



(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)



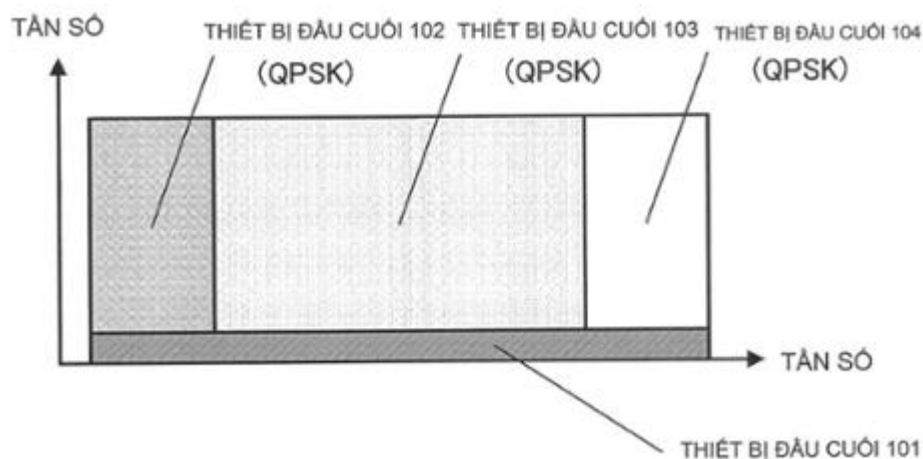
1-0033431

(51)⁷ H04J 99/00; H04W 72/04; H04J 11/00 (13) B

- (21) 1-2017-04648 (22) 13/05/2016
(86) PCT/JP2016/064220 13/05/2016 (87) WO 2016/182041 A1 17/11/2016
(30) 2015-098652 14/05/2015 JP
(45) 26/09/2022 414 (43) 26/02/2018 359A
(73) SHARP KABUSHIKI KAISHA (JP)
1, Takumi-cho, Sakai-ku, Sakai City, Osaka 590-8522, Japan
(72) NAKAMURA Osamu (JP); Tomoki YOSHIMURA (JP); Jungo GOTO (JP);
Yasuhiro HAMAGUCHI (JP).
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) THIẾT BỊ TRẠM GỐC VÀ PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN THÔNG CHO THIẾT BỊ TRẠM GỐC, THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI VÀ PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN THÔNG CHO THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI

(57) Mục đích của sáng chế là đạt được đa truy cập phi trực giao đường xuống hiệu quả sử dụng lượng thông tin điều khiển giới hạn. Thiết bị trạm gốc mà bổ sung và truyền các ký hiệu được chỉ định đến thiết bị đầu cuối thứ nhất và một hoặc nhiều thiết bị đầu cuối thứ hai, sử dụng một phần các sóng mang con sẵn có, bao gồm: bộ thiết lập nguồn để thiết lập thiết bị đầu cuối thứ nhất đến mức năng lượng thấp hơn một hoặc nhiều thiết bị đầu cuối thứ hai; bộ lập lịch để, đối với các tín hiệu được chỉ định đến một hoặc nhiều thiết bị đầu cuối thứ hai, thực hiện cấp phát tài nguyên mà khác với cấp phát tài nguyên đối với tín hiệu được chỉ định đến thiết bị đầu cuối thứ nhất; và bộ xác định MCS để điều khiển các sơ đồ điều biến sao cho, khi cấp phát các tài nguyên đối với tín hiệu được chỉ định đến thiết bị đầu cuối thứ nhất, các sơ đồ điều biến được sử dụng bởi một hoặc nhiều thiết bị đầu cuối thứ hai, cần được bổ sung vào tín hiệu được chỉ định đến thiết bị đầu cuối thứ nhất, là như nhau.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan đến thiết bị trạm gốc và thiết bị đầu cuối.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Sự phổ biến rộng rãi của điện thoại thông minh và máy tính bảng trong thời gian gần đây đã khiến lưu lượng vô tuyến tăng vọt. Các hệ thống truyền thông di động thế hệ thứ 5 (5G) đang được nghiên cứu và được phát triển để đáp ứng tình trạng gia tăng lưu lượng truy cập này.

Sơ đồ truy cập có tên gọi đa truy nhập phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiple Access, viết tắt là OFDMA), trong đó nhiều sóng mang băng tần hẹp (các sóng mang con) được sắp xếp theo kiểu trực giao (đa truy cập trực giao), được sử dụng trong các đường xuống tiến hóa dài hạn (Long Term Evolution, viết tắt là LTE) và đường xuống LTE nâng cao (LTE-Advanced, viết tắt là LTE-A). Tuy nhiên các kỹ thuật đa truy nhập phi trực giao đang được nghiên cứu chuyên sâu để sử dụng làm kỹ thuật truy cập cho 5G. Trong đa truy cập phi trực giao, các tín hiệu mà không có tính trực giao sẽ được phát với giả định rằng việc xử lý thu hoặc triệt nhiễu chẳng hạn như ước tính xác suất tối đa sẽ do bộ thu thực hiện. Đa truy cập phi trực giao đường xuống (Downlink Non-Orthogonal Multiple Access, viết tắt là DL-NOMA) đang được kiểm nghiệm để dùng làm đa truy cập phi trực giao cho các đường xuống (tài liệu sáng chế 1, tài liệu sáng chế 2). Trong DL-NOMA, thiết bị trạm gốc (còn gọi là “nút B cải tiến” (evolved Node B, viết tắt là eNB) hoặc “trạm gốc”) bổ sung (mã hóa xếp chồng) và phát các ký hiệu điều biến được chỉ định tới nhiều thiết bị đầu cuối (còn gọi là “thiết bị người dùng” (User Equipment, viết tắt là UE), “các thiết bị trạm di động”, “các trạm di động”, hoặc “các thiết bị đầu cuối”). Lúc này, nguồn truyền được cấp phát cho mỗi ký hiệu điều biến được xác định dựa trên nguồn thu (chất lượng thu) ở các thiết bị đầu cuối được đa hợp, sơ đồ mã hóa và điều biến (MCS; sơ đồ điều biến và tỷ lệ mã hóa), và các dạng tương tự. Mỗi thiết bị đầu cuối bao gồm bộ triệt nhiễu ở mức từ mã hiệu (CodeWord-level

