



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0030185

(51)⁸ H04L 27/26

(13) B

(21) 1-2017-03124

(22) 15/02/2016

(86) PCT/KR2016/001500 15/02/2016

(87) WO 2016/129974 18/08/2016

(30) 62/115,846 13/02/2015 US; 10-2016-0014351 04/02/2016 KR

(45) 25/11/2021 404

(43) 25/10/2017 355A

(73) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. (KR)

129, Samsung-ro, Yeongtong-gu, Suwon-si, Gyeonggi-do, 16677, Republic of Korea

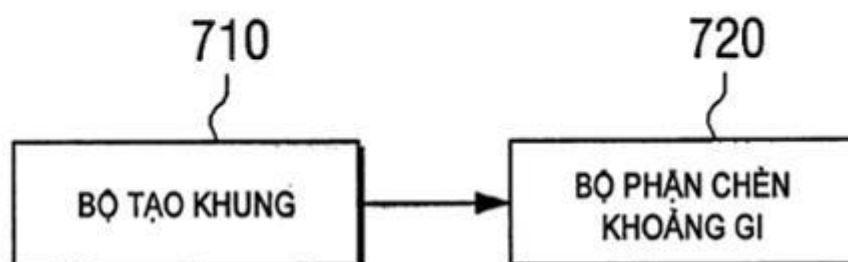
(72) BAE, Jae-hyeon (KR); OH, Young-ho (KR); HWANG, Sung-hee (KR).

(74) Công ty Luật TNHH WINCO (WINCO LAW FIRM)

(54) PHƯƠNG PHÁP ĐIỀU KHIỂN TRONG THIẾT BỊ TRUYỀN TÍN HIỆU VÀ
PHƯƠNG PHÁP THU TÍN HIỆU TRONG THIẾT BỊ THU TÍN HIỆU

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp điều khiển trong thiết bị truyền tín hiệu và phương pháp thu tín hiệu trong thiết bị thu tín hiệu. Thiết bị truyền tín hiệu này bao gồm: bộ tạo khung được tạo cấu hình để tạo ra khung chứa nhiều ký hiệu dồn kênh phân tần trực giao (Orthogonal Frequency-Division Multiplexing, OFDM); và bộ phận chèn khoảng bảo vệ (Guard Interval, GI) được tạo cấu hình để chèn các khoảng GI vào trong khung đã tạo ra, trong đó các ký hiệu OFDM được phân chia ra thành nhiều thành phần gồm có phần khởi động, phần mở đầu và phần dữ liệu hữu ích, và bộ phận chèn khoảng GI chèn các khoảng GI thứ nhất có kích thước tương ứng với kích thước biến đổi Fourier nhanh (Fast Fourier Transform, FFT) của mỗi ký hiệu OFDM tạo nên phần dữ liệu hữu ích vào đầu phía trước của mỗi ký hiệu OFDM, chèn các khoảng GI thứ hai có kích thước tương ứng với thương số thu được khi chia vùng còn lại của phần dữ liệu hữu ích được tính dựa vào kích thước FFT của các ký hiệu OFDM tạo nên phần dữ liệu hữu ích, số lượng ký hiệu OFDM và kích thước của các khoảng GI thứ nhất, cho số lượng ký hiệu OFDM, vào đầu phía trước của mỗi khoảng GI thứ nhất, và chèn hậu tố tuần hoàn (Cyclic Prefix, CP) có kích thước tương ứng với số dư còn lại sau khi chia vùng còn lại của phần dữ liệu hữu ích cho số lượng ký hiệu OFDM vào đầu phía sau của ký hiệu OFDM cuối cùng tạo nên phần dữ liệu hữu ích.

700



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị truyền tín hiệu, thiết bị thu tín hiệu và phương pháp điều khiển trong các thiết bị này, để truyền dữ liệu bằng cách ánh xạ dữ liệu lên ít nhất một đường xử lý tín hiệu.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong xã hội công nghệ thông tin ở thế kỷ thứ 21, các dịch vụ truyền thông phát rộng chuyển sang kỷ nguyên số hoá, cung cấp các dịch vụ truyền thông chất lượng cao được phân phối qua nhiều kênh và thiết lập dải tần số rộng. Cụ thể, do thiết bị thu tín hiệu truyền hình (Television, TV) kỹ thuật số chất lượng cao, thiết bị cầm tay phát lại nội dung đa phương tiện (Portable Multimedia Player, PMP) và các thiết bị phát rộng cầm tay được sử dụng ngày càng nhiều trong những năm gần đây, kể cả trong các dịch vụ phát rộng kỹ thuật số, cho nên nhu cầu cần có các phương pháp thu dữ liệu để hỗ trợ cho các dịch vụ đó ngày càng tăng.

Trên thực tế, nhóm tiêu chuẩn hoá đã thiết lập nhiều tiêu chuẩn khác nhau theo yêu cầu để cung cấp các loại dịch vụ nhằm thoả mãn nhu cầu của người dùng, tuy nhiên, vẫn cần tìm ra phương pháp cung cấp những dịch vụ truyền thông phát rộng tốt hơn với hiệu suất cao hơn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất thiết bị truyền tín hiệu, thiết bị thu tín hiệu và phương pháp điều khiển trong các thiết bị này, để phân bố và bố trí vùng còn lại của phần dữ liệu hữu ích.

Theo một khía cạnh của sáng chế, thiết bị truyền tín hiệu bao gồm: bộ tạo khung được tạo cấu hình để tạo ra khung chứa nhiều ký hiệu dồn kênh phân tần trực giao (Orthogonal Frequency-Division Multiplexing, OFDM); và bộ phận chèn khoảng bảo vệ (Guard Interval, GI) được tạo cấu hình để chèn các khoảng GI vào trong khung đã tạo ra, trong đó các ký hiệu OFDM được phân chia ra thành nhiều thành phần gồm có phần khởi động, phần mở đầu và phần dữ liệu hữu ích, và bộ phận chèn khoảng GI chèn các khoảng GI thứ nhất có kích thước tương ứng với kích thước biến đổi Fourier nhanh (Fast Fourier

Transform, FFT) của mỗi ký hiệu OFDM tạo nên phần dữ liệu hữu ích vào đầu phía trước của mỗi ký hiệu OFDM, chèn các khoảng GI thứ hai có kích thước tương ứng với thương số thu được khi chia vùng còn lại của phần dữ liệu hữu ích được tính dựa vào kích thước FFT của các ký hiệu OFDM tạo nên phần dữ liệu hữu ích, số lượng ký hiệu OFDM và kích thước của các khoảng GI thứ nhất, cho số lượng ký hiệu OFDM, vào đầu phía trước của mỗi khoảng GI thứ nhất, và chèn hậu tố tuần hoàn (Cyclic Postfix, CP) có kích thước tương ứng với số dư còn lại sau khi chia vùng còn lại của phần dữ liệu hữu ích cho số lượng ký hiệu OFDM vào đầu phía sau của ký hiệu OFDM cuối cùng tạo nên phần dữ liệu hữu ích.

Hậu tố CP có thể chứa các phần của ký hiệu OFDM cuối cùng tạo nên phần dữ liệu hữu ích.

Các khoảng GI thứ nhất và các khoảng GI thứ hai có thể chứa các phần của mỗi ký hiệu OFDM.

Hậu tố CP có thể chứa các mẫu từ điểm đầu của ký hiệu OFDM cuối cùng đến điểm tương ứng với độ lớn của số dư, trong số các mẫu tạo nên ký hiệu OFDM cuối cùng.

Các khoảng GI thứ nhất và thứ hai có thể chứa các mẫu từ điểm cuối của ký hiệu OFDM đến điểm tương ứng với tổng của kích thước tương ứng với kích thước FFT của ký hiệu OFDM và độ lớn của thương số, trong số các mẫu tạo nên ký hiệu OFDM.

Bộ phận chèn khoảng GI có thể tạo ra thông tin về việc vùng còn lại của phần dữ liệu hữu ích được phân bố và thông tin về cách bố trí của vùng còn lại.

Thiết bị truyền tín hiệu này có thể còn bao gồm bộ truyền tín hiệu được tạo cấu hình để truyền khung có chứa thông tin đã tạo ra.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, thiết bị thu tín hiệu bao gồm: bộ thu tín hiệu được tạo cấu hình để thu dòng dữ liệu chứa khung có phần khởi động, phần mở đầu và phần dữ liệu hữu ích; bộ phận phát hiện phần khởi động được tạo cấu hình để phát hiện phần khởi động trong khung; và bộ xử lý tín hiệu được tạo cấu hình để xử lý tín hiệu trên phần mở đầu dựa vào phần khởi động phát hiện được và xử lý tín hiệu trên phần dữ liệu hữu ích dựa vào phần mở đầu đã được xử lý tín hiệu, trong đó các khoảng GI thứ nhất có kích thước tương ứng với kích thước FFT của mỗi ký hiệu OFDM tạo nên phần dữ liệu

hữu ích được chèn vào đầu phía trước của mỗi ký hiệu OFDM, các khoảng GI thứ hai có kích thước tương ứng với thương số thu được khi chia vùng còn lại của phần dữ liệu hữu ích được tính dựa vào kích thước FFT của các ký hiệu OFDM tạo nên phần dữ liệu hữu ích, số lượng ký hiệu OFDM và kích thước của các khoảng GI thứ nhất, cho số lượng ký hiệu OFDM, được chèn vào đầu phía trước của mỗi khoảng GI thứ nhất, và hậu tố tuần hoàn (CP) có kích thước tương ứng với số dư còn lại sau khi chia vùng còn lại của phần dữ liệu hữu ích cho số lượng ký hiệu OFDM được chèn vào đầu phía sau của ký hiệu OFDM cuối cùng tạo nên phần dữ liệu hữu ích.

Bộ xử lý tín hiệu có thể xử lý tín hiệu trên phần dữ liệu hữu ích dựa vào thông tin về việc vùng còn lại của phần dữ liệu hữu ích được phân bố và thông tin về cách bố trí của vùng còn lại có mặt ở trong phần khởi động và phần mở đầu.

Bộ xử lý tín hiệu có thể thực hiện bước đánh giá kênh dựa vào hậu tố CP được chèn vào đầu phía sau của ký hiệu OFDM cuối cùng.

Theo khía cạnh khác nữa của sáng chế, phương pháp điều khiển trong thiết bị truyền tín hiệu bao gồm các bước: tạo ra khung chứa nhiều ký hiệu OFDM; và chèn các khoảng GI vào trong khung đã tạo ra, trong đó các ký hiệu OFDM được phân chia ra thành nhiều thành phần gồm có phần khởi động, phần mở đầu và phần dữ liệu hữu ích, và trong khi chèn, các khoảng GI thứ nhất có kích thước tương ứng với kích thước FFT của mỗi ký hiệu OFDM tạo nên phần dữ liệu hữu ích được chèn vào đầu phía trước của mỗi ký hiệu OFDM, các khoảng GI thứ hai có kích thước tương ứng với thương số thu được khi chia vùng còn lại của phần dữ liệu hữu ích được tính dựa vào kích thước FFT của các ký hiệu OFDM tạo nên phần dữ liệu hữu ích, số lượng ký hiệu OFDM và kích thước của các khoảng GI thứ nhất, cho số lượng ký hiệu OFDM, được chèn vào đầu phía trước của mỗi khoảng GI thứ nhất, và hậu tố tuần hoàn (CP) có kích thước tương ứng với số dư còn lại sau khi chia vùng còn lại của phần dữ liệu hữu ích cho số lượng ký hiệu OFDM được chèn vào đầu phía sau của ký hiệu OFDM cuối cùng tạo nên phần dữ liệu hữu ích.

Hậu tố CP có thể chứa các phần của ký hiệu OFDM cuối cùng tạo nên phần dữ liệu hữu ích.

Các khoảng GI thứ nhất và các khoảng GI thứ hai có thể chứa các phần của mỗi ký hiệu OFDM.

Hậu tố CP có thể chứa các mẫu từ điểm đầu của ký hiệu OFDM cuối cùng đến điểm tương ứng với độ lớn của số dư, trong số các mẫu tạo nên ký hiệu OFDM cuối cùng.

Các khoảng GI thứ nhất và thứ hai có thể chứa các mẫu từ điểm cuối của ký hiệu OFDM đến điểm tương ứng với tổng của kích thước tương ứng với kích thước FFT của ký hiệu OFDM và độ lớn của thương số, trong số các mẫu tạo nên ký hiệu OFDM.

Trong khi chèn, thông tin về việc vùng còn lại của phần dữ liệu hữu ích được phân bố và thông tin về cách bố trí của vùng còn lại có thể được tạo ra.

Phương pháp điều khiển trong thiết bị truyền tín hiệu này có thể còn bao gồm bước truyền khung có chứa thông tin đã tạo ra.

Theo khía cạnh khác nữa của sáng chế, phương pháp điều khiển trong thiết bị thu tín hiệu bao gồm các bước: thu dòng dữ liệu chứa khung có phần khởi động, phần mở đầu và phần dữ liệu hữu ích; phát hiện phần khởi động trong khung; và xử lý tín hiệu trên phần mở đầu dựa vào phần khởi động phát hiện được và xử lý tín hiệu trên phần dữ liệu hữu ích dựa vào phần mở đầu đã được xử lý tín hiệu, trong đó các khoảng GI thứ nhất có kích thước tương ứng với kích thước FFT của mỗi ký hiệu OFDM tạo nên phần dữ liệu hữu ích được chèn vào đầu phía trước của mỗi ký hiệu OFDM, các khoảng GI thứ hai có kích thước tương ứng với thương số thu được khi chia vùng còn lại của phần dữ liệu hữu ích được tính dựa vào kích thước FFT của các ký hiệu OFDM tạo nên phần dữ liệu hữu ích, số lượng ký hiệu OFDM và kích thước của các khoảng GI thứ nhất, cho số lượng ký hiệu OFDM, được chèn vào đầu phía trước của mỗi khoảng GI thứ nhất, và hậu tố tuần hoàn (CP) có kích thước tương ứng với số dư còn lại sau khi chia vùng còn lại của phần dữ liệu hữu ích cho số lượng ký hiệu OFDM được chèn vào đầu phía sau của ký hiệu OFDM cuối cùng tạo nên phần dữ liệu hữu ích.

Trong khi xử lý tín hiệu, phần dữ liệu hữu ích có thể được xử lý tín hiệu dựa vào thông tin về việc vùng còn lại của phần dữ liệu hữu ích được phân bố và thông tin về cách bố trí của vùng còn lại có mặt ở trong phần khởi động và phần mở đầu.

Trong khi xử lý tín hiệu, bước đánh giá kênh có thể được thực hiện dựa vào hậu tố CP được chèn vào đầu phía sau của ký hiệu OFDM cuối cùng.

Theo khía cạnh khác nữa của sáng chế, thiết bị truyền tín hiệu bao gồm bộ xử lý

được tạo cấu hình để: tạo ra khung chứa tín hiệu dồn kênh phân tần trực giao (OFDM), ký hiệu OFDM có phần dữ liệu hữu ích; chèn các khoảng bảo vệ (GI) thứ nhất vào trong khung; chèn các khoảng GI thứ hai vào trong khung; và chèn hậu tố tuần hoàn (CP) vào đầu phía sau của ký hiệu OFDM cuối cùng tạo nên phần dữ liệu hữu ích; và bộ truyền tín hiệu được tạo cấu hình để truyền thông tin từ bộ xử lý, trong đó các khoảng GI thứ nhất có kích thước theo kích thước biến đổi Fourier nhanh (FFT) của các ký hiệu OFDM tạo nên phần dữ liệu hữu ích, các khoảng GI thứ hai có kích thước theo thương số thu được khi chia vùng còn lại của phần dữ liệu hữu ích, số lượng ký hiệu OFDM và kích thước của các khoảng GI thứ nhất, cho số lượng ký hiệu OFDM, và hậu tố CP có kích thước theo số dư thu được sau khi chia.

Các ký hiệu OFDM có thể có cùng kích thước.

Các ký hiệu OFDM có thể bao gồm ký hiệu OFDM thứ nhất có kích thước thứ nhất và ký hiệu OFDM thứ hai có kích thước thứ hai khác với kích thước thứ nhất.

Từ những điều nêu trên, theo các phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế, vùng còn lại của phần dữ liệu hữu ích được sử dụng một cách có hiệu quả, nhờ đó có thể nâng cao hiệu quả xử lý dữ liệu.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ thể hiện cấu trúc phân cấp của hệ thống truyền tín hiệu theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế.

Fig.2 là sơ đồ thể hiện cấu hình sơ lược của tầng liên kết phát rộng theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế.

Fig.3A là sơ đồ thể hiện cấu hình sơ lược của hệ thống truyền tín hiệu hoặc thiết bị truyền tín hiệu theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế.

Fig.3B và Fig.3C là các sơ đồ thể hiện phương pháp dồn kênh theo các phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế.

Fig.4 là sơ đồ khối thể hiện cấu hình chi tiết của khối định dạng dữ liệu đầu vào được thể hiện trên Fig.3A.

Fig.5A và Fig.5B là các sơ đồ thể hiện cấu hình chi tiết của khối tạo khung dải gốc.

Fig.6 là sơ đồ thể hiện cấu trúc của khung theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế.

Fig.7 là sơ đồ khối thể hiện cấu hình của thiết bị truyền tín hiệu theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế.

Fig.8 là sơ đồ khối thể hiện cấu hình chi tiết của khối tạo ra dạng sóng theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế.

Fig.9 là sơ đồ thể hiện quy trình chèn các khoảng GI thứ nhất và các khoảng GI thứ hai vào trong khung theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế.

Fig.10 là sơ đồ thể hiện cấu trúc của khoảng GI thứ nhất, khoảng GI thứ hai và hậu tố CP cụ thể theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế.

Fig.11 đến Fig.16 là các sơ đồ thể hiện các phương pháp phân bố và chèn vùng còn lại đã tính theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế.

Fig.17 đến Fig.19 là các sơ đồ thể hiện thông tin về việc vùng còn lại của phần dữ liệu hữu ích được phân bố và thông tin về cách bố trí của vùng còn lại theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế.

Fig.20 là sơ đồ khối thể hiện cấu hình của thiết bị thu tín hiệu theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế.

Fig.21 là sơ đồ khối dùng để mô tả chi tiết bộ xử lý tín hiệu theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế.

Fig.22 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị thu tín hiệu theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế.

Fig.23 là sơ đồ khối thể hiện bộ giải điều biến trên Fig.22 theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế.

Fig.24 là lưu đồ dùng để mô tả sơ lược hoạt động của thiết bị thu tín hiệu từ thời điểm người dùng chọn dịch vụ cho tới thời điểm dịch vụ đã chọn được cung cấp.

Fig.25 là lưu đồ thể hiện phương pháp điều khiển trong thiết bị truyền tín hiệu theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế.

Fig.26 là lưu đồ thể hiện phương pháp điều khiển trong thiết bị thu tín hiệu theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dưới đây có dựa vào các hình vẽ kèm theo. Ngoài ra, trong phần mô tả dưới đây, có thể không mô tả chi tiết các chức năng hoặc cấu trúc có liên quan đã biết để tránh làm mờ các đối tượng yêu cầu bảo hộ của sáng chế vì những chi tiết không cần thiết. Ngoài ra, các thuật ngữ được sử dụng dưới đây có thể thay đổi theo ý định của người dùng hoặc người thao tác, theo quy ước, hoặc các thông lệ khác đối với các thuật ngữ được xác định dựa vào chức năng. Vì vậy, các thuật ngữ sẽ được định nghĩa theo nội dung được xác định trong toàn bộ bản mô tả sáng chế này.

Thiết bị và phương pháp được đề xuất theo các phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế, đương nhiên là, có thể áp dụng được cho nhiều hệ thống truyền thông khác nhau trong đó có các hệ thống dịch vụ phát rộng dùng cho thiết bị di động như hệ thống phát rộng nội dung đa phương tiện kỹ thuật số (Digital Multimedia Broadcasting, DMB), hệ thống dịch vụ truyền hình kỹ thuật số dùng cho thiết bị cầm tay (Digital Video Broadcasting Handheld, DVP-H), hệ thống dịch vụ truyền hình cải tiến dùng cho thiết bị di động/cầm tay (Advanced Television Systems Committee Mobile/Handheld, ATSC-M/H), hệ thống truyền hình dựa trên giao thức mạng internet (Internet Protocol Television, IPTV), và các hệ thống dịch vụ phát rộng khác, các hệ thống truyền thông như hệ thống vận chuyển dữ liệu đa phương tiện theo tiêu chuẩn Moving Picture Experts Group (MPEG) Media Transport (MPEG Media Transport, MMT), hệ thống truyền thông dữ liệu gói cải tiến (Evolved Packet System, EPS), hệ thống truyền thông di động theo tiêu chuẩn phát triển dài hạn (Long-Term Evolution, LTE), hệ thống truyền thông di động theo tiêu chuẩn phát triển dài hạn cải tiến (Long-Term Evolution-Advanced, LTE-A), hệ thống truyền thông di động theo tiêu chuẩn truy nhập dữ liệu gói liên kết xuống tốc độ cao (High Speed Downlink Packet Access, HSDPA), hệ thống truyền thông di động theo tiêu chuẩn truy nhập dữ liệu gói liên kết lên tốc độ cao (High Speed Uplink Packet Access, HSUPA), hệ thống truyền thông di động dữ liệu gói tốc độ cao theo tiêu chuẩn 3rd Generation Project Partnership 2 (3GPP2) (High Rate Packet Data, HRPD), hệ

thống truyền thông di động đa truy nhập phân mã dải rộng theo tiêu chuẩn 3GPP2 (Wideband Code Division Multiple Access, WCDMA), hệ thống truyền thông di động đa truy nhập phân mã theo tiêu chuẩn 3GPP2 (Code Division Multiple Access, CDMA), hệ thống truyền thông theo tiêu chuẩn Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) 802.16m, hệ thống truyền thông di động dựa trên giao thức mạng internet (Mobile Internet Protocol, Mobile IP), và các hệ thống truyền thông khác.

