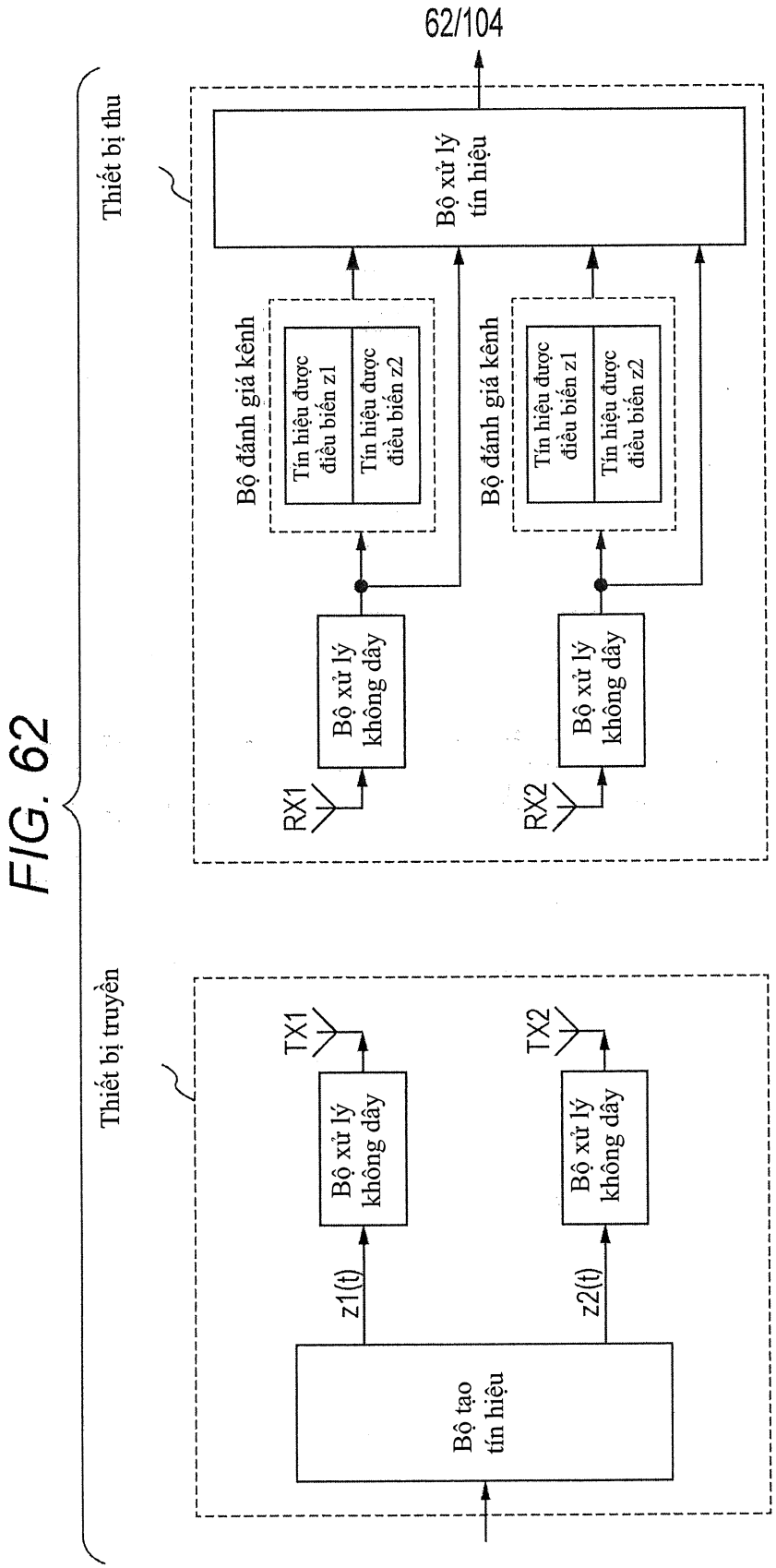

62/104
Thiết bị thu
Bộ xử lý tín hiệu
Bộ đánh giá kênh
Tín hiệu được điều biến z1
Tín hiệu được điều biến z2
Bộ đánh giá kênh
Tín hiệu được điều biến z1
Tín hiệu được điều biến z2
Bộ xử lý không dây
Bộ xử lý không dây
RX1
RX2
Thiết bị truyền
TX1
TX2
Bộ xử lý không dây
Bộ xử lý không dây
z1(t)
z2(t)
Bộ tạo tín hiệu

FIG. 62

FIG. 63

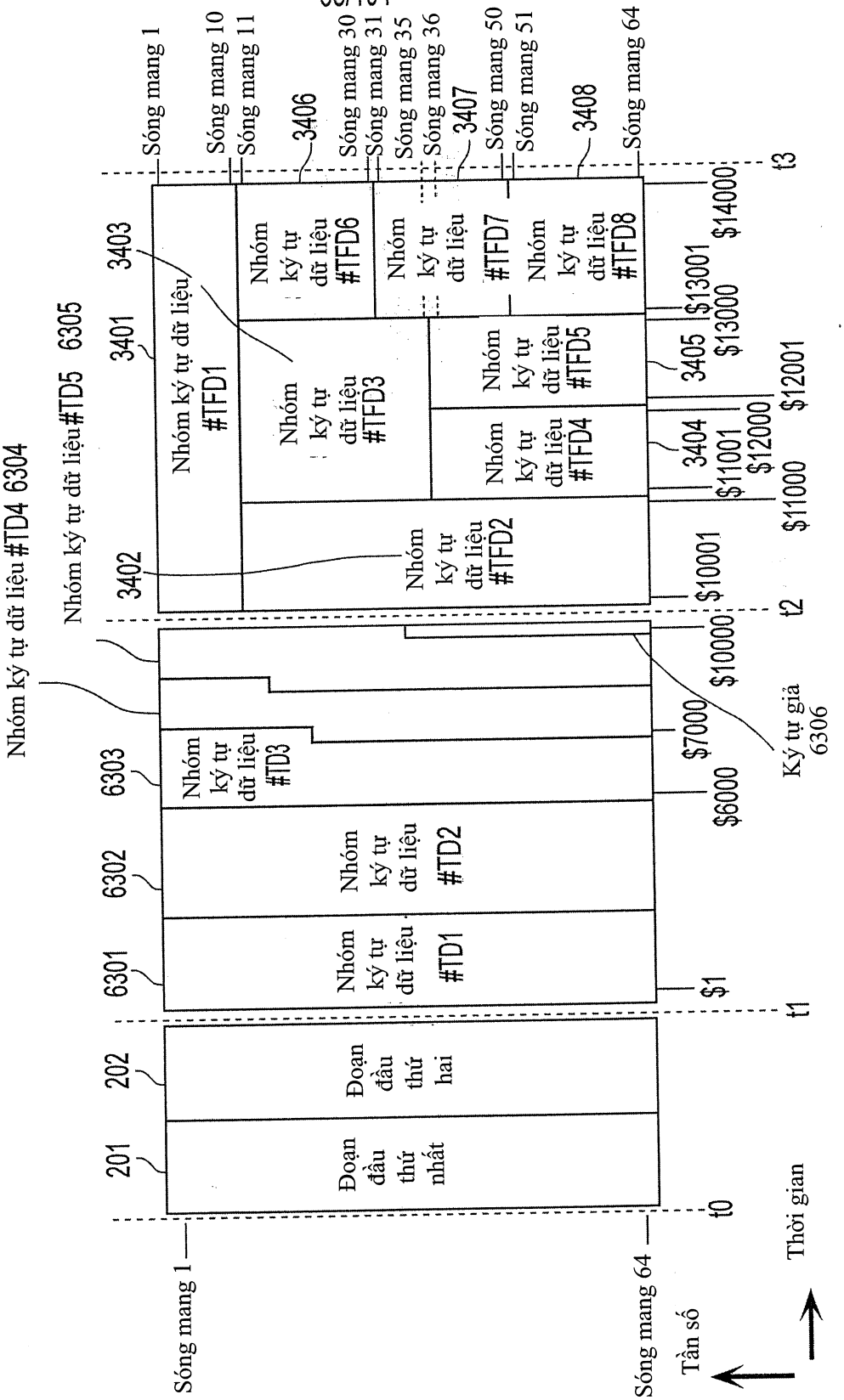

Sóng mang 1
Sóng mang 10
Sóng mang 11
Sóng mang 30
Sóng mang 31
Sóng mang 35
Sóng mang 36
Sóng mang 50
Sóng mang 51
Sóng mang 64
3406
3407
3408
3403
3401
3402
6305
6304
Nhóm ký tự dữ liệu #TD5
Nhóm ký tự dữ liệu #TD4
Nhóm ký tự dữ liệu #TFD1
Nhóm ký tự dữ liệu #TFD2
Nhóm ký tự dữ liệu #TFD3
Nhóm ký tự dữ liệu #TFD4
Nhóm ký tự dữ liệu #TFD5
Nhóm ký tự dữ liệu #TFD6
Nhóm ký tự dữ liệu #TFD7
Nhóm ký tự dữ liệu #TFD8
6303
6302
6301
Nhóm ký tự dữ liệu #TD3
Nhóm ký tự dữ liệu #TD2
Nhóm ký tự dữ liệu #TD1
Ký tự giả 6306
201
202
Đoạn đầu thứ nhất
Đoạn đầu thứ hai
t0
t1
t2
t3
$1
$6000
$7000
$10000
$10001
$11000
$11001
$12000
$12001
$13000
$13001
$14000
3404
3405
Sóng mang 1
Sóng mang 64
Tần số
Thời gian

FIG. 64

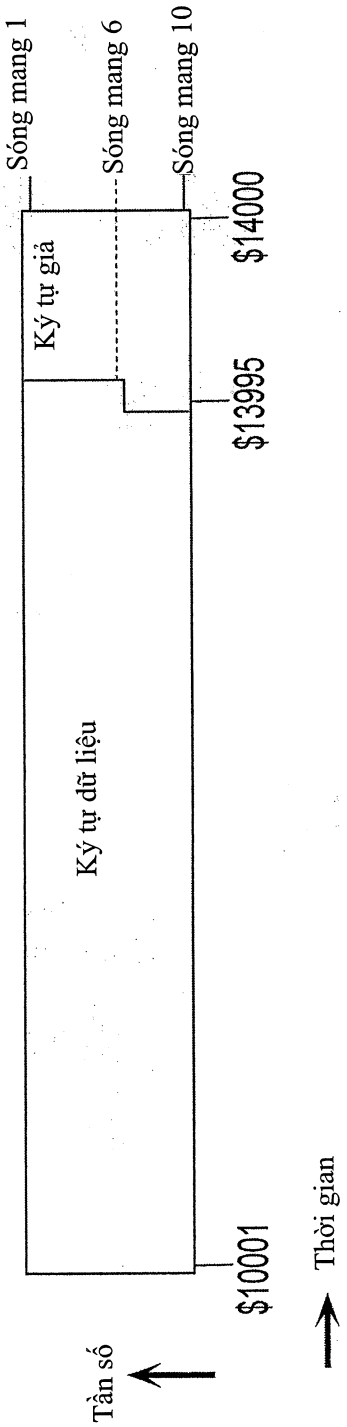

Sóng mang 1
Sóng mang 6
Sóng mang 10
Ký tự giả
Ký tự dữ liệu
$14000
$13995
$10001
Tần số
Thời gian

FIG. 65

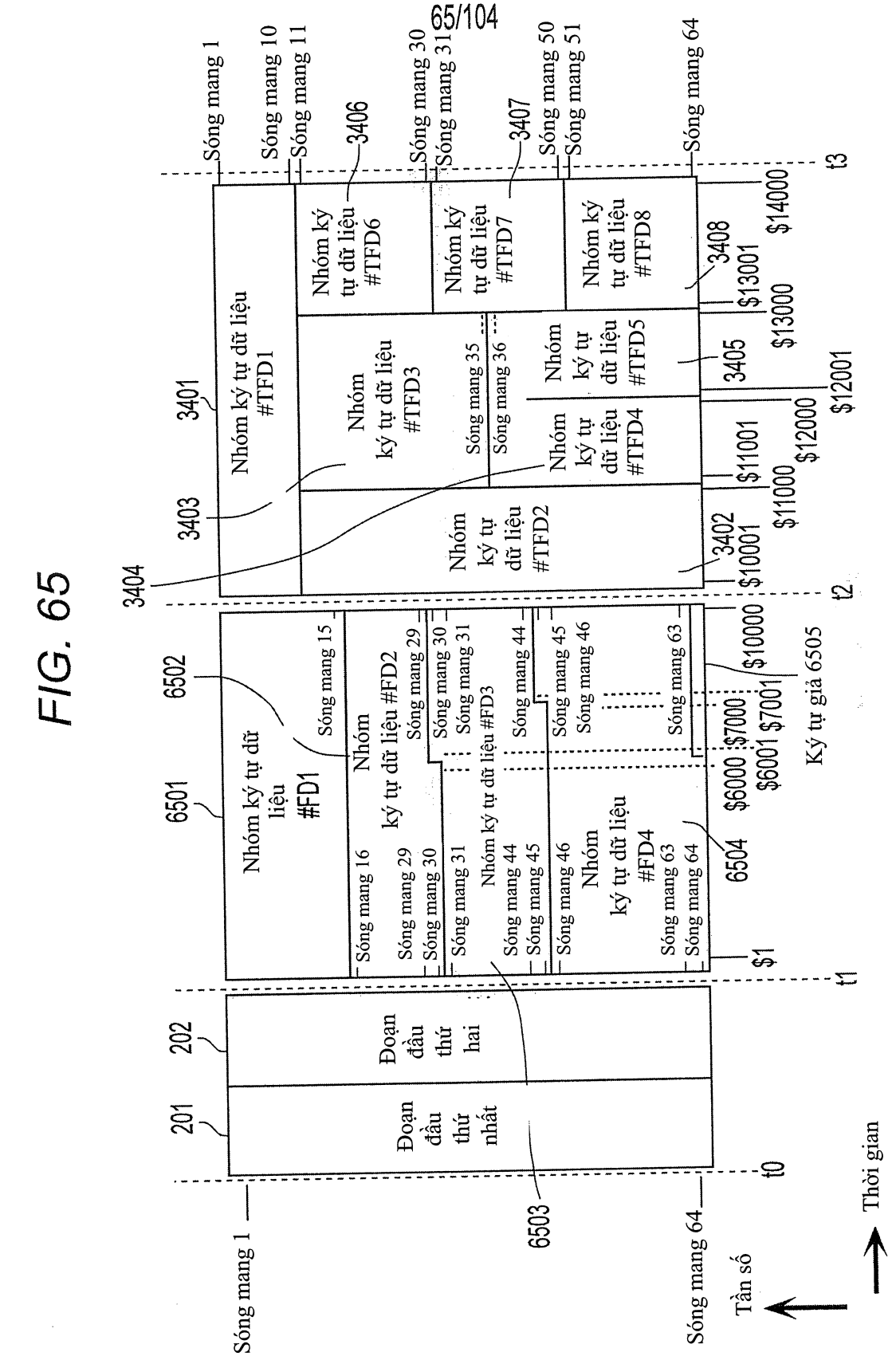

65/104
Sóng mang 1
Sóng mang 10
Sóng mang 11
Sóng mang 30
Sóng mang 31
Sóng mang 50
Sóng mang 51
Sóng mang 64
3406
3407
3401
3403
3404
Nhóm ký tự dữ liệu #TFD1
Nhóm ký tự dữ liệu #TFD6
Nhóm ký tự dữ liệu #TFD7
Nhóm ký tự dữ liệu #TFD8
Nhóm ký tự dữ liệu #TFD3
Nhóm ký tự dữ liệu #TFD5
Nhóm ký tự dữ liệu #TFD4
Nhóm ký tự dữ liệu #TFD2
Sóng mang 35
Sóng mang 36
3408
3405
3402
$13001
$14000
$13000
$12001
$12000
$11001
$11000
$10001
t3
t2
t1
t0
6502
6501
6504
6503
Nhóm ký tự dữ liệu #FD1
Nhóm ký tự dữ liệu #FD2
Nhóm ký tự dữ liệu #FD3
Nhóm ký tự dữ liệu #FD4
Sóng mang 15
Sóng mang 16
Sóng mang 29
Sóng mang 30
Sóng mang 31
Sóng mang 44
Sóng mang 45
Sóng mang 46
Sóng mang 63
Sóng mang 64
$10000
$7001
$7000
$6001
$6000
$1
Ký tự giả 6505
202
201
Đoạn đầu thứ hai
Đoạn đầu thứ nhất
Sóng mang 1
Sóng mang 64
Tần số
Thời gian

FIG. 66

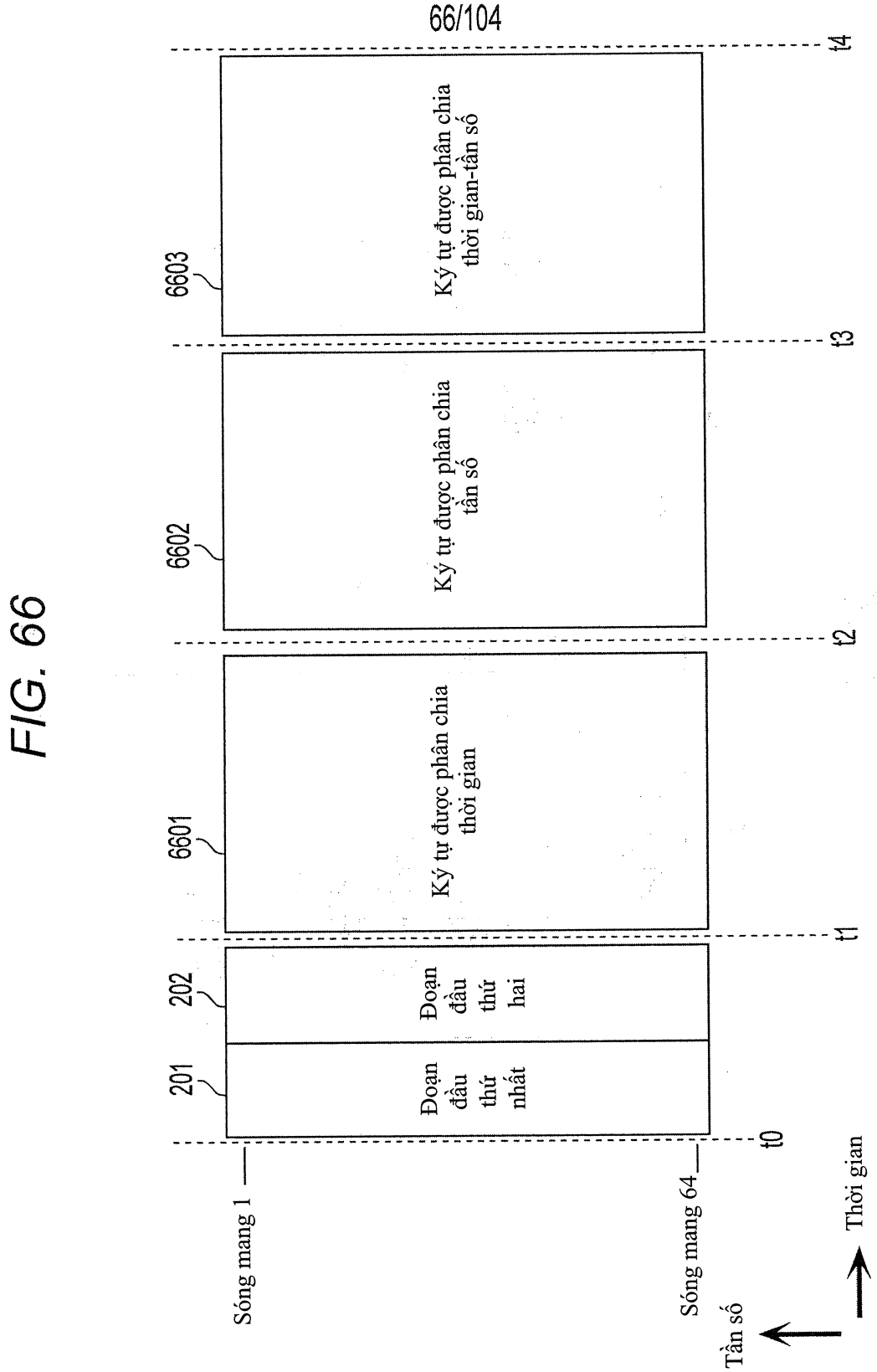
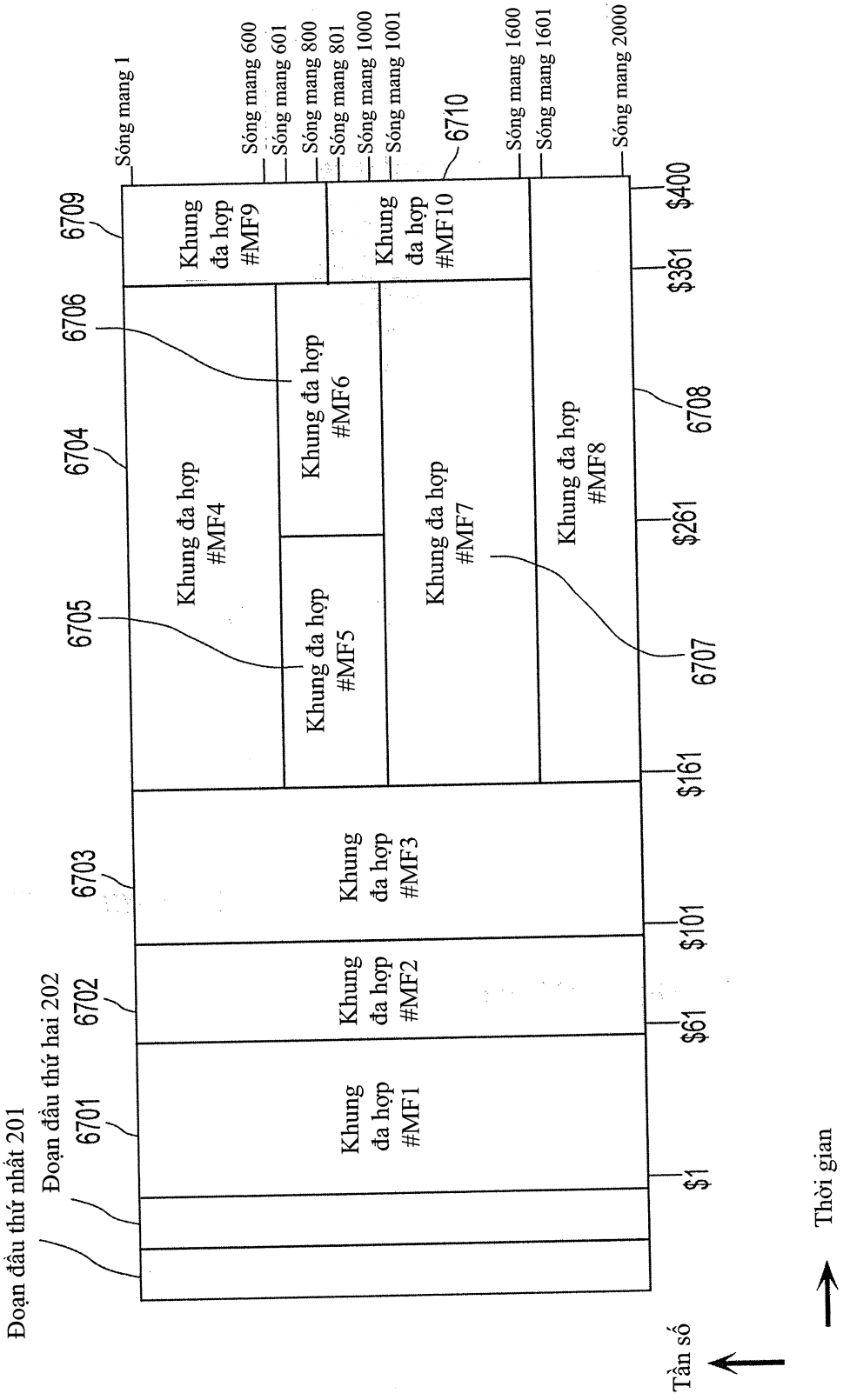