Interference Cancellor, viết tắt là CWIC), và chỉ có thể trích xuất ký hiệu điều biến được chỉ định đến chính nó bằng cách giải mã các tín hiệu được chỉ định đến các thiết bị đầu cuối khác có trong tín hiệu truyền được đa hợp, tạo ra các bản sao của các tín hiệu được chỉ định đến các thiết bị đầu cuối khác, và loại chúng khỏi tín hiệu thu được.

Việc sử dụng thiết bị đầu cuối áp dụng IC ở mức ký hiệu (Symbol-Level IC, viết tắt là SLIC) hoặc phát hiện xác suất tối đa (Maximum Likelihood Detection, viết tắt là MLD) thay vì CWIC cũng đang được nghiên cứu (tài liệu không phải sáng chế 1). Mặc dù các tín hiệu được chỉ định đến các thiết bị đầu cuối khác đôi khi không thể được triệt tiêu hoàn toàn, nhưng việc áp dụng SLIC hoặc MLD có thể giúp triển khai DL-NOMA mà không sử dụng thông tin thuộc về những tín hiệu được chỉ định đến các thiết bị đầu cuối khác (tỷ lệ mã hóa, thông tin cấp phát tài nguyên, và các dạng tương tự).

Danh mục tài liệu tham chiếu

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: JP 2013-9288 A

Tài liệu sáng chế 2: JP 2013-9289 A

Tài liệu không phải sáng chế

Tài liệu không phải sáng chế 1: MediaTek, “Evaluation Methodology for Downlink Multiuser Superposition Transmission” (Phương pháp đánh giá phát xếp chồng đa người dùng đường xuống), R1-151654, tháng 4 năm 2015.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật cần giải quyết bởi sáng chế

Trong DL-NOMA sử dụng SLIC hoặc MLD, không cần phải biết tỷ lệ mã hóa, các cấp phát tài nguyên, và tương tự của các tín hiệu được chỉ định đến các thiết bị đầu cuối khác. Tuy nhiên, cần phải biết rằng các sơ đồ điều biến nào được sử dụng bởi các tín hiệu được chỉ định đến các thiết bị đầu cuối khác trong các tài nguyên (các sóng mang con) mà được sử dụng bởi chính trạm.

Hình thành trong bối cảnh như trên, mục đích của sáng chế là đề xuất hệ thống DL-NOMA có khả năng cải tiến hiệu suất DL-NOMA mà không cần tăng thông tin điều khiển.

Phương tiện giải quyết vấn đề

Để khắc phục các vấn đề nêu trên, thiết bị đầu cuối và thiết bị trạm gốc theo sáng chế là như sau.

(1) Thiết bị trạm gốc theo sáng chế là thiết bị trạm gốc mà bổ sung và phát các ký hiệu được chỉ định đến thiết bị đầu cuối thứ nhất và một hoặc nhiều thiết bị đầu cuối thứ hai, sử dụng một phần các sóng mang con. Thiết bị trạm gốc bao gồm: bộ thiết lập nguồn để thiết lập thiết bị đầu cuối thứ nhất đến mức năng lượng thấp hơn một hoặc nhiều thiết bị đầu cuối thứ hai; bộ lập lịch để, đối với các tín hiệu được chỉ định đến một hoặc nhiều thiết bị đầu cuối thứ hai, thực hiện việc cấp phát tài nguyên mà khác với việc cấp phát tài nguyên đối với tín hiệu được chỉ định đến thiết bị đầu cuối thứ nhất; và bộ xác định MCS để điều khiển sơ đồ điều biến sao cho, khi cấp phát các tài nguyên đối với tín hiệu được chỉ định đến thiết bị đầu cuối thứ nhất, các sơ đồ điều biến được sử dụng bởi một hoặc nhiều thiết bị đầu cuối thứ hai, cần được bổ sung vào tín hiệu được chỉ định đến thiết bị đầu cuối thứ nhất, là như nhau.

(2) Trong thiết bị trạm gốc theo sáng chế, bộ lập lịch tiến hành lập lịch sao cho việc cấp phát các tài nguyên đến tín hiệu được chỉ định đến thiết bị đầu cuối thứ nhất nằm trong việc cấp phát các tài nguyên đến tín hiệu được chỉ định đến bất kỳ trong số một hoặc nhiều thiết bị đầu cuối thứ hai.