Fig.1 là sơ đồ thể hiện cấu trúc phân cấp của hệ thống truyền tín hiệu theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế.

Dựa vào Fig.1, một dịch vụ bao gồm dữ liệu đa phương tiện 1000 và thông tin báo hiệu 1050 để truyền thông tin cần thiết cho việc thu nhận và sử dụng dữ liệu đa phương tiện ở thiết bị thu tín hiệu. Dữ liệu đa phương tiện có thể được đóng gói theo định dạng phù hợp để truyền trước khi truyền dữ liệu. Phương pháp đóng gói có thể tuân theo định dạng khối xử lý dữ liệu đa phương tiện (Media Processing Unit, MPU) được quy định theo tiêu chuẩn ISO/IEC 23008-1 MPEG Media Transport (MMT) hoặc định dạng phân đoạn truyền dòng thích ứng động theo giao thức HTTP được quy định theo tiêu chuẩn ISO/IEC 23009-1 Dynamic Adaptive Streaming over HTTP (DASH). Dữ liệu đa phương tiện 1000 và thông tin báo hiệu 1050 được đóng gói theo giao thức tầng ứng dụng.

Fig.1 thể hiện trường hợp trong đó giao thức MMT (MMT Protocol, MMTP) 1110 được quy định theo tiêu chuẩn MMT và giao thức vận chuyển đẳng hướng cung cấp dữ liệu theo thời gian thực (Real-Time Object Delivery over Unidirectional Transport, ROUTE) 1120 được dùng làm giao thức tầng ứng dụng. Trong trường hợp như vậy, cần có một phương pháp thông báo thông tin về giao thức tầng ứng dụng, mà dịch vụ được truyền qua đó, theo một phương pháp độc lập, khác với giao thức tầng ứng dụng, để cho thiết bị thu tín hiệu biết được giao thức tầng ứng dụng mà dịch vụ được truyền qua đó.

Bảng danh sách dịch vụ (Service List Table, SLT) 1150 được thể hiện trên Fig.1 biểu thị hoặc chỉ báo phương pháp báo hiệu và đóng gói thông tin liên quan đến dịch vụ ở dạng bảng sao cho đáp ứng mục tiêu nêu trên. Nội dung chi tiết của bảng SLT sẽ được mô tả dưới đây. Dữ liệu đa phương tiện đã đóng gói và thông tin báo hiệu chứa bảng SLT được truyền đến tầng liên kết phát rộng 1400 đi qua tầng giao thức gói dữ liệu người dùng (User Datagram Protocol, UDP) 1200 và tầng giao thức mạng internet (Internet

Protocol, IP) 1300. Ví dụ về tầng liên kết phát rộng 1400 là giao thức tầng liên kết theo tiêu chuẩn ATSC 3.0 Link-Layer Protocol (ALP) được quy định theo tiêu chuẩn ATSC 3.0 (dưới đây gọi là tiêu chuẩn ‘ATSC 3.0’). Giao thức ALP tạo ra gói ALP bằng cách sử dụng gói IP để làm dữ liệu đầu vào, và truyền gói ALP đó đến tầng vật lý phát rộng 1500.

Tuy nhiên, dựa vào Fig.2 sẽ được mô tả dưới đây, cần lưu ý rằng tầng liên kết phát rộng 1400 không sử dụng chỉ mỗi gói IP 1300 chứa dữ liệu đa phương tiện và/hoặc thông tin báo hiệu để làm dữ liệu đầu vào, và thay vì thế, tầng liên kết phát rộng này có thể sử dụng gói MPEG2-TS hoặc dữ liệu đóng gói theo định dạng chung để làm dữ liệu đầu vào. Trong trường hợp như vậy, thông tin báo hiệu cần thiết để điều khiển tầng liên kết phát rộng cũng được truyền đến tầng vật lý phát rộng 1500 ở dạng gói ALP.

Tầng vật lý phát rộng 1500 tạo ra khung tầng vật lý bằng cách xử lý tín hiệu trên gói ALP dưới dạng là dữ liệu đầu vào, biến đổi khung tầng vật lý này thành tín hiệu tần số vô tuyến, và truyền tín hiệu tần số vô tuyến đó. Trong trường hợp như vậy, tầng vật lý phát rộng 1500 có ít nhất một đường xử lý tín hiệu. Ví dụ về đường xử lý tín hiệu có thể là kênh truyền tầng vật lý (Physical Layer Pipe, PLP) theo tiêu chuẩn ATSC 3.0 hoặc tiêu chuẩn truyền hình kỹ thuật số mặt đất thế hệ thứ hai (Digital Video Broadcasting - Second Generation Terrestrial, DVB-T2), và một hoặc nhiều dịch vụ hoặc một số dịch vụ có thể được ánh xạ lên kênh truyền PLP.

Fig.2 là sơ đồ thể hiện cấu hình sơ lược của tầng liên kết phát rộng theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế.

Dựa vào Fig.2, dữ liệu đầu vào của tầng liên kết phát rộng 1400 là gói IP 1300, và có thể còn là gói thông tin báo hiệu cho tầng liên kết 1310, gói MPEG2-TS 1320, và dữ liệu dạng gói khác 1330.

Dữ liệu đầu vào có thể được xử lý tín hiệu bổ sung dựa vào loại dữ liệu đầu vào trước khi đóng gói ALP 1450. Ví dụ, trong quy trình xử lý tín hiệu bổ sung, gói IP 1300 có thể được nén phần đầu của gói IP 1410 và gói MPEG2-TS có thể được giảm lượng dữ liệu thủ tục 1420. Trong khi đóng gói ALP, các gói đầu vào có thể được phân chia và trộn.

Fig.3A là sơ đồ thể hiện cấu hình sơ lược của hệ thống truyền tín hiệu hoặc thiết bị truyền tín hiệu theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế. Dựa vào Fig.3A, hệ thống truyền tín hiệu 10000 theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế có thể bao gồm các khối định dạng dữ liệu đầu vào 11000 và 11000-1, các khối điều biến mã hoá đan xen bit (Bit Interleaved and Coded Modulation, BICM) 12000 và 12000-1, các khối tạo khung/đan xen 13000 và 13000-1, và các khối tạo ra dạng sóng 14000 và 14000-1.

Các khối định dạng dữ liệu đầu vào 11000 và 11000-1 tạo ra gói dải gốc từ dòng dữ liệu đầu vào chứa dữ liệu để cung cấp dịch vụ. Theo sáng chế, dòng dữ liệu đầu vào có thể là dòng vận chuyển (Transport Stream, TS), dòng vận chuyển gói dựa trên giao thức mạng internet (Internet Packet, IP) (ví dụ IPv4 và IPv6), dòng vận chuyển dữ liệu đa phương tiện theo tiêu chuẩn MPEG (MMT), dòng chung (Generic Stream, GS), dòng gói chung (Generic Stream Encapsulation, GSE), và các dòng khác. Ví dụ, gói giao thức tầng liên kết theo tiêu chuẩn ATSC 3.0 Link-Layer Protocol (ALP) có thể được tạo ra từ dòng dữ liệu đầu vào, và gói dải gốc có thể được tạo ra từ gói ALP đã tạo ra.

Các khối điều biến mã hoá đan xen bit (BICM) 12000 và 12000-1 xác định tỷ lệ mã hoá sửa lỗi trước (Forward Error Correction, FEC) và bậc chòm điểm tùy thuộc vào phương tiện (khung vật lý (PHYsical, PHY) cố định hoặc khung PHY di động) mà dữ liệu dịch vụ sẽ được truyền đến đó, và thực hiện bước mã hoá và đan xen theo thời gian. Thông tin báo hiệu liên quan đến dữ liệu dịch vụ có thể được mã hoá bằng một bộ mã hoá BICM riêng biệt theo phương án thực hiện của người dùng hoặc được mã hoá bằng cách dùng chung bộ mã hoá BICM với dữ liệu dịch vụ.

Các khối tạo khung/đan xen 13000 và 13000-1 kết hợp dữ liệu đã được đan xen theo thời gian với tín hiệu báo hiệu có chứa thông tin báo hiệu từ khối thông tin báo hiệu 15000 để tạo ra khung truyền.

Các khối tạo ra dạng sóng 14000 và 14000-1 tạo ra tín hiệu dồn kênh phân tần trực giao (Orthogonal Frequency-Division Multiplexing, OFDM) ở miền thời gian cho khung truyền đã tạo ra, điều biến tín hiệu OFDM đã tạo ra thành tín hiệu RF, và truyền tín hiệu RF đó đến hệ thống thu tín hiệu.

Hệ thống truyền tín hiệu 10000 theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế được thể hiện trên Fig.3A bao gồm các khối có tính chuẩn tắc được thể hiện bằng đường nét

liên và các khối có tính thông tin được thể hiện bằng đường nét đứt. Theo sáng chế, các khối được thể hiện bằng đường nét liền là các khối chuẩn, còn các khối được thể hiện bằng đường nét đứt là các khối có thể được dùng khi sử dụng hệ thống xử lý có nhiều đầu vào nhiều đầu ra (Multiple-Input Multiple-Output, MIMO).

Fig.3B và Fig.3C là các sơ đồ thể hiện phương pháp dồn kênh theo các phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế.

Fig.3B là sơ đồ khối để thực hiện phương pháp dồn kênh phân thời (Time Division Multiplexing, TDM) theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế.

Cấu trúc của hệ thống TDM có bốn khối chính là khối định dạng dữ liệu đầu vào 11000, khối BICM 12000, khối tạo khung/đan xen 13000 và khối tạo ra dạng sóng 14000. Cấu trúc của hệ thống TDM này còn có khối thông tin báo hiệu 15000.

Dữ liệu được nhập vào và được định dạng trong khối định dạng dữ liệu đầu vào 11000 và dữ liệu này được sửa lỗi trước trong khối BICM 12000. Tiếp theo, dữ liệu này được ánh xạ lên một chòm điểm. Sau đó, dữ liệu này được đan xen theo thời gian và tần số trong khối tạo khung/đan xen 13000 và khung được tạo ra. Sau đó, dạng sóng đầu ra được tạo ra trong khối tạo ra dạng sóng 14000.

Fig.3C là sơ đồ khối để thực hiện phương pháp dồn kênh phân chia theo lớp (Layered Division Multiplexing, LDM) theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế.

Cấu trúc của hệ thống LDM có một số khối khác với cấu trúc của hệ thống TDM. Cụ thể, trong cấu trúc của hệ thống LDM có hai khối định dạng dữ liệu đầu vào 11000 và 11000-1 và hai khối BCIM 12000 và 12000-1 riêng biệt, mỗi khối cho một lớp tương ứng trong hệ thống LDM. Các lớp này được kết hợp lại ở trong khối tiêm nhập trong hệ thống LDM trước khi chuyển đến khối tạo khung/đan xen 13000. Và, khối tạo ra dạng sóng 14000 và khối thông tin báo hiệu giống như ở trong hệ thống TDM.

Fig.4 là sơ đồ khối thể hiện cấu hình chi tiết của khối định dạng dữ liệu đầu vào được thể hiện trên Fig.3A theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.4, khối định dạng dữ liệu đầu vào 11000 có ba khối để điều khiển các gói được phân phối vào các kênh truyền PLP. Cụ thể, khối định dạng dữ liệu đầu vào 11000 gồm có khối đóng gói và nén 11100, khối định dạng gói dải gốc (gọi

theo cách khác là khối tạo khung dải gốc) 11300, và khối lập lịch biểu 11200.

Dòng dữ liệu đầu vào được nhập vào khối đóng gói và nén 11100 có thể là nhiều loại dòng dữ liệu khác nhau. Ví dụ, dòng dữ liệu đầu vào có thể là dòng vận chuyển (TS), dòng vận chuyển gói dựa trên giao thức mạng internet (IP) (ví dụ IPv4 và IPv6), dòng vận chuyển dữ liệu đa phương tiện theo tiêu chuẩn MPEG (MMT), dòng chung (GS), dòng gói chung (GSE), và các dòng dữ liệu khác.

Các gói được xuất ra từ khối đóng gói và nén 11100 sẽ là các gói ALP (các gói chung) (còn được gọi là các gói tầng 2 (Layer 2, L2)). Theo sáng chế, định dạng của gói ALP có thể là một loại trong số định dạng giá trị độ dài loại gói (Type Length Value, TLV), định dạng GSE và định dạng ALP.

Độ dài của mỗi gói ALP có giá trị thay đổi. Thông tin về độ dài của gói ALP có thể được tách ra dễ dàng từ chính gói ALP đó mà không cần có thông tin bổ sung. Độ dài tối đa của gói ALP là 64 kB. Độ dài tối đa của phần đầu của gói ALP có thể là 4 byte. Gói ALP có độ dài là một số nguyên byte.

Khối lập lịch biểu 11200 thu dòng dữ liệu đầu vào chứa các gói ALP đã đóng gói để tạo ra các kênh truyền tầng vật lý (PLP) ở dạng gói dải gốc. Trong hệ thống TDM, có thể chỉ sử dụng một kênh truyền PLP gọi là kênh truyền PLP đơn nhất (Single PLP, S-PLP) hoặc sử dụng nhiều kênh truyền PLP (Multiple PLP, M-PLP). Một dịch vụ không thể sử dụng bốn hoặc nhiều hơn bốn kênh truyền PLP. Trong hệ thống LDM có hai lớp, trong mỗi lớp có một kênh, tức là sử dụng hai kênh truyền PLP.

Khối lập lịch biểu 11200 thu các gói ALP đã đóng gói và chỉ dẫn cách thức để phân định các gói ALP đã đóng gói này cho các tài nguyên tầng vật lý. Cụ thể, khối lập lịch biểu 11200 chỉ dẫn cách thức để khối định dạng gói dải gốc 11300 xuất ra gói dải gốc.

Chức năng của khối lập lịch biểu 11200 được xác định dựa vào kích thước dữ liệu và thời gian phân phối. Tầng vật lý có thể truyền một số dữ liệu theo thời gian phân phối. Khối lập lịch biểu 11200 đưa ra lời giải phù hợp xét về mặt cấu hình cho các thông số tầng vật lý bằng cách sử dụng dữ liệu đầu vào và thông tin như các điều kiện ràng buộc và cấu hình ở trong gói dữ liệu đã được đóng gói, siêu dữ liệu về chất lượng dịch vụ dành cho gói dữ liệu đã được đóng gói, mô hình bộ nhớ đệm hệ thống, và chức năng quản lý

hệ thống. Lời giải này là mục tiêu để tạo cấu hình và điều chỉnh các thông số sao cho có thể sử dụng được và tạo ra phổ tần số tổng hợp.

Sự hoạt động của khối lập lịch biểu 11200 bị chi phối bởi sự kết hợp giữa các bộ phận cấu hình động, tựa tĩnh và tĩnh. Việc xác định các điều kiện chi phối này có thể thay đổi tùy theo phương án thực hiện của người dùng.

Ngoài ra, có thể sử dụng tối đa là bốn kênh truyền PLP cho mỗi dịch vụ. Nhiều dịch vụ có nhiều loại khối đan xen có thể được tạo ra với tối đa là 64 kênh truyền PLP cho dải thông 6 MHz, 7 MHz hoặc 8 MHz.

Khối định dạng gói dải gốc 11300 gồm có các khối tạo ra gói dải gốc 3100, 3100-1, ..., 3100-n, các khối tạo ra phần đầu của gói dải gốc 3200, 3200-1, ..., 3200-n, và các khối xáo trộn gói dải gốc 3300, 3300-1, ..., 3300-n, như được thể hiện trên Fig.5A. Ở chế độ hoạt động M-PLP, khối định dạng gói dải gốc tạo ra nhiều kênh truyền PLP, nếu cần.

Các khối tạo ra gói dải gốc 3100, 3100-1, ..., 3100-n tạo ra các gói dải gốc. Mỗi gói dải gốc 3500 có phần đầu 3500-1 và phần dữ liệu hữu ích 3500-2 như được thể hiện trên Fig.5B. Gói dải gốc có độ dài cố định K_{payload} . Các gói ALP từ 3610 đến 3650 được ánh xạ lần lượt lên gói dải gốc 3500. Nếu các gói ALP từ 3610 đến 3650 không vừa khít vào trong gói dải gốc 3500, thì các gói ALP đó sẽ được phân phối vào trong gói dải gốc hiện thời và gói dải gốc kế tiếp. Các gói ALP được phân phối theo đơn vị byte.

Các khối tạo ra phần đầu của gói dải gốc 3200, 3200-1, ..., 3200-n tạo ra phần đầu 3500-1. Phần đầu 3500-1 có chứa ba bộ phận, đó là trường cơ bản (còn được gọi là phần đầu cơ bản) 3710, trường tùy chọn (còn được gọi là phần đầu tùy chọn) 3720 và trường mở rộng (còn được gọi là phần đầu mở rộng) 3730, như được thể hiện trên Fig.5B. Theo sáng chế, trường cơ bản 3710 có mặt trong mọi gói dải gốc, còn trường tùy chọn 3720 và trường mở rộng 3730 có thể không có mặt trong mọi gói dải gốc.

Chức năng chính của trường cơ bản 3710 là tạo ra con trỏ chứa giá trị độ lệch tính theo byte để chỉ báo điểm đầu của gói ALP kế tiếp trong gói dải gốc. Nếu gói ALP nằm ở điểm đầu của gói dải gốc, thì giá trị của con trỏ này bằng 0. Nếu không có gói ALP nằm ở điểm đầu của gói dải gốc, thì giá trị của con trỏ này có thể bằng 8191 và phần đầu cơ

bản dài 2 byte có thể được sử dụng.

Trường mở rộng 3730 có thể nằm ở sau đó và ví dụ, được sử dụng để chứa số đếm gói dài gốc, dấu thời gian trong gói dài gốc, thông tin báo hiệu bổ sung, và các loại thông tin khác.

Các khối xáo trộn gói dài gốc 3300, 3300-1, ..., 3300-n xáo trộn gói dài gốc.

Fig.6 là sơ đồ thể hiện cấu trúc của khung theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế.

Dựa vào Fig.6, khung 600 có thể được biểu diễn dưới dạng là sự kết hợp của ba thành phần cơ bản. Cụ thể, khung 600 có thể gồm có phần khởi động 610 đứng ở phần đầu của mỗi khung, phần mở đầu 620 đứng ở sau phần khởi động 610, và phần dữ liệu hữu ích 630 đứng ở sau phần mở đầu 620.

Theo sáng chế, phần mở đầu 620 chứa thông tin báo hiệu điều khiển tầng L1 dùng để xử lý dữ liệu ở trong phần dữ liệu hữu ích 630.

Ngoài ra, phần dữ liệu hữu ích 630 chứa ít nhất một khung con, và khi nhiều khung con có mặt trong phần dữ liệu hữu ích 630, thì tất cả các khung con được bố trí nối tiếp nhau theo trục thời gian như được thể hiện trên Fig.6.

Mỗi khung con có kích thước biến đổi Fourier nhanh (FFT), độ dài khoảng GI, mẫu sóng chủ phân tán và số lượng sóng mang (Number of Carriers, NoC), và kích thước FFT, độ dài khoảng GI, mẫu sóng chủ phân tán và số lượng NoC không thay đổi trong cùng một khung con. Tuy nhiên, kích thước FFT, độ dài khoảng GI, mẫu sóng chủ phân tán và số lượng NoC có thể là khác nhau giữa các khung con khác nhau trong khung 600.

Cụ thể, phần khởi động 610 có thể chứa ký hiệu đồng bộ hoá đứng ở phần đầu của mỗi khung để phát hiện ra tín hiệu, thực hiện chức năng đồng bộ hoá một cách chính xác, ước tính độ lệch tần số, và thực hiện chức năng đánh giá kênh ban đầu.

Ngoài ra, phần khởi động 610 có thể chứa thông tin báo hiệu điều khiển cần thiết để thu và giải mã các thành phần (phần mở đầu 620 và phần dữ liệu hữu ích 630) ngoài phần khởi động 610 trong khung 600.

Cụ thể, phần khởi động 610 sử dụng tốc độ lấy mẫu cố định bằng 6,144 Ms/s và độ

rộng dải cố định bằng 4,5 MHz, bất kể độ rộng dải của kênh dùng cho các thành phần ngoài phần khởi động 610.

Fig.7 là sơ đồ khối thể hiện cấu hình của thiết bị truyền tín hiệu theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế.

Dựa vào Fig.7, thiết bị truyền tín hiệu 700 bao gồm bộ tạo khung 710 và bộ phận chèn khoảng GI 720.

Bộ tạo khung 710 tạo ra khung chứa nhiều ký hiệu dồn kênh phân tần trực giao (OFDM). Theo sáng chế, các ký hiệu OFDM được phân chia ra thành nhiều thành phần gồm có phần khởi động, phần mở đầu và phần dữ liệu hữu ích, các thành phần này đã được mô tả trên đây dựa vào Fig.6. Vì vậy, ở đây sẽ không mô tả chi tiết nữa.