Sóng mang 1
Sóng mang 64
Tần số
Thời gian
t0
t1
t2
t3
t4
201
202
Đoạn đầu thứ nhất
Đoạn đầu thứ hai
6601
Ký tự được phân chia thời gian
6602
Ký tự được phân chia tần số
6603
Ký tự được phân chia thời gian-tần số

FIG. 67


Đoạn đầu thứ nhất 201
Đoạn đầu thứ hai 202
Tần số
Thời gian
Sóng mang 1
Sóng mang 600
Sóng mang 601
Sóng mang 800
Sóng mang 801
Sóng mang 1000
Sóng mang 1001
Sóng mang 1600
Sóng mang 1601
Sóng mang 2000
$1
$61
$101
$161
$261
$361
$400
6701
6702
6703
6704
6705
6706
6707
6708
6709
6710
Khung đa hợp #MF1
Khung đa hợp #MF2
Khung đa hợp #MF3
Khung đa hợp #MF4
Khung đa hợp #MF5
Khung đa hợp #MF6
Khung đa hợp #MF7
Khung đa hợp #MF8
Khung đa hợp #MF9
Khung đa hợp #MF10

68/104

FIG. 68

```
numMuxFrames
for i = 1 ... numMuxFrames
        startTime
        startCarrier
        endTime
        endCarrier
        muxFrameType
        etc.
end
```

FIG. 69

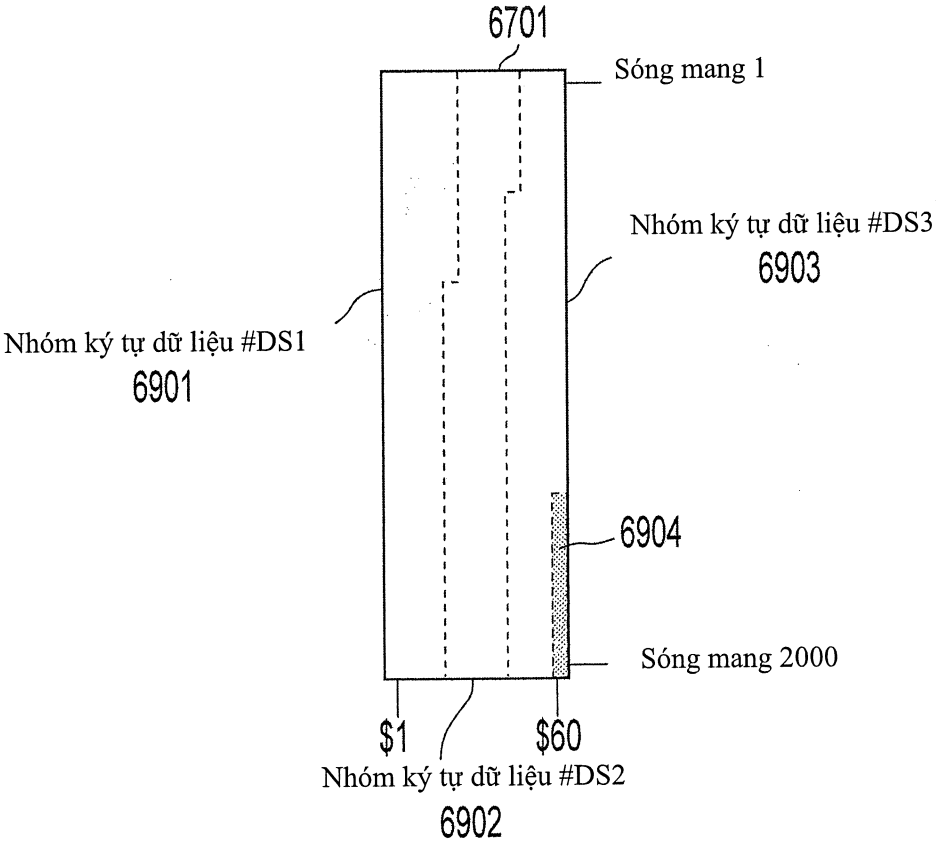


FIG. 70

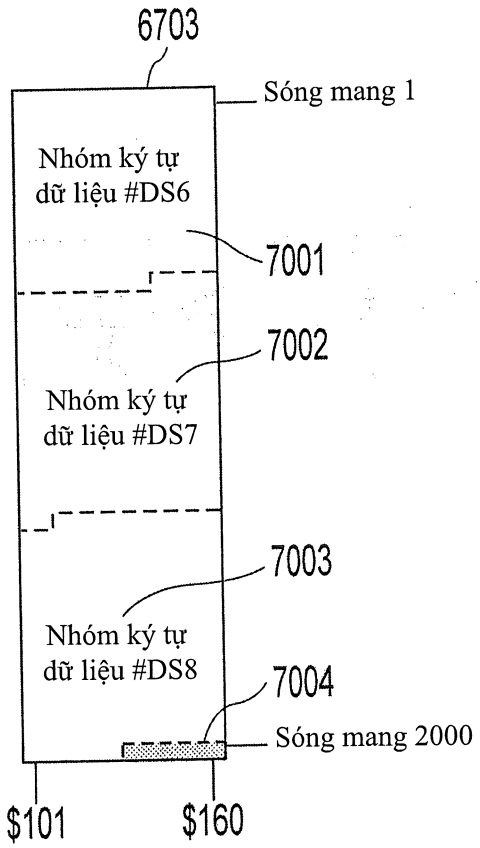


FIG. 71

```
numDataSymbolGroups
for i = 1 ... numDataSymbolGroups
        muxFrameIndex
        (startTimeOffset)
        (startCarrierOffset)
        endTimeOffset
        endCarrierOffset
        etc.
end
```

FIG. 72

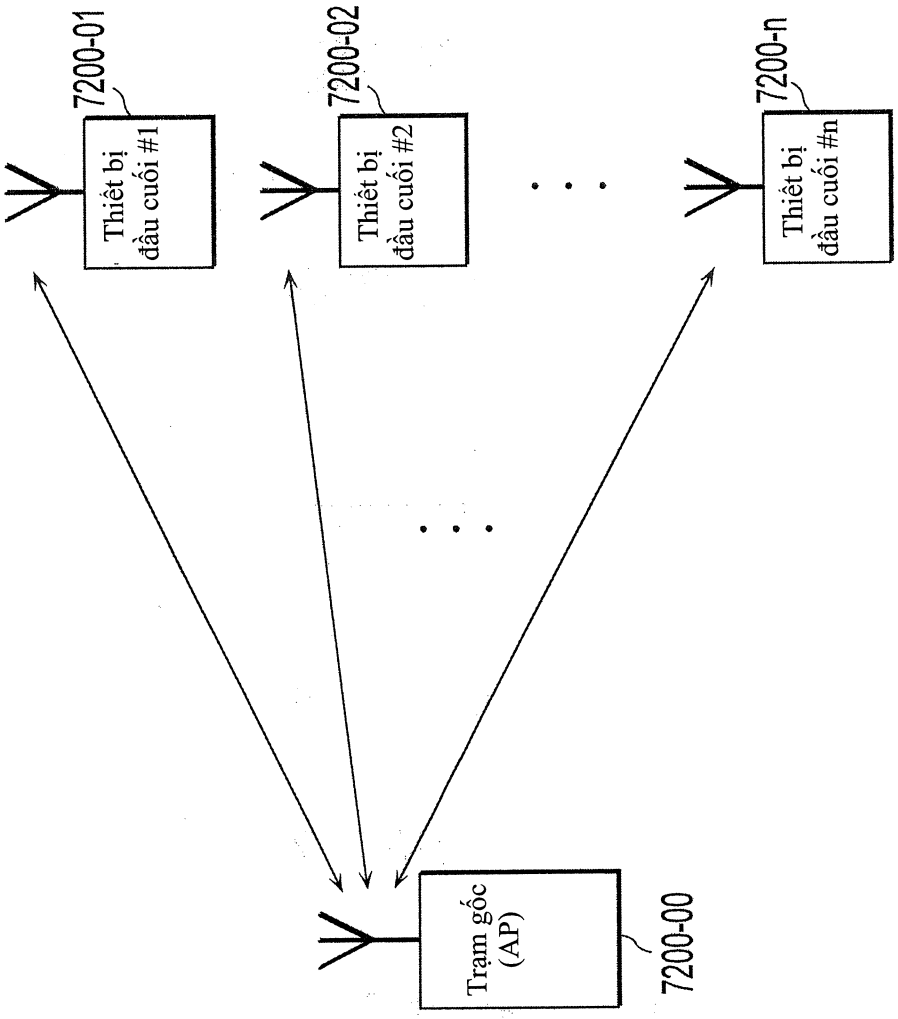

7200-01
Thiết bị đầu cuối #1
7200-02
Thiết bị đầu cuối #2
7200-n
Thiết bị đầu cuối #n
Trạm gốc (AP)
7200-00

FIG. 73

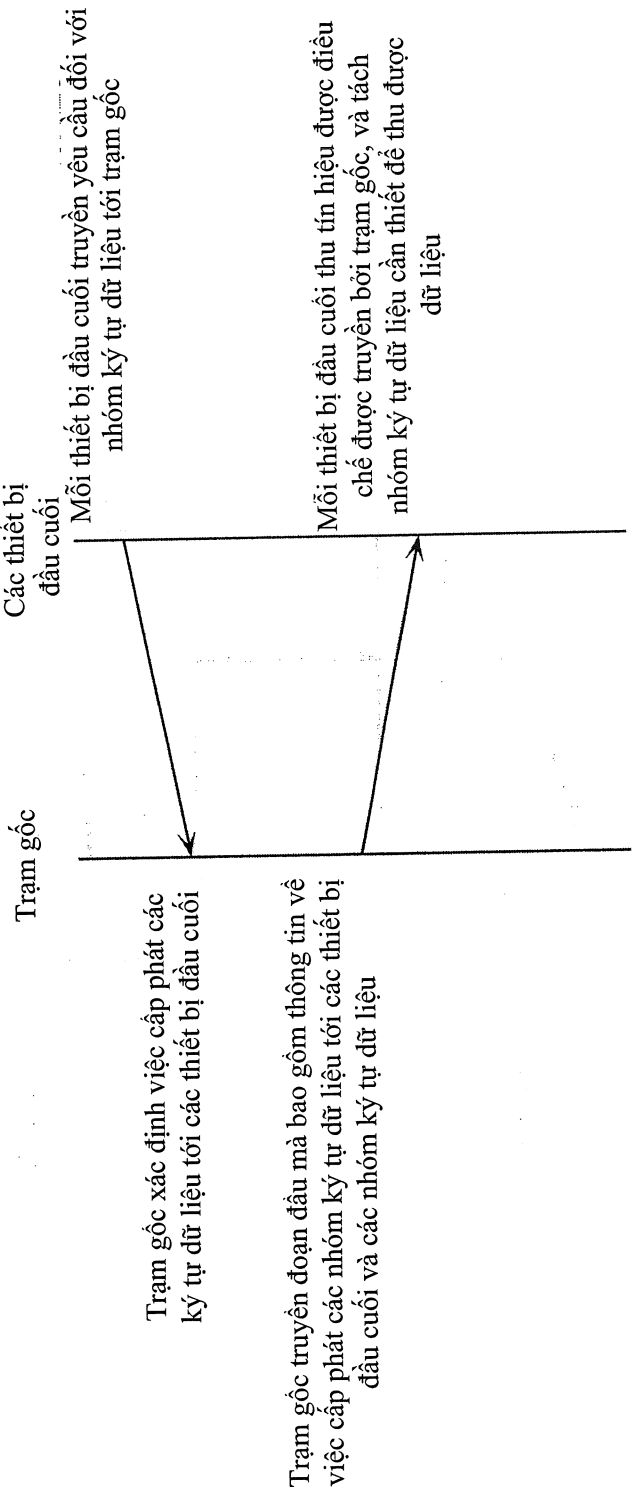

Các thiết bị đầu cuối
Trạm gốc
Mỗi thiết bị đầu cuối truyền yêu cầu đối với nhóm ký tự dữ liệu tới trạm gốc
Trạm gốc xác định việc cấp phát các ký tự dữ liệu tới các thiết bị đầu cuối
Trạm gốc truyền đoạn đầu mà bao gồm thông tin về việc cấp phát các nhóm ký tự dữ liệu tới các thiết bị đầu cuối và các nhóm ký tự dữ liệu
Mỗi thiết bị đầu cuối thu tín hiệu được điều chế được truyền bởi trạm gốc, và tách nhóm ký tự dữ liệu cần thiết để thu được dữ liệu

FIG. 74

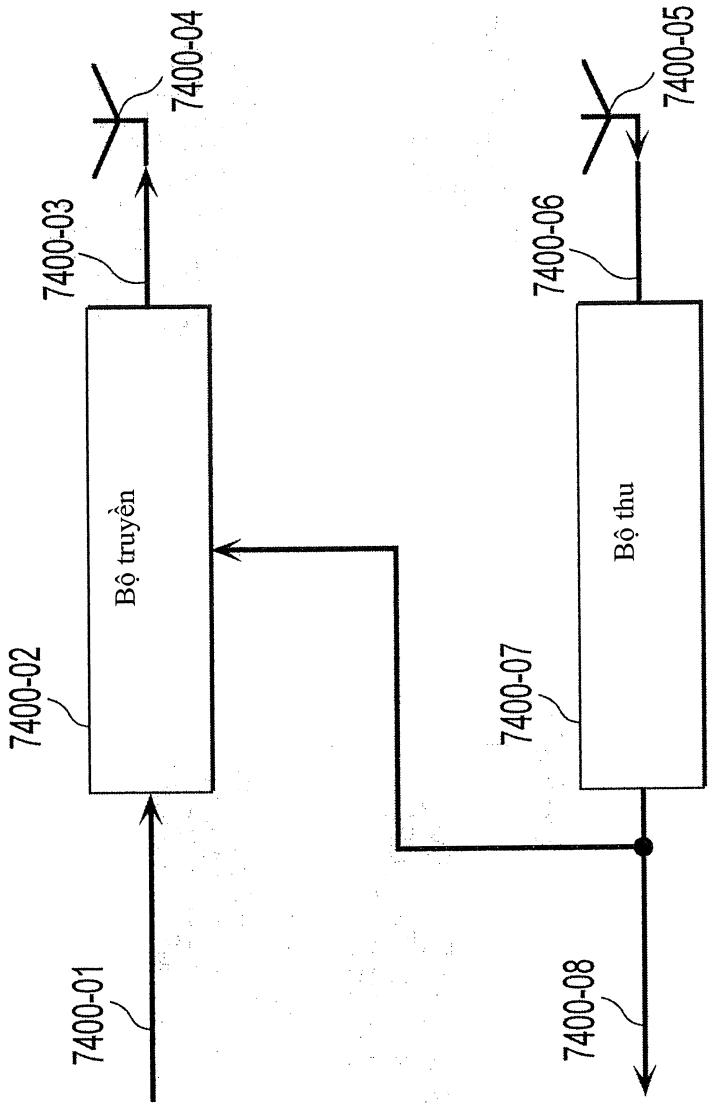

7400-04
7400-05
7400-03
7400-06
Bộ truyền
Bộ thu
7400-02
7400-07
7400-01
7400-08

FIG. 75

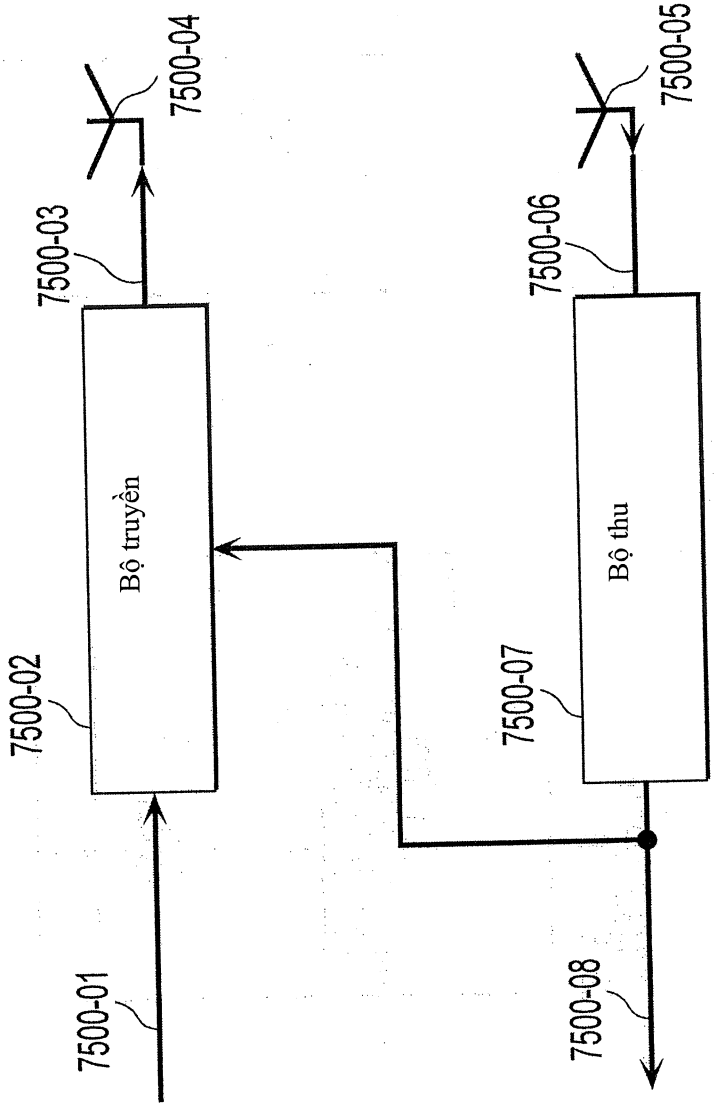

7500-04
7500-05
7500-03
7500-06
Bộ truyền
Bộ thu
7500-02
7500-07
7500-01
7500-08

FIG. 76

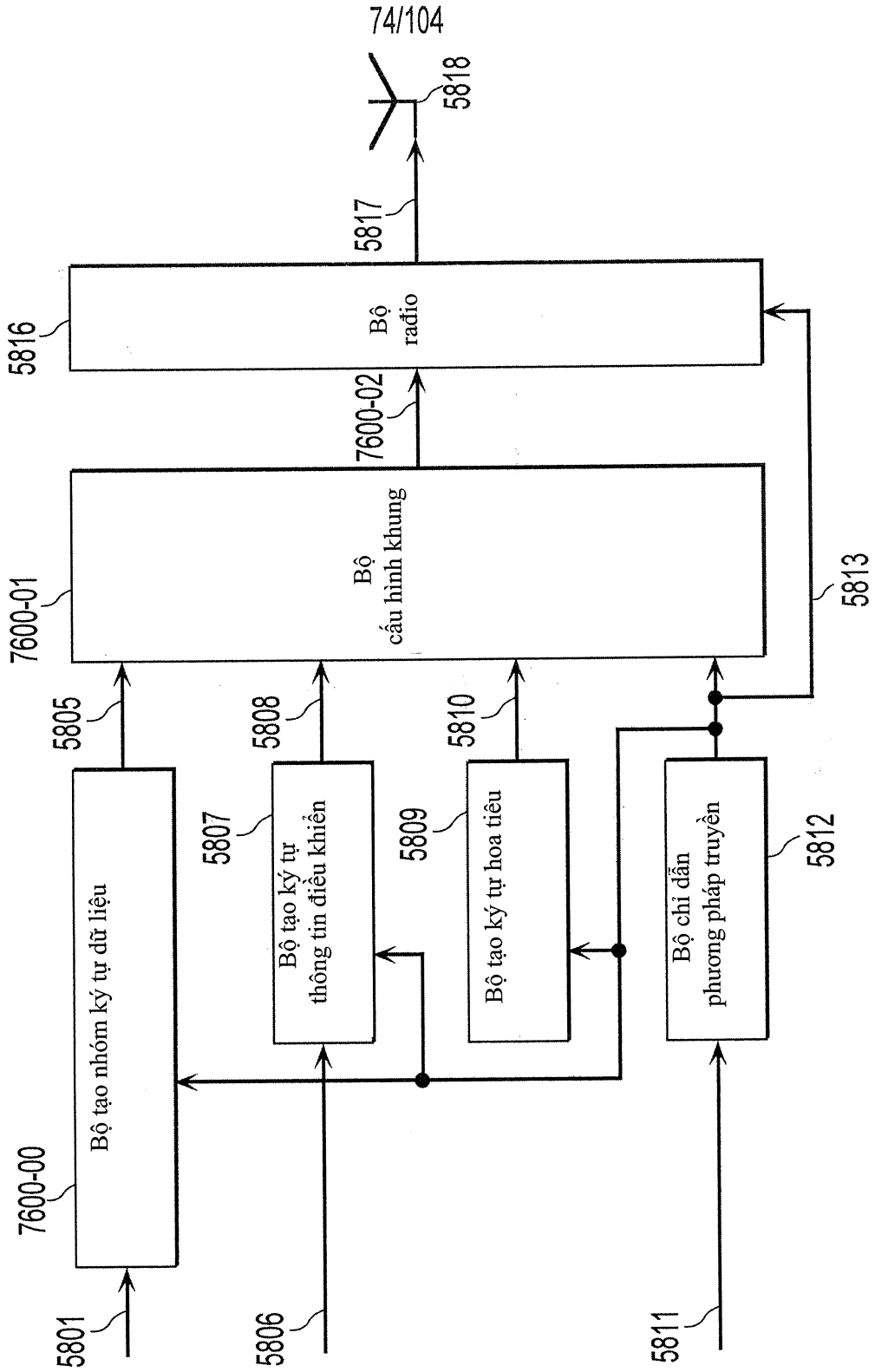

74/104
5818
5817
5816
Bộ radio
7600-02
Bộ cấu hình khung
7600-01
5813
5805
5808
5810
5807
5809
5812
Bộ tạo nhóm ký tự dữ liệu
Bộ tạo ký tự thông tin điều khiển
Bộ tạo ký tự hoa tiêu
Bộ chỉ dẫn phương pháp truyền
7600-00
5801
5806
5811