(3) Trong thiết bị trạm gốc theo sáng chế, bộ lập lịch tiến hành lập lịch sao cho việc cấp phát các tài nguyên đến tín hiệu được chỉ định đến thiết bị đầu cuối thứ nhất bao gồm việc cấp phát các tài nguyên đến các tín hiệu được chỉ định đến một hoặc nhiều thiết bị đầu cuối thứ hai, và bộ xác định MCS thiết lập các sơ đồ điều biến của các tín hiệu được chỉ định đến một hoặc nhiều thiết bị đầu cuối thứ hai sao cho như nhau.

(4) Thiết bị trạm gốc theo sáng chế cũng bao gồm bộ đa hợp thông tin điều khiển để đa hợp sơ đồ điều biến được sử dụng bởi một hoặc nhiều thiết bị đầu cuối thứ hai vào thông tin điều khiển được truyền tới thiết bị đầu cuối thứ nhất.

(5) Thiết bị đầu cuối theo sáng chế là thiết bị đầu cuối mà, bằng cách sử dụng một phần các sóng mang con, thu tín hiệu được bổ sung ký hiệu được chỉ định đến thiết bị đầu cuối thứ nhất và các ký hiệu được chỉ định đến một hoặc nhiều thiết bị đầu cuối thứ hai. Thiết bị đầu cuối bao gồm bộ phát hiện tín hiệu để phát hiện tín hiệu được chỉ định đến thiết bị đầu cuối thứ nhất giả định rằng trong các tài nguyên được sử dụng bởi tín hiệu được chỉ định đến thiết bị đầu cuối thứ nhất, cùng sơ đồ điều biến được đa hợp trong tất cả các sóng mang con.

(6) Thiết bị đầu cuối theo sáng chế còn bao gồm bộ giải đa hợp thông tin điều khiển để nhận cùng sơ đồ điều biến làm thông tin điều khiển.

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế, DL-NOMA có thể được áp dụng với lượng nhỏ thông tin điều khiển, giúp cải thiện thông lượng ô hoặc thông lượng người dùng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ minh họa ví dụ về hệ thống truyền thông.

Fig.2 là sơ đồ minh họa cấu hình bộ phát trong thiết bị trạm gốc theo sáng chế.

Fig.3 là sơ đồ minh họa cấu hình của bộ tạo tín hiệu OFDM.

Fig.4 là sơ đồ minh họa cấu hình bộ thu trong thiết bị đầu cuối theo sáng chế.

Fig.5 là sơ đồ minh họa cấu hình của bộ xử lý tín hiệu thu OFDM.

Fig.6 là sơ đồ minh họa ví dụ về sự cấp phát tài nguyên DL-NOMA.

Fig.7 là sơ đồ minh họa ví dụ về sự cấp phát tài nguyên DL-NOMA theo sáng chế.

Fig.8 là sơ đồ minh họa ví dụ về sự cấp phát tài nguyên DL-NOMA theo sáng chế.

Fig.9 là sơ đồ minh họa ví dụ về sự cấp phát tài nguyên DL-NOMA theo sáng chế.

Fig.10 là sơ đồ minh họa ví dụ về sự cấp phát tài nguyên DL-NOMA theo sáng chế.

Fig.11 là sơ đồ minh họa ví dụ về sự cấp phát tài nguyên DL-NOMA theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương án thứ nhất

Hệ thống truyền thông theo phương án hiện tại bao gồm ít nhất một thiết bị trạm gốc (thiết bị phát, ô, điểm phát, nhóm ăngten phát, nhóm cổng ăngten phát, sóng mang thành phần, nút B cải tiến (evolved Node B, viết tắt là eNB)) và các thiết bị đầu cuối (thiết bị đầu cuối, thiết bị đầu cuối di động, điểm thu, thiết bị đầu cuối thu, thiết bị thu, nhóm ăngten thu, nhóm cổng ăngten thu, thiết bị người dùng (User Equipment, viết tắt là UE)).

Fig.1 là sơ đồ minh họa ví dụ về các đường xuống (các đường chuyển tiếp) trong hệ thống di động theo phương án thứ nhất của sáng chế. Trong hệ thống di động được minh họa trong Fig.1, có một thiết bị trạm gốc (eNB) 100 và các thiết bị đầu cuối 101 đến 103 kết nối với thiết bị trạm gốc 100. Thiết bị trạm gốc 100 sẽ đa hợp các tín hiệu được chỉ định đến các thiết bị đầu cuối 101 đến 103 và phát tín hiệu trên cùng sóng mang con. Các tín hiệu được chỉ định đến hai trong số các thiết bị đầu cuối bất kỳ đều có thể được đa hợp thay vì đa hợp toàn bộ tín hiệu được chỉ định đến ba thiết bị đầu cuối. Đồng thời, có thể có bốn thiết bị đầu cuối hoặc nhiều hơn.