Ngoài ra, bộ phận chèn khoảng GI 720 chèn khoảng bảo vệ (GI) vào trong khung đã tạo ra. Theo sáng chế, bộ phận chèn khoảng GI 720 được đặt ở trong khối tạo ra dạng sóng 14000 đã được mô tả dựa vào Fig.3A. Quy trình được thực hiện trong khối tạo ra dạng sóng 14000 sẽ được mô tả cụ thể dưới đây.

Fig.8 là sơ đồ khối thể hiện cấu hình chi tiết của khối tạo ra dạng sóng theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế.

Dựa vào Fig.8, khối tạo ra dạng sóng 14000 bao gồm khối chèn sóng chủ 810, khối xử lý nhiều đầu vào một đầu ra (Multiple-Input Single-Output, MISO) 820, khối biến đổi Fourier nhanh ngược (Inverse-Fast Fourier Transform, IFFT) 830, khối giảm tỷ lệ công suất đỉnh trên công suất trung bình (Peak to Average Power Ratio, PAPR) 840, khối chèn khoảng bảo vệ 850 và khối khởi động 860.

Khối chèn sóng chủ 810 chèn ít nhất một loại sóng chủ trong số sóng chủ cho phần mở đầu, sóng chủ phân tán, sóng chủ cho ranh giới giữa các khung con, sóng chủ cho phần tiếp tục và sóng chủ cho biên, vào trong khung được tạo ra trong bộ tạo khung 710.

Ngoài ra, khối xử lý MISO 820 áp dụng phương pháp lọc mã phân tập truyền cho khung để thực hiện chức năng giảm méo trước cho hệ thống MISO, và khối IFFT 830 thực hiện phép biến đổi Fourier nhanh ngược (IFFT) trên khung để cho phép mỗi ký hiệu OFDM được phân chia ra thành khoảng thông tin hữu ích và khoảng bảo vệ.

Ngoài ra, khối PAPR 840 có thể thực hiện chức năng chỉnh sửa tín hiệu OFDM, duy

trì âm điệu, chòm điểm hoạt động, và các chức năng khác, để giảm tỷ lệ công suất đỉnh trên công suất trung bình của tín hiệu OFDM đầu ra.

Sau đó, khối chèn khoảng bảo vệ 850 có thể chèn các khoảng bảo vệ vào trong khung, và các mẫu dùng cho khoảng bảo vệ có thể được chèn phụ thuộc vào kích thước FFT của ký hiệu OFDM có thể được xác định như được thể hiện trong bảng 1 dưới đây.

Bảng 1

Mẫu GI	Thời khoảng trong các mẫu	8K FFT	16K FFT	32K FFT
GI1_192	192	✓	✓	✓
GI2_384	384	✓	✓	✓
GI3_512	512	✓	✓	✓
GI4_768	768	✓	✓	✓
GI5_1024	1024	✓	✓	✓
GI6_1536	1536	✓	✓	✓
GI7_2048	2048	✓	✓	✓
GI8_2432	2432		✓	✓
GI9_3072	3072		✓	✓
GI10_3648	3648		✓	✓
GI11_4096	4096		✓	✓
GI12_4864	4864			✓

Khối chèn khoảng bảo vệ 850 nêu trên có thể tương ứng với bộ phận chèn khoảng GI 720 theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế. Ngoài ra, quy trình chèn các khoảng GI thứ nhất có kích thước tương ứng với kích thước FFT của mỗi ký hiệu OFDM của bộ phận chèn khoảng GI 720, như sẽ được mô tả dưới đây, có thể được thực hiện dựa vào bảng 1 nêu trên.

Khối khởi động 860 chèn phần khởi động đã tạo ra vào trong khung.

Hơn nữa, dựa vào Fig.7, bộ phận chèn khoảng GI 720 chèn các khoảng GI thứ nhất có kích thước tương ứng với kích thước biến đổi Fourier nhanh (FFT) của mỗi ký hiệu OFDM tạo nên phần dữ liệu hữu ích vào đầu phía trước của mỗi ký hiệu OFDM, chèn các khoảng GI thứ hai có kích thước tương ứng với thương số thu được khi chia vùng còn lại của phần dữ liệu hữu ích được tính dựa vào kích thước FFT của các ký hiệu OFDM tạo nên phần dữ liệu hữu ích, số lượng ký hiệu OFDM và kích thước của các khoảng GI

thứ nhất, cho số lượng ký hiệu OFDM, vào đầu phía trước của mỗi khoảng GI thứ nhất, và chèn hậu tố tuần hoàn (CP) có kích thước tương ứng với số dư còn lại sau khi chia vùng còn lại của phần dữ liệu hữu ích cho số lượng ký hiệu OFDM vào đầu phía sau của ký hiệu OFDM cuối cùng tạo nên phần dữ liệu hữu ích.

Cụ thể, phần dữ liệu hữu ích có N ký hiệu OFDM. Theo sáng chế, vì độ dài của khung là cố định và kích thước FFT của ký hiệu OFDM cũng là cố định, cho nên phần dữ liệu hữu ích có thể có một vùng còn lại sau khi chứa hết toàn bộ N ký hiệu OFDM. Theo sáng chế, vùng còn lại sau khi phần dữ liệu hữu ích chứa hết toàn bộ N ký hiệu OFDM được gọi là vùng còn lại.

Cụ thể, vùng còn lại có thể được tính theo biểu thức 1 và biểu thức 2 sau đây:

$$N_{\text{extra}} = (T_{\text{frame}} - T_{\text{bootstrap}}) \times \text{BSR} - N_{\text{symbols}}^{\text{preamble}} \times (N_{\text{FFT}}^{\text{preamble}} + N_{\text{GI}}^{\text{preamble}}) - \sum_{k=1}^{N_{\text{sub}}} N_{\text{symbols}}^k \times (N_{\text{FFT}}^k + N_{\text{GI}}^k) \quad (1)$$

$$N_{\text{symbols}} = \sum_{k=1}^{N_{\text{sub}}} N_{\text{symbols}}^k \quad (2)$$

Trong đó, $T_{\text{bootstrap}}$ là toàn bộ độ dài theo thời gian của phần khởi động ở trong khung. Ngoài ra, T_{frame} là toàn bộ độ dài theo thời gian của khung. BSR là tốc độ lấy mẫu dải gốc (Baseband Sampling Rate, BSR) cho vùng ngoài phần khởi động trong khung.

$N_{\text{symbols}}^{\text{preamble}}$ là số lượng ký hiệu trong phần mở đầu.

$N_{\text{FFT}}^{\text{preamble}}$ là kích thước FFT của ký hiệu trong phần mở đầu.

$N_{\text{GI}}^{\text{preamble}}$ là độ dài khoảng bảo vệ cho ký hiệu trong phần mở đầu.

N_{sub} là số lượng khung con ở trong khung.

N_{symbols}^k là số lượng ký hiệu OFDM ở trong khung con thứ k.

N_{FFT}^k là kích thước FFT của khung con thứ k.

N_{GI}^k là độ dài khoảng bảo vệ cho khung con thứ k.

N_{extra} là tổng số mẫu còn lại ở trong vùng còn lại, và được xác định là bằng kích thước của vùng còn lại trong sáng chế.

Vì vậy, dựa vào biểu thức 1 nêu trên, có thể hiểu rằng vùng còn lại theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế được tính khi lấy toàn bộ độ dài của khung trừ đi độ dài tương ứng với phần khởi động, trừ đi độ dài tương ứng với các ký hiệu trong phần mở đầu được có tính đến kích thước FFT và khoảng GI của ký hiệu trong phần mở đầu, và trừ đi độ dài tương ứng với tất cả các khung con được có tính đến kích thước FFT và khoảng GI của mỗi khung con.

Ngoài ra, biểu thức 2 nêu trên xác định tổng số ký hiệu OFDM ngoại trừ phần mở đầu trong khung.

Fig.9 là sơ đồ thể hiện quy trình chèn các khoảng GI thứ nhất và các khoảng GI thứ hai vào trong khung theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế.

Dựa vào Fig.9, bộ phận chèn khoảng GI 720 có thể chèn các khoảng GI thứ nhất 910 có kích thước tương ứng với kích thước FFT của mỗi ký hiệu OFDM 940 tạo nên phần dữ liệu hữu ích vào đầu phía trước của mỗi ký hiệu OFDM. Theo sáng chế, kích thước của khoảng GI thứ nhất 910 có thể được xác định theo kích thước của khoảng GI tương ứng với kích thước FFT của mỗi ký hiệu OFDM được xác định trong bảng 1 nêu trên.

Ngoài ra, bộ phận chèn khoảng GI 720 có thể tính vùng còn lại của phần dữ liệu hữu ích dựa vào kích thước FFT của các ký hiệu OFDM 940 tạo nên phần dữ liệu hữu ích, số lượng ký hiệu OFDM 940 và số lượng khoảng GI thứ nhất 910. Theo sáng chế, bộ phận chèn khoảng GI 720 có thể tính vùng còn lại của phần dữ liệu hữu ích theo biểu thức 1 và biểu thức 2 nêu trên, kích thước FFT của các ký hiệu OFDM 940 tương ứng với N_{FFT}^k , số lượng ký hiệu OFDM 940 tương ứng với N_{symbols}^k và số lượng khoảng GI thứ nhất 910 tương ứng với N_{GI}^k .

Ngoài ra, bộ phận chèn khoảng GI 720 chèn các khoảng GI thứ hai 920 có kích thước tương ứng với thương số thu được khi chia vùng còn lại đã tính cho số lượng ký hiệu OFDM vào đầu phía trước của mỗi khoảng GI thứ nhất 910, và chèn hậu tố tuần hoàn (CP) 930 có kích thước tương ứng với số dư còn lại sau khi chia vùng còn lại đã

tính cho số lượng ký hiệu OFDM vào đầu phía sau của ký hiệu OFDM cuối cùng tạo nên phần dữ liệu hữu ích.

Ví dụ, nếu giả sử rằng kích thước của vùng còn lại đã tính bằng 11 và số lượng ký hiệu OFDM 940 tạo nên phần dữ liệu hữu ích bằng 2, thì bộ phận chèn khoảng GI 720 có thể chèn các khoảng GI thứ hai 920 có kích thước tương ứng với thương số thu được khi chia 11 cho 2, tức là bằng 5, vào đầu phía trước của mỗi khoảng GI thứ nhất 910, và có thể chèn hậu tố CP 930 có kích thước tương ứng với số dư còn lại sau khi chia 11 cho 2, tức là bằng 1, vào đầu phía sau của ký hiệu OFDM cuối cùng tạo nên phần dữ liệu hữu ích.

Hậu tố CP chứa các phần của ký hiệu OFDM cuối cùng tạo nên phần dữ liệu hữu ích. Ngoài ra, các khoảng GI thứ nhất và các khoảng GI thứ hai có thể chứa các phần của mỗi ký hiệu OFDM. Các thành phần này sẽ được mô tả chi tiết dựa vào Fig.10.

Fig.10 là sơ đồ thể hiện cấu trúc của khoảng GI thứ nhất, khoảng GI thứ hai và hậu tố CP cụ thể theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế.

Dựa vào Fig.10, hậu tố CP 930 chứa các mẫu 940-2 từ điểm đầu của ký hiệu OFDM cuối cùng đến điểm tương ứng với độ lớn của số dư còn lại sau khi chia vùng còn lại đã tính cho số lượng ký hiệu OFDM, trong số các mẫu tạo nên ký hiệu OFDM cuối cùng 940.

Ví dụ, nếu giả sử rằng vùng còn lại đã tính bằng 11 và số lượng ký hiệu OFDM bằng 2, thì hậu tố CP 930 chứa các mẫu từ điểm đầu của ký hiệu OFDM cuối cùng đến điểm tương ứng với kích thước bằng 1 là số dư còn lại sau khi chia 11 cho 2, trong số các mẫu tạo nên ký hiệu OFDM cuối cùng 940.

Ngoài ra, các khoảng GI thứ nhất và thứ hai được thể hiện trên hình vẽ dưới dạng là khoảng bảo vệ (chứa các mẫu còn lại) 950 trên Fig.10, và khoảng bảo vệ 950 được thể hiện trên Fig.10 bao gồm các khoảng GI thứ nhất và thứ hai. Các mẫu còn lại được thể hiện trên Fig.10 là các khoảng GI thứ hai.

Theo sáng chế, các khoảng GI thứ nhất và thứ hai, tức là khoảng bảo vệ 950, chứa các mẫu 940-1 từ điểm cuối của ký hiệu OFDM 940 đến điểm tương ứng với tổng của kích thước tương ứng với kích thước FFT của ký hiệu OFDM 940 và tương ứng với độ

lớn của thương số, trong số các mẫu tạo nên ký hiệu OFDM 940.

Ví dụ, nếu giả sử rằng vùng còn lại đã tính bằng 11 và số lượng ký hiệu OFDM bằng 2, thì khoảng bảo vệ 950 chứa các mẫu từ điểm cuối của ký hiệu OFDM 940 đến điểm tương ứng với tổng của kích thước (tức là kích thước của khoảng GI thứ nhất) tương ứng với kích thước FFT của ký hiệu OFDM 940 và tương ứng với 5, là thương số thu được khi chia 11 cho 2, trong số các mẫu tạo nên ký hiệu OFDM 940.

Bộ phận chèn khoảng GI 720 có thể chèn vùng còn lại đã tính vào trong khung bằng nhiều phương pháp khác nhau, như sẽ được mô tả dưới đây.

Fig.11 đến Fig.16 là các sơ đồ thể hiện các phương pháp phân bố và chèn vùng còn lại đã tính theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế.

Đối với các ký hiệu OFDM ở trong khung có cùng một kích thước FFT

Dựa vào Fig.11, tất cả các ký hiệu OFDM 110 ở trong khung có cùng một kích thước FFT, và các khoảng GI thứ nhất 120 được chèn vào đầu phía trước của mỗi ký hiệu OFDM. Theo sáng chế, khoảng GI thứ nhất 120 được ký hiệu là GI.

Ngoài ra, bộ phận chèn khoảng GI 720 có thể tính vùng còn lại 130 dựa vào biểu thức 1 và biểu thức 2 nêu trên có tính đến kích thước FFT của các ký hiệu OFDM 110, độ dài của các khoảng GI thứ nhất 120 và số lượng ký hiệu OFDM 110.

Ngoài ra, bộ phận chèn khoảng GI 720 chèn các khoảng GI thứ hai 140 có kích thước tương ứng với thương số thu được khi chia vùng còn lại 130 cho số lượng ký hiệu OFDM 110 trong vùng còn lại 130 đã tính vào đầu phía trước của mỗi khoảng GI thứ nhất 120, và chèn vùng còn lại 150 trong vùng còn lại 130 đã tính, tức là vùng 150 có kích thước tương ứng với số dư còn lại sau khi chia vùng còn lại 130 cho số lượng ký hiệu OFDM 110, vào đầu phía sau của ký hiệu OFDM cuối cùng.

Theo sáng chế, vùng còn lại 150 được chèn vào đầu phía sau của ký hiệu OFDM cuối cùng có thể được sử dụng để thực hiện bước đánh giá kênh của khung kế tiếp.

Ngoài ra, bộ phận chèn khoảng GI 720 có thể cũng áp dụng các cách bố trí khác nhau theo kích thước của vùng còn lại 150 được chèn vào đầu phía sau của ký hiệu OFDM cuối cùng.

Cụ thể, khi kích thước của vùng còn lại 150 nhỏ hơn hoặc bằng giá trị chuẩn định trước, ví dụ $1/2$ hoặc $2/3$ số lượng ký hiệu OFDM, thì bộ phận chèn khoảng GI 720 có thể chèn vùng còn lại 150 vào đầu phía sau của ký hiệu OFDM cuối cùng, như được thể hiện trên Fig.11, và khi kích thước của vùng còn lại 150 bằng hoặc lớn hơn giá trị chuẩn định trước, ví dụ $1/2$ hoặc $2/3$ số lượng ký hiệu OFDM, thì bộ phận chèn khoảng GI 720 có thể tuần tự chèn các vùng có kích thước thu được sau khi chia vùng còn lại 150 cho số lượng ký hiệu OFDM đối với các ký hiệu OFDM ở trong phần dữ liệu hữu ích.

Dựa vào Fig.12, khi kích thước của vùng còn lại 150 bằng giá trị chuẩn định trước, ví dụ $1/2$ hoặc $2/3$ số lượng ký hiệu OFDM, thì bộ phận chèn khoảng GI 720 có thể chèn vùng còn lại 150 vào đầu phía trước của các khoảng GI thứ hai 140 đã được chèn vào đầu phía trước của mỗi ký hiệu OFDM ở trong phần dữ liệu hữu ích.

Ví dụ, khi số lượng ký hiệu OFDM ở trong phần dữ liệu hữu ích bằng 2, thì bộ phận chèn khoảng GI 720 có thể chèn một nửa của vùng còn lại sau khi chia cho tổng số ký hiệu vào đầu phía trước của các khoảng GI thứ hai 140 đã được chèn vào đầu phía trước của các ký hiệu OFDM.

Ngoài ra, dựa vào Fig.13, vùng còn lại 150 được chèn vào đầu phía sau của ký hiệu OFDM cuối cùng như được mô tả dựa vào Fig.11 có thể chứa thông tin có mẫu sóng chủ mà sóng chủ 150-1 được chèn vào trong đó sao cho vùng còn lại có thể được sử dụng để thực hiện bước đánh giá kênh của khung kế tiếp.

Đối với các ký hiệu OFDM ở trong khung có từ hai kích thước FFT trở lên

Đối với các ký hiệu OFDM ở trong khung có từ hai kích thước FFT trở lên, vùng còn lại để chèn sẽ được mô tả dựa vào ví dụ dưới đây.

Dựa vào Fig.14, trong một khung có một hoặc nhiều ký hiệu OFDM 211 có kích thước 32K FFT và một hoặc nhiều ký hiệu OFDM 221 có kích thước 16K FFT, các khoảng GI thứ nhất 212 tương ứng với kích thước 32K FFT được chèn vào đầu phía trước của mỗi ký hiệu OFDM 211 có kích thước 32K FFT, và các khoảng GI thứ nhất 222 tương ứng với kích thước 16K FFT được chèn vào đầu phía trước của mỗi ký hiệu OFDM 221 có kích thước 16K FFT. Ngoài ra, trong khung còn có vùng còn lại 230.

Theo sáng chế, bộ phận chèn khoảng GI 720 không chèn các vùng có kích thước

tương ứng với thương số và số dư thu được sau khi chia vùng còn lại 230 cho số lượng ký hiệu OFDM vào đầu phía trước của mỗi ký hiệu OFDM và đầu phía sau của ký hiệu OFDM cuối cùng tương ứng, như được mô tả dựa vào Fig.11, mà chèn vùng còn lại 230 vào phần ranh giới giữa ký hiệu OFDM 211 có kích thước 32K FFT và ký hiệu OFDM 221 có kích thước 16K FFT để cho phép vùng còn lại 230 đóng vai trò là tín hiệu chuẩn dùng để đồng bộ hoá và đánh giá kênh.

Ngoài ra, ngay cả đối với các ký hiệu OFDM trong một khung có từ hai kích thước FFT trở lên, bộ phận chèn khoảng GI 720 cũng có thể phân chia và chèn vùng còn lại bằng phương pháp như được mô tả dựa vào Fig.11.

Dựa vào Fig.15, trong một khung có một hoặc nhiều ký hiệu OFDM 211 có kích thước 32K FFT và một hoặc nhiều ký hiệu OFDM 221 có kích thước 16K FFT, các khoảng GI thứ nhất 212 tương ứng với kích thước 32K FFT được chèn vào đầu phía trước của mỗi ký hiệu OFDM 211 có kích thước 32K FFT, và các khoảng GI thứ nhất 222 tương ứng với kích thước 16K FFT được chèn vào đầu phía trước của mỗi ký hiệu OFDM 221 có kích thước 16K FFT.

Ngoài ra, bộ phận chèn khoảng GI 720 có thể chèn các khoảng GI thứ hai 230-1 có kích thước tương ứng với thương số thu được khi chia vùng còn lại 230 cho tổng số ký hiệu OFDM không cần xét đến kích thước FFT vào đầu phía trước của mỗi khoảng GI thứ nhất 212 và 222. Ngoài ra, bộ phận chèn khoảng GI 720 có thể chèn hậu tố CP có kích thước tương ứng với số dư còn lại sau khi chia vùng còn lại 230 cho tổng số ký hiệu OFDM không cần xét đến kích thước FFT vào đầu phía sau của ký hiệu OFDM cuối cùng của phần dữ liệu hữu ích.

Theo cách khác, dựa vào Fig.16, bộ phận chèn khoảng GI 720 có thể chèn hậu tố CP 240 có kích thước tương ứng với số dư còn lại sau khi chia vùng còn lại 230 cho tổng số ký hiệu OFDM không cần xét đến kích thước FFT vào đầu phía sau của ký hiệu OFDM cuối cùng khi kích thước của hậu tố CP 240 bằng giá trị chuẩn định trước, ví dụ 1/2 hoặc 2/3 số lượng ký hiệu OFDM, và tuần tự chèn các vùng có kích thước thu được sau khi chia vùng còn lại 230 cho số lượng ký hiệu OFDM đối với các ký hiệu OFDM ở trong phần dữ liệu hữu ích khi kích thước của hậu tố CP 240 bằng hoặc lớn hơn giá trị chuẩn định trước, ví dụ 1/2 hoặc 2/3 số lượng ký hiệu OFDM.