FIG. 77

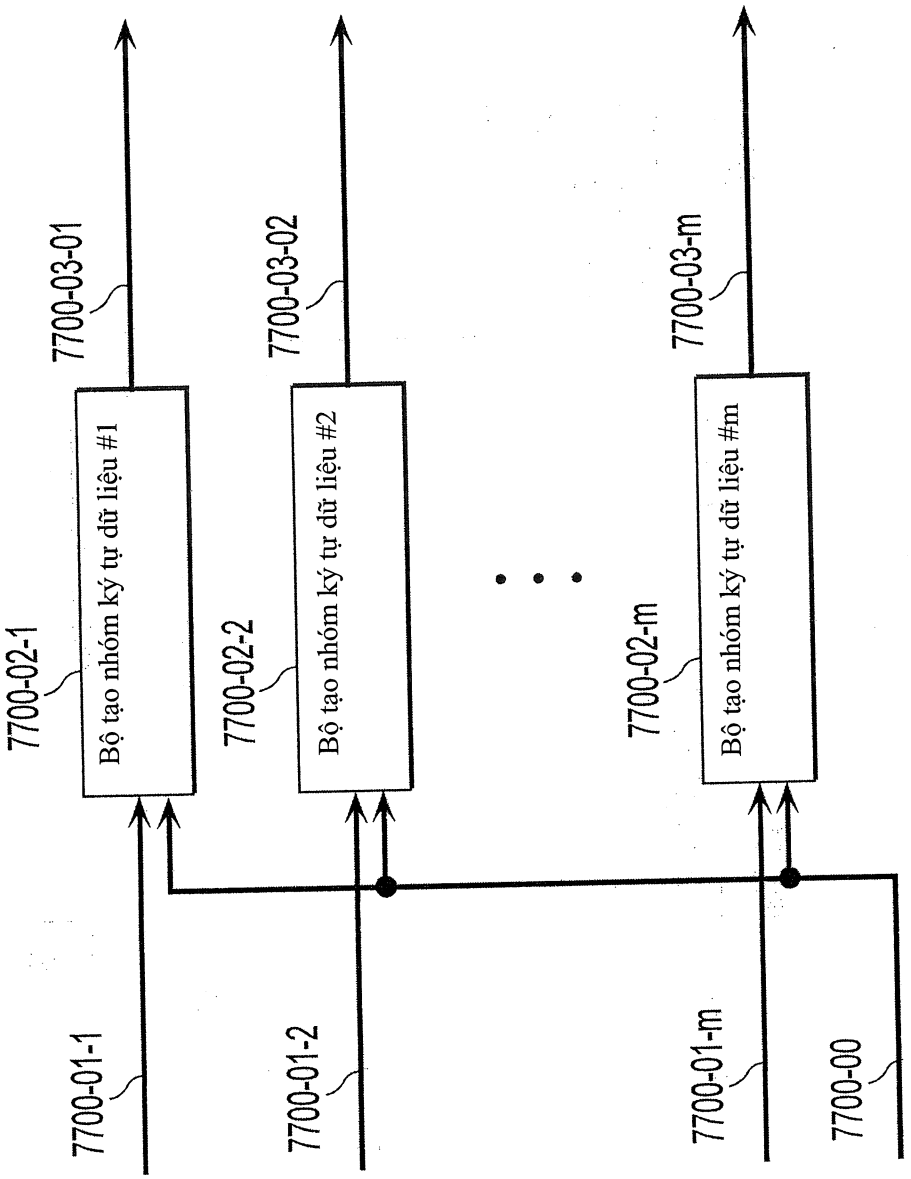

7700-03-01
7700-03-02
7700-03-m
Bộ tạo nhóm ký tự dữ liệu #1
Bộ tạo nhóm ký tự dữ liệu #2
Bộ tạo nhóm ký tự dữ liệu #m
7700-02-1
7700-02-2
7700-02-m
7700-01-1
7700-01-2
7700-01-m
7700-00

FIG. 78

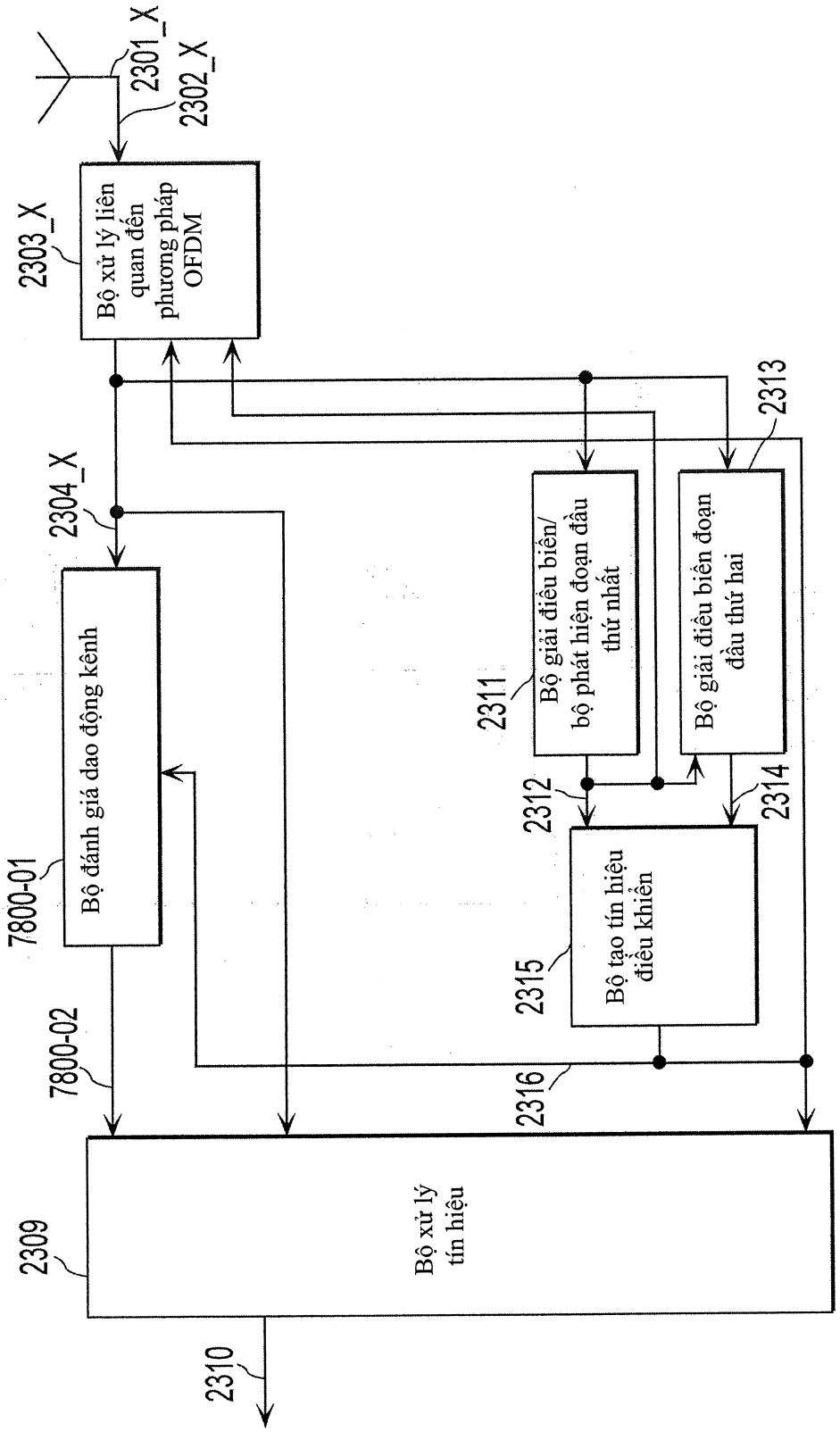

2301_X
2302_X
2303_X
Bộ xử lý liên quan đến phương pháp OFDM
2304_X
Bộ đánh giá dao động kênh
7800-01
7800-02
2309
Bộ xử lý tín hiệu
2310
2311
Bộ giải điều biến/ bộ phát hiện đoạn đầu thứ nhất
2312
2313
Bộ giải điều biến đoạn đầu thứ hai
2314
2315
Bộ tạo tín hiệu điều khiển
2316

FIG. 79

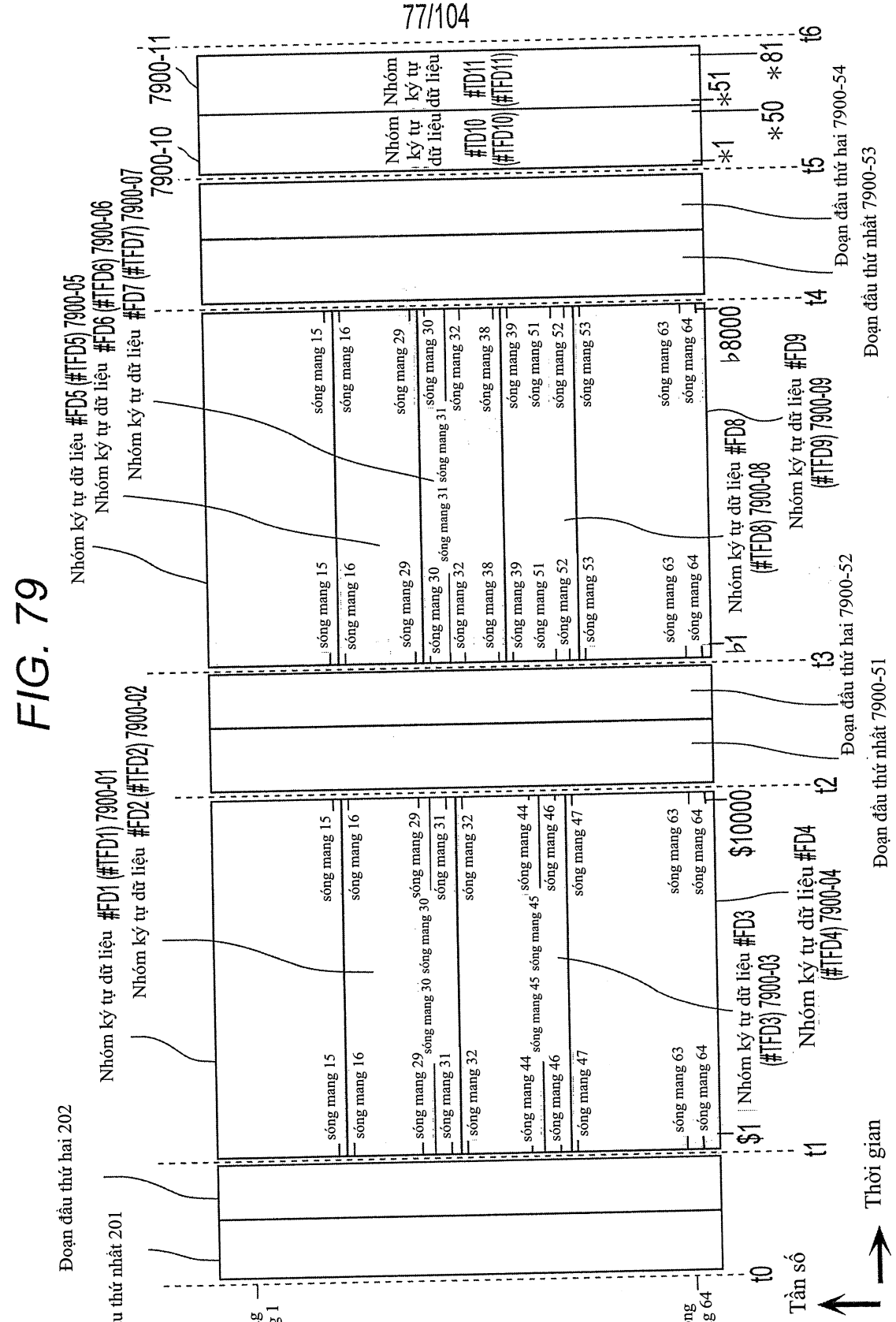

Đoạn đầu thứ hai 202
Đoạn đầu thứ nhất 201
Nhóm ký tự dữ liệu #FD1 (#TFD1) 7900-01
Nhóm ký tự dữ liệu #FD2 (#TFD2) 7900-02
Nhóm ký tự dữ liệu #FD3 (#TFD3) 7900-03
Nhóm ký tự dữ liệu #FD4 (#TFD4) 7900-04
Nhóm ký tự dữ liệu #FD5 (#TFD5) 7900-05
Nhóm ký tự dữ liệu #FD6 (#TFD6) 7900-06
Nhóm ký tự dữ liệu #FD7 (#TFD7) 7900-07
Nhóm ký tự dữ liệu #FD8 (#TFD8) 7900-08
Nhóm ký tự dữ liệu #FD9 (#TFD9) 7900-09
Nhóm ký tự dữ liệu #TD10 (#TFD10)
Nhóm ký tự dữ liệu #TD11 (#TFD11)
7900-10
7900-11
Đoạn đầu thứ nhất 7900-51
Đoạn đầu thứ hai 7900-52
Đoạn đầu thứ nhất 7900-53
Đoạn đầu thứ hai 7900-54
sóng mang 1
sóng mang 64
Tần số
Thời gian
t0
t1
t2
t3
t4
t5
t6
$1
$10000
b1
b8000
*1
*50
*51
*81
sóng mang 15
sóng mang 16
sóng mang 29
sóng mang 30
sóng mang 31
sóng mang 32
sóng mang 38
sóng mang 39
sóng mang 44
sóng mang 45
sóng mang 46
sóng mang 47
sóng mang 51
sóng mang 52
sóng mang 53
sóng mang 63
sóng mang 64

FIG. 80

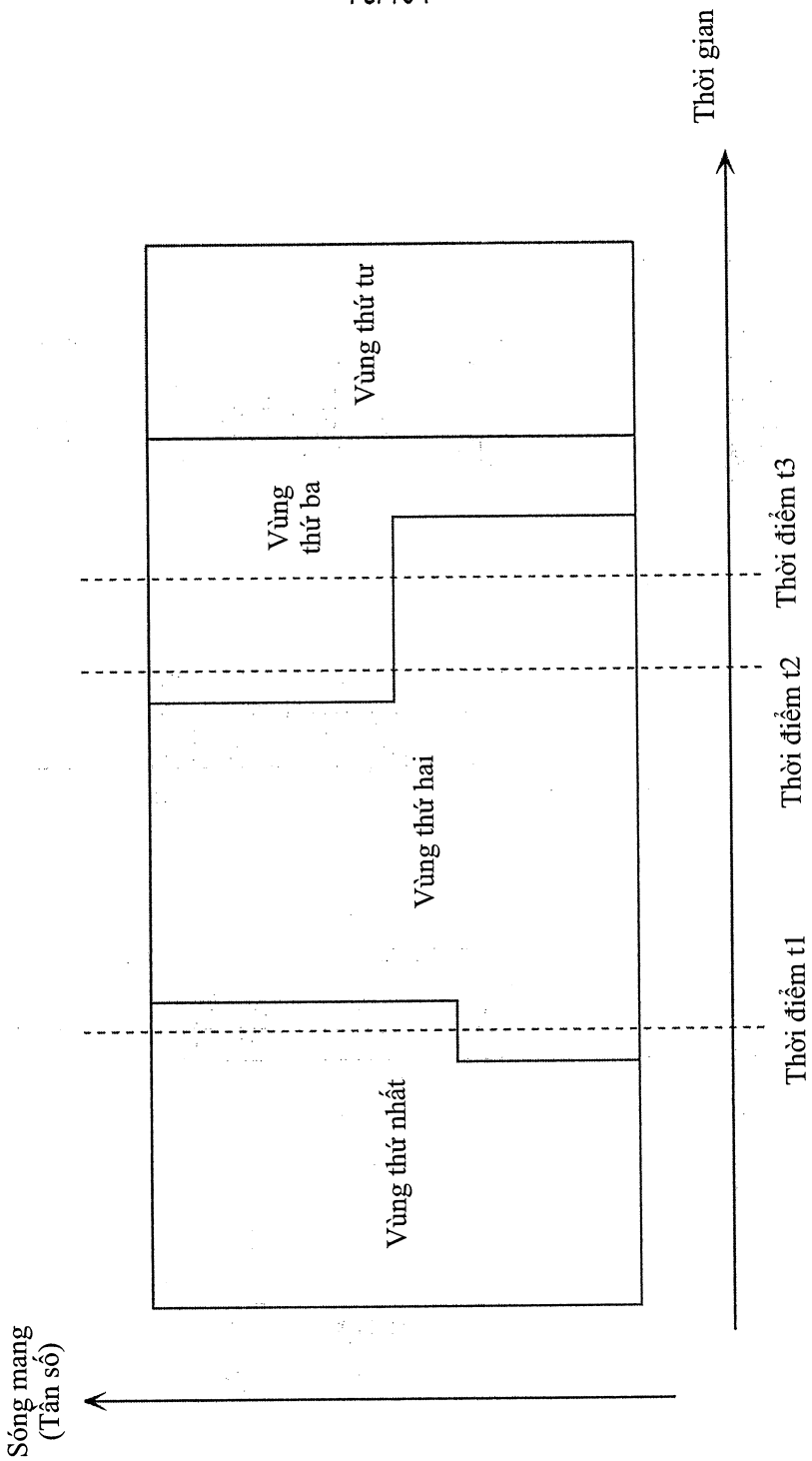

Thời gian
Vùng thứ tư
Vùng thứ ba
Vùng thứ hai
Vùng thứ nhất
Thời điểm t3
Thời điểm t2
Thời điểm t1
Sóng mang (Tần số)