Fig.2 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về cấu hình bộ phát của thiết bị trạm gốc 100 triển khai DL-NOMA theo phương án hiện tại. Bit thông tin được nhập vào các đơn vị mã hóa 201-1 đến 201-3, là nơi áp dụng mã hóa chỉnh sửa lỗi. Tỷ lệ mã hóa được sử dụng trong mã hóa chỉnh sửa lỗi được xác định, ví dụ, bằng thông tin về MCS, được nhập từ bộ xác định MCS 200. Quy trình xử lý có thể cải thiện hiệu quả chỉnh sửa lỗi, chẳng hạn như là đan xen bit, có thể được áp dụng bởi các bộ mã hóa 201-1 đến 201-3. Bit mã hóa chỉnh sửa lỗi được tạo ra bởi các bộ mã hóa 201-1 đến 201-3 được nhập tương ứng vào các bộ điều biến 202-1 đến 202-3, và việc xử lý để chuyển đổi chuỗi bit thành chuỗi ký hiệu điều biến sẽ được tiến hành. Tại đây, mỗi bộ điều biến 202-1 đến 202-3 có thể sử dụng sơ đồ điều biến khác nhau đối với các ký hiệu điều biến đã tạo, như là khóa dịch pha cầu phương (Quadrature Phase Shift Keying, viết tắt là QPSK), điều biến biên độ cầu phương (Quadrature Amplitude Modulation, viết tắt là QAM) 16, hoặc QAM

64. Sơ đồ điều biến cần sử dụng sẽ được xác định, ví dụ, bằng thông tin về MCS, được nhập từ bộ xác định MCS 200. Tại đây, thông tin về MCS của từng thiết bị đầu cuối được đa hợp theo miền thời gian hoặc đa hợp theo miền tần số bởi bộ đa hợp thông tin điều khiển và được truyền đến các thiết bị đầu cuối tương ứng.

Đầu ra của các bộ điều biến 202-1 đến 202-3 được nhập tương ứng vào các bộ thiết lập nguồn tương ứng là 203-1 đến 203-3. Các bộ thiết lập nguồn 203-1 đến 203-3 thay đổi biên độ (nguồn, năng lượng, mật độ phổ) của đầu ra của các bộ điều biến 202-1 đến 202-3. Nguồn được thiết lập có thể được xác định trước, hoặc có thể được xác định bởi bộ lập lịch 206 dựa trên thông lượng ô, thông lượng người dùng, hoặc các dạng tương tự. Đầu ra của các bộ thiết lập nguồn 203-1 đến 203-3 được nhập tương ứng vào các bộ cấp phát tài nguyên 204-1 đến 204-2. Các bộ cấp phát tài nguyên 204-1 đến 204-3 sẽ cấp phát các tín hiệu được nhập tương ứng từ các bộ thiết lập nguồn 203-1 đến 203-3 đến các sóng mang con quy định theo thông tin cấp phát được nhập từ bộ lập lịch 206.

Các đầu ra của các bộ cấp phát tài nguyên 204-1 đến 204-3 được nhập vào bộ bổ sung tín hiệu 205. Bộ bổ sung tín hiệu 205 bổ sung (kết hợp; mã hóa xếp chồng) các đầu ra của các bộ cấp phát tài nguyên 204-1 đến 204-2 theo từng sóng mang con. Nói cách khác, trong trường hợp một số hoặc tất cả các tài nguyên được cấp phát bởi các bộ cấp phát tài nguyên 204-1 đến 204-3 chồng lấp nhau, thì việc đa hợp phi trực giao thông qua sự xếp chồng (mã hóa xếp chồng) sẽ được tiến hành cho các tài nguyên này (các sóng mang con). Bộ đa hợp thông tin điều khiển 207 áp dụng việc xử lý để đa hợp thông tin điều khiển và các dạng tương tự cần thiết để xử lý việc tiếp nhận trong thiết bị đầu cuối trong miền thời gian, miền tần số, và các dạng tương tự. Tại đây, thông tin điều khiển bao gồm MCS, thông tin cấp phát, v.v. Đầu ra của bộ đa hợp thông tin điều khiển 207 được nhập vào bộ tạo tín hiệu OFDM 208. Fig.3 minh họa cấu trúc của bộ tạo tín hiệu OFDM 208. Như được minh họa trong Fig.3, đầu ra của bộ đa hợp thông tin điều khiển 207 được nhập vào bộ IFFT 301, tại đây các tín hiệu miền tần số được chuyển đổi thành các tín hiệu miền thời gian bằng phương pháp biến đổi Fourier nhanh đảo ngược (Inverse Fast Fourier Transform, viết tắt là IFFT). Đầu ra của bộ IFFT 301 được nhập vào bộ bổ sung CP 302, trong đó tiền tố tuần hoàn (Cyclic Prefix, viết tắt là CP) được bổ sung để các sóng trở nên mạnh mẽ. Đầu ra của bộ bổ sung CP 302 được nhập vào bộ phát vô tuyến 303, tại đây việc

xử lý như chuyển đổi số tới tương tự (Digital to Analog, viết tắt là D/A), lọc giới hạn băng tần, và chuyển đổi ngược sẽ được áp dụng. Đầu ra của bộ phát vô tuyến 303 được phát từ ăngten phát 209, như được minh họa trên Fig.2, làm đầu ra của bộ tạo tín hiệu OFDM 208. Mặc dù Fig.2 chỉ minh họa một ăngten phát, nhưng có thể bao gồm nhiều ăngten, và các kỹ thuật đã biết chẳng hạn như đa hợp không gian và phân tập phát có thể được sử dụng kết hợp.