Ngoài ra, bộ phận chèn khoảng GI 720 cũng có thể phân bố và chèn hậu tố CP 240 có kích thước tương ứng với số dư có tính đến tỷ số giữa các kích thước FFT của các ký hiệu OFDM ở trong khung được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.14 đến Fig.16.

Ví dụ, trong trường hợp số lượng ký hiệu OFDM ở trong phần dữ liệu hữu ích bằng 2, bộ phận chèn khoảng GI 720 không chèn một nửa của toàn bộ độ lớn của số dư CP thu được sau khi chia tổng số ký hiệu trong hậu tố CP 240 có kích thước tương ứng với số dư cho 2, giá trị này là số lượng ký hiệu OFDM, vào đầu phía trước của các khoảng GI thứ hai 230-1 đã được chèn vào đầu phía trước của mỗi ký hiệu OFDM, mà có thể phân chia toàn bộ kích thước của hậu tố CP 240 có kích thước tương ứng với số dư theo tỷ lệ 2:1 và chèn các vùng có kích thước được phân chia theo tỷ lệ 2:1 vào đầu phía trước của các khoảng GI thứ hai 230-1 đã được chèn vào đầu phía trước của mỗi ký hiệu OFDM trong trường hợp kích thước FFT lần lượt là 32K và 16K.

Bộ phận chèn khoảng GI 720 có thể tạo ra thông tin về việc vùng còn lại của phần dữ liệu hữu ích được phân bố và thông tin về cách bố trí của vùng còn lại. Ngoài ra, thiết bị truyền tín hiệu 700 theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế có thể còn bao gồm bộ truyền tín hiệu (không được thể hiện trên hình vẽ) truyền khung có chứa thông tin về việc vùng còn lại của phần dữ liệu hữu ích được phân bố và thông tin về cách bố trí của vùng còn lại. Cụ thể, bộ truyền tín hiệu (không được thể hiện trên hình vẽ) có thể truyền thông tin về việc vùng còn lại của phần dữ liệu hữu ích được phân bố và thông tin về cách bố trí của vùng còn lại dưới dạng thông tin báo hiệu cho tầng L1.

Fig.17 đến Fig.19 là các sơ đồ thể hiện thông tin về việc vùng còn lại của phần dữ liệu hữu ích được phân bố và thông tin về cách bố trí của vùng còn lại theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế.

Dựa vào Fig.17, trong trường hợp vùng còn lại 310 được phân bố đều và chèn (320) vào đầu phía trước của các khoảng GI thứ nhất đã được chèn vào đầu phía trước của mỗi ký hiệu OFDM (trong trường hợp vùng còn lại được chèn bằng phương pháp giống như phương pháp đã được mô tả dựa vào Fig.11), thì bộ phận chèn khoảng GI 720 có thể tạo ra thông tin về việc vùng còn lại 310 được phân bố ở dạng cờ ECP 330.

Ví dụ, cờ ECP 330 có giá trị “0” trong trường hợp vùng còn lại 310 không được phân bố, và có giá trị “1” trong trường hợp vùng còn lại 310 được phân bố.

Ngoài ra, bộ phận chèn khoảng GI 720 có thể tạo ra thông tin về cách bố trí 340 của vùng còn lại 310. Thông tin về cách bố trí 340 có thể là thông tin về phương pháp mà theo đó vùng còn lại 310 được phân chia và bố trí, và thông tin về vị trí bố trí của vùng còn lại 310. Ví dụ, thông tin về việc vùng còn lại 310 được phân chia đồng đều và được chèn vào đầu phía trước của mỗi ký hiệu OFDM hoặc được chèn vào đầu sau của mỗi ký hiệu OFDM, thông tin về vùng còn lại 310 được phân chia không đồng đều dựa theo tỷ số giữa các kích thước FFT và được chèn vào đầu phía trước của mỗi ký hiệu OFDM hoặc được chèn vào đầu sau của mỗi ký hiệu OFDM, thông tin về vùng còn lại 310 được chèn vào vùng ranh giới giữa các ký hiệu OFDM có kích thước FFT khác nhau, hoặc các thông tin tương tự khác, có thể được đưa vào trong thông tin về cách bố trí 340. Ngoài ra, thông tin về giá trị chuẩn định trước nêu trên (ví dụ thông tin về việc vùng còn lại 150 nhỏ hơn hoặc bằng hay bằng hoặc lớn hơn $1/2$ hoặc $2/3$ số lượng ký hiệu OFDM) cũng có thể được đưa vào trong thông tin về cách bố trí 340.

Trên Fig.17, vùng còn lại 310 được phân chia đồng đều và chèn vào đầu phía trước của mỗi ký hiệu OFDM, tương ứng với trường hợp “Evenly Distribution(Forward)” 341. Vì vậy, thông tin về cách bố trí 340 có thể lưu trữ giá trị bằng “011”.

Dựa vào Fig.18, vùng còn lại 310 được chèn vào vùng ranh giới giữa ký hiệu OFDM có kích thước 32K FFT và ký hiệu OFDM có kích thước 16K FFT không cần phải phân bố, tương ứng với trường hợp “No Distribution(Center)” 351. Vì vậy, thông tin về cách bố trí 350 có thể lưu trữ giá trị bằng “001”.

Ngoài ra, dựa vào Fig.19, vùng còn lại 310 được phân chia đồng đều và chèn vào đầu phía trước của mỗi ký hiệu OFDM, tương ứng với trường hợp “Evenly Distribution(Forward)” 361. Vì vậy, thông tin về cách bố trí 360 có thể lưu trữ giá trị bằng “010”.

Ngoài ra, thông tin về cách bố trí 360 có thể có thông tin về tỷ lệ bố trí 370. Trong trường hợp được thể hiện trên Fig.19, vùng còn lại 310 được phân chia đồng đều và chèn vào đầu phía trước của mỗi ký hiệu OFDM, tương ứng với trường hợp “Ratio(Equally)”. Vì vậy, thông tin về tỷ lệ bố trí 370 có thể lưu trữ giá trị bằng “001”.

Fig.20 là sơ đồ khối thể hiện cấu hình của thiết bị thu tín hiệu theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế.

Thiết bị thu tín hiệu 2000 bao gồm bộ thu tín hiệu 2100, bộ phận phát hiện phần khởi động 2200 và bộ xử lý tín hiệu 2300.

Thiết bị thu tín hiệu 2000 có thể được sử dụng để thu dữ liệu từ thiết bị truyền tín hiệu đã ánh xạ và truyền dữ liệu ở trong dòng dữ liệu đầu vào lên ít nhất một đường xử lý tín hiệu.

Bộ thu tín hiệu 2100 thu dòng dữ liệu chứa khung có phần khởi động, phần mở đầu và phần dữ liệu hữu ích. Cụ thể, bộ thu tín hiệu 2100 có thể thu thông tin báo hiệu và dòng dữ liệu chứa dữ liệu được ánh xạ lên ít nhất một đường xử lý tín hiệu. Theo sáng chế, thông tin báo hiệu có thể là thông tin về loại dữ liệu đầu vào của dòng dữ liệu đầu vào được nhập vào thiết bị thu tín hiệu và thông tin về loại dữ liệu được ánh xạ lên ít nhất một đường xử lý tín hiệu. Theo sáng chế, thông tin về loại dữ liệu đầu vào của dòng dữ liệu đầu vào có thể chỉ báo về việc có phải là tất cả các đường xử lý tín hiệu trong khung đều có cùng một loại dữ liệu đầu vào hay không.

Thông tin báo hiệu có thể là tín hiệu báo hiệu cho tầng 1 (Layer 1, L1) truyền tín hiệu L1 để đồng bộ hoá khung, và phần mở đầu mà thông tin báo hiệu cho tầng L1 được chèn vào trong đó có thể có vùng thông tin báo hiệu trước tầng L1 và vùng thông tin báo hiệu sau tầng L1. Ngoài ra, vùng thông tin báo hiệu sau tầng L1 có chứa trường cấu hình được và trường động.

Vùng thông tin báo hiệu trước tầng L1 có thể chứa thông tin dùng để phân tích thông tin báo hiệu trước tầng L1 và thông tin về toàn bộ hệ thống, và vùng thông tin báo hiệu trước tầng L1 có thể được sử dụng sao cho có cùng một độ dài trong suốt thời gian. Ngoài ra, vùng thông tin báo hiệu sau tầng L1 có thể chứa thông tin về kênh truyền PLP tương ứng và thông tin về hệ thống, và trong một siêu khung, các vùng thông tin báo hiệu cho tầng L1 ở trong các khung tương ứng có cùng một độ dài, nhưng nội dung ở trong các vùng thông tin báo hiệu cho tầng L1 có thể thay đổi.

Ngoài ra, bộ phận phát hiện phần khởi động 2200 phát hiện phần khởi động trong khung. Cụ thể, bộ phận phát hiện phần khởi động 2200 có thể phát hiện phần khởi động dựa vào sự tương quan giữa tín hiệu đầu vào và tín hiệu chuẩn đã được lưu trữ trước. Cụ thể, bộ phận phát hiện phần khởi động 2200 có thể quyết định về việc tín hiệu đầu vào và tín hiệu chuẩn đã được lưu trữ trước có trùng nhau hay không nhằm phát hiện sự tương

quan giữa tín hiệu đầu vào và tín hiệu chuẩn đã được lưu trữ trước. Ngoài ra, bộ phận phát hiện phần khởi động 2200 có thể phát hiện phần khởi động bằng cách xác định điểm đầu của phần khởi động dựa vào sự tương quan phát hiện được.

Ngoài ra, bộ xử lý tín hiệu 2300 xử lý tín hiệu trên phần mở đầu dựa vào phần khởi động phát hiện được, và xử lý tín hiệu trên phần dữ liệu hữu ích dựa vào phần mở đầu đã được xử lý tín hiệu.

Theo sáng chế, các khoảng GI thứ nhất có kích thước tương ứng với kích thước FFT của mỗi ký hiệu OFDM tạo nên phần dữ liệu hữu ích có thể được chèn vào đầu phía trước của mỗi ký hiệu OFDM, các khoảng GI thứ hai có kích thước tương ứng với thương số thu được khi chia vùng còn lại của phần dữ liệu hữu ích được tính dựa vào kích thước FFT của các ký hiệu OFDM tạo nên phần dữ liệu hữu ích, số lượng ký hiệu OFDM và kích thước của các khoảng GI thứ nhất, cho số lượng ký hiệu OFDM, có thể được chèn vào đầu phía trước của mỗi khoảng GI thứ nhất, và hậu tố tuần hoàn (CP) có kích thước tương ứng với số dư còn lại sau khi chia vùng còn lại của phần dữ liệu hữu ích cho số lượng ký hiệu OFDM, có thể được chèn vào đầu phía sau của ký hiệu OFDM cuối cùng tạo nên phần dữ liệu hữu ích.

Ngoài ra, bộ xử lý tín hiệu 2300 có thể xử lý tín hiệu trên phần dữ liệu hữu ích dựa vào thông tin về việc vùng còn lại của phần dữ liệu hữu ích được phân bố và thông tin về cách bố trí của vùng còn lại có mặt ở trong phần khởi động và phần mở đầu. Theo sáng chế, thông tin về việc vùng còn lại của phần dữ liệu hữu ích được phân bố và thông tin về cách bố trí của vùng còn lại có thể được đưa vào dưới dạng thông tin báo hiệu cho tầng L1 ở trong phần khởi động và phần mở đầu.

Cụ thể, bộ xử lý tín hiệu 2300 có thể xóa bỏ một cách có hiệu quả thông tin ISI dựa vào các khoảng GI thứ nhất và các khoảng GI thứ hai được chèn vào mỗi ký hiệu OFDM. Ngoài ra, bộ xử lý tín hiệu 2300 có thể thực hiện bước đánh giá kênh dựa vào vùng còn lại sau khi phân bố vùng còn lại nằm ở cuối khung.

Ngoài ra, đối với các ký hiệu OFDM trong một khung có các kích thước FFT khác nhau, bộ xử lý tín hiệu 2300 thực hiện bước đánh giá kênh dựa vào vùng còn lại nằm ở ranh giới giữa các ký hiệu OFDM có kích thước FFT khác nhau, nhờ đó có thể giải quyết được vấn đề đánh giá kênh xảy ra khi chuyển đến các vùng có kích thước FFT khác nhau.

Fig.21 là sơ đồ khối dùng để mô tả chi tiết bộ xử lý tín hiệu theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế.

Dựa vào Fig.21, bộ xử lý tín hiệu 2300 bao gồm bộ giải điều biến 2310, bộ giải mã 2320 và bộ tạo dòng 2330.

Bộ giải điều biến 2310 thực hiện bước giải điều biến theo các thông số OFDM từ tín hiệu RF thu được, thực hiện bước phát hiện tín hiệu đồng bộ hoá, và xác định xem khung thu được hiện thời có chứa dữ liệu dịch vụ cần thiết hay không khi phát hiện thấy tín hiệu đồng bộ hoá từ thông tin báo hiệu lưu trữ trong vùng tín hiệu đồng bộ hoá. Ví dụ, bộ giải điều biến 2310 có thể xác định xem là đã thu được khung di động hay đã thu được khung cố định.

Trong trường hợp như vậy, nếu các thông số OFDM cho vùng thông tin báo hiệu và vùng dữ liệu không được xác định từ trước, thì bộ giải điều biến 2310 có thể thực hiện bước giải điều biến sau khi thu nhận các thông số OFDM cho vùng thông tin báo hiệu và vùng dữ liệu lưu trữ trong vùng tín hiệu đồng bộ hoá, và thu nhận thông tin về các thông số OFDM cho vùng thông tin báo hiệu và vùng dữ liệu ở ngay sau vùng tín hiệu đồng bộ hoá.

Bộ giải mã 2320 thực hiện bước giải mã cho dữ liệu cần thiết. Trong trường hợp như vậy, bộ giải mã 2320 có thể thực hiện bước giải mã sau khi thu nhận các thông số của phương pháp FEC và phương pháp điều biến liên quan đến dữ liệu được lưu trữ trong từng vùng dữ liệu dựa vào thông tin báo hiệu. Ngoài ra, bộ giải mã 2320 có thể tính toán vị trí của các dữ liệu cần thiết dựa vào thông tin dữ liệu ở trong trường cấu hình được và trường động. Do đó, bộ giải mã này có thể tính toán vị trí mà kênh truyền PLP theo yêu cầu được truyền trong khung.

Bộ tạo dòng 2330 có thể tạo ra dữ liệu cung cấp dịch vụ bằng cách xử lý gói dải gốc được nhập vào từ bộ giải mã 2320.

Ví dụ, bộ tạo dòng 2330 có thể tạo ra gói ALP từ gói dải gốc mà các lỗi ở trong đó được sửa dựa trên thông tin về chế độ đồng bộ hoá dòng dữ liệu đầu vào (Input Stream Synchronizer, ISSY), kích thước bộ nhớ đệm (Buffer Size, BUFS), các giá trị thời gian xuất ra (Time To Output, TTO) và các giá trị chuẩn đồng hồ của dòng dữ liệu đầu vào

(Input Stream Clock Reference, ISCR).

Cụ thể, bộ tạo dòng 2330 có thể có các bộ nhớ đệm khứ méo. Các bộ nhớ đệm khứ méo này có thể tái tạo sự định thời chính xác để khôi phục dòng dữ liệu đầu ra dựa vào thông tin về chế độ ISSY, giá trị BUFS, các giá trị TTO và các giá trị ISCR. Vì vậy, độ trễ do đồng bộ hoá giữa nhiều kênh truyền PLP có thể được bù trừ.

Các bộ phận chi tiết (bộ giải điều biến 2310, bộ giải mã 2320 và bộ tạo dòng 2330) ở trong bộ xử lý tín hiệu 2300 nêu trên có thể xử lý tín hiệu trên phần mở đầu dựa vào phần khởi động phát hiện được, và xử lý tín hiệu trên phần dữ liệu hữu ích dựa vào phần mở đầu đã được xử lý tín hiệu.

Ngoài ra, các bộ phận chi tiết (bộ giải điều biến 2310, bộ giải mã 2320 và bộ tạo dòng 2330) ở trong bộ xử lý tín hiệu 2300 có thể xoá bỏ một cách có hiệu quả thông tin ISI dựa vào các khoảng GI thứ nhất và các khoảng GI thứ hai được chèn vào phần dữ liệu hữu ích, và thực hiện bước đánh giá kênh dựa vào hậu tố CP được chèn vào đầu phía sau của ký hiệu OFDM cuối cùng.

Fig.22 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị thu tín hiệu theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế.

Dựa vào Fig.22, thiết bị thu tín hiệu 4400 có thể bao gồm bộ điều khiển 4410, bộ thu tín hiệu RF 4420, bộ giải điều biến 4430 và bộ phận phát lại dữ liệu dịch vụ 4440.

Bộ điều khiển 4410 xác định kênh RF và kênh truyền PLP mà dịch vụ đã chọn được truyền trên đó. Trong quy trình này, kênh RF có thể được xác định dựa vào tần số trung tâm và độ rộng dải, còn kênh truyền PLP có thể được xác định dựa vào thông tin nhận dạng (Identifier, ID) của kênh truyền PLP. Các dịch vụ nhất định có thể được truyền qua nhiều hơn một kênh truyền PLP thuộc về nhiều hơn một kênh RF với từng thành phần tạo nên các dịch vụ đó. Tuy nhiên, để cho dễ hiểu, trong phần mô tả dưới đây giả sử rằng toàn bộ dữ liệu cần thiết để phát lại một dịch vụ được truyền qua một kênh truyền PLP thuộc về một kênh RF. Do đó, các dịch vụ có một đường thu nhận dữ liệu duy nhất để phát lại các dữ liệu cung cấp dịch vụ, và đường thu nhận dữ liệu đó được xác định dựa vào kênh RF và kênh truyền PLP.

Bộ thu tín hiệu RF 4420 tách sóng tín hiệu RF trên kênh RF được chọn bằng bộ

điều khiển 4410, và truyền các ký hiệu OFDM đã được tách ra sau khi thực hiện quy trình xử lý tín hiệu trên tín hiệu RF, đến bộ giải điều biến 4430. Quy trình xử lý tín hiệu này có thể bao gồm các bước đồng bộ hoá, đánh giá kênh và cân bằng. Thông tin dùng để xử lý tín hiệu là giá trị được xác định trước giữa thiết bị truyền tín hiệu và thiết bị thu tín hiệu hoặc được truyền đến thiết bị thu tín hiệu ở trong một ký hiệu OFDM được xác định trước trong số các ký hiệu OFDM.

Bộ giải điều biến 4430 tách ra gói dữ liệu người dùng bằng cách thực hiện quy trình xử lý tín hiệu trên các ký hiệu OFDM, và truyền gói dữ liệu người dùng đã tách ra đến bộ phận phát lại dữ liệu dịch vụ 4440. Bộ phận phát lại dữ liệu dịch vụ 4440 tái tạo và xuất ra dịch vụ mà người dùng đã chọn bằng cách sử dụng gói dữ liệu người dùng. Định dạng của gói dữ liệu người dùng có thể là khác nhau tùy theo các dịch vụ được sử dụng. Ví dụ, gói TS hoặc gói IPv4 có thể là gói dữ liệu người dùng.

Fig.23 là sơ đồ khối thể hiện bộ giải điều biến trên Fig.22 theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế.

Dựa vào Fig.23, bộ giải điều biến 4430 có thể bao gồm bộ khử ánh xạ cho khung 4431, bộ giải mã BICM 4432 cho thông tin báo hiệu cho tầng L1, bộ điều khiển 4433, bộ giải mã BICM 4434 và bộ xử lý dữ liệu đầu ra 4435.

Bộ khử ánh xạ cho khung 4431 chọn các ô OFDM tạo nên các khối FEC thuộc về kênh truyền PLP được chọn từ khung được tạo nên bởi các ký hiệu OFDM dựa vào thông tin điều khiển được cung cấp từ bộ điều khiển 4433, và truyền các ô OFDM đã chọn này đến bộ giải mã BICM 4434. Ngoài ra, bộ khử ánh xạ cho khung 4431 chọn các ô OFDM tương ứng với nhiều hơn một khối FEC ở trong tín hiệu báo hiệu cho tầng L1, và truyền các ô OFDM đã chọn đến bộ giải mã BICM 4432 cho thông tin báo hiệu cho tầng L1.

Bộ giải mã BICM 4432 cho thông tin báo hiệu cho tầng L1 xử lý tín hiệu trên các ô OFDM tương ứng với các khối FEC thuộc về thông tin báo hiệu cho tầng L1, tách ra các bit thông tin báo hiệu cho tầng L1, và truyền các bit thông tin báo hiệu cho tầng L1 đã tách ra đến bộ điều khiển 4433. Trong trường hợp như vậy, quy trình xử lý tín hiệu có thể bao gồm các bước tách ra giá trị tỷ số hợp lý dạng loga (Log-Likelihood Ratio, LLR) để giải mã cho mã kiểm tra chẵn lẻ mật độ thấp (Low Density Parity Check, LDPC) trong các ô OFDM và giải mã cho mã LDPC bằng cách sử dụng giá trị LLR đã tách ra.