FIG. 81

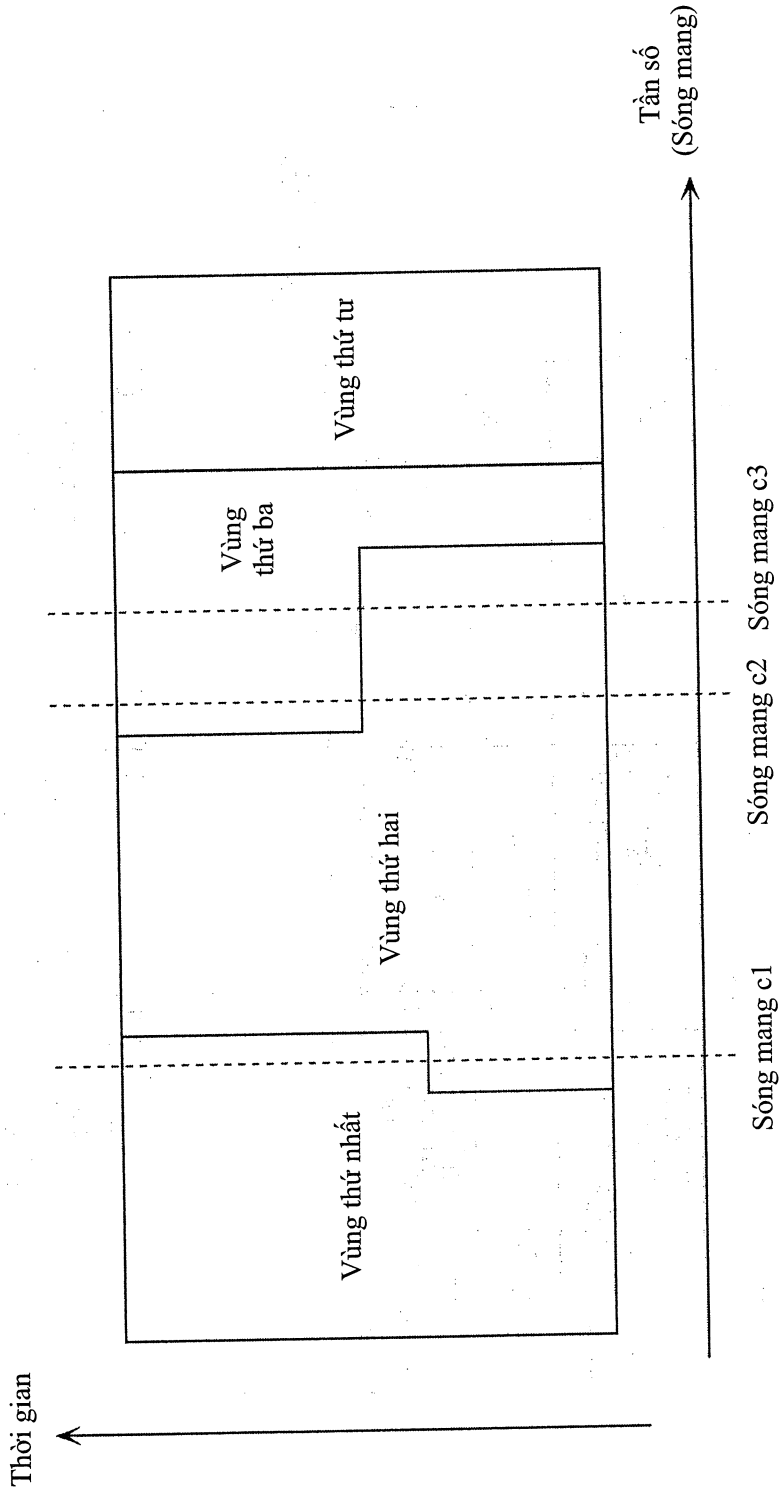

Tần số
(Sóng mang)
Vùng thứ tư
Vùng
thứ ba
Vùng thứ hai
Vùng thứ nhất
Sóng mang c3
Sóng mang c2
Sóng mang c1
Thời gian

FIG. 82

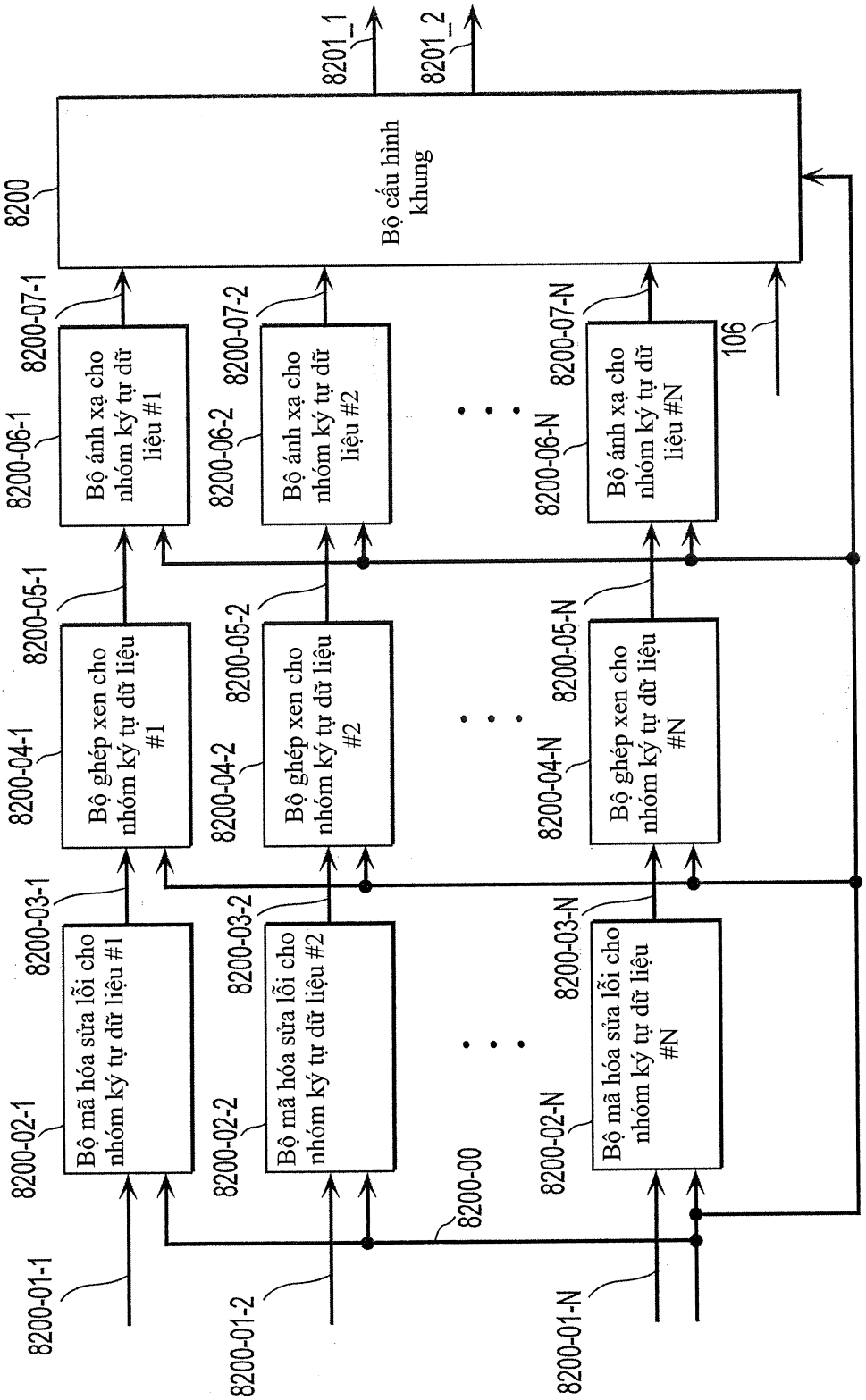

8200
Bộ cấu hình khung
8201_1
8201_2
8200-00
8200-01-1
8200-01-2
8200-01-N
8200-02-1
8200-02-2
8200-02-N
Bộ mã hóa sửa lỗi cho nhóm ký tự dữ liệu #1
Bộ mã hóa sửa lỗi cho nhóm ký tự dữ liệu #2
Bộ mã hóa sửa lỗi cho nhóm ký tự dữ liệu #N
8200-03-1
8200-03-2
8200-03-N
8200-04-1
8200-04-2
8200-04-N
Bộ ghép xen cho nhóm ký tự dữ liệu #1
Bộ ghép xen cho nhóm ký tự dữ liệu #2
Bộ ghép xen cho nhóm ký tự dữ liệu #N
8200-05-1
8200-05-2
8200-05-N
8200-06-1
8200-06-2
8200-06-N
Bộ ánh xạ cho nhóm ký tự dữ liệu #1
Bộ ánh xạ cho nhóm ký tự dữ liệu #2
Bộ ánh xạ cho nhóm ký tự dữ liệu #N
8200-07-1
8200-07-2
8200-07-N
106

FIG. 83

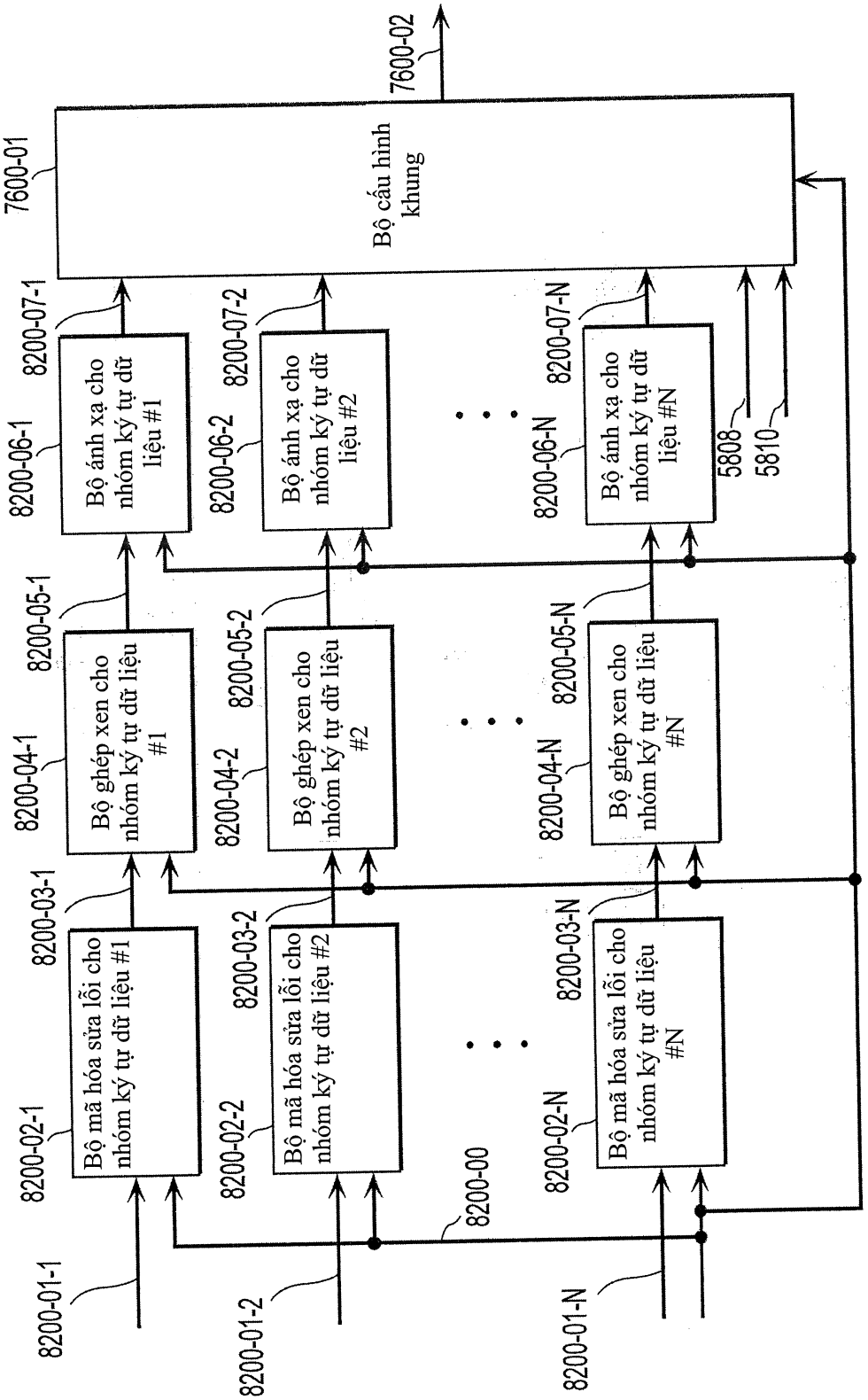

8200-01-1
8200-01-2
8200-01-N
8200-00
8200-02-1
8200-02-2
8200-02-N
Bộ mã hóa sửa lỗi cho nhóm ký tự dữ liệu #1
Bộ mã hóa sửa lỗi cho nhóm ký tự dữ liệu #2
Bộ mã hóa sửa lỗi cho nhóm ký tự dữ liệu #N
8200-03-1
8200-03-2
8200-03-N
8200-04-1
8200-04-2
8200-04-N
Bộ ghép xen cho nhóm ký tự dữ liệu #1
Bộ ghép xen cho nhóm ký tự dữ liệu #2
Bộ ghép xen cho nhóm ký tự dữ liệu #N
8200-05-1
8200-05-2
8200-05-N
8200-06-1
8200-06-2
8200-06-N
Bộ ánh xạ cho nhóm ký tự dữ liệu #1
Bộ ánh xạ cho nhóm ký tự dữ liệu #2
Bộ ánh xạ cho nhóm ký tự dữ liệu #N
8200-07-1
8200-07-2
8200-07-N
5808
5810
7600-01
Bộ cấu hình khung
7600-02

FIG. 84

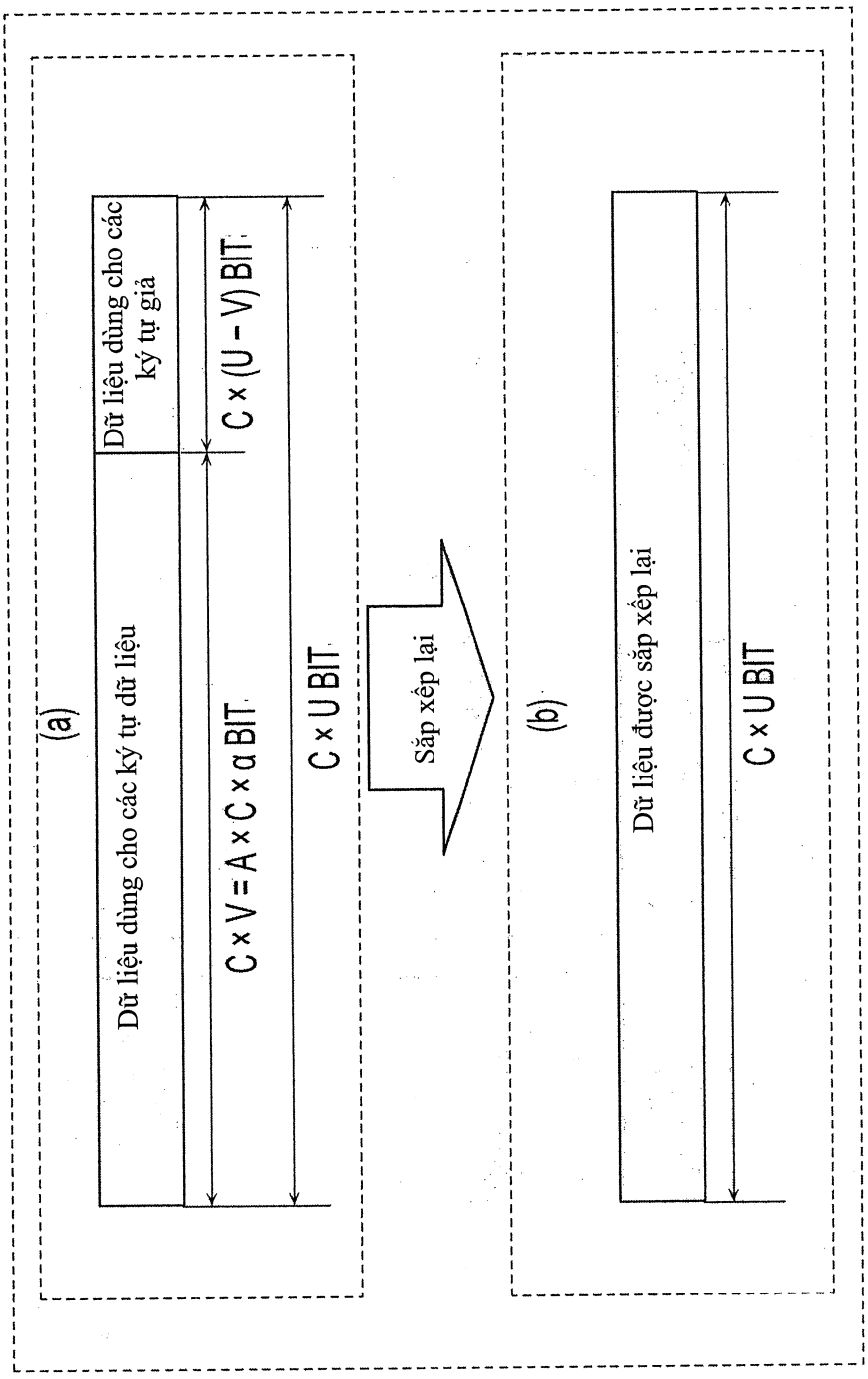

(a)
Dữ liệu dùng cho các ký tự dữ liệu
C × V = A × C × α BIT
C × U BIT
Dữ liệu dùng cho các ký tự giả
C × (U – V) BIT
Sắp xếp lại
(b)
Dữ liệu được sắp xếp lại
C × U BIT

FIG. 85

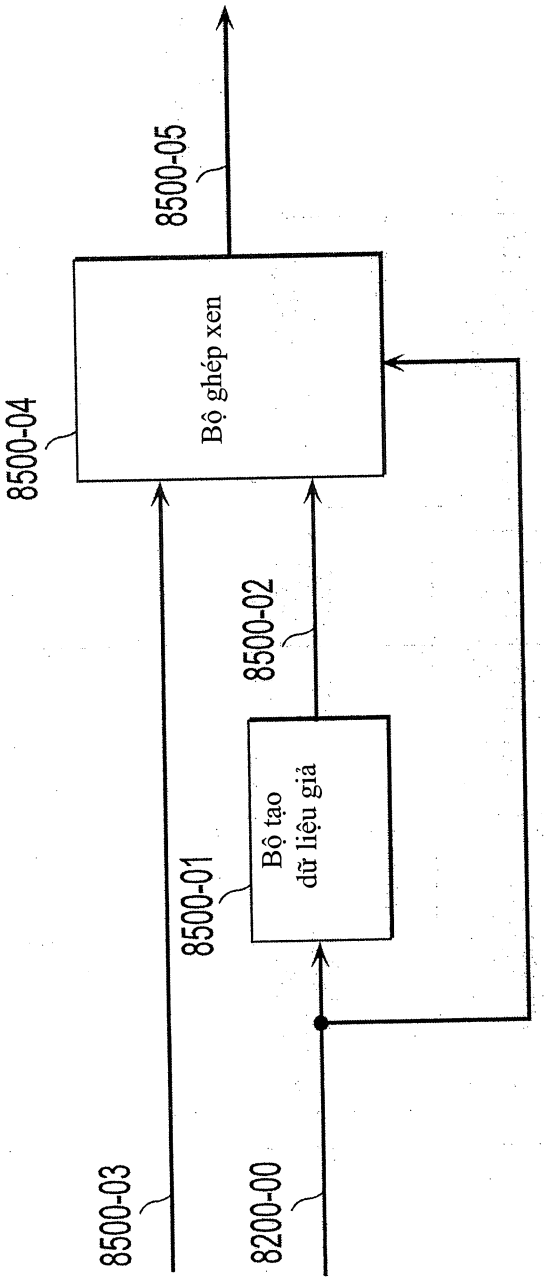

8500-05
Bộ ghép xen
8500-04
8500-02
Bộ tạo
dữ liệu giả
8500-01
8500-03
8200-00

FIG. 86

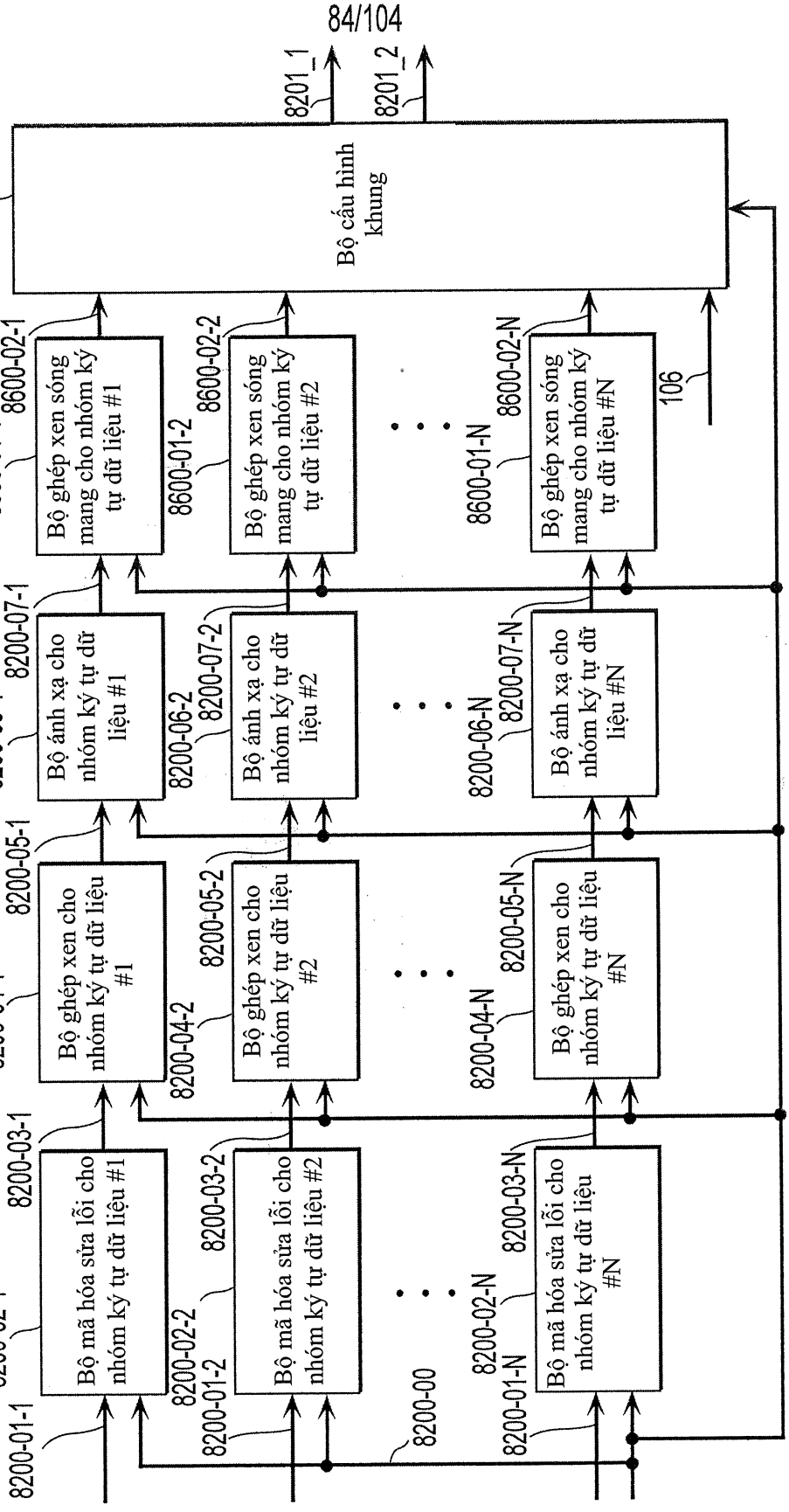

84/104
8201_1
8201_2
8200
Bộ cấu hình khung
8600-01-1
8600-02-1
Bộ ghép xen sóng mang cho nhóm ký tự dữ liệu #1
8600-01-2
8600-02-2
Bộ ghép xen sóng mang cho nhóm ký tự dữ liệu #2
8600-01-N
8600-02-N
Bộ ghép xen sóng mang cho nhóm ký tự dữ liệu #N
106
8200-06-1
8200-07-1
Bộ ánh xạ cho nhóm ký tự dữ liệu #1
8200-06-2
8200-07-2
Bộ ánh xạ cho nhóm ký tự dữ liệu #2
8200-06-N
8200-07-N
Bộ ánh xạ cho nhóm ký tự dữ liệu #N
8200-04-1
8200-05-1
Bộ ghép xen cho nhóm ký tự dữ liệu #1
8200-04-2
8200-05-2
Bộ ghép xen cho nhóm ký tự dữ liệu #2
8200-04-N
8200-05-N
Bộ ghép xen cho nhóm ký tự dữ liệu #N
8200-02-1
8200-03-1
Bộ mã hóa sửa lỗi cho nhóm ký tự dữ liệu #1
8200-02-2
8200-03-2
Bộ mã hóa sửa lỗi cho nhóm ký tự dữ liệu #2
8200-02-N
8200-03-N
Bộ mã hóa sửa lỗi cho nhóm ký tự dữ liệu #N
8200-01-1
8200-01-2
8200-00
8200-01-N