Fig.4 minh họa ví dụ trước về cấu hình bộ thu trong thiết bị đầu cuối 101 (thiết bị đầu cuối thứ nhất) thu tín hiệu đã trải qua DL-NOMA. Tín hiệu thu được qua ăngten thu 401 được nhập vào bộ xử lý tín hiệu thu OFDM 402. Fig.5 minh họa ví dụ về cấu hình của bộ xử lý tín hiệu thu OFDM 402. Tín hiệu thu được bằng ăngten thu 401 được nhập vào bộ thu vô tuyến 501, tại đó việc xử lý chẳng hạn như chuyển đổi xuôi, lọc, và chuyển đổi A/D được thực hiện. Đầu ra của bộ thu vô tuyến 501 được nhập vào bộ loại bỏ CP 502, giúp loại bỏ CP được chèn bên phía phát. Đầu ra của bộ loại bỏ CP 502 được nhập vào bộ FFT 503, tại đó các tín hiệu miền thời gian được chuyển đổi thành tín hiệu miền tần số thông qua FFT. Đầu ra của bộ FFT 503 được nhập vào bộ giải đa hợp thông tin điều khiển 403 trong Fig.4. Bộ giải đa hợp thông tin điều khiển 403 sẽ giải đa hợp thông tin điều khiển từ tín hiệu thu được. Thông tin điều khiển có được (MCS, thông tin cấp phát, hoặc tương tự) được dùng trong việc xử lý thu ở giai đoạn sau này. Tín hiệu ngoài thông tin điều khiển được nhập vào bộ trích xuất tài nguyên 404. Bộ trích xuất tài nguyên 404 sẽ trích xuất tài nguyên (sóng mang con) được cấp phát cho tín hiệu được chỉ định đến thiết bị đầu cuối 101. Thông tin cần có để trích xuất tài nguyên bao gồm thông tin điều khiển thu được bởi bộ giải đa hợp thông tin điều khiển, thông tin điều khiển được truyền riêng từ lớp cao hơn, và tương tự.

Đầu ra của bộ trích xuất tài nguyên 404 được nhập vào bộ phát hiện tín hiệu 405. Bộ phát hiện tín hiệu 405 trước tiên bù vào hiệu quả kênh. Thông thường, khi bù kênh, tín hiệu tham chiếu (tín hiệu tham chiếu giải điều biến (Demodulation Reference Signal, viết tắt là DMRS), còn gọi là tín hiệu tham chiếu theo UE (UE-specific Reference Signal, viết tắt là URS), tín hiệu tham chiếu theo ô (Cell-specific Reference Signal, viết tắt là CRS), hoặc tương tự), là tín hiệu đã biết, sẽ được phát từ thiết bị phát, và kênh sẽ được ước tính dựa trên việc thu được tín hiệu đó để thực hiện ước tính kênh. Việc bù kênh được thực

hiện dựa trên kết quả giá trị ước tính kênh thu được. Bộ phát hiện tín hiệu 405 sẽ phát hiện điểm ứng cử tín hiệu có khoảng cách Euclid nhỏ nhất từ các điểm tín hiệu thu và điểm ứng cử tín hiệu phát. Tỷ lệ hợp lẽ lôgarit (Log Likelihood Ratio, viết tắt là LLR) bit mã hóa được tính từ kết quả phát hiện, và được nhập vào bộ giải mã 406 để thu được kết quả giải mã. Tại đây, việc tạo điểm ứng cử tín hiệu phát cần có sơ đồ điều biến dùng cho tín hiệu được chỉ định đến trạm đầu cuối này và sơ đồ điều biến của các tín hiệu được đa hợp phi trực giao được chỉ định đến các thiết bị đầu cuối khác. Trong LTE, sơ đồ điều biến dùng cho tín hiệu được chỉ định đến trạm đầu cuối này sẽ được truyền, nhưng sơ đồ điều biến của những tín hiệu được chỉ định đến các thiết bị đầu cuối khác sẽ không được truyền.

Mặc dù thiết bị trạm gốc có thể truyền sơ đồ điều biến của các tín hiệu được đa hợp phi trực giao được chỉ định đến các thiết bị đầu cuối khác đến thiết bị đầu cuối qua kênh điều khiển hoặc lớp cao hơn, nhưng có vấn đề là nếu làm vậy thì sẽ tăng lượng thông tin điều khiển. Theo đó, phương pháp phát hiện mù mà nhờ đó thiết bị đầu cuối 101 xác định tín hiệu nhiễu (tín hiệu đa hợp phi trực giao) có hiện diện hay không có thể được xem xét. Bằng phương pháp phát hiện mù, thiết bị đầu cuối có thể, trong từng sóng mang con, xác định trước tiên xem tín hiệu có được đa hợp phi trực giao hay không, và trong trường hợp tín hiệu được đa hợp phi trực giao, thì có thể ước tính sơ đồ điều biến nào được dùng trong đa hợp phi trực giao. Điều này khiến cho việc truyền thông tin điều khiển trở nên không cần thiết, nên có thể tăng thông lượng.