Bộ điều khiển 4433 tách ra bảng thông tin báo hiệu cho tầng L1 từ các bit thông tin báo hiệu cho tầng L1 và điều khiển sự hoạt động của bộ khử ánh xạ cho khung 4431, bộ giải mã BICM 4434 và bộ xử lý dữ liệu đầu ra 4435 bằng cách sử dụng giá trị trong bảng thông tin báo hiệu cho tầng L1. Trên Fig.23 thể hiện bộ giải mã BICM 4432 cho thông tin báo hiệu cho tầng L1 không sử dụng thông tin điều khiển của bộ điều khiển 4433 vì dễ cho dễ hiểu. Tuy nhiên, nếu thông tin báo hiệu cho tầng L1 có cấu trúc phân lớp giống như thông tin báo hiệu trước tầng L1 và thông tin báo hiệu sau tầng L1 nêu trên, thì bộ giải mã BICM 4432 cho thông tin báo hiệu cho tầng L1 có thể được tạo nên bởi nhiều hơn một khối giải mã BICM, và sự hoạt động của các khối giải mã BICM và bộ khử ánh xạ cho khung 4431 có thể được điều khiển dựa vào thông tin báo hiệu ở tầng cao hơn tầng L1, như được hiểu một cách rõ ràng dựa vào phần mô tả trên đây.

Bộ giải mã BICM 4434 xử lý tín hiệu trên các ô OFDM tạo nên các khối FEC thuộc về kênh truyền PLP đã chọn, tách ra gói dải gốc, và truyền gói dải gốc này đến bộ xử lý dữ liệu đầu ra 4435. Quy trình xử lý tín hiệu có thể bao gồm các bước tách ra giá trị LLR để mã hoá và giải mã cho mã LDPC trong các ô OFDM, và giải mã cho mã LDPC bằng cách sử dụng giá trị LLR đã tách ra. Hai bước này có thể được thực hiện dựa vào thông tin điều khiển được cung cấp từ bộ điều khiển 4433.

Bộ xử lý dữ liệu đầu ra 4435 xử lý tín hiệu trên gói dải gốc, tách ra gói dữ liệu người dùng và truyền gói dữ liệu người dùng đã tách ra đến bộ phận phát lại dữ liệu dịch vụ. Trong trường hợp như vậy, quy trình xử lý tín hiệu có thể được thực hiện dựa vào thông tin điều khiển được cung cấp từ bộ điều khiển 4433.

Theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế, bộ xử lý dữ liệu đầu ra 4435 có thể có bộ xử lý gói ALP (không được thể hiện trên hình vẽ) để tách ra gói ALP từ gói dải gốc.

Fig.24 là lưu đồ dùng để mô tả sơ lược hoạt động của thiết bị thu tín hiệu từ thời điểm người dùng chọn dịch vụ cho tới thời điểm dịch vụ đã chọn được cung cấp.

Giả sử rằng thông tin dịch vụ liên quan đến tất cả các dịch vụ có thể chọn được thu nhận trong quy trình quét tìm dịch vụ ban đầu ở bước S4600 trước khi người dùng chọn dịch vụ ở bước S4610. Thông tin dịch vụ có thể là thông tin về kênh RF và kênh truyền PLP mà dữ liệu cần thiết để phát lại một dịch vụ cụ thể trong hệ thống phát rộng hiện thời

được truyền trên các kênh đó. Một ví dụ về thông tin dịch vụ có thể là thông tin dành riêng cho chương trình/thông tin dịch vụ (Program-Specific Information/Service Information, PSI/SI) theo tiêu chuẩn MPEG-2 TS, thông tin dịch vụ này thường được thu nhận thông qua thông tin báo hiệu cho tầng L2 và thông tin báo hiệu cho tầng cao hơn.

Khi người dùng chọn một dịch vụ ở bước S4610, thì thiết bị thu tín hiệu chuyển sang tần số truyền dịch vụ đã chọn ở bước S4620, và thực hiện thao tác tách ra tín hiệu RF ở bước S4630. Trong khi thực hiện bước S4620 để chuyển sang tần số truyền dịch vụ đã chọn, thông tin dịch vụ có thể được sử dụng.

Khi tín hiệu RF đã được tách ra, thiết bị thu tín hiệu thực hiện bước S4640 để tách ra thông tin báo hiệu cho tầng L1 từ các tín hiệu RF đã được tách ra. Thiết bị thu tín hiệu chọn kênh truyền PLP để truyền dịch vụ đã chọn bằng cách sử dụng thông tin báo hiệu cho tầng L1 đã được tách ra ở bước S4650, và tách ra gói dải gốc từ kênh truyền PLP đã chọn ở bước S4660. Ở bước S4650 để chọn kênh truyền PLP để truyền dịch vụ đã chọn, thông tin dịch vụ có thể được sử dụng.

Ngoài ra, bước tách ra gói dải gốc S4660 có thể bao gồm các bước chọn các ô OFDM thuộc về kênh truyền PLP bằng cách khử ánh xạ cho khung truyền, tách ra giá trị LLR để mã hoá/giải mã cho mã LDPC, và giải mã cho mã LDPC bằng cách sử dụng giá trị LLR đã tách ra.

Thiết bị thu tín hiệu thực hiện bước S4670 để tách ra gói ALP từ gói dải gốc đã tách ra bằng cách sử dụng thông tin phân đầu liên quan đến gói dải gốc đã tách ra, và thực hiện bước S4680 để tách ra gói dữ liệu người dùng từ gói ALP đã tách ra bằng cách sử dụng thông tin phân đầu liên quan đến gói dải gốc đã tách ra. Gói dữ liệu người dùng đã tách ra được sử dụng ở bước S4690 để phát lại dịch vụ đã chọn. Ở bước S4670 để tách ra gói ALP và ở bước S4680 để tách ra gói dữ liệu người dùng, thông tin báo hiệu cho tầng L1 thu được ở bước tách ra thông tin báo hiệu cho tầng L1 S4640 có thể được sử dụng. Trong trường hợp như vậy, quy trình tách ra gói dữ liệu người dùng từ gói ALP (khôi phục các gói TS rỗng và chèn các byte đồng bộ hoá gói TS) giống như quy trình đã được mô tả trên đây. Theo các phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế như đã nêu trên, nhiều loại dữ liệu khác nhau có thể được ánh xạ lên tầng vật lý sao cho có thể truyền được và hiệu quả xử lý dữ liệu có thể được nâng cao.

Fig.25 là lưu đồ thể hiện phương pháp điều khiển trong thiết bị truyền tín hiệu theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế.

Phương pháp điều khiển trong thiết bị truyền tín hiệu được thể hiện trên Fig.25 bao gồm bước tạo ra khung chứa nhiều ký hiệu OFDM (S2510).

Sau đó, phương pháp điều khiển trong thiết bị truyền tín hiệu này bao gồm bước chèn các khoảng GI vào trong khung đã tạo ra (S2520).

Theo sáng chế, các ký hiệu OFDM được phân chia ra thành nhiều thành phần gồm có phần khởi động, phần mở đầu và phần dữ liệu hữu ích, và trong khi chèn, các khoảng GI thứ nhất có kích thước tương ứng với kích thước FFT của mỗi ký hiệu OFDM tạo nên phần dữ liệu hữu ích có thể được chèn vào đầu phía trước của mỗi ký hiệu OFDM, các khoảng GI thứ hai có kích thước tương ứng với thương số thu được khi chia vùng còn lại của phần dữ liệu hữu ích được tính dựa vào kích thước FFT của các ký hiệu OFDM tạo nên phần dữ liệu hữu ích, số lượng ký hiệu OFDM và kích thước của các khoảng GI thứ nhất, cho số lượng ký hiệu OFDM, có thể được chèn vào đầu phía trước của mỗi khoảng GI thứ nhất, và hậu tố tuần hoàn (CP) có kích thước tương ứng với số dư còn lại sau khi chia vùng còn lại của phần dữ liệu hữu ích cho số lượng ký hiệu OFDM, có thể được chèn vào đầu phía sau của ký hiệu OFDM cuối cùng tạo nên phần dữ liệu hữu ích.

Theo sáng chế, hậu tố CP có thể chứa các phần của ký hiệu OFDM cuối cùng tạo nên phần dữ liệu hữu ích.

Ngoài ra, các khoảng GI thứ nhất và các khoảng GI thứ hai có thể chứa các phần của mỗi ký hiệu OFDM.

Ngoài ra, hậu tố CP có thể chứa các mẫu từ điểm đầu của ký hiệu OFDM cuối cùng đến điểm tương ứng với độ lớn của số dư, trong số các mẫu tạo nên ký hiệu OFDM cuối cùng.

Ngoài ra, các khoảng GI thứ nhất và thứ hai có thể chứa các mẫu từ điểm cuối của ký hiệu OFDM đến điểm tương ứng với tổng của kích thước tương ứng với kích thước FFT của ký hiệu OFDM và độ lớn của thương số, trong số các mẫu tạo nên ký hiệu OFDM.

Ngoài ra, trong khi chèn, thông tin về việc vùng còn lại của phần dữ liệu hữu ích

được phân bố và thông tin về cách bố trí của vùng còn lại có thể được tạo ra.

Ngoài ra, phương pháp điều khiển trong thiết bị truyền tín hiệu theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế có thể còn bao gồm bước truyền khung có chứa thông tin đã tạo ra.

Fig.26 là lưu đồ thể hiện phương pháp điều khiển trong thiết bị thu tín hiệu theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế.

Phương pháp điều khiển trong thiết bị thu tín hiệu được thể hiện trên Fig.26 bao gồm bước thu dòng dữ liệu chứa khung có phần khởi động, phần mở đầu và phần dữ liệu hữu ích (S2610).

Sau đó, phương pháp điều khiển trong thiết bị thu tín hiệu này bao gồm bước phát hiện phần khởi động trong khung (S2620).

Sau đó, phương pháp điều khiển trong thiết bị thu tín hiệu này bao gồm bước xử lý tín hiệu trên phần mở đầu dựa vào phần khởi động phát hiện được, và xử lý tín hiệu trên phần dữ liệu hữu ích dựa vào phần mở đầu đã được xử lý tín hiệu (S2630).

Theo sáng chế, các khoảng GI thứ nhất có kích thước tương ứng với kích thước FFT của mỗi ký hiệu OFDM tạo nên phần dữ liệu hữu ích được chèn vào đầu phía trước của mỗi ký hiệu OFDM, các khoảng GI thứ hai có kích thước tương ứng với thương số thu được khi chia vùng còn lại của phần dữ liệu hữu ích được tính dựa vào kích thước FFT của các ký hiệu OFDM tạo nên phần dữ liệu hữu ích, số lượng ký hiệu OFDM và kích thước của các khoảng GI thứ nhất, cho số lượng ký hiệu OFDM, được chèn vào đầu phía trước của mỗi khoảng GI thứ nhất, và hậu tố tuần hoàn (CP) có kích thước tương ứng với số dư còn lại sau khi chia vùng còn lại của phần dữ liệu hữu ích cho số lượng ký hiệu OFDM được chèn vào đầu phía sau của ký hiệu OFDM cuối cùng tạo nên phần dữ liệu hữu ích.

Theo sáng chế, trong khi xử lý tín hiệu, phần dữ liệu hữu ích có thể được xử lý tín hiệu dựa vào thông tin về việc vùng còn lại của phần dữ liệu hữu ích được phân bố và thông tin về cách bố trí của vùng còn lại có mặt ở trong phần khởi động và phần mở đầu.

Ngoài ra, trong khi xử lý tín hiệu, bước đánh giá kênh có thể được thực hiện dựa vào hậu tố CP được chèn vào đầu phía sau của ký hiệu OFDM cuối cùng.

Sáng chế có thể đề cập đến vật ghi bất khả biến đọc được bằng máy tính trên đó lưu trữ chương trình tuần tự thực hiện phương pháp xử lý tín hiệu theo các phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế nêu trên.

Ví dụ, sáng chế có thể đề cập đến vật ghi bất khả biến đọc được bằng máy tính trên đó lưu trữ chương trình thực hiện các bước tạo ra khung chứa các ký hiệu OFDM và chèn các khoảng GI vào trong khung đã tạo ra.

Ngoài ra, ví dụ, sáng chế có thể đề cập đến vật ghi bất khả biến đọc được bằng máy tính trên đó lưu trữ chương trình thực hiện các bước thu dòng dữ liệu chứa khung có phần khởi động, phần mở đầu và phần dữ liệu hữu ích, phát hiện phần khởi động trong khung, và xử lý tín hiệu trên phần mở đầu dựa vào phần khởi động phát hiện được, và xử lý tín hiệu trên phần dữ liệu hữu ích dựa vào phần mở đầu đã được xử lý tín hiệu

Vật ghi bất khả biến đọc được bằng máy tính không phải vật ghi lưu trữ dữ liệu tạm thời trên đó, như thanh ghi, bộ nhớ tác động nhanh, bộ nhớ, hoặc các loại vật ghi tương tự khác, mà là vật ghi lưu trữ dữ liệu bán cố định trên đó và có thể đọc được bằng thiết bị. Cụ thể, nhiều ứng dụng hoặc chương trình nêu trên có thể được lưu trữ và cung cấp trên vật ghi bất khả biến đọc được bằng máy tính như đĩa compac (Compact Disk, CD), đĩa đa năng kỹ thuật số (Digital Versatile Disk, DVD), đĩa cứng, đĩa Blu-ray, bus nối tiếp đa năng (Universal Serial Bus, USB), thẻ nhớ, bộ nhớ chỉ đọc (Read Only Memory, ROM), hoặc các loại vật ghi tương tự khác.

Ít nhất một trong số các bộ phận, phần tử, môđun hoặc khối được thể hiện ở dạng khối trên các hình vẽ Fig.7, Fig.8 và từ Fig.20 đến Fig.23 có thể được thực hiện dưới dạng là các cấu trúc phần cứng, phần mềm và/hoặc phần sụn để thực hiện các chức năng tương ứng nêu trên theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế. Ví dụ, ít nhất một trong số các bộ phận, phần tử, môđun hoặc khối này có thể sử dụng cấu trúc mạch trực tiếp, như bộ nhớ, khối xử lý, mạch logic, bảng tra cứu, v.v., để có thể thực hiện các chức năng tương ứng theo sự điều khiển của một hoặc nhiều bộ vi xử lý hoặc thiết bị điều khiển khác. Ngoài ra, ít nhất một trong số các bộ phận, phần tử, môđun hoặc khối này có thể được thể hiện ở dạng cụ thể bằng môđun, chương trình hoặc đoạn mã, chứa một hoặc nhiều lệnh thi hành được để thực hiện các chức năng logic xác định, và được thực hiện bằng một hoặc nhiều bộ vi xử lý hoặc thiết bị điều khiển khác. Ngoài ra, ít nhất một trong

số các bộ phận, phần tử, môđun hoặc khối này có thể còn có bộ xử lý như bộ xử lý trung tâm (Central Processing Unit, CPU) để thực hiện các chức năng tương ứng, bộ vi xử lý, hoặc các thiết bị khác. Hai hoặc nhiều hơn hai trong số các bộ phận, phần tử, môđun hoặc khối này có thể được kết hợp lại thành một bộ phận, phần tử, môđun hoặc khối để thực hiện tất cả các thao tác hoặc chức năng của hai hoặc nhiều hơn hai bộ phận, phần tử, môđun hoặc khối được kết hợp. Ngoài ra, ít nhất một phần của các chức năng của ít nhất một trong số các bộ phận, phần tử, môđun hoặc khối này có thể được thực hiện bằng một bộ phận, phần tử, môđun hoặc khối khác. Ngoài ra, mặc dù trong các sơ đồ khối nêu trên không thể hiện bus, nhưng sự truyền thông giữa các bộ phận, phần tử, môđun hoặc khối có thể được thực hiện thông qua bus. Các khía cạnh liên quan đến chức năng trong các phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế nêu trên có thể được thực hiện dưới dạng là các thuật toán để thực hiện trong một hoặc nhiều bộ xử lý. Ngoài ra, các bộ phận, phần tử, môđun hoặc khối được thể hiện ở dạng khối hoặc các bước xử lý có thể áp dụng các kỹ thuật bất kỳ trong lĩnh vực liên quan để tạo cấu hình cho thiết bị điện tử, xử lý tín hiệu và/hoặc điều khiển, xử lý dữ liệu và thực hiện các chức năng tương tự khác.

Mặc dù các phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế được thể hiện trên các hình vẽ và được mô tả trên đây, nhưng sáng chế không chỉ giới hạn ở các phương án làm ví dụ cụ thể nêu trên, người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng có thể tìm ra nhiều phương án cải biến khác nhau mà không bị coi là nằm ngoài phạm vi của sáng chế, như được xác định dựa vào các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo. Các phương án cải biến như vậy cũng được coi là nằm trong phạm vi của sáng chế này.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp điều khiển trong thiết bị truyền tín hiệu, phương pháp điều khiển này bao gồm các bước:

tạo ra khung chứa nhiều ký hiệu dồn kênh phân tần trực giao (Orthogonal Frequency-Division Multiplexing, OFDM); và

chèn một hoặc nhiều khoảng bảo vệ (Guard Interval, GI) vào trong khung,

trong đó khung này có phần khởi động, phần mở đầu và phần dữ liệu hữu ích,

trong đó phần dữ liệu hữu ích chứa ít nhất một khung con,

trong đó một hoặc nhiều khoảng GI có khoảng GI thứ nhất và khoảng GI thứ hai,

trong đó khoảng GI thứ nhất và khoảng GI thứ hai được chèn vào đầu phía trước của một ký hiệu OFDM trong số các ký hiệu OFDM của phần dữ liệu hữu ích,

trong đó kích thước của khoảng GI thứ nhất thu được dựa vào kích thước biến đổi Fourier nhanh (Fast Fourier Transform, FFT) của ít nhất một khung con,

trong đó kích thước của khoảng GI thứ hai thu được dựa vào thương số, thương số này thu được khi chia vùng còn lại của khung cho số lượng ký hiệu OFDM của phần dữ liệu hữu ích, và

trong đó vùng còn lại của khung thu được dựa vào kích thước FFT của ít nhất một khung con, số lượng ký hiệu OFDM của phần dữ liệu hữu ích, và kích thước của khoảng GI thứ nhất.

2. Phương pháp điều khiển trong thiết bị truyền tín hiệu theo điểm 1, trong đó một hoặc nhiều khoảng GI chứa hậu tố tuần hoàn (Cyclic Prefix, CP),

trong đó hậu tố tuần hoàn được chèn vào đầu phía sau của ký hiệu OFDM cuối cùng của phần dữ liệu hữu ích, và

trong đó kích thước của hậu tố CP thu được dựa vào số dư, số dư này thu được bằng cách chia vùng còn lại của khung cho số lượng ký hiệu OFDM của phần dữ liệu hữu ích.

3. Phương pháp điều khiển trong thiết bị truyền tín hiệu theo điểm 2, trong đó hậu tố CP

chứa các phần của ký hiệu OFDM cuối cùng trong số các ký hiệu OFDM của phần dữ liệu hữu ích.

4. Phương pháp điều khiển trong thiết bị truyền tín hiệu theo điểm 2, trong đó khoảng GI thứ nhất và khoảng GI thứ hai chứa các phần của mỗi ký hiệu OFDM trong số các ký hiệu OFDM của phần dữ liệu hữu ích.

5. Phương pháp điều khiển trong thiết bị truyền tín hiệu theo điểm 3, trong đó hậu tố CP chứa các mẫu, trong số nhiều mẫu của ký hiệu OFDM cuối cùng trong số các ký hiệu OFDM của phần dữ liệu hữu ích, từ điểm đầu của ký hiệu OFDM cuối cùng đến điểm tương ứng với độ lớn của số dư.

6. Phương pháp điều khiển trong thiết bị truyền tín hiệu theo điểm 4, trong đó khoảng GI thứ nhất và khoảng GI thứ hai chứa các mẫu, trong số nhiều mẫu của mỗi ký hiệu OFDM của phần dữ liệu hữu ích, từ điểm cuối của mỗi ký hiệu OFDM trong số các ký hiệu OFDM của phần dữ liệu hữu ích đến điểm tương ứng với tổng của kích thước tương ứng với kích thước FFT của ít nhất một khung con và độ lớn của thương số.

7. Phương pháp điều khiển trong thiết bị truyền tín hiệu theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước tạo ra thông tin, thông tin này có thông tin về việc vùng còn lại của khung được phân bố và thông tin về cách bố trí của vùng còn lại.

8. Phương pháp điều khiển trong thiết bị truyền tín hiệu theo điểm 7, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước truyền khung có chứa thông tin này.

9. Phương pháp điều khiển trong thiết bị truyền tín hiệu theo điểm 1, trong đó khoảng GI thứ hai được chèn vào đầu phía trước của khoảng GI thứ nhất.