FIG. 87

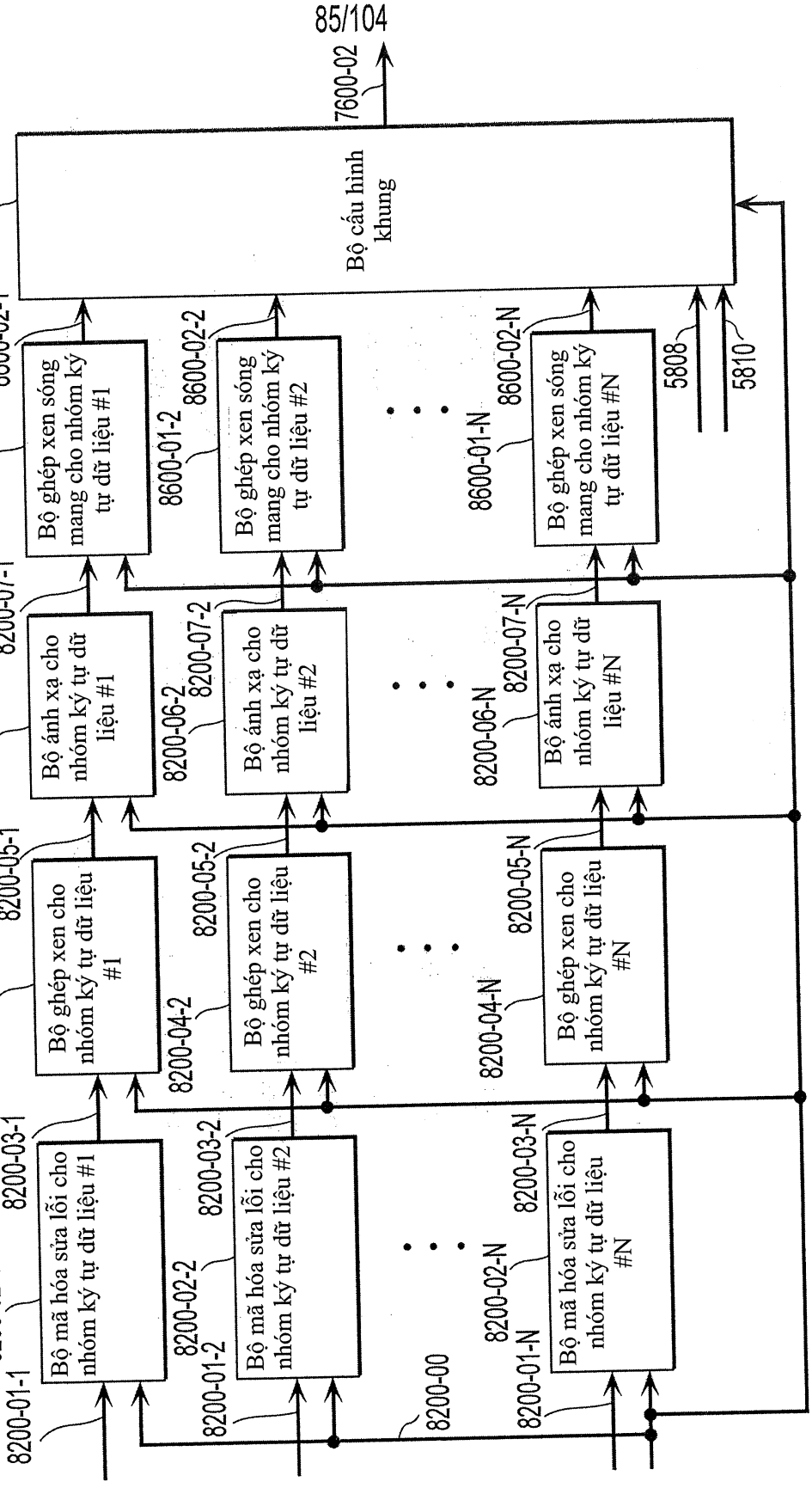

85/104
7600-02
8200
Bộ cấu hình khung
8600-01-1
8600-02-1
Bộ ghép xen sóng mang cho nhóm ký tự dữ liệu #1
8600-01-2
8600-02-2
Bộ ghép xen sóng mang cho nhóm ký tự dữ liệu #2
8600-01-N
8600-02-N
Bộ ghép xen sóng mang cho nhóm ký tự dữ liệu #N
5808
5810
8200-06-1
8200-07-1
Bộ ánh xạ cho nhóm ký tự dữ liệu #1
8200-06-2
8200-07-2
Bộ ánh xạ cho nhóm ký tự dữ liệu #2
8200-06-N
8200-07-N
Bộ ánh xạ cho nhóm ký tự dữ liệu #N
8200-04-1
8200-05-1
Bộ ghép xen cho nhóm ký tự dữ liệu #1
8200-04-2
8200-05-2
Bộ ghép xen cho nhóm ký tự dữ liệu #2
8200-04-N
8200-05-N
Bộ ghép xen cho nhóm ký tự dữ liệu #N
8200-02-1
8200-03-1
Bộ mã hóa sửa lỗi cho nhóm ký tự dữ liệu #1
8200-02-2
8200-03-2
Bộ mã hóa sửa lỗi cho nhóm ký tự dữ liệu #2
8200-02-N
8200-03-N
Bộ mã hóa sửa lỗi cho nhóm ký tự dữ liệu #N
8200-01-1
8200-01-2
8200-00
8200-01-N

FIG. 88

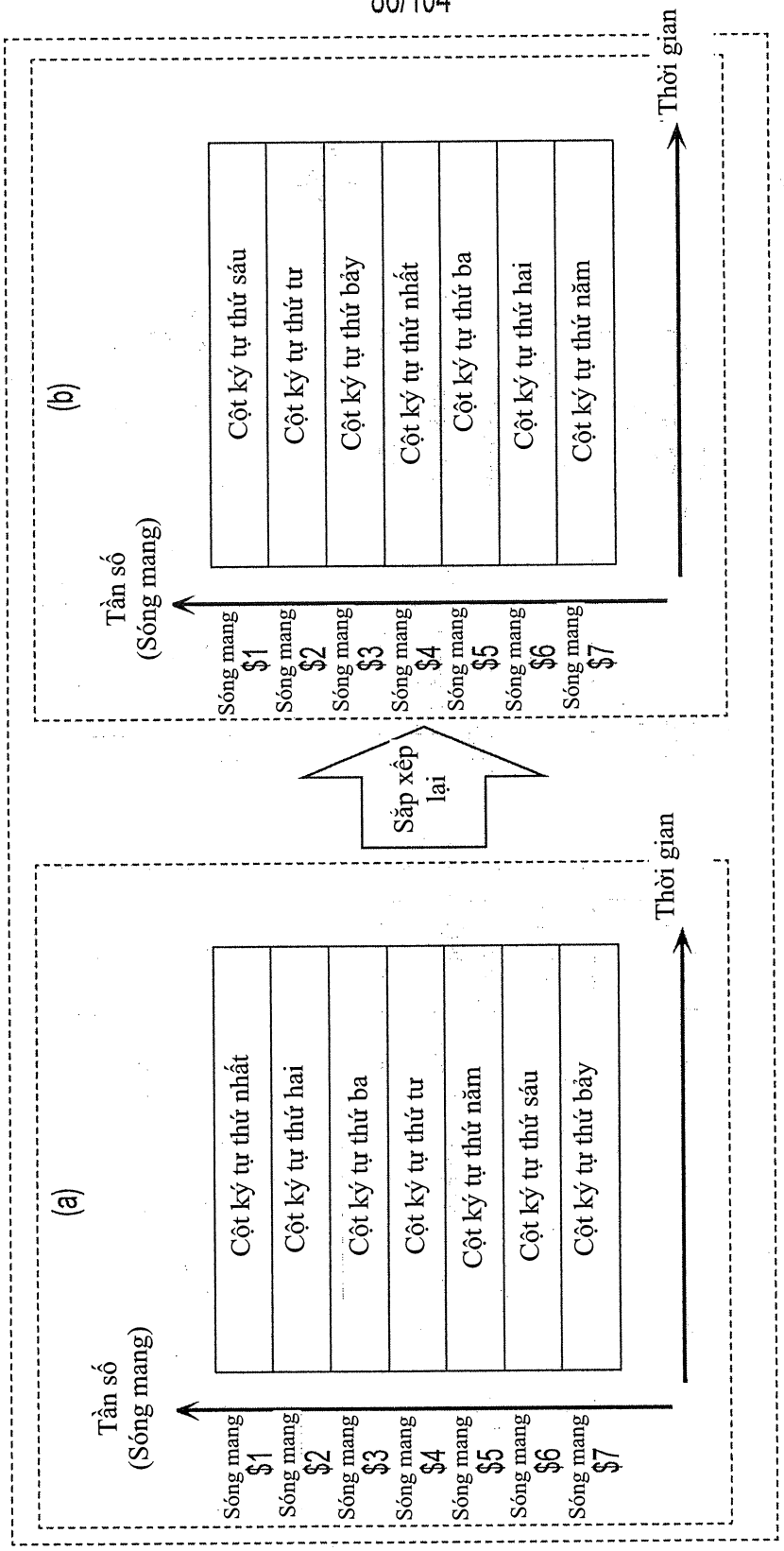

(a)
Tần số
(Sóng mang)
Sóng mang $1
Sóng mang $2
Sóng mang $3
Sóng mang $4
Sóng mang $5
Sóng mang $6
Sóng mang $7
Cột ký tự thứ nhất
Cột ký tự thứ hai
Cột ký tự thứ ba
Cột ký tự thứ tư
Cột ký tự thứ năm
Cột ký tự thứ sáu
Cột ký tự thứ bảy
Thời gian
Sắp xếp lại
(b)
Tần số
(Sóng mang)
Sóng mang $1
Sóng mang $2
Sóng mang $3
Sóng mang $4
Sóng mang $5
Sóng mang $6
Sóng mang $7
Cột ký tự thứ sáu
Cột ký tự thứ tư
Cột ký tự thứ bảy
Cột ký tự thứ nhất
Cột ký tự thứ ba
Cột ký tự thứ hai
Cột ký tự thứ năm
Thời gian

FIG. 89

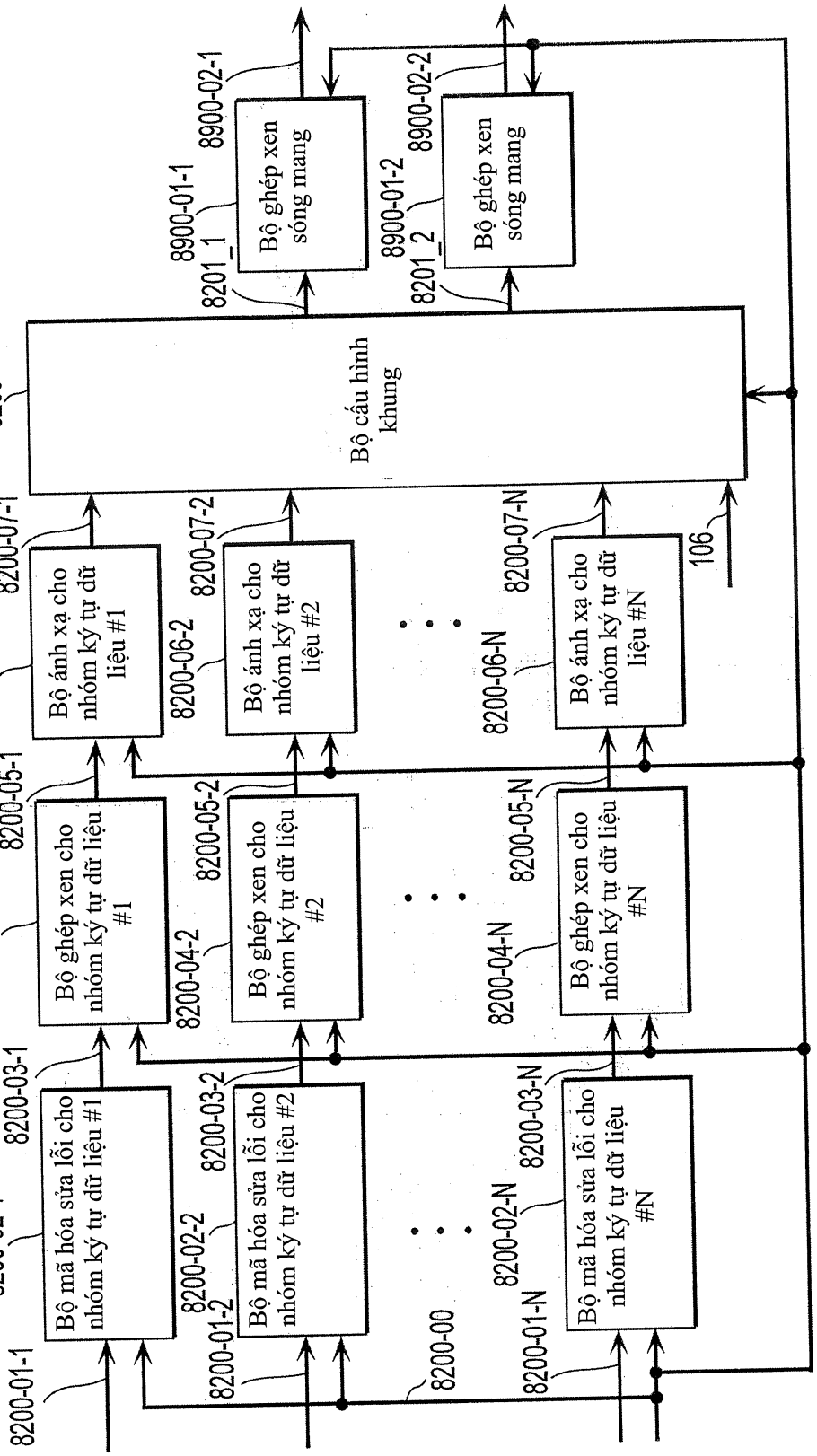

8200-01-1
8200-02-1
Bộ mã hóa sửa lỗi cho nhóm ký tự dữ liệu #1
8200-03-1
8200-04-1
Bộ ghép xen cho nhóm ký tự dữ liệu #1
8200-05-1
8200-06-1
Bộ ánh xạ cho nhóm ký tự dữ liệu #1
8200-07-1
8200-01-2
8200-02-2
Bộ mã hóa sửa lỗi cho nhóm ký tự dữ liệu #2
8200-03-2
8200-04-2
Bộ ghép xen cho nhóm ký tự dữ liệu #2
8200-05-2
8200-06-2
Bộ ánh xạ cho nhóm ký tự dữ liệu #2
8200-07-2
8200-00
8200-01-N
8200-02-N
Bộ mã hóa sửa lỗi cho nhóm ký tự dữ liệu #N
8200-03-N
8200-04-N
Bộ ghép xen cho nhóm ký tự dữ liệu #N
8200-05-N
8200-06-N
Bộ ánh xạ cho nhóm ký tự dữ liệu #N
8200-07-N
106
8200
Bộ cấu hình khung
8201_1
8900-01-1
Bộ ghép xen sóng mang
8900-02-1
8201_2
8900-01-2
Bộ ghép xen sóng mang
8900-02-2

FIG. 90

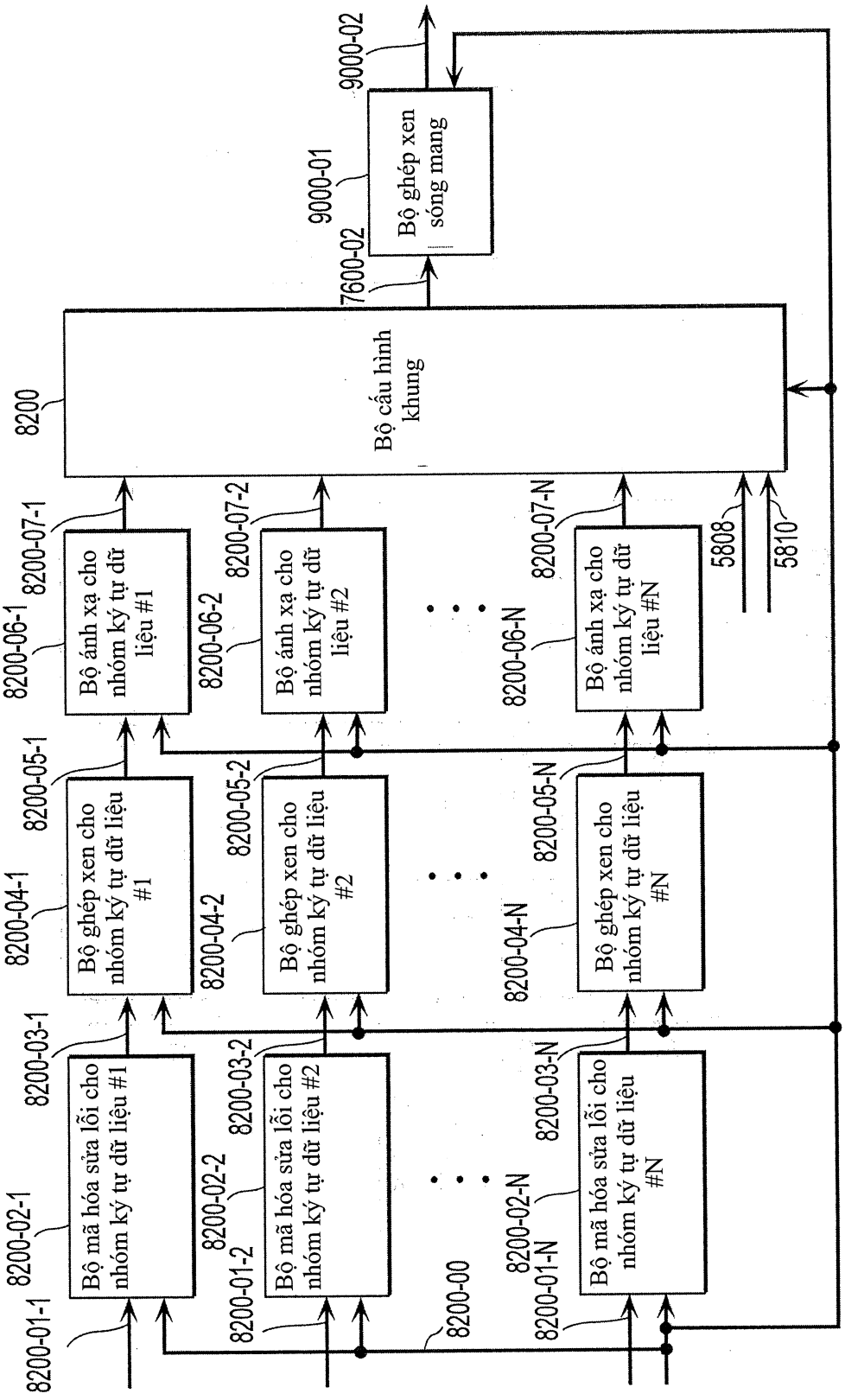

8200-01-1
8200-02-1
Bộ mã hóa sửa lỗi cho nhóm ký tự dữ liệu #1
8200-03-1
8200-04-1
Bộ ghép xen cho nhóm ký tự dữ liệu #1
8200-05-1
8200-06-1
Bộ ánh xạ cho nhóm ký tự dữ liệu #1
8200-07-1
8200-01-2
8200-02-2
Bộ mã hóa sửa lỗi cho nhóm ký tự dữ liệu #2
8200-03-2
8200-04-2
Bộ ghép xen cho nhóm ký tự dữ liệu #2
8200-05-2
8200-06-2
Bộ ánh xạ cho nhóm ký tự dữ liệu #2
8200-07-2
8200-00
8200-01-N
8200-02-N
Bộ mã hóa sửa lỗi cho nhóm ký tự dữ liệu #N
8200-03-N
8200-04-N
Bộ ghép xen cho nhóm ký tự dữ liệu #N
8200-05-N
8200-06-N
Bộ ánh xạ cho nhóm ký tự dữ liệu #N
8200-07-N
8200
Bộ cấu hình khung
7600-02
9000-01
Bộ ghép xen sóng mang
9000-02
5808
5810