Tại đây, phương pháp phát hiện mù trong trường hợp tài nguyên được cấp phát như trình bày trong Fig.6 sẽ được xem xét. Tín hiệu được chỉ định đến thiết bị đầu cuối 102 và thiết bị đầu cuối 103 (tín hiệu được chỉ định đến thiết bị đầu cuối thứ hai) được đa hợp trên sóng mang con được sử dụng bởi tín hiệu được chỉ định đến thiết bị đầu cuối 101, và hơn nữa, có những sóng mang con mà tại đó không tiến hành đa hợp. Trong trường hợp được minh họa trên Fig.6, những tín hiệu được chỉ định đến thiết bị đầu cuối 102 và thiết bị đầu cuối 103, là nơi mức nguồn (năng lượng) cao được cấp phát, có thể được giả định là có cùng chất lượng phát xuyên suốt tất cả sóng mang con được sử dụng. Tuy nhiên, với thiết bị đầu cuối 101, các thiết bị đầu cuối khác nhau sẽ gây nhiễu từ sóng mang con này đến sóng mang con khác, và do đó không thể mong đợi có cùng chất lượng

xuyên suốt tất cả sóng mang con được sử dụng. Do đó cần tiến hành phát hiện mù độc lập theo sóng mang con (hoặc khối tài nguyên, băng tần phụ, hoặc tương tự), và do đó có vấn đề là việc xử lý trở nên phức tạp và việc phát hiện các sơ đồ điều biến của sóng nhiều có thể bị sai sót. Trong DL-NOMA, nguồn nhiều cao hơn nhiều so với nguồn của tín hiệu được chỉ định đến trạm, và do đó rất có khả năng xảy ra lỗi bit trong trường hợp việc phát hiện sơ đồ điều biến của tín hiệu nhiều bị sai sót.

Trường hợp sơ đồ điều biến của tín hiệu nhiều không được ước tính thông qua phương pháp phát hiện mù sẽ được xem xét tiếp theo. Trong trường hợp này, thiết bị trạm gốc 100 sẽ truyền “thiết bị đầu cuối 102 và thiết bị đầu cuối 103 được đa hợp, và sơ đồ điều biến được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối 102 và thiết bị đầu cuối 103 đến thiết bị đầu cuối 101” đến thiết bị đầu cuối 101. Do đó sơ đồ điều biến và sự cấp phát tài nguyên dùng để phát tín hiệu cần được truyền thông đến thiết bị đầu cuối 101, điều này tạo ra lượng lớn thông tin điều khiển. Ngay cả trong trường hợp sự cấp phát tài nguyên được xác định hoặc được truyền trước, thì thông tin điều khiển cần thiết để truyền sơ đồ điều biến cũng tăng lên theo tỷ lệ với số lượng tín hiệu nhiều. Hơn nữa, nếu có số lượng tín hiệu nhiều khác nhau, thì lượng thông tin điều khiển cũng sẽ thay đổi, đây sẽ là vấn đề về mặt cấu hình kênh điều khiển hoặc lớp cao hơn.

Theo đó, phương án hiện tại giả định các tài nguyên được cấp phát như minh họa trong Fig.7. Sự khác biệt so với Fig.6 là đối với thiết bị đầu cuối được cấp phát nguồn thấp (thiết bị đầu cuối áp dụng MLD, và sử dụng phương pháp phát hiện mù để ước tính sơ đồ điều biến đối với thiết bị đầu cuối gây nhiễu), thiết bị đầu cuối gây nhiễu là như nhau xuyên suốt tất cả sóng mang con được sử dụng. Trong trường hợp tài nguyên được cấp phát như được minh họa trên Fig.7, thiết bị đầu cuối tiến hành phương pháp phát hiện mù có thể ước tính sơ đồ điều biến của tín hiệu nhiều bằng phương pháp phát hiện mù, giả định rằng thiết bị đầu cuối gây nhiễu là như nhau xuyên suốt tất cả sóng mang con được sử dụng. Trường hợp này có thể tiến hành phương pháp phát hiện mù chính xác hơn trường hợp hiện diện/vắng mặt các tín hiệu nhiều và các sơ đồ điều biến của chúng khác nhau giữa các sóng mang con, như trong Fig.6. Sự cải thiện độ chính xác của phương pháp phát hiện mù giúp áp dụng MLD một cách thích hợp, và do đó tỷ lệ lỗi bit trong các tín hiệu được chỉ định đến thiết bị đầu cuối có thể được

giảm đi. Ngoài ra, nếu sơ đồ điều biến của thiết bị đầu cuối được cấp phát nguồn cao (thiết bị đầu cuối 103, trên Fig.7) được cố định theo QPSK, thì việc xử lý thu DL-NOMA có thể được tiến hành dưới hình thức mù chỉ bằng cách ước tính xem các tín hiệu nhiễu có được đa hợp hay không. Lưu ý rằng đối với thiết bị đầu cuối được cấp phát nguồn cao (thiết bị đầu cuối 103, trên Fig.7), sơ đồ điều biến của tín hiệu nhiễu sẽ thay đổi xuyên suốt tất cả sóng mang con được sử dụng. Tuy nhiên, thiết bị đầu cuối 103 được cấp phát nguồn phát cao không nhất thiết phải áp dụng MLD hoặc SIC, và do đó tín hiệu nhiễu có các sơ đồ điều biến khác nhau sẽ có ảnh hưởng không nhiều đối với thông lượng. Ngoài ra, nguồn phát đến thiết bị đầu cuối 103 cao, do đó việc hiện diện/vắng mặt tín hiệu nhiễu khác nhau giữa các sóng mang con chỉ khiến hiệu suất suy giảm một chút trong thiết bị đầu cuối 103.