10. Phương pháp điều khiển trong thiết bị truyền tín hiệu theo điểm 1, trong đó độ dài của khung là độ dài định trước.

11. Phương pháp thu tín hiệu trong thiết bị thu tín hiệu, phương pháp này bao gồm các bước:

thu khung chứa nhiều ký hiệu dồn kênh phân tần trực giao (OFDM), khung này có

phần khởi động, phần mở đầu và phần dữ liệu hữu ích; và

xử lý phần mở đầu dựa vào phần khởi động; và

xử lý phần dữ liệu hữu ích dựa vào phần mở đầu,

trong đó phần dữ liệu hữu ích chứa ít nhất một khung con,

trong đó khung chứa một hoặc nhiều khoảng bảo vệ (GI),

trong đó một hoặc nhiều khoảng GI có khoảng GI thứ nhất và khoảng GI thứ hai,

trong đó khoảng GI thứ nhất và khoảng GI thứ hai nằm ở đầu phía trước của một ký hiệu OFDM trong số các ký hiệu OFDM của phần dữ liệu hữu ích,

trong đó kích thước của khoảng GI thứ nhất thu được dựa vào kích thước biến đổi Fourier nhanh (FFT) của khung con,

trong đó kích thước của khoảng GI thứ hai thu được dựa vào thương số, thương số này thu được khi chia vùng còn lại của khung cho số lượng ký hiệu OFDM của phần dữ liệu hữu ích, và

trong đó vùng còn lại của khung thu được dựa vào kích thước FFT của khung con, số lượng ký hiệu OFDM của phần dữ liệu hữu ích, và kích thước của khoảng GI thứ nhất.

12. Phương pháp thu tín hiệu theo điểm 11, trong đó một hoặc nhiều khoảng GI chứa hậu tố tuần hoàn (CP),

trong đó hậu tố tuần hoàn nằm ở đầu phía sau của ký hiệu OFDM cuối cùng của phần dữ liệu hữu ích, và

trong đó kích thước của hậu tố CP thu được dựa vào số dư, số dư này thu được bằng cách chia vùng còn lại của khung cho số lượng ký hiệu OFDM của phần dữ liệu hữu ích.

13. Phương pháp thu tín hiệu theo điểm 12, trong đó hậu tố CP chứa các phần của ký hiệu OFDM cuối cùng trong số các ký hiệu OFDM của phần dữ liệu hữu ích.

14. Phương pháp thu tín hiệu theo điểm 12, trong đó khoảng GI thứ nhất và khoảng GI thứ hai chứa các phần của mỗi ký hiệu OFDM trong số các ký hiệu OFDM của phần dữ liệu hữu ích.

15. Phương pháp thu tín hiệu theo điểm 13, trong đó hậu tố CP chứa các mẫu, trong số nhiều mẫu của ký hiệu OFDM cuối cùng trong số các ký hiệu OFDM của phần dữ liệu hữu ích, từ điểm đầu của ký hiệu OFDM cuối cùng đến điểm tương ứng với độ lớn của số dư.

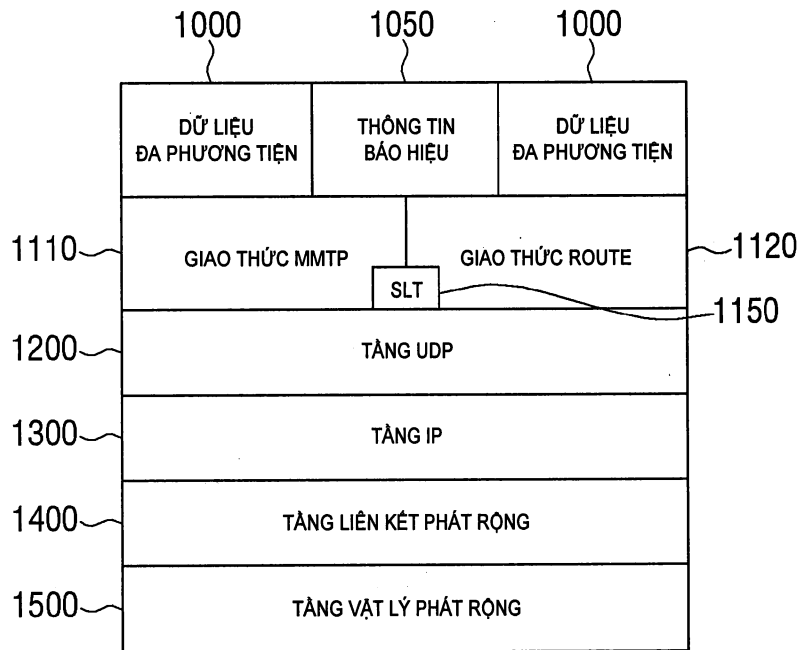
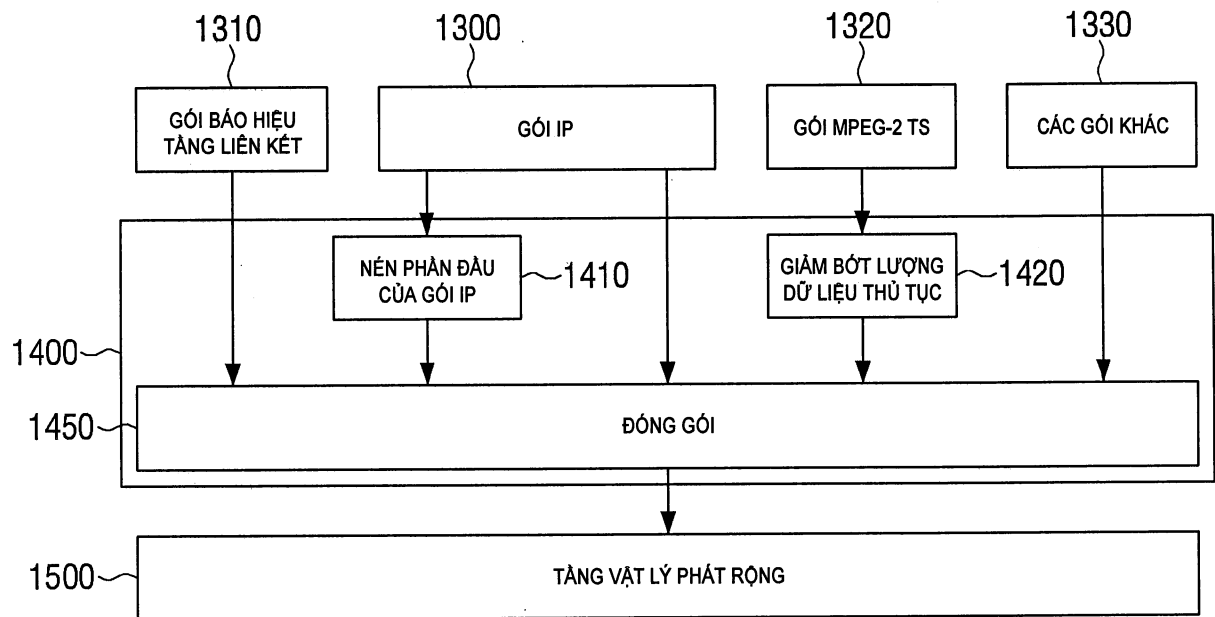
Fig. 1**Fig. 2**