FIG. 91

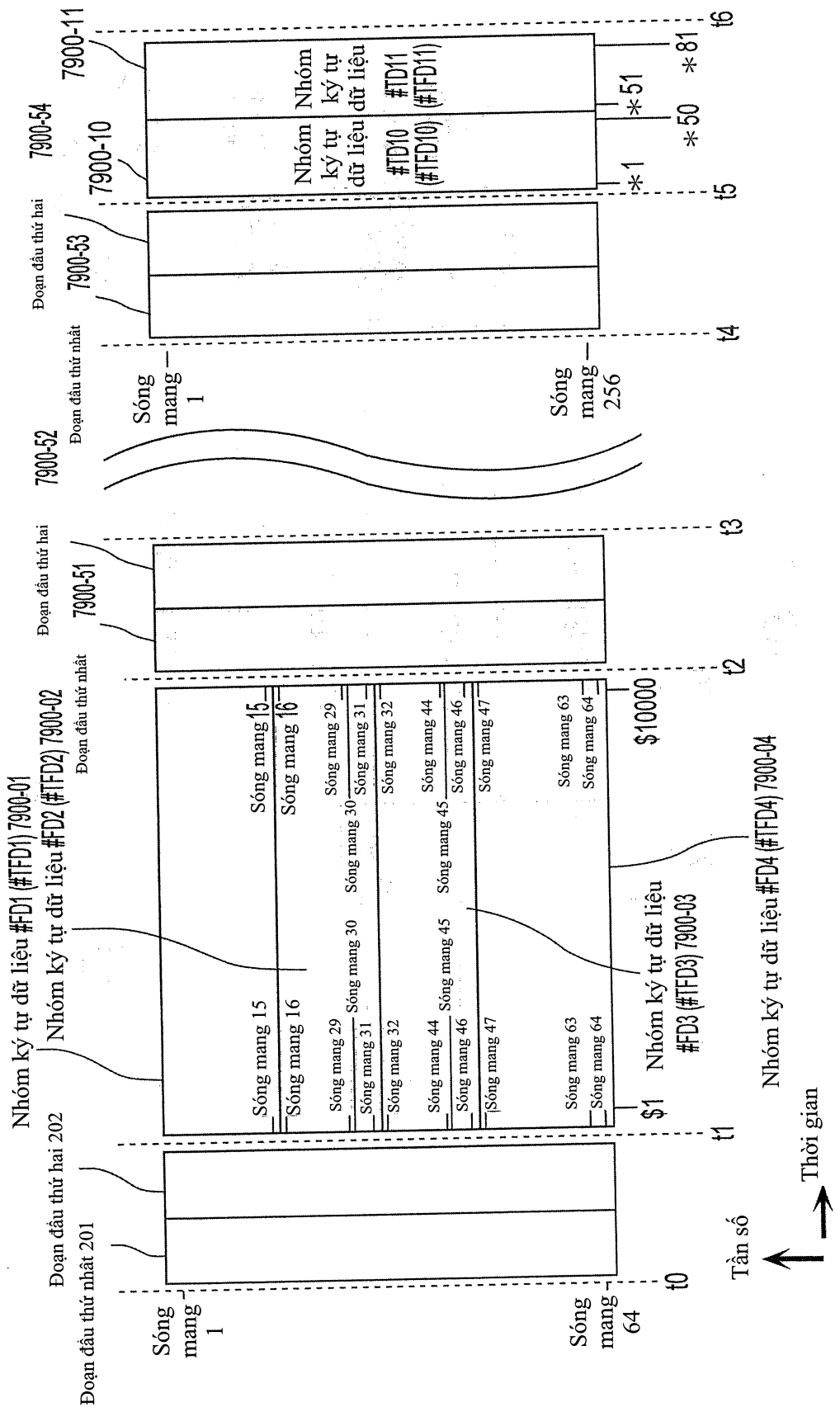
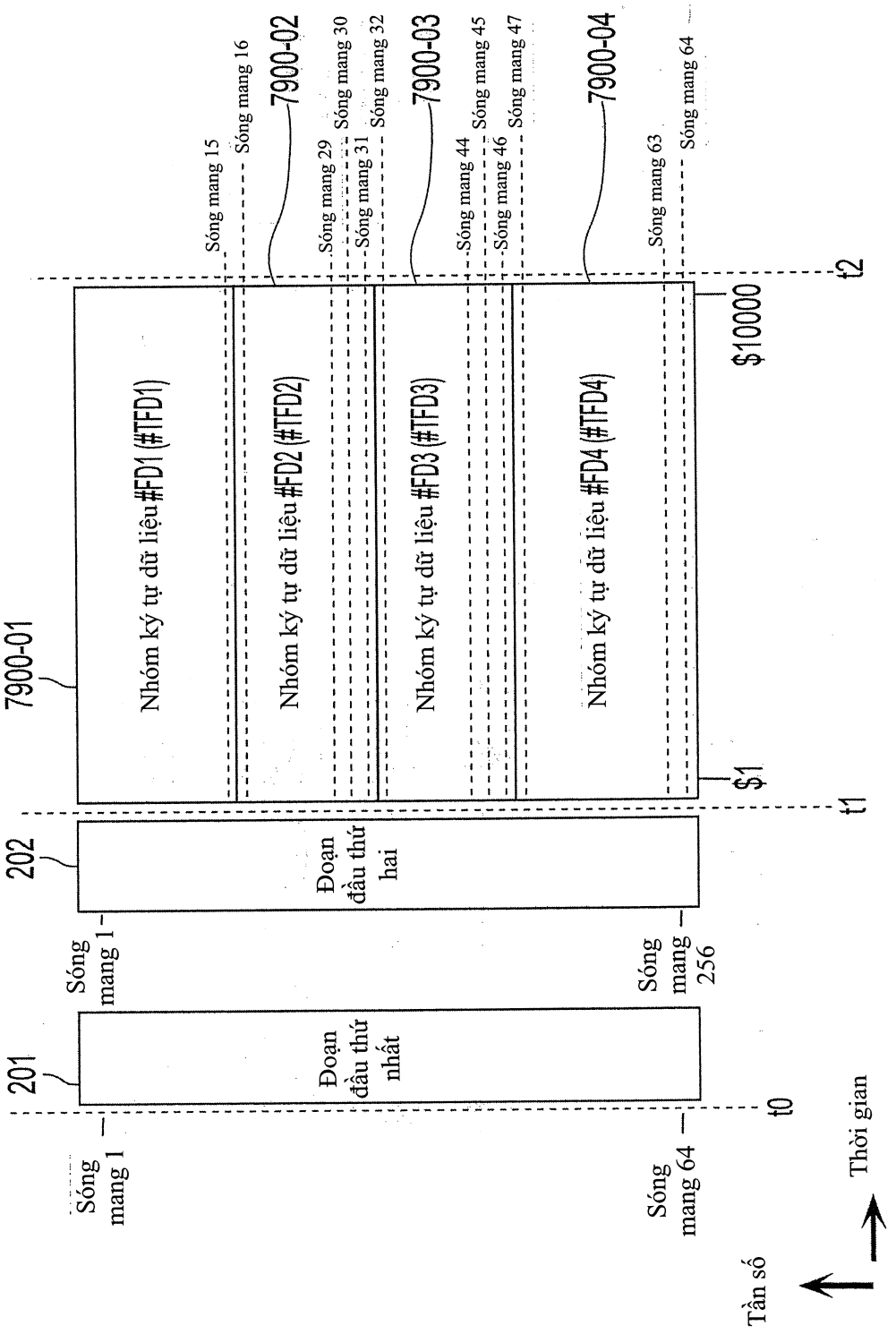

Nhóm ký tự dữ liệu #FD1 (#TFD1) 7900-01
Nhóm ký tự dữ liệu #FD2 (#TFD2) 7900-02
Nhóm ký tự dữ liệu #FD3 (#TFD3) 7900-03
Nhóm ký tự dữ liệu #FD4 (#TFD4) 7900-04
Đoạn đầu thứ hai 202
Đoạn đầu thứ nhất 201
Đoạn đầu thứ hai
Đoạn đầu thứ nhất
7900-51
7900-52
7900-53
7900-54
7900-10
7900-11
Sóng mang 1
Sóng mang 64
Sóng mang 256
Sóng mang 15
Sóng mang 16
Sóng mang 29
Sóng mang 30
Sóng mang 31
Sóng mang 32
Sóng mang 44
Sóng mang 45
Sóng mang 46
Sóng mang 47
Sóng mang 63
Sóng mang 64
$1
$10000
*1
*50
*51
*81
t0
t1
t2
t3
t4
t5
t6
Tần số
Thời gian
Nhóm ký tự dữ liệu #TD10 (#TFD10)
Nhóm ký tự dữ liệu #TD11 (#TFD11)

FIG. 92


Tần số
Thời gian
Sóng mang 1
Sóng mang 64
201
Đoạn đầu thứ nhất
t0
Sóng mang 1
Sóng mang 256
202
Đoạn đầu thứ hai
t1
7900-01
Nhóm ký tự dữ liệu #FD1 (#TFD1)
Nhóm ký tự dữ liệu #FD2 (#TFD2)
Nhóm ký tự dữ liệu #FD3 (#TFD3)
Nhóm ký tự dữ liệu #FD4 (#TFD4)
$1
$10000
t2
Sóng mang 15
Sóng mang 16
7900-02
Sóng mang 29
Sóng mang 30
Sóng mang 31
Sóng mang 32
7900-03
Sóng mang 44
Sóng mang 45
Sóng mang 46
Sóng mang 47
7900-04
Sóng mang 63
Sóng mang 64

91/104

FIG. 93

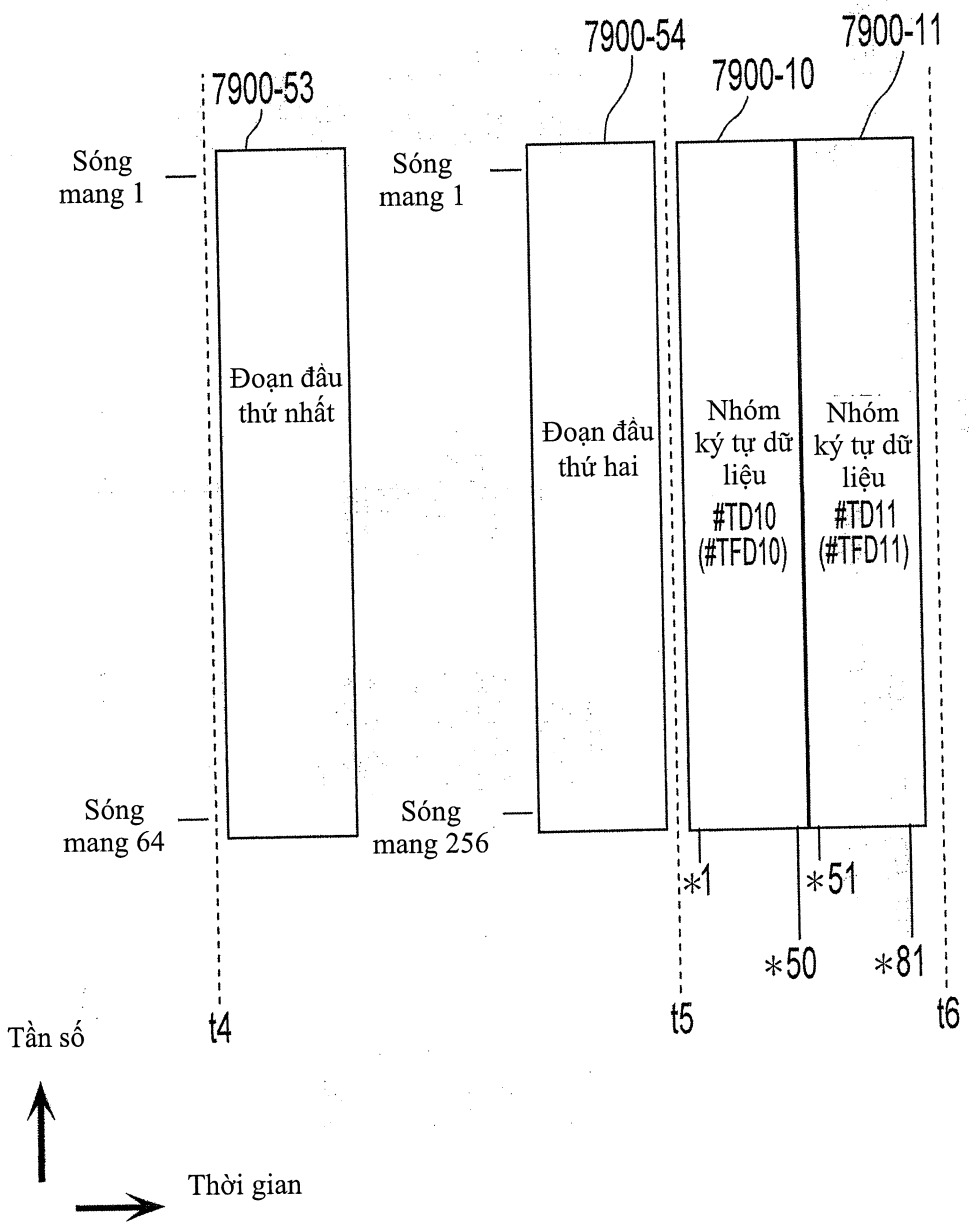

7900-53
7900-54
7900-10
7900-11
Sóng mang 1
Sóng mang 1
Đoạn đầu thứ nhất
Đoạn đầu thứ hai
Nhóm ký tự dữ liệu #TD10 (#TFD10)
Nhóm ký tự dữ liệu #TD11 (#TFD11)
Sóng mang 64
Sóng mang 256
*1
*51
*50
*81
t4
t5
t6
Tần số
Thời gian

FIG. 94

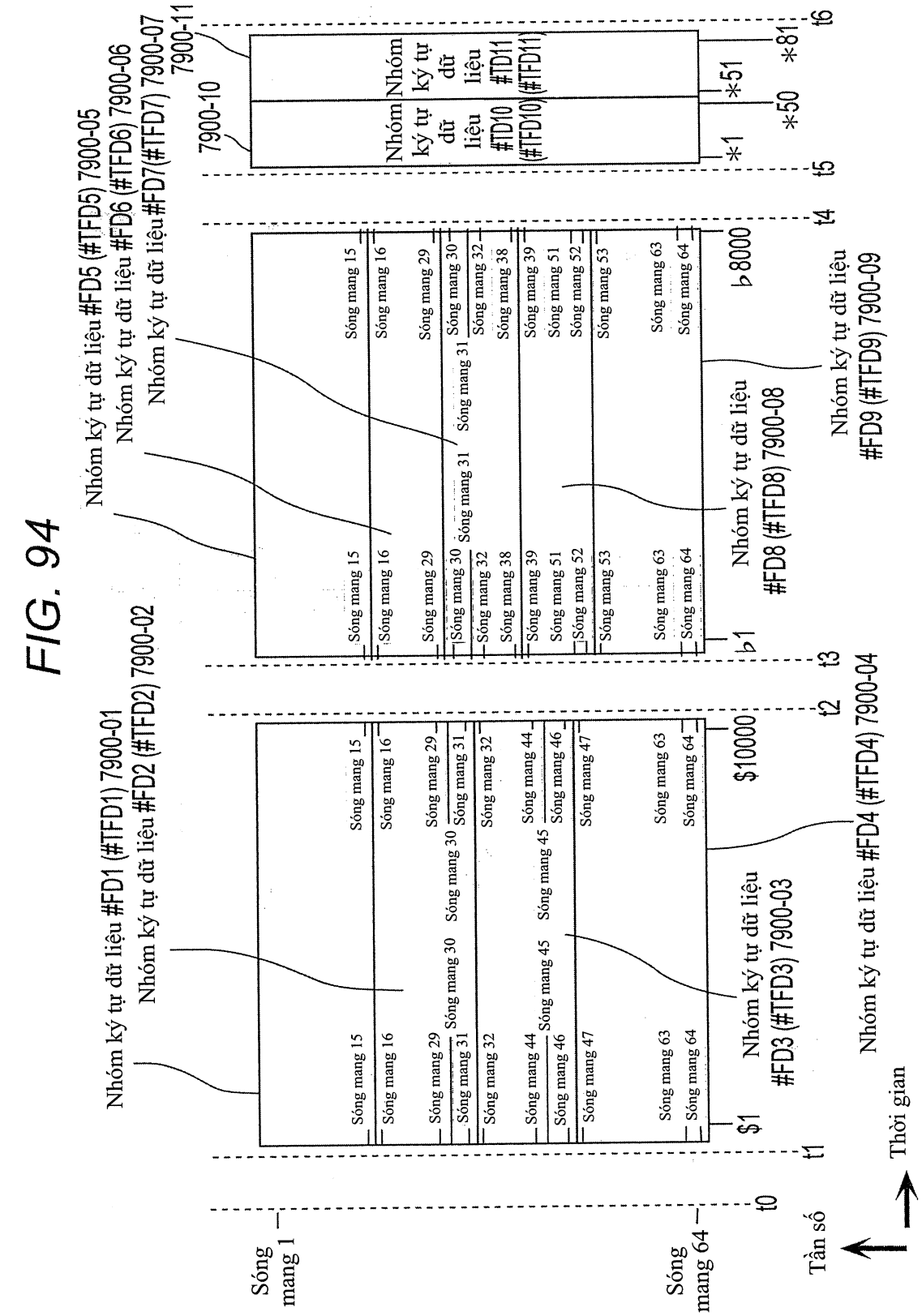

Nhóm ký tự dữ liệu #FD1 (#TFD1) 7900-01
Nhóm ký tự dữ liệu #FD2 (#TFD2) 7900-02
Nhóm ký tự dữ liệu #FD3 (#TFD3) 7900-03
Nhóm ký tự dữ liệu #FD4 (#TFD4) 7900-04
Nhóm ký tự dữ liệu #FD5 (#TFD5) 7900-05
Nhóm ký tự dữ liệu #FD6 (#TFD6) 7900-06
Nhóm ký tự dữ liệu #FD7(#TFD7) 7900-07
Nhóm ký tự dữ liệu #FD8 (#TFD8) 7900-08
Nhóm ký tự dữ liệu #FD9 (#TFD9) 7900-09
7900-10
7900-11
Nhóm ký tự dữ liệu #TD10 (#TFD10)
Nhóm ký tự dữ liệu #TD11 (#TFD11)
Sóng mang 1
Sóng mang 64
Tần số
Thời gian
t0
t1
t2
t3
t4
t5
t6
$1
$10000
b1
b8000
*1
*50
*51
*81

FIG. 95

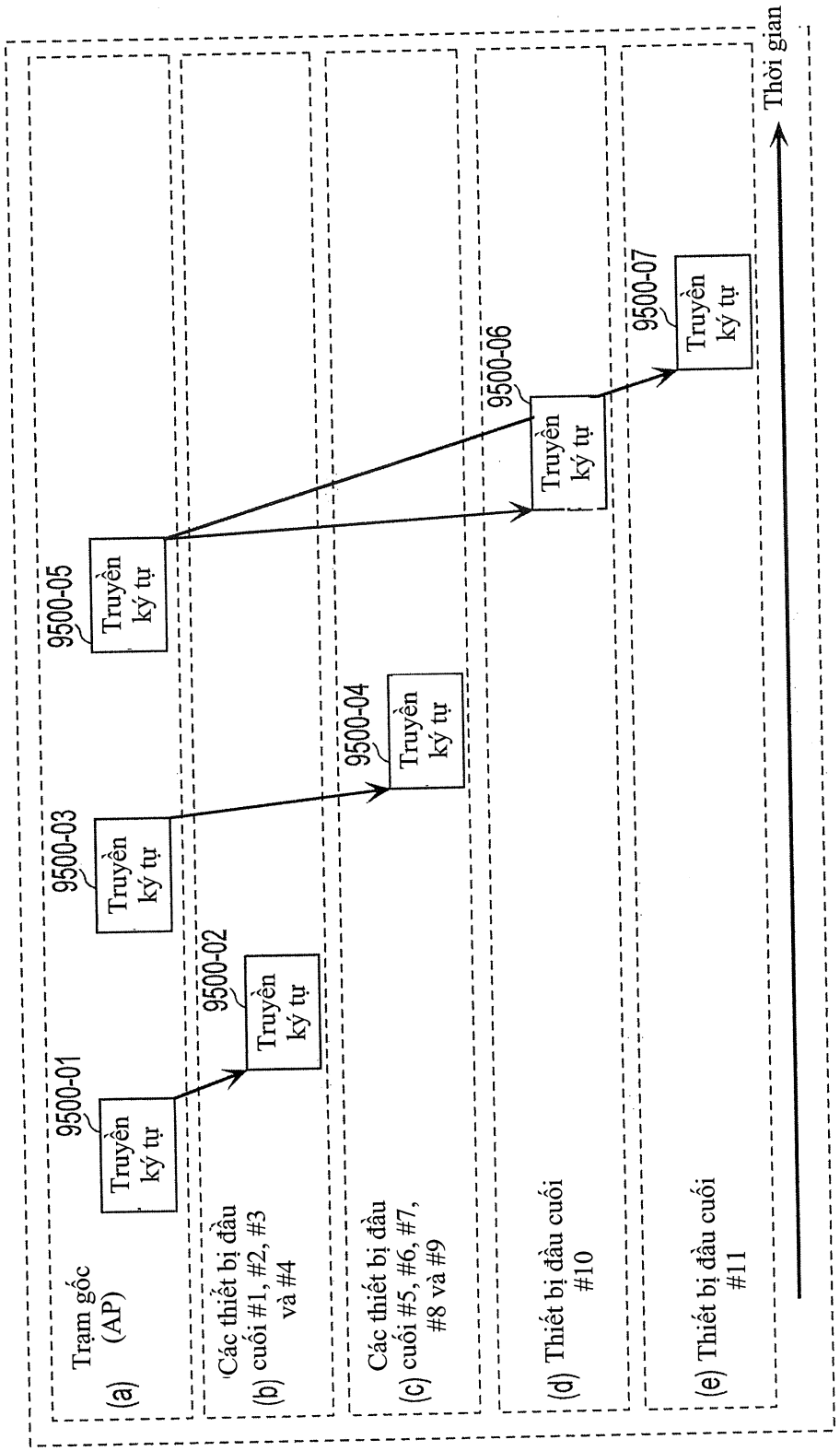

Trạm gốc (AP)
(a)
Các thiết bị đầu cuối #1, #2, #3 và #4
(b)
Các thiết bị đầu cuối #5, #6, #7, #8 và #9
(c)
(d) Thiết bị đầu cuối #10
(e) Thiết bị đầu cuối #11
Truyền ký tự
9500-01
9500-02
9500-03
9500-04
9500-05
9500-06
9500-07
Thời gian