Trường hợp sơ đồ điều biến được truyền mà không tiến hành phương pháp phát hiện mù sẽ được xem xét tiếp theo. Không giống như Fig.6, thiết bị đầu cuối gây nhiễu là như nhau xuyên suốt tất cả sóng mang con được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối 101 trong Fig.7. Kết quả là thiết bị đầu cuối 101 có thể tiến hành phát hiện tín hiệu thông qua MLD chỉ bằng cách để thiết bị trạm gốc 100 truyền một thực thể thông tin thuộc về sơ đồ điều biến của tín hiệu nhiễu đến thiết bị đầu cuối 101. Nói cách khác, sự cấp phát được minh họa trong Fig.6 giúp giảm đáng kể lượng thông tin điều khiển. Lưu ý rằng thông tin thuộc về sơ đồ điều biến nêu trên được cấu thành từ hai bit, ví dụ, '00' biểu thị sơ đồ điều biến tín hiệu nhiễu là QPSK, '01' biểu thị QAM 16, '10' biểu thị QAM 64, và '11' biểu thị QAM 256. Trong trường hợp QAM 256 không được sử dụng, '11' có thể biểu thị không có tín hiệu nhiễu nào hiện diện. Hơn nữa, thông tin được biểu thị bởi thông tin điều khiển hai bit có thể thay đổi theo thông báo ở lớp cao hơn. Thông tin điều khiển không nhất thiết phải là hai bit, và thông tin điều khiển có thể chỉ là một bit. Trong trường hợp một bit, '0' có thể truyền thông là không có nhiễu, trong khi '1' có thể truyền thông là có nhiễu. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối được truyền thông tin điều khiển sẽ ước tính sơ đồ điều biến tín hiệu nhiễu bằng phương pháp phát hiện mù khi được thông báo là '1'. Trong trường hợp sơ đồ điều biến được thiết lập là QPSK đối với tín hiệu nguồn cao trong hệ thống, thì thiết bị đầu cuối 101 có thể xác định thứ tự điều biến của tín hiệu nhiễu mà không cần thực hiện phương pháp phát hiện mù.

Do đó, theo phương án hiện tại, việc cấp phát các tài nguyên đến các thiết bị đầu cuối vùng biên ô được tiến hành sao cho bao gồm việc cấp phát tài nguyên đến các thiết bị đầu cuối trung tâm ô. Kết quả là, thiết bị đầu cuối cần thực hiện phương pháp phát hiện mù có thể giả định rằng việc hiện diện/vắng mặt hiện tượng nhiễu và sơ đồ điều biến là không đổi xuyên suốt tất cả sóng mang con được sử dụng. Điều này giúp dễ dàng ước tính tín hiệu điều biến của các tín hiệu nhiễu thông qua phương pháp phát hiện mù, và có thể giảm lỗi ước tính, giúp tăng thông lượng. Ngay cả trong trường hợp truyền thông tin về các tín hiệu nhiễu được giả định thay vì phát hiện mù, thì các thiết bị đầu cuối trung tâm ô cũng không cần được thông báo về việc cấp phát tài nguyên tín hiệu nhiễu. Ngoài ra, số lượng thiết bị đầu cuối gây nhiễu không thay đổi, và do đó sơ đồ điều biến của các tín hiệu nhiễu, hoặc việc hiện diện/vắng mặt chúng, có thể được truyền với một số lượng bit giới hạn. Từ đó có thể giảm thông tin điều khiển.

Phương án thứ hai

Trong phương án thứ nhất, đối với những thiết bị đầu cuối tham gia DL-NOMA, việc cấp phát tài nguyên đến thiết bị đầu cuối vùng biên ô sẽ được tiến hành sao cho bao gồm việc cấp phát các tài nguyên đến các thiết bị đầu cuối trung tâm ô, giúp dễ dàng tiến hành phát hiện mù và truyền thông tin về tín hiệu nhiễu với thông tin điều khiển giới hạn. Tuy nhiên, điều này tăng thêm giới hạn trong việc cấp phát tài nguyên đối với các tín hiệu được chỉ định đến các thiết bị đầu cuối vùng biên ô bao gồm việc cấp phát tài nguyên đến các thiết bị đầu cuối trung tâm ô.

Theo đó, phương án hiện tại mô tả phương pháp giúp cho việc phát hiện mù đối với các tín hiệu nhiễu trở nên dễ dàng và giảm thông tin thông báo trong những trường hợp cấp phát tài nguyên đến các thiết bị đầu cuối trung tâm ô bao gồm việc cấp phát tài nguyên đến các thiết bị đầu cuối vùng biên ô.

Mặc dù cấu hình bộ phát theo phương án hiện tại giống như ở phương án thứ nhất, nhưng việc xử lý được tiến hành bởi bộ lập lịch 206 là khác nhau. Fig.8 minh họa ví dụ về việc cấp phát tài nguyên được thực hiện bởi bộ lập lịch 206 trong phương án hiện tại. Trong Fig.8, thiết bị đầu cuối 101, là một thiết bị đầu cuối trung tâm ô, được cấp phát tài nguyên bao gồm việc cấp phát tài nguyên cho thiết bị đầu cuối 102, thiết bị đầu cuối 103, và thiết bị đầu cuối 104, hoạt động