Fig. 3A

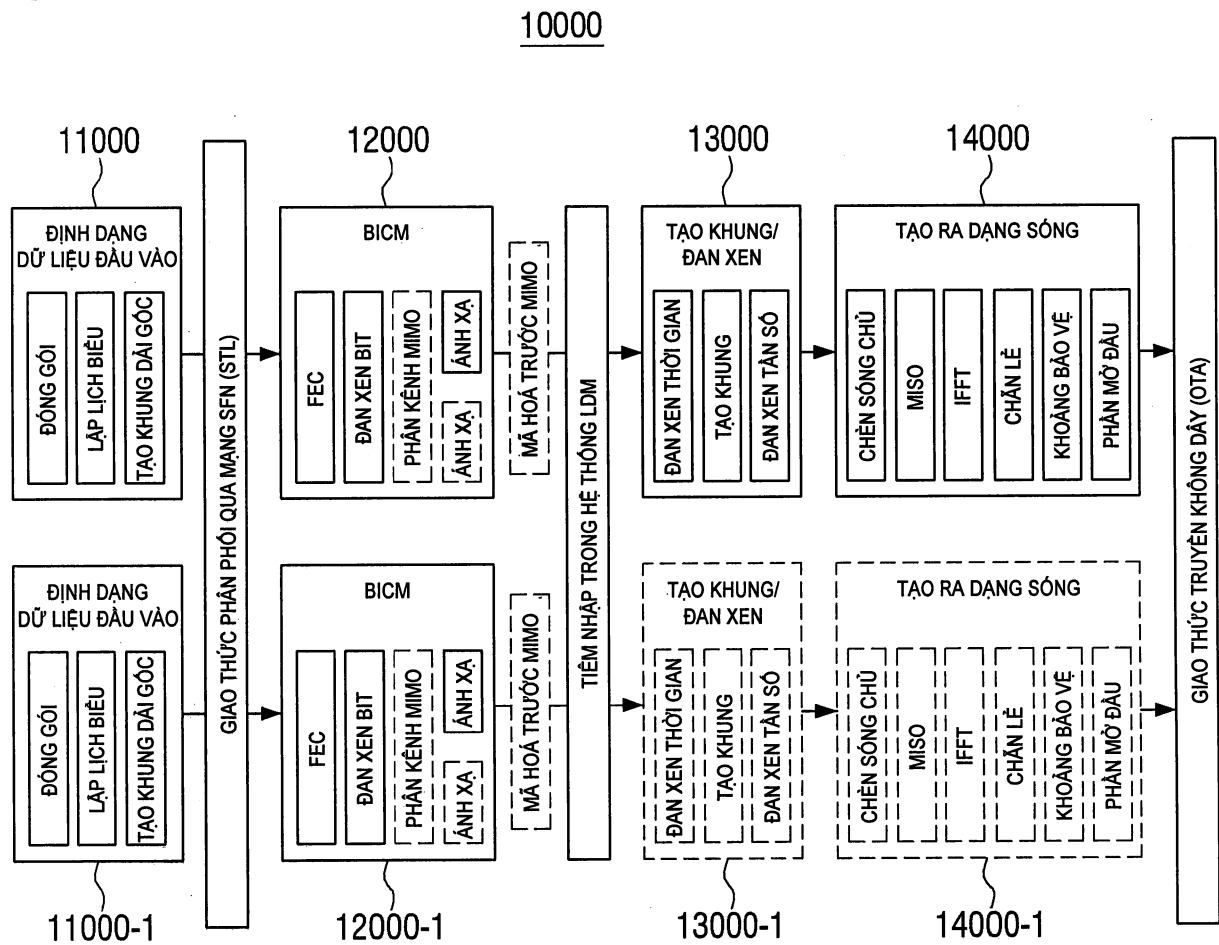


Fig. 3B

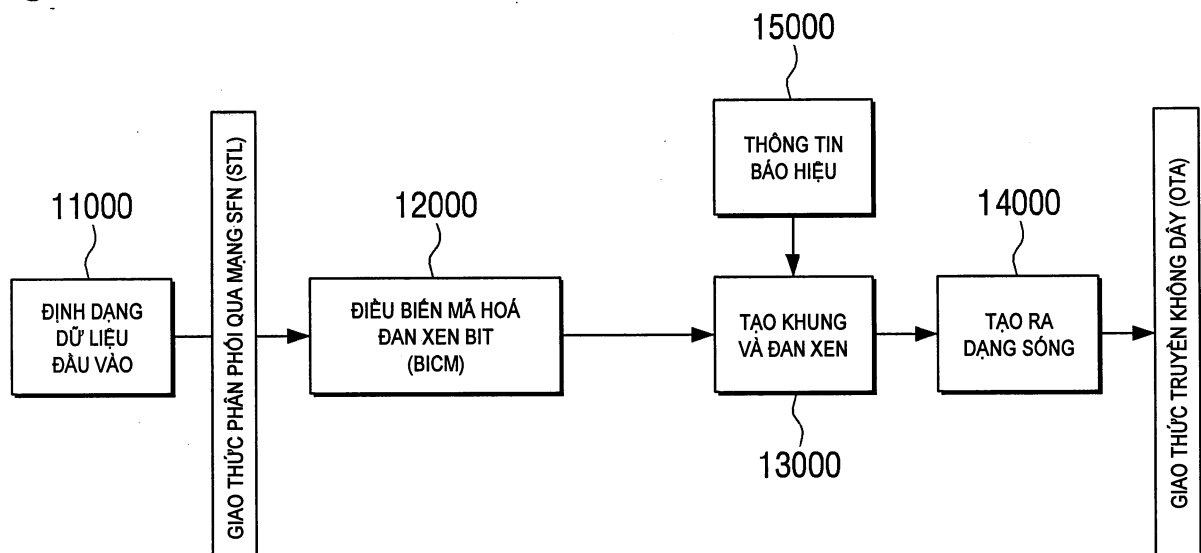


Fig. 3C

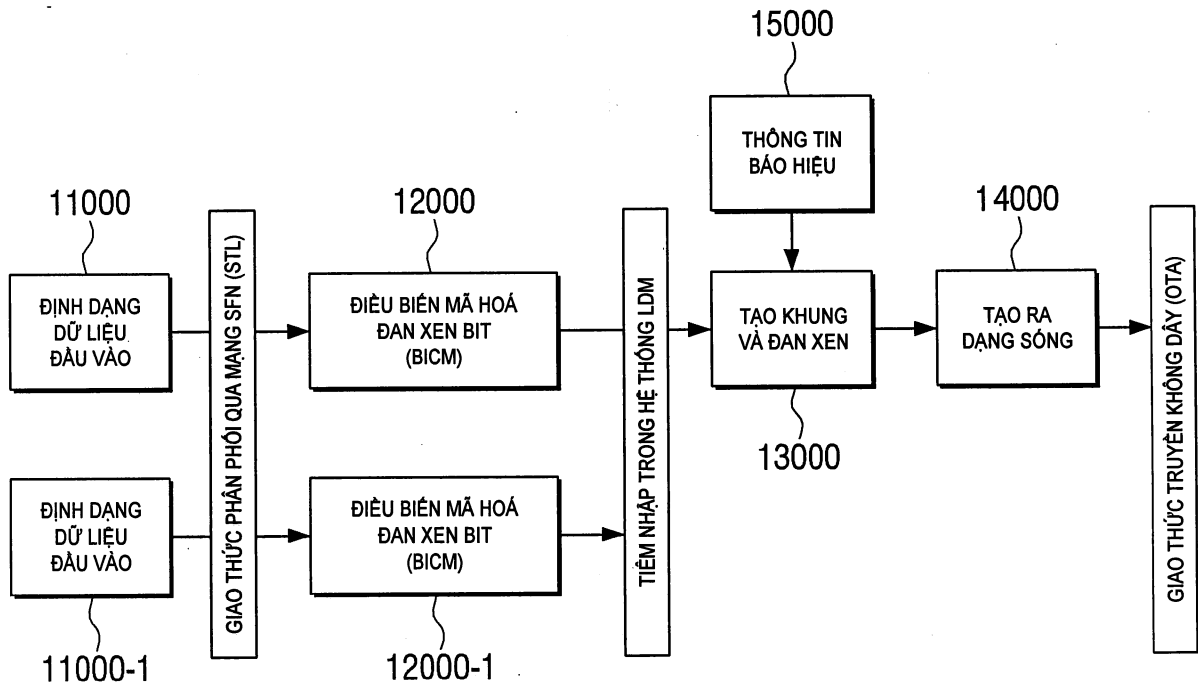


Fig. 4

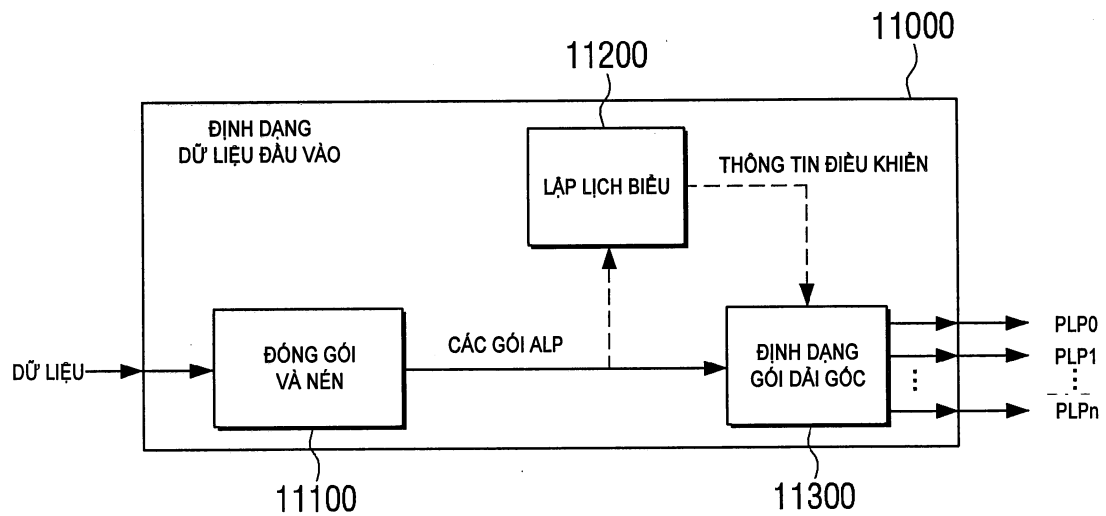


Fig. 5A

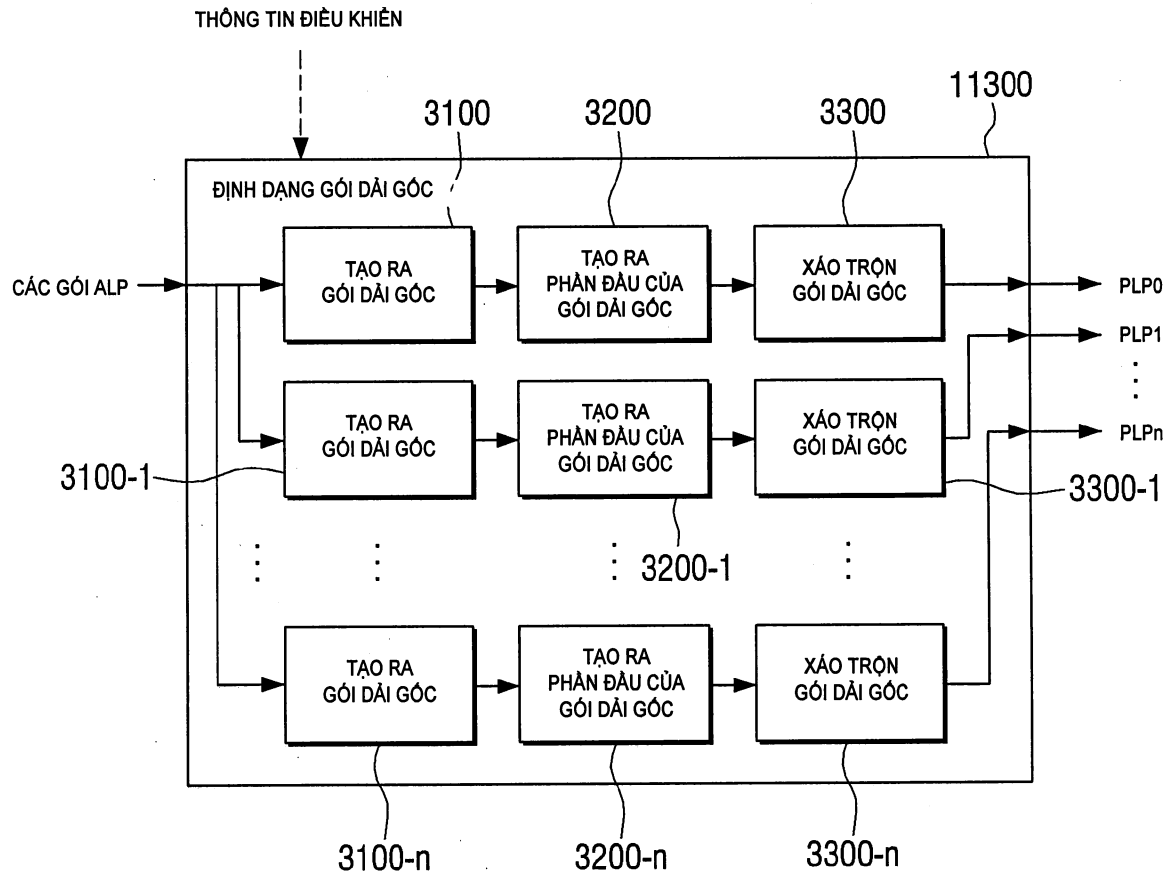


Fig. 5B

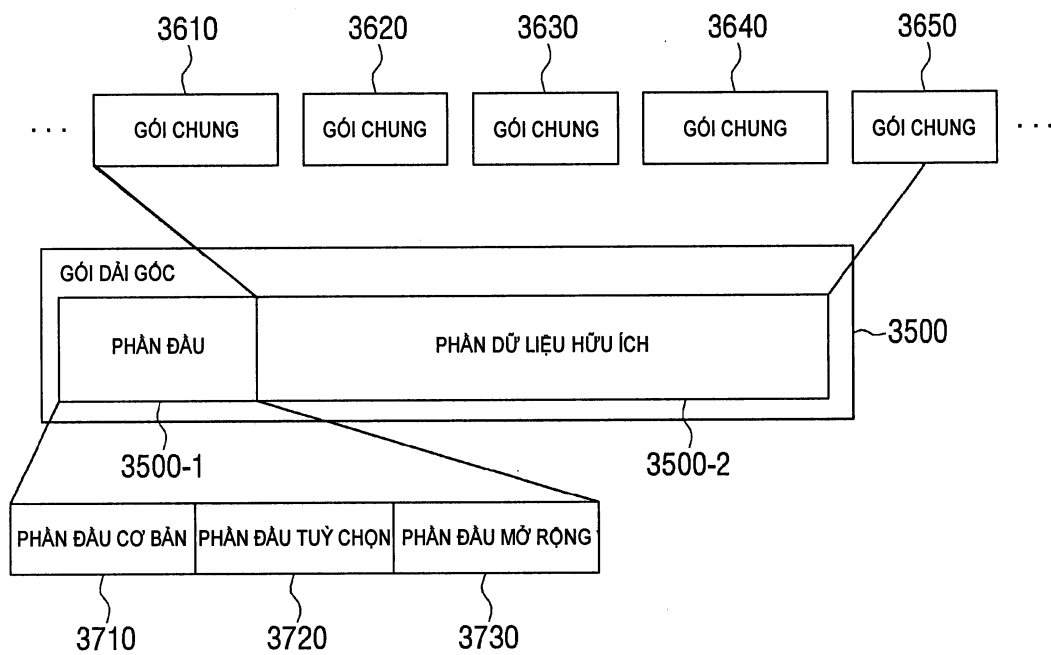


Fig. 6

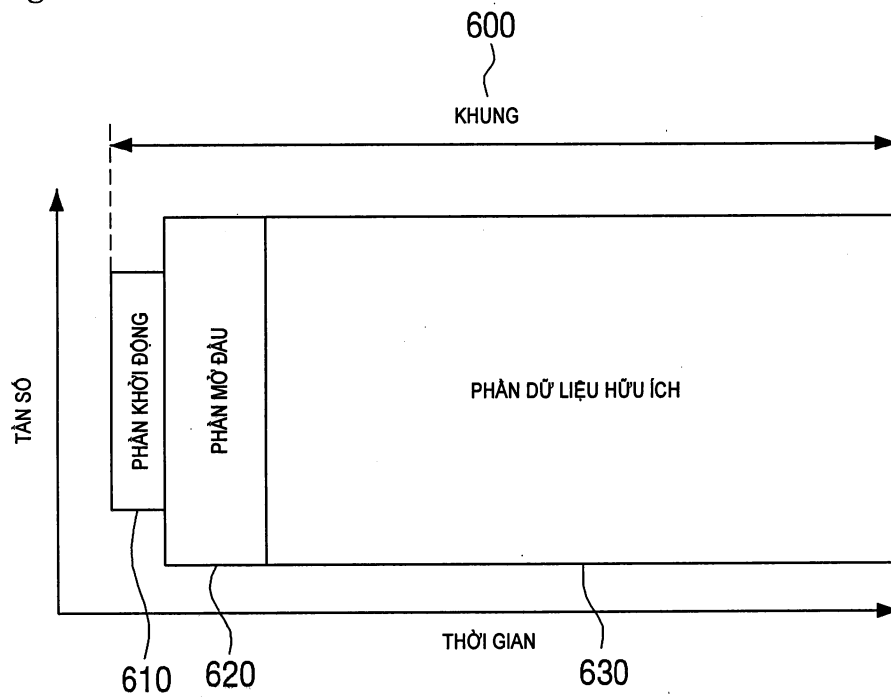


Fig. 7

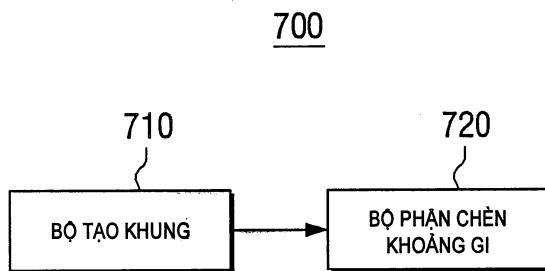


Fig. 8

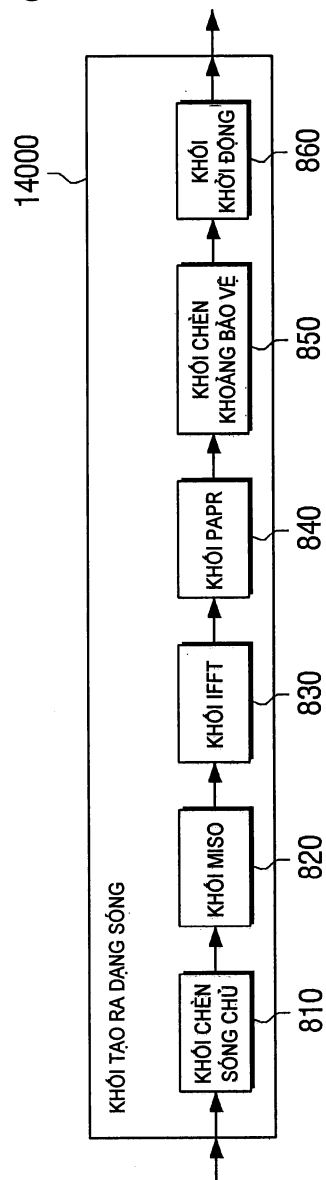


Fig. 9

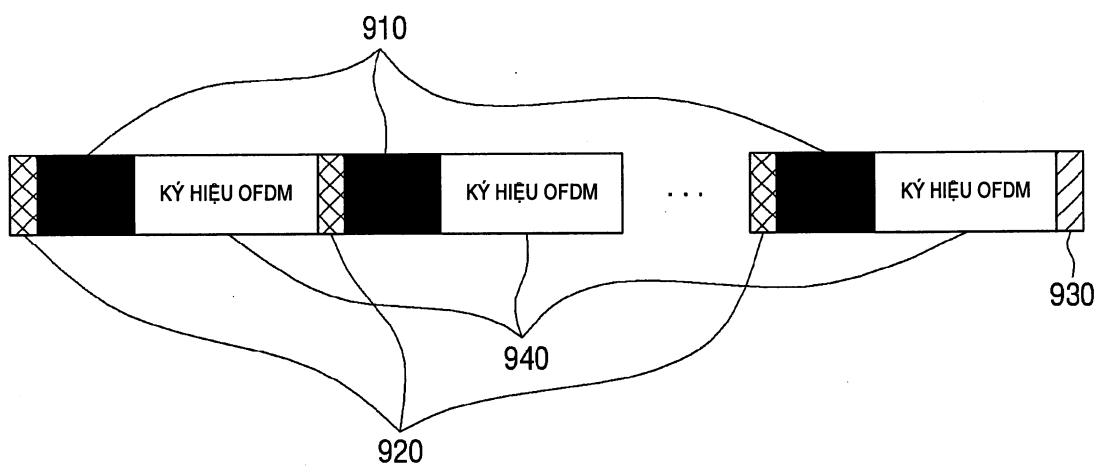


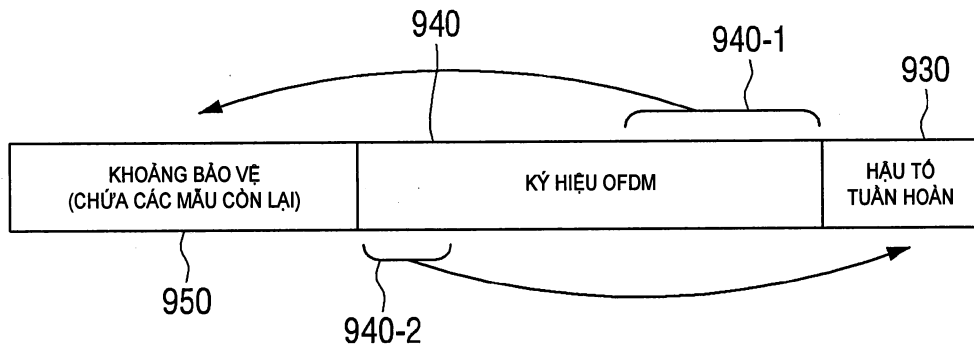
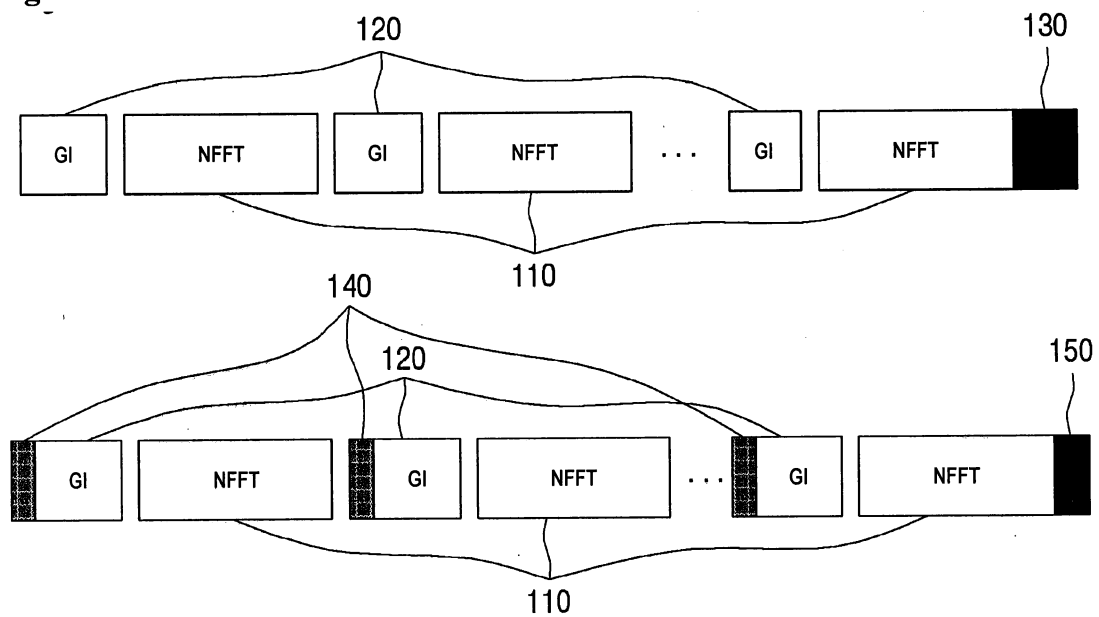
Fig. 10**Fig. 11**