FIG. 96

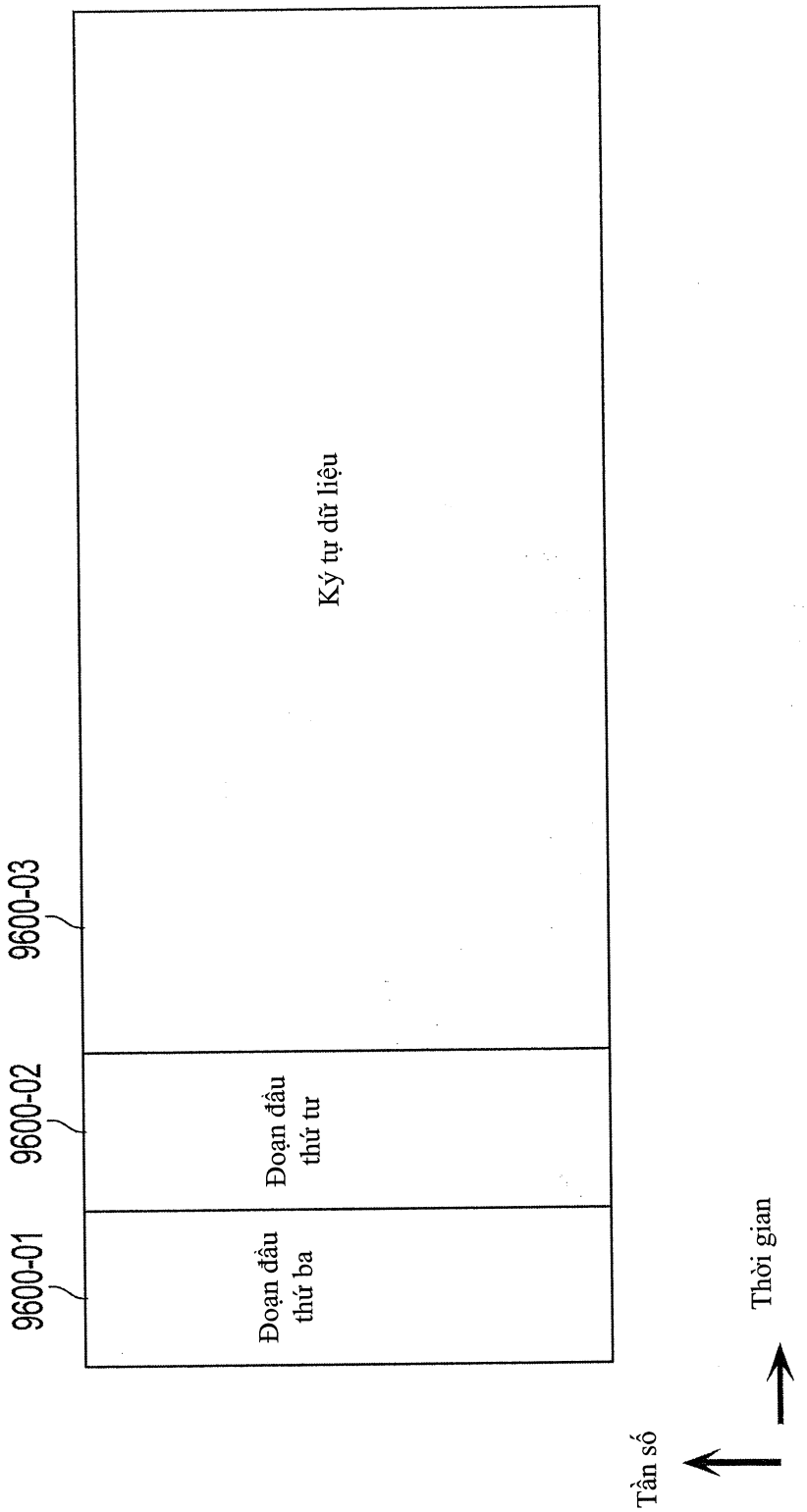

9600-01
Đoạn đầu thứ ba
9600-02
Đoạn đầu thứ tư
9600-03
Ký tự dữ liệu
Thời gian
Tần số

FIG. 97

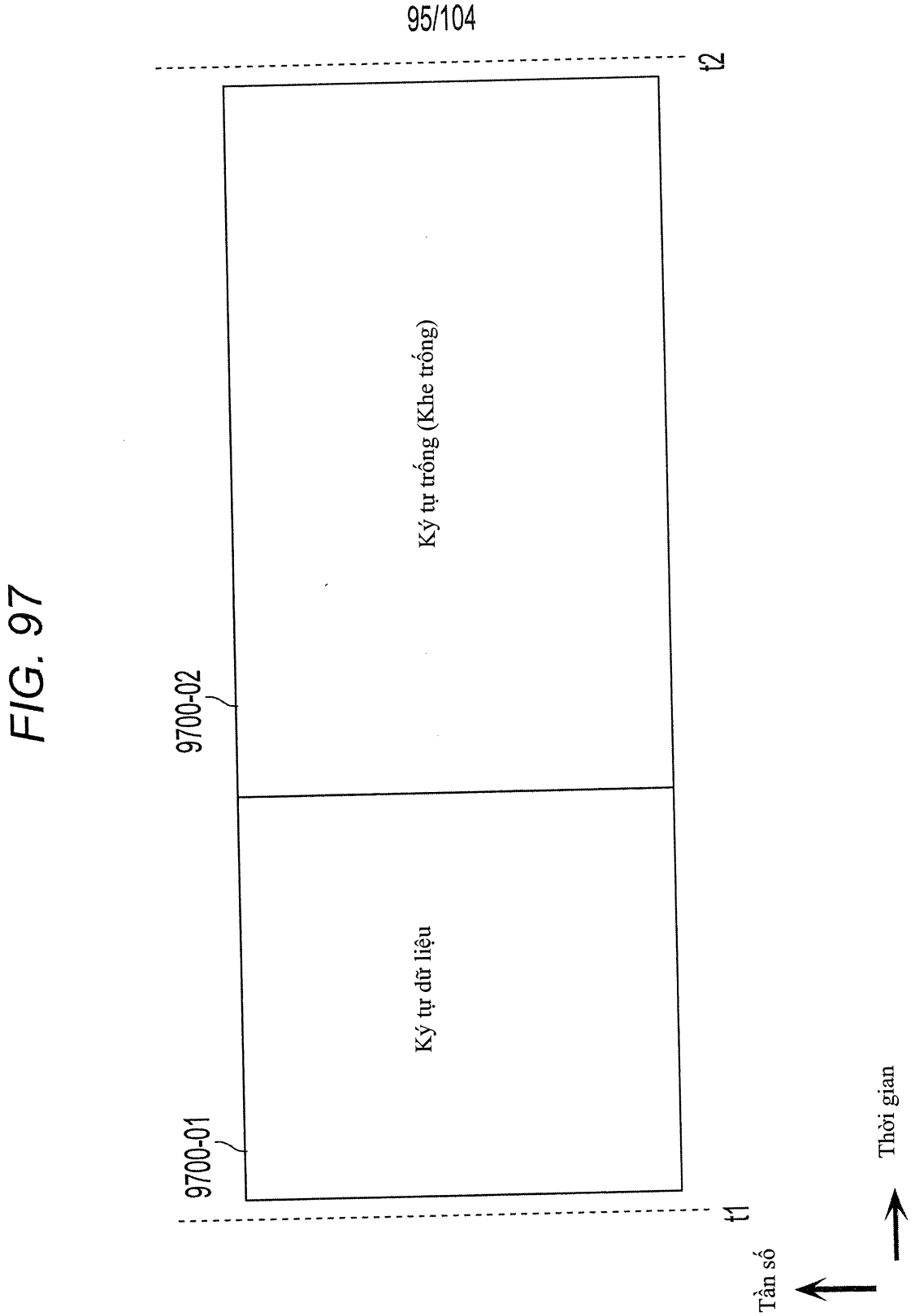

95/104
t2
Ký tự trống (Khe trống)
9700-02
Ký tự dữ liệu
9700-01
t1
Tần số
Thời gian

FIG. 98

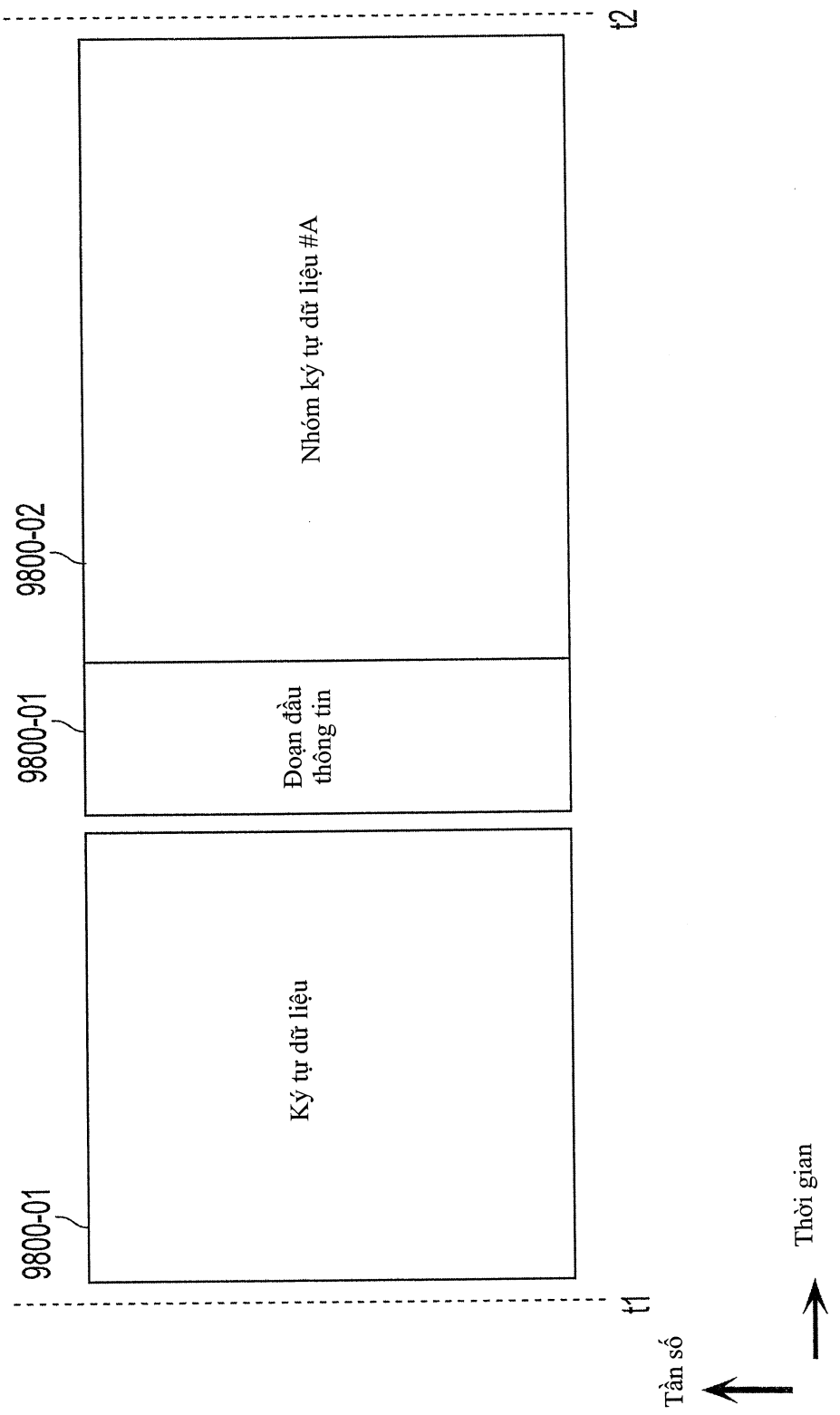

t2
9800-02
Nhóm ký tự dữ liệu #A
9800-01
Đoạn đầu thông tin
9800-01
Ký tự dữ liệu
t1
Thời gian
Tần số

FIG. 99

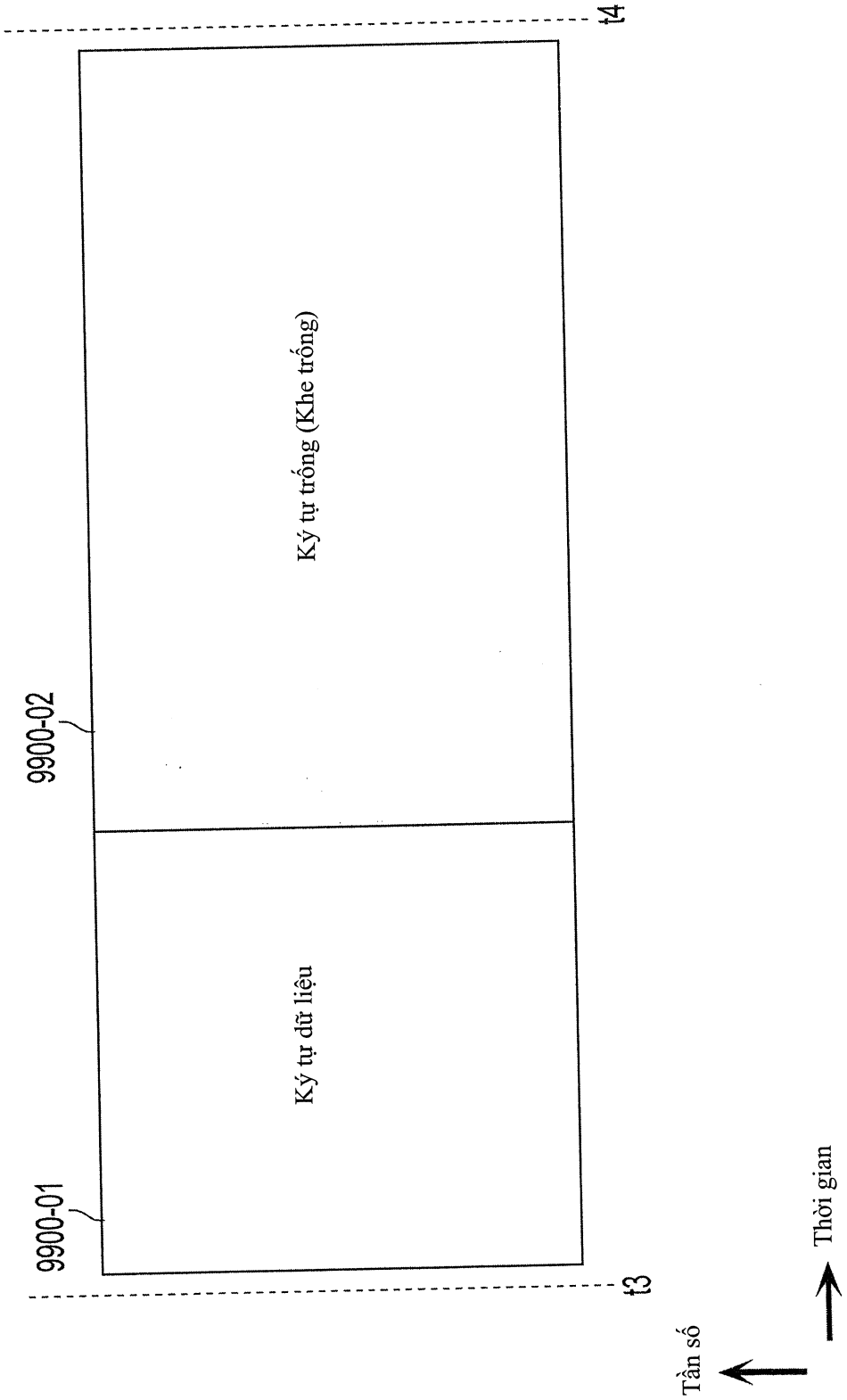

t4
Ký tự trống (Khe trống)
9900-02
Ký tự dữ liệu
9900-01
t3
Thời gian
Tần số

FIG. 100

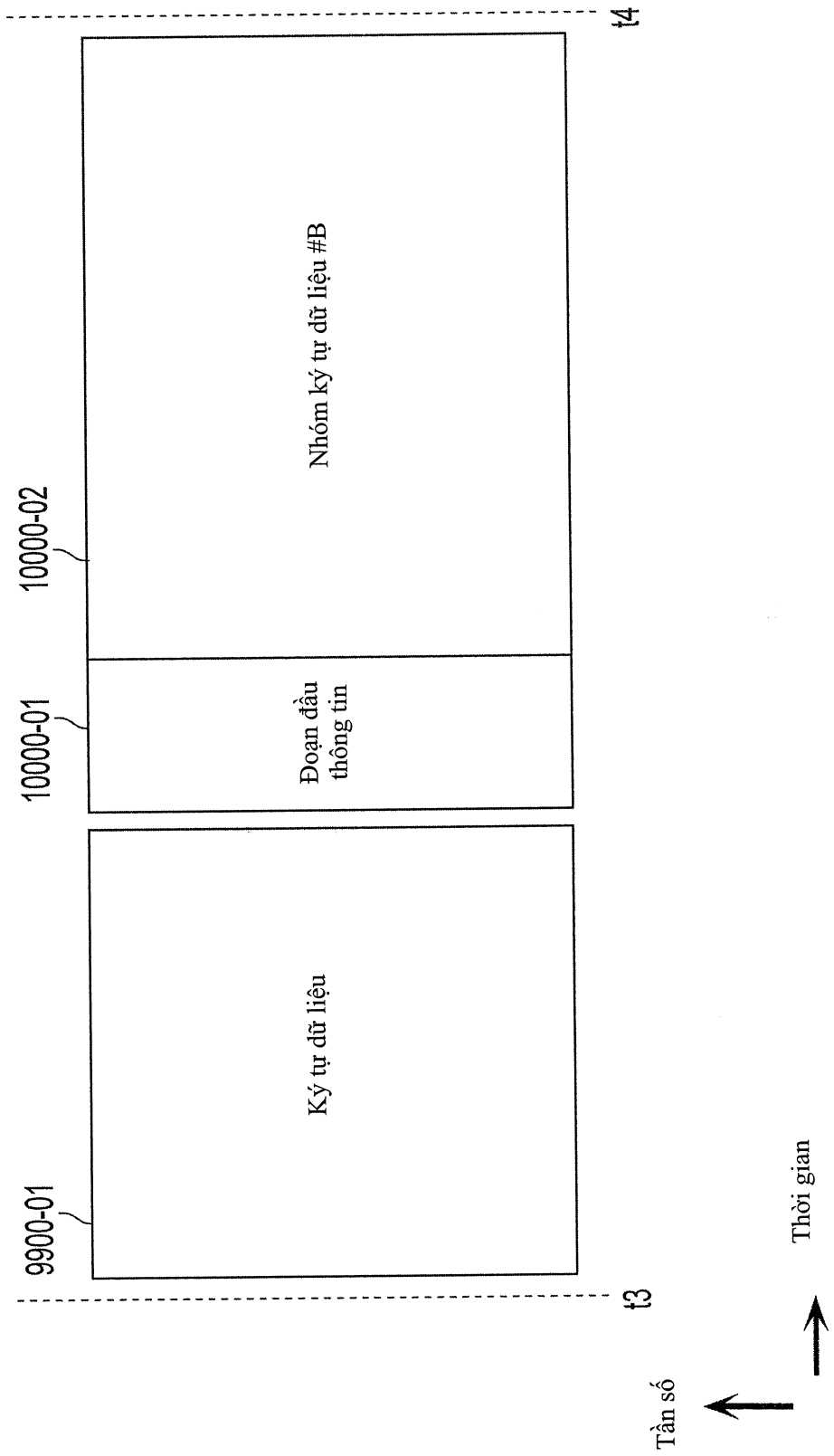

t4
10000-02
Nhóm ký tự dữ liệu #B
10000-01
Đoạn đầu thông tin
9900-01
Ký tự dữ liệu
t3
Thời gian
Tần số

FIG. 101

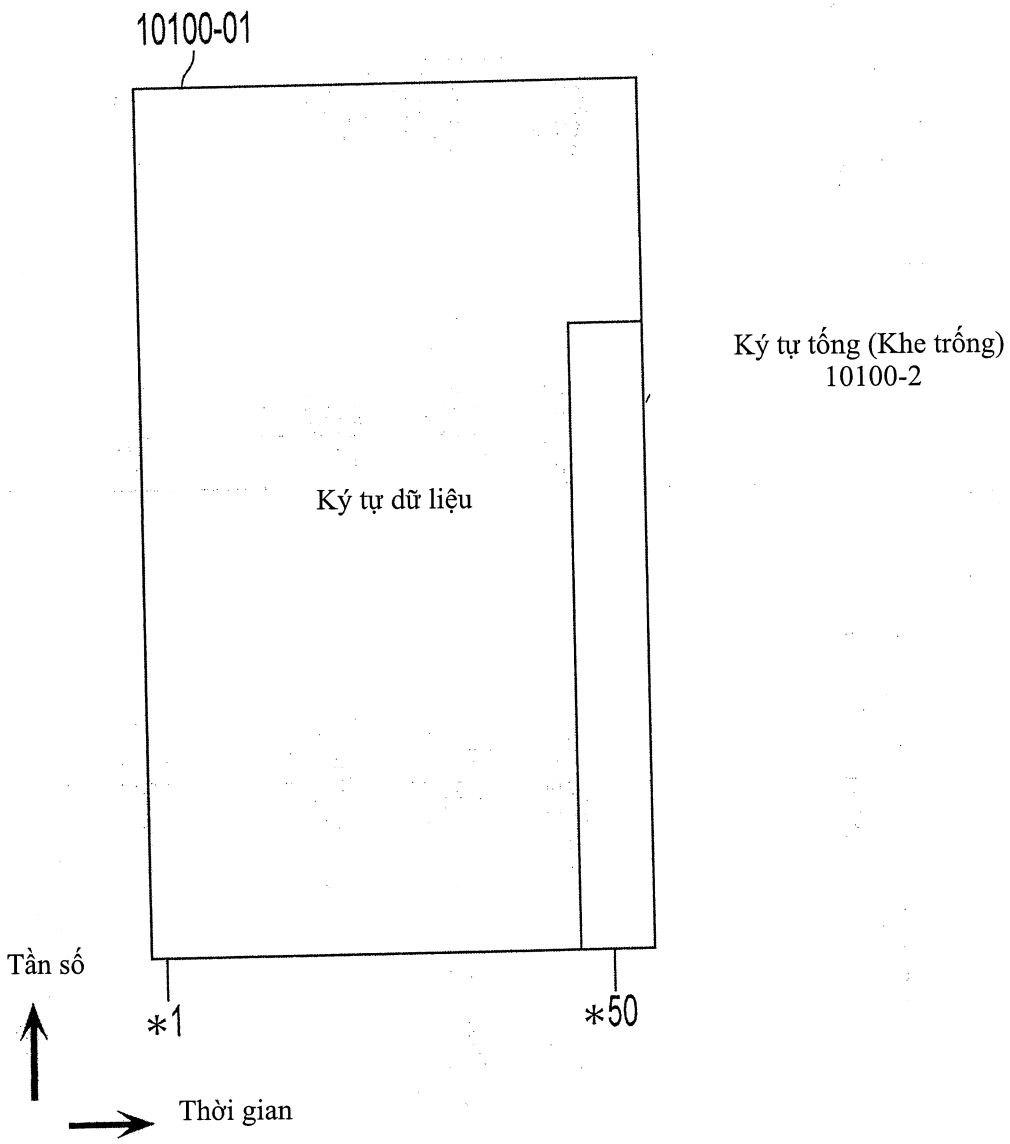

10100-01
Ký tự tổng (Khe trống)
10100-2
Ký tự dữ liệu
Tần số
*1
*50
Thời gian

FIG. 102

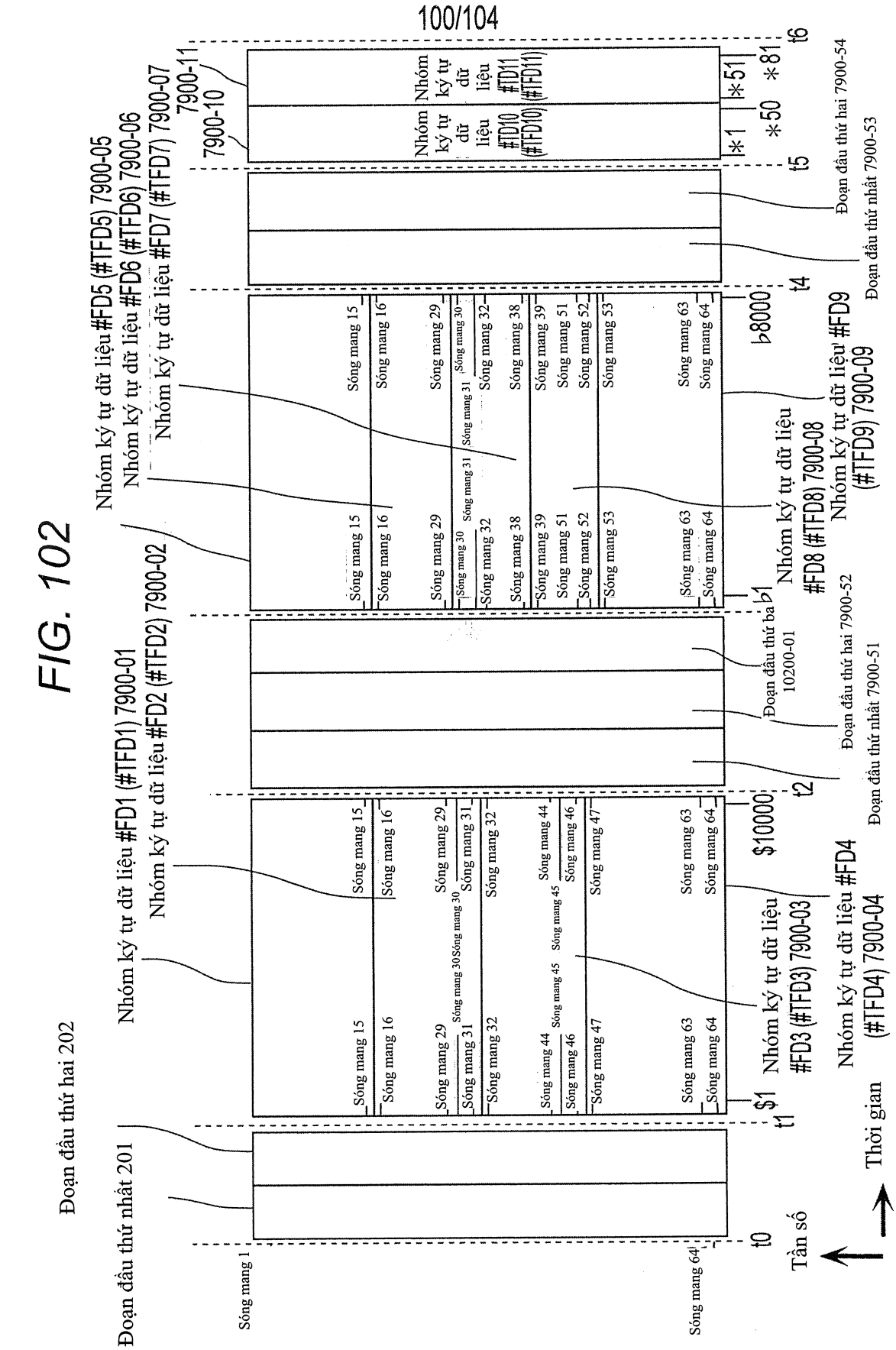

Đoạn đầu thứ hai 202
Đoạn đầu thứ nhất 201
Nhóm ký tự dữ liệu #FD1 (#TFD1) 7900-01
Nhóm ký tự dữ liệu #FD2 (#TFD2) 7900-02
Nhóm ký tự dữ liệu #FD3 (#TFD3) 7900-03
Nhóm ký tự dữ liệu #FD4 (#TFD4) 7900-04
Nhóm ký tự dữ liệu #FD5 (#TFD5) 7900-05
Nhóm ký tự dữ liệu #FD6 (#TFD6) 7900-06
Nhóm ký tự dữ liệu #FD7 (#TFD7) 7900-07
Nhóm ký tự dữ liệu #FD8 (#TFD8) 7900-08
Nhóm ký tự dữ liệu #FD9 (#TFD9) 7900-09
7900-10
7900-11
Sóng mang 1
Sóng mang 64
Tần số
Thời gian
t0
t1
t2
t4
t5
t6
$1
$10000
b1
b8000
*1
*50
*51
*81
Nhóm ký tự dữ liệu #TD10 (#TFD10)
Nhóm ký tự dữ liệu #TD11 (#TFD11)
Đoạn đầu thứ ba 10200-01
Đoạn đầu thứ hai 7900-51
Đoạn đầu thứ nhất 7900-52
Đoạn đầu thứ hai 7900-53
Đoạn đầu thứ nhất 7900-54

FIG. 103

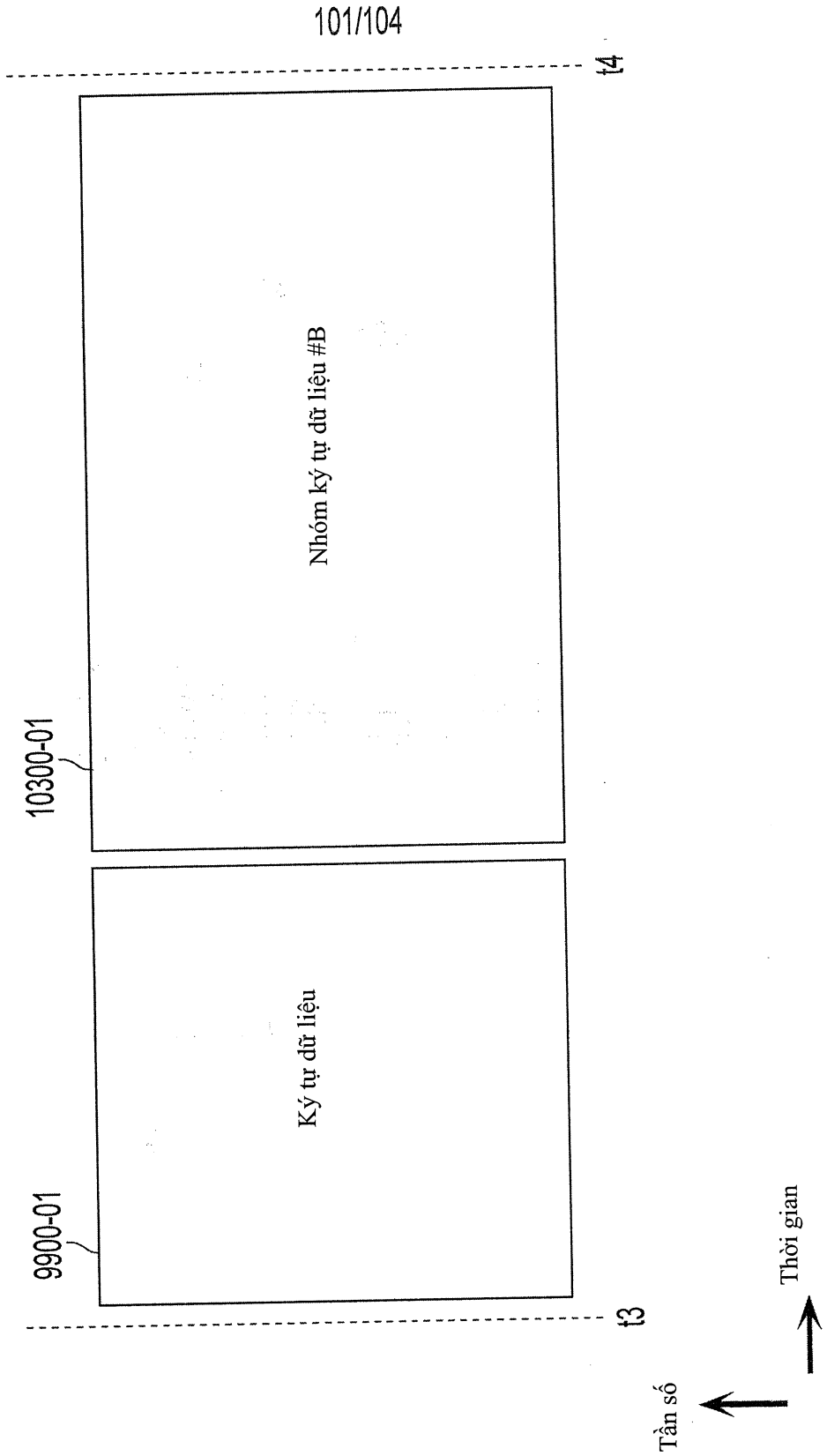

101/104
t4
10300-01
Nhóm ký tự dữ liệu #B
9900-01
Ký tự dữ liệu
t3
Thời gian
Tần số

FIG. 104

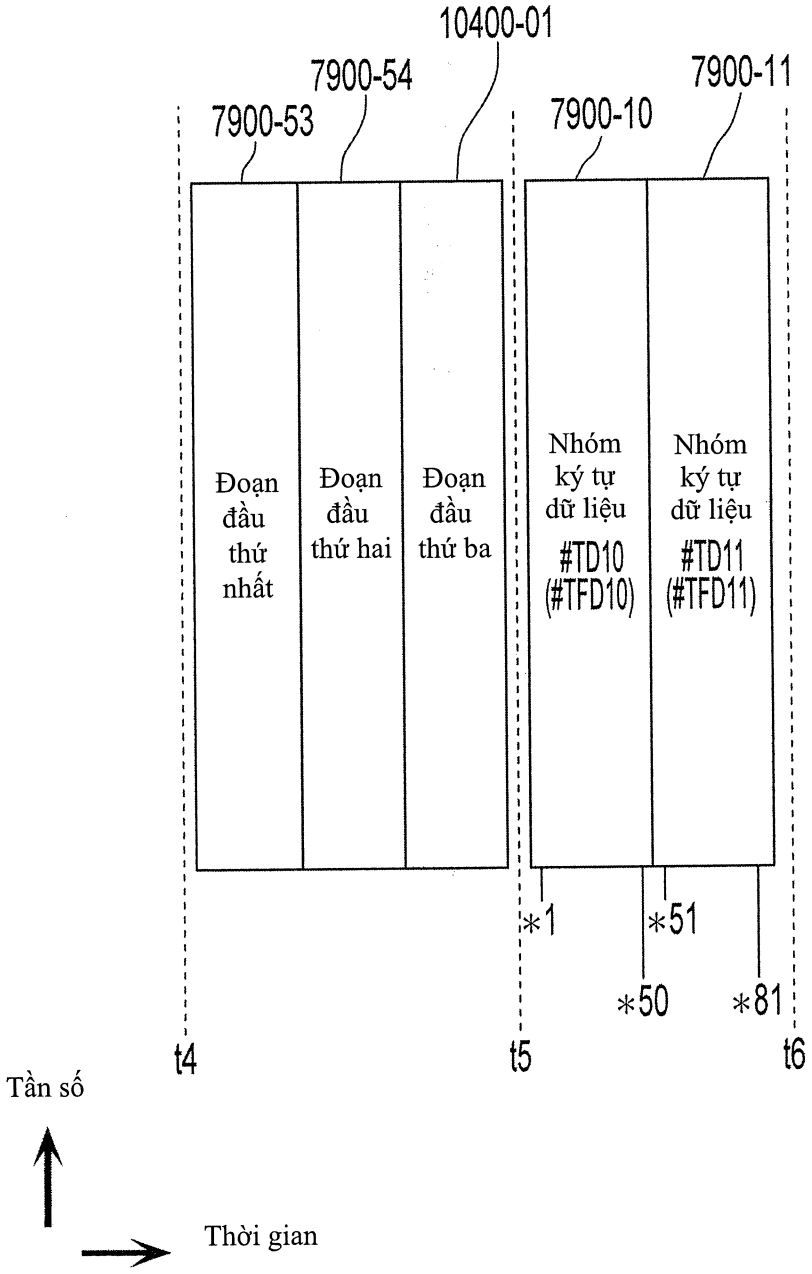

10400-01
7900-54
7900-53
7900-10
7900-11
Đoạn đầu thứ nhất
Đoạn đầu thứ hai
Đoạn đầu thứ ba
Nhóm ký tự dữ liệu #TD10 (#TFD10)
Nhóm ký tự dữ liệu #TD11 (#TFD11)
*1
*51
*50
*81
t4
t5
t6
Tần số
Thời gian

FIG. 105

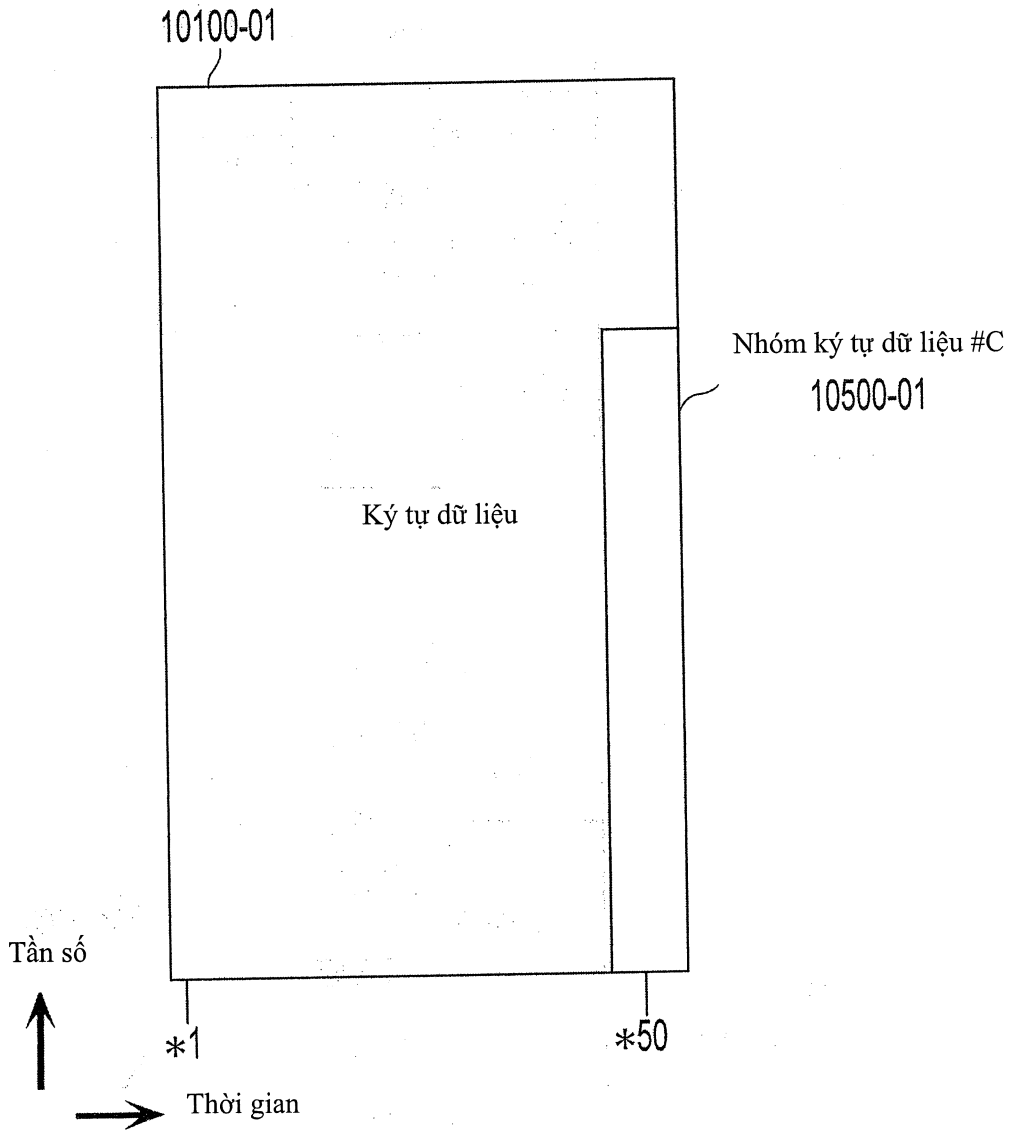

10100-01
Nhóm ký tự dữ liệu #C
10500-01
Ký tự dữ liệu
Tần số
*1
*50
Thời gian

FIG. 106

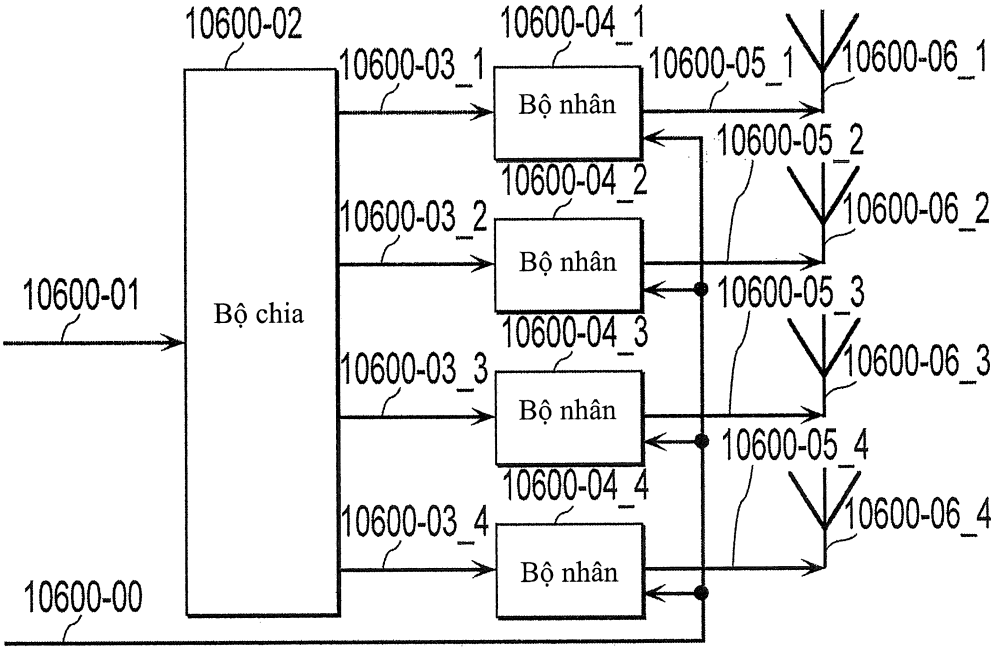


FIG. 107