Fig. 12

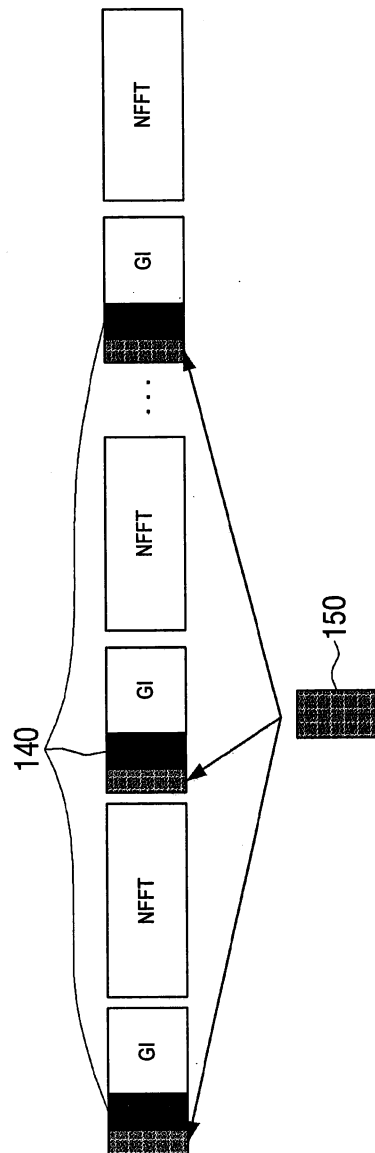


Fig. 13

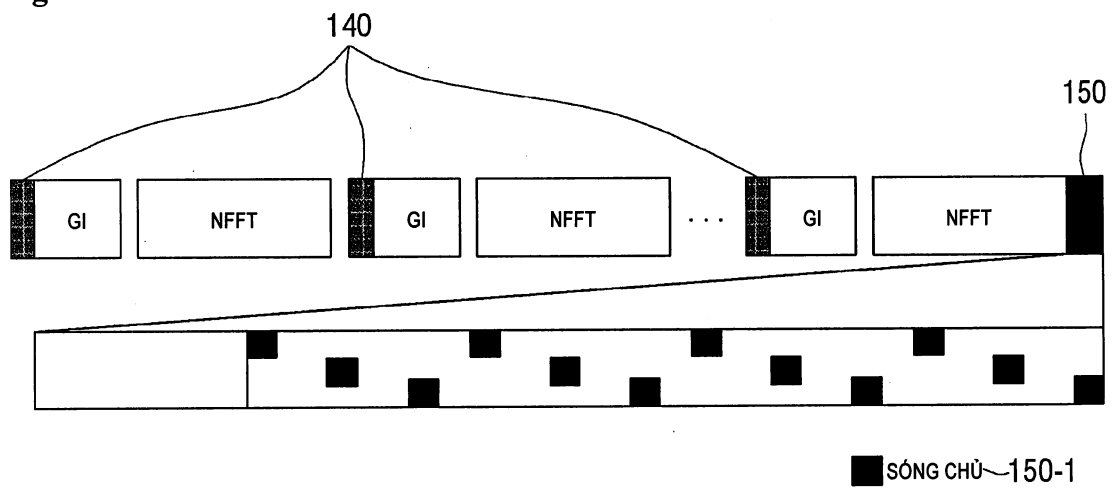


Fig. 14

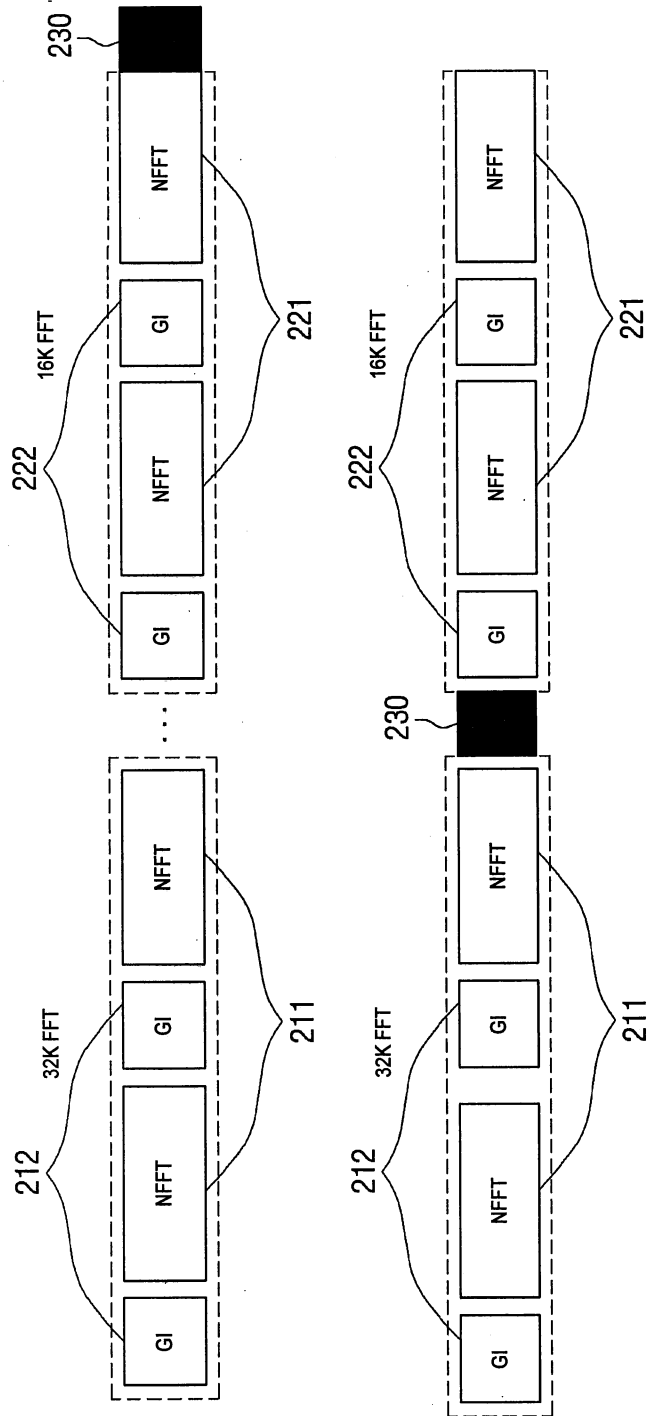


Fig. 15

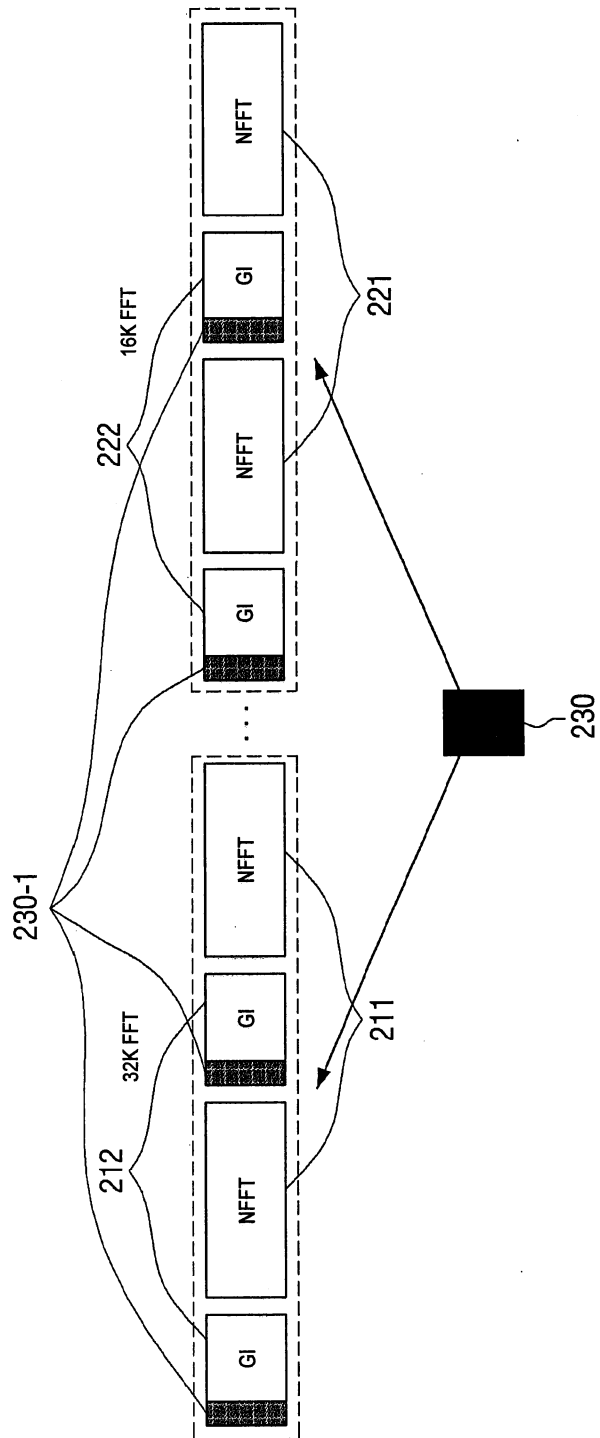


Fig. 16

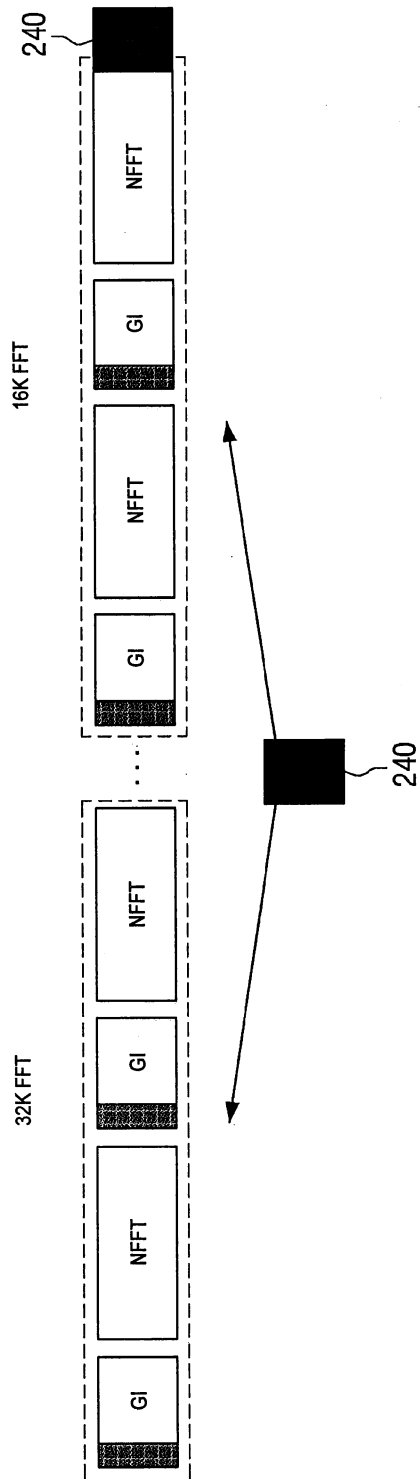


Fig. 17

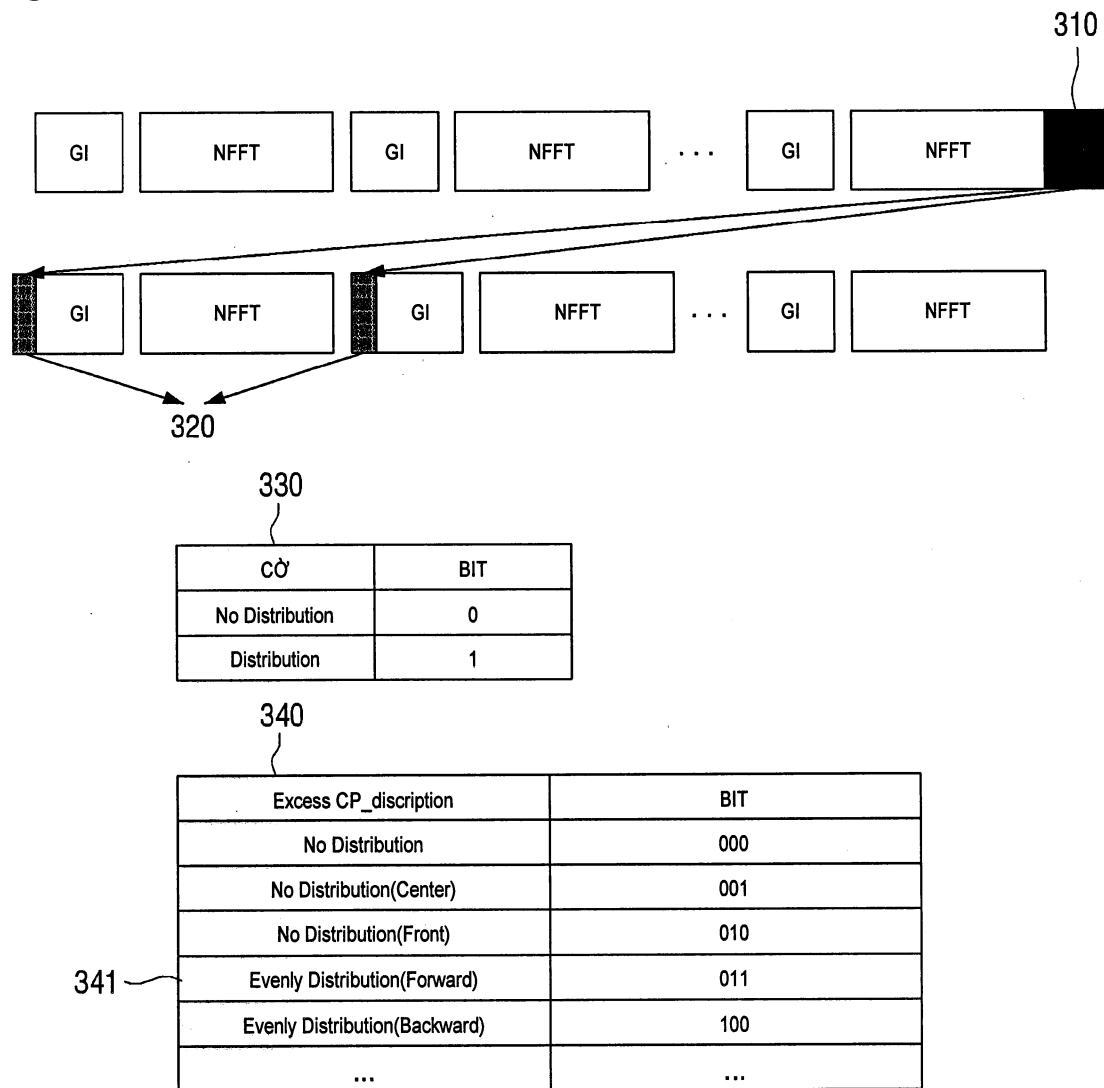


Fig. 18

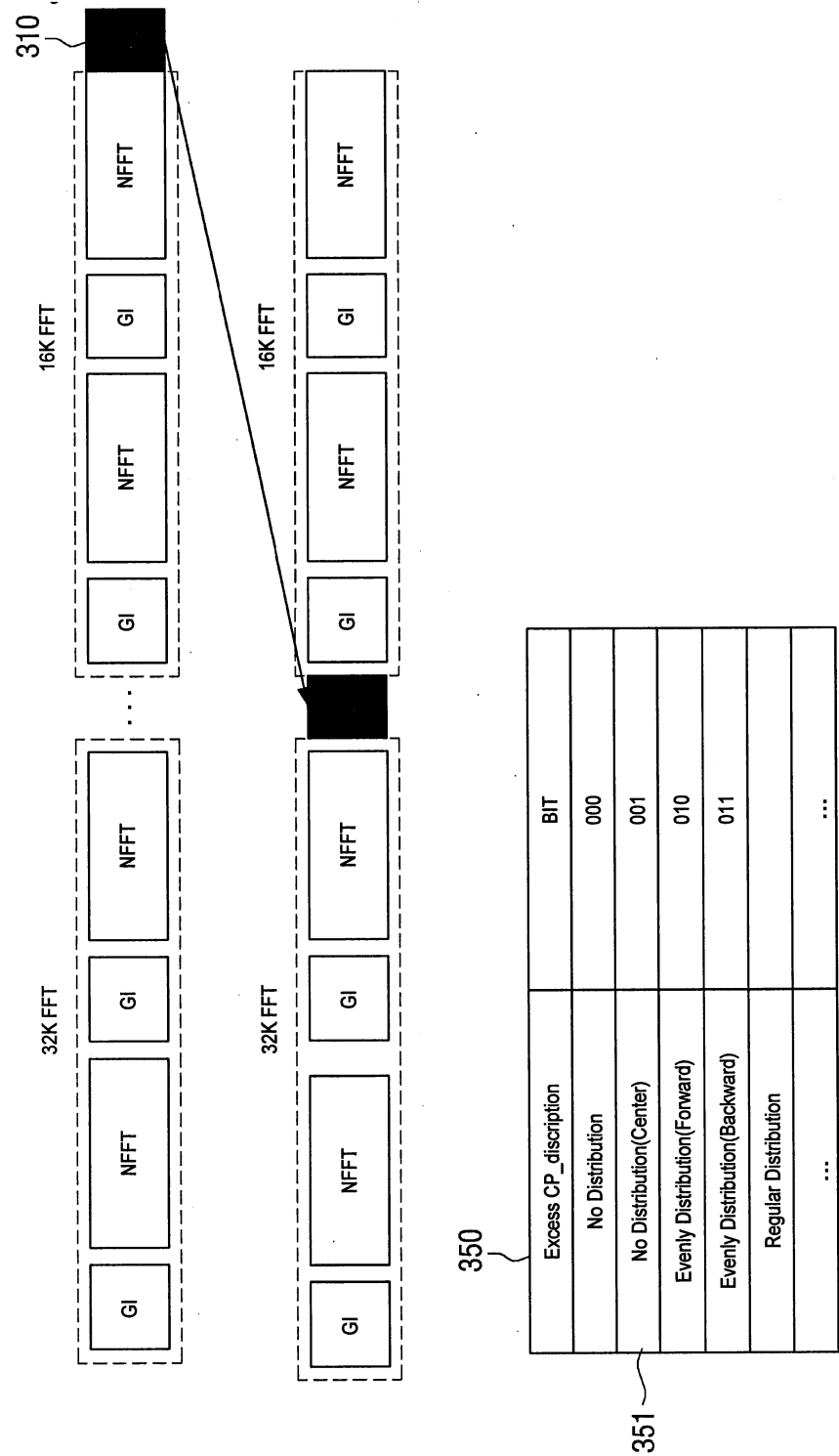


Fig. 19

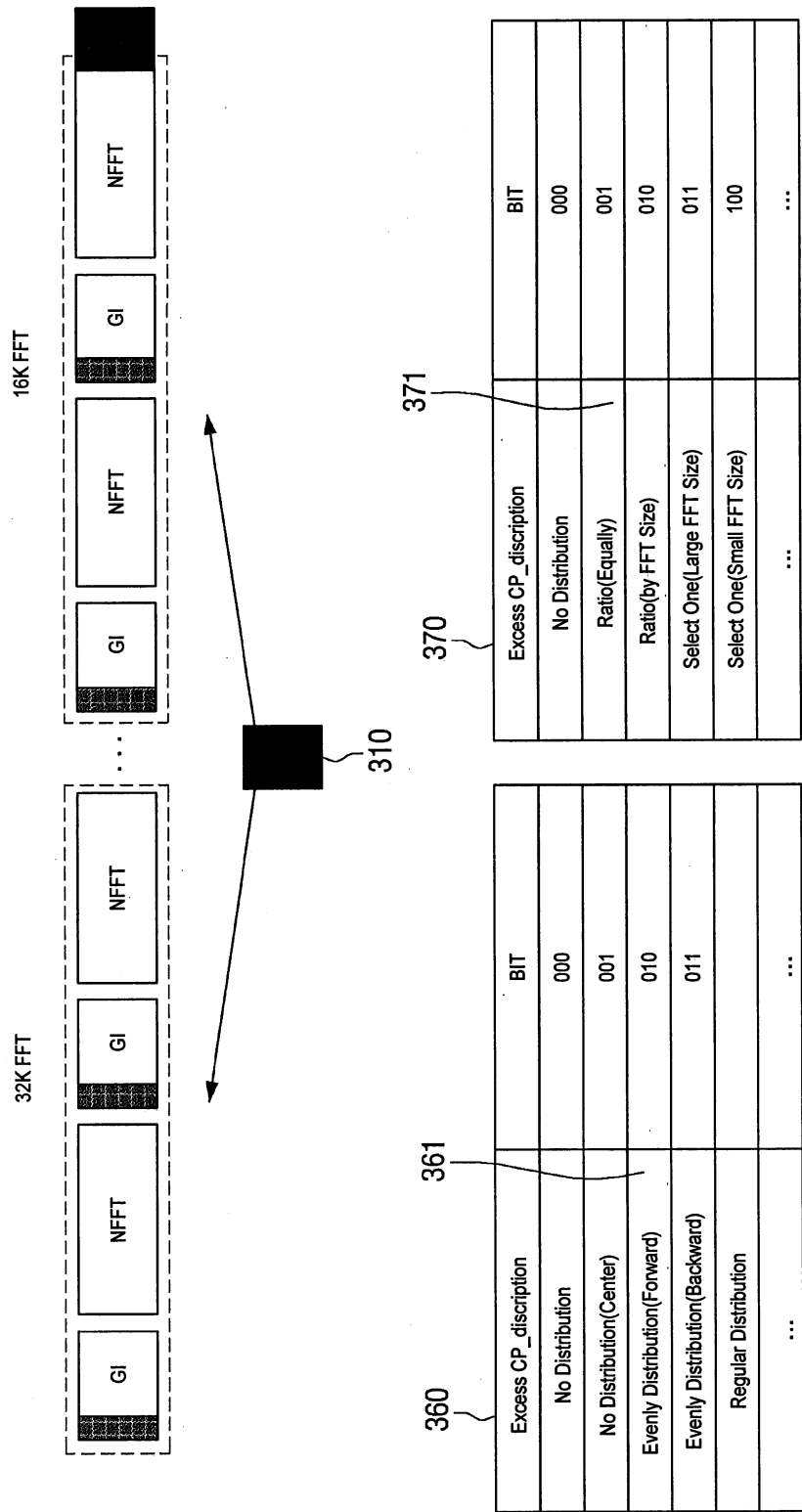


Fig. 20

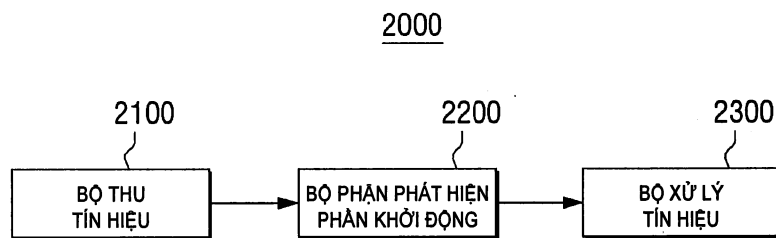


Fig. 21

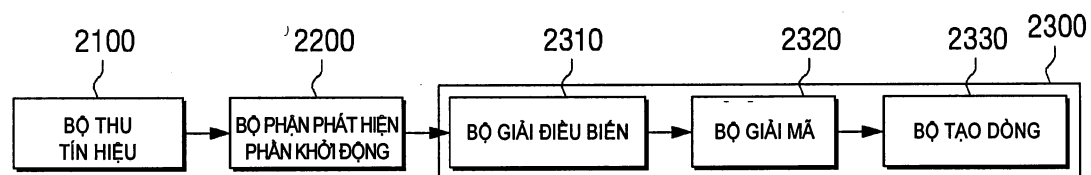


Fig. 22

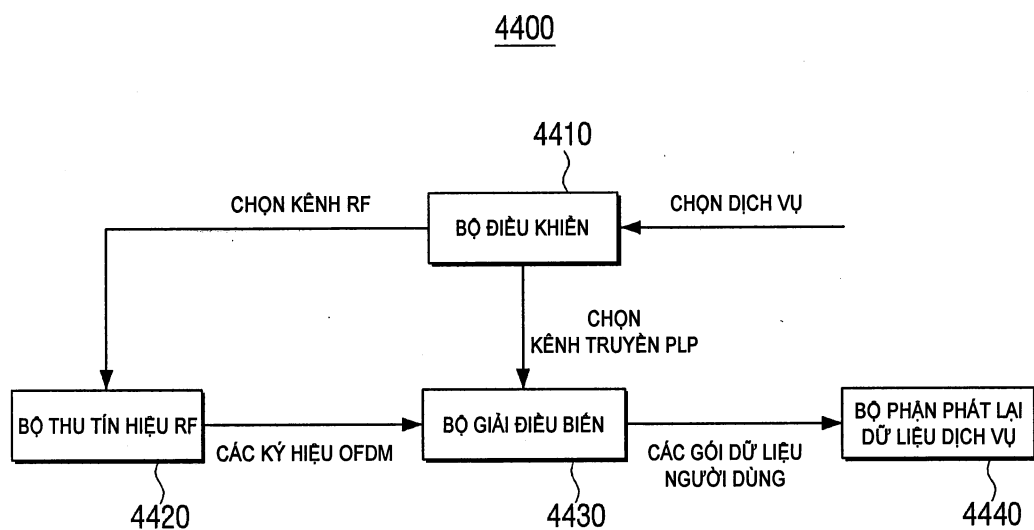


Fig. 23

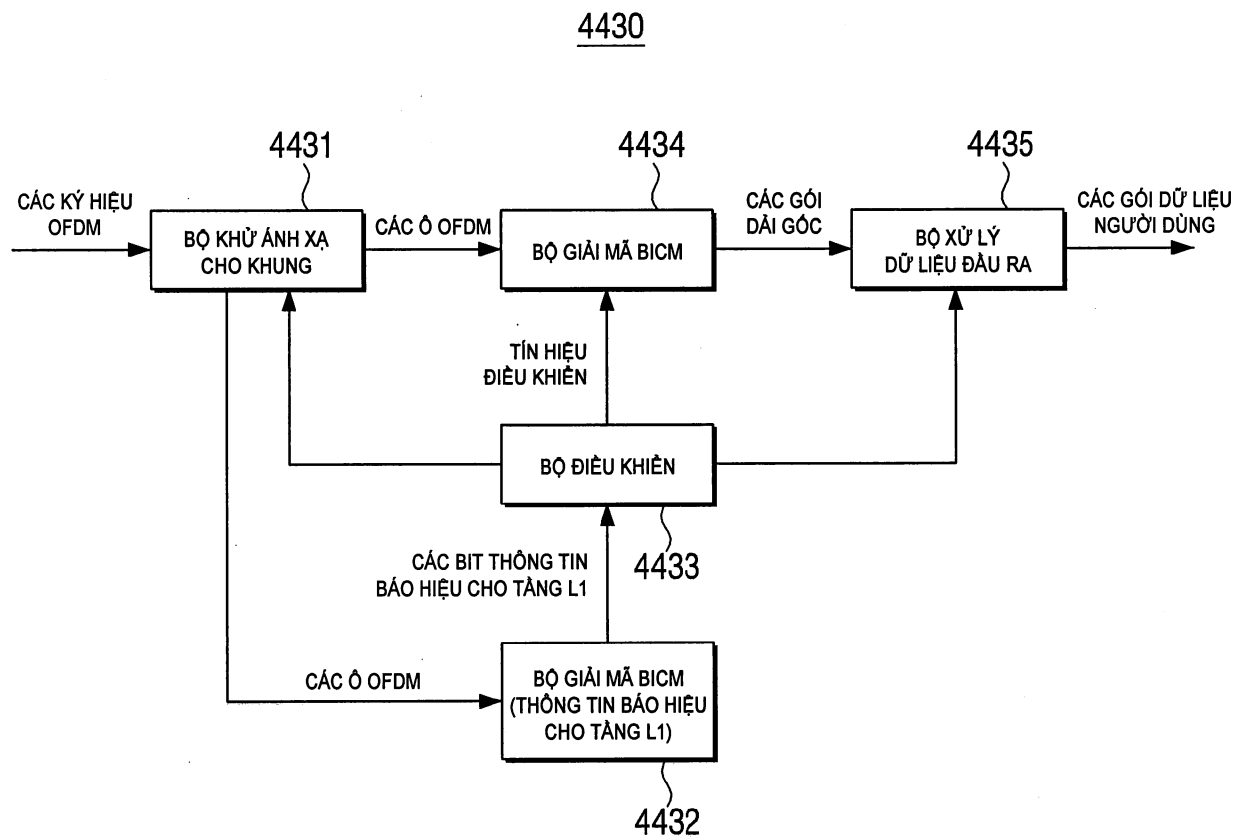


Fig. 24

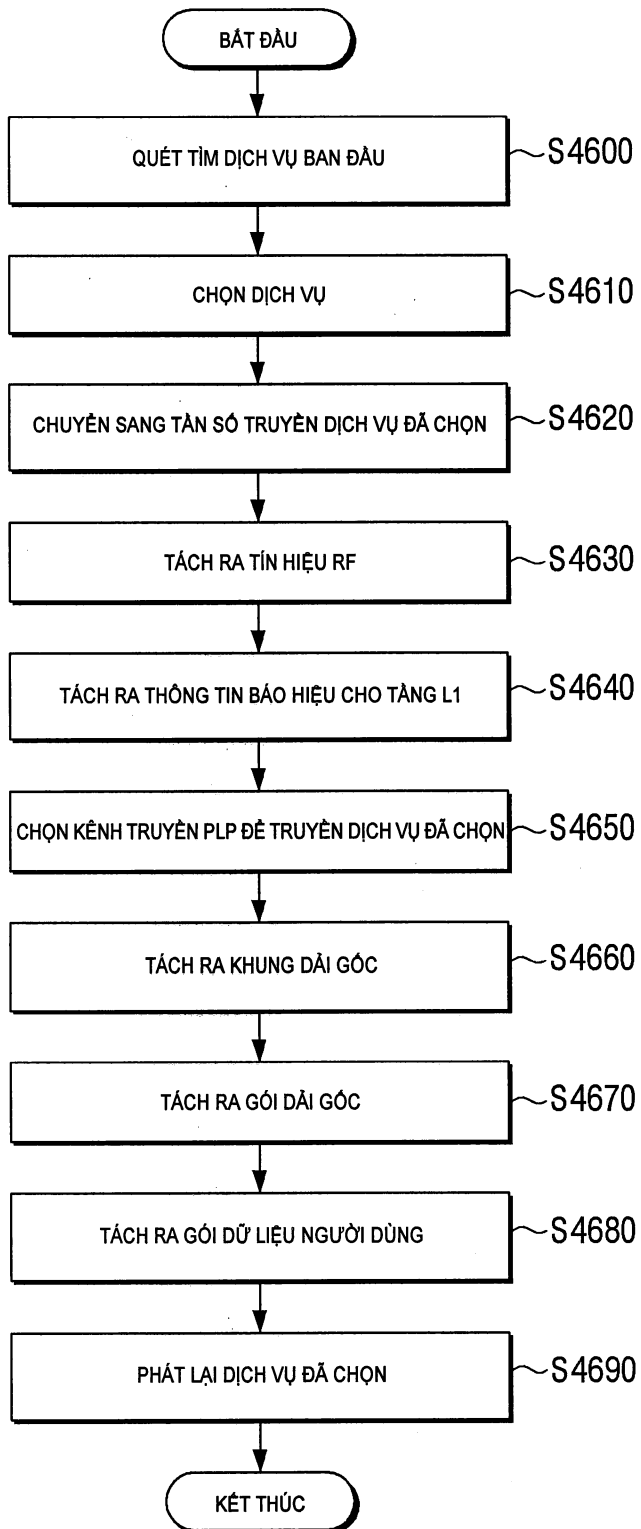


Fig. 25

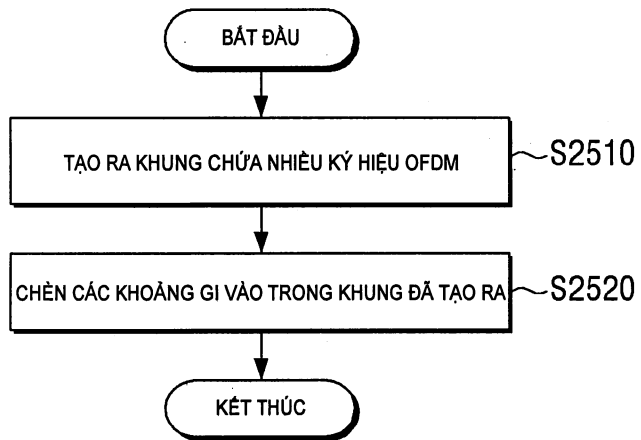


Fig. 26