dưới dạng tín hiệu nhiễu. Ở tình trạng này, khó thực hiện phát hiện mù đối với thiết bị đầu cuối 101, như mô tả theo Fig.6. Theo đó, trong phương án hiện tại, bộ xác định MCS 200 tiến hành điều khiển để những tín hiệu được chỉ định đến thiết bị đầu cuối 102, thiết bị đầu cuối 103, và thiết bị đầu cuối 104, đóng vai trò tín hiệu nhiễu, có cùng sơ đồ điều biến. Thông qua việc này, sơ đồ điều biến tín hiệu nhiễu là như nhau xuyên suốt tất cả sóng mang con được sử dụng cho thiết bị đầu cuối 101, giúp dễ dàng thực hiện phát hiện mù. Do đó có thể giảm bớt tỷ lệ lỗi khi ước tính sơ đồ điều biến tín hiệu nhiễu thông qua phương pháp phát hiện mù, giúp phát hiện chính xác những tín hiệu được chỉ định đến trạm và tăng thông lượng. Mặc dù các sơ đồ điều biến cần phải giống nhau đối với thiết bị đầu cuối 102, thiết bị đầu cuối 103, và thiết bị đầu cuối 104 đóng vai trò tín hiệu nhiễu, nhưng tỷ lệ mã hóa có thể được cấu hình tự do cho từng thiết bị đầu cuối. QPSK thường được sử dụng cho các thiết bị đầu cuối ở vùng biên ô, và hiếm khi QAM 16 hoặc QAM 64 được sử dụng; như vậy, về căn bản hầu như không có sụt giảm thông lượng đối với các thiết bị đầu cuối ở vùng biên ô. Tuy nhiên, thiết bị đầu cuối 101 có thể tiến hành phát hiện mù có độ chính xác cao, và do đó thông lượng có thể được tăng lên đáng kể.

Mặc dù phần nêu trên giả định rằng thiết bị đầu cuối 101 thực hiện phát hiện mù, nhưng phương pháp lập lịch theo phương án hiện tại cũng có hiệu quả trong trường hợp thông tin về sơ đồ điều biến được truyền thông. Trong trường hợp sơ đồ điều biến tín hiệu nhiễu là khác nhau giữa các thiết bị đầu cuối như trên Fig.6, cần phải truyền thông xem sơ đồ điều biến nào được sử dụng trong mỗi băng tần phụ, mà làm tăng thông tin điều khiển. Tuy nhiên, trong trường hợp mà, như minh họa trên Fig.8, bộ xác định MCS 200 điều khiển sơ đồ điều biến tín hiệu nhiễu sao cho cùng sơ đồ điều biến được sử dụng xuyên suốt tất cả sóng mang con được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối 101, thì thiết bị trạm gốc chỉ cần thông báo cho thiết bị đầu cuối 101 của một sơ đồ điều biến. Nói cách khác, sơ đồ điều biến tín hiệu nhiễu có thể được truyền với thông tin điều khiển giới hạn.

Mặc dù Fig.8 minh họa việc đa hợp phi trực giao được áp dụng xuyên suốt tất cả sóng mang con được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối 101, nhưng phương án này không bị giới hạn ở đó. Ví dụ, cũng có thể không áp dụng đa hợp phi trực giao đối với một số sóng mang con được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối 101, như được minh hoạt trên Fig.9. Trong trường hợp này, mặc dù thiết bị đầu cuối 101

cần phát hiện mù xem việc đa hợp phi trực giao có được áp dụng cho mỗi sóng mang con (băng tần phụ) hay không, nhưng đối với những sóng mang con được xác định là có áp dụng đa hợp phi trực giao, thì các sơ đồ điều biến tín hiệu nhiều có thể được ước tính thông qua phát hiện mù giả định rằng sơ đồ điều biến tín hiệu nhiều là như nhau. Do đó, độ chính xác khi ước tính thông qua việc phát hiện mù có thể được cải thiện, giúp tăng thông lượng. Ngoài ra, sơ đồ điều biến tín hiệu nhiều được truyền thông, và thiết bị đầu cuối 101 chỉ cần tiến hành phát hiện mù xem tín hiệu được đa hợp phi trực giao có hiện diện/vắng mặt hay không. Lúc này, thông tin về sơ đồ điều biến tín hiệu nhiều nêu trên được cấu thành từ hai bit, ví dụ, '00' biểu thị sơ đồ điều biến tín hiệu nhiều là QPSK, '01' biểu thị QAM 16, '10' biểu thị QAM 64, và '11' biểu thị QAM 256. Trong trường hợp QAM 256 không được sử dụng, '11' có thể biểu thị rằng không có tín hiệu nhiều nào hiện diện trên tất cả sóng mang con được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối.

Như nêu ở trên, trong trường hợp trong đó các tài nguyên được cấp phát như được minh họa trên Fig.9, cần phải xác định sóng mang con nào không được đa hợp phi trực giao bằng phương pháp phát hiện mù. Ngoài ra, trong trường hợp trong đó các tài nguyên được cấp phát như được minh họa, thì việc hiện diện/vắng mặt tình trạng nhiễu đối với thiết bị đầu cuối 103 là khác nhau giữa các sóng mang con. Do đó, nếu các tín hiệu tham chiếu hoặc tương tự được tính trung bình xuyên suốt tất cả sóng mang con được sử dụng, thì các sự chênh lệch so với việc phát thực tế sẽ nảy sinh, mà có thể khiến hiệu quả suy giảm.

Theo đó, các ký hiệu giả đa hợp phi trực giao trên sóng mang con mà không được đa hợp phi trực giao có thể được xem xét, như được minh họa trên Fig.10. Tại đây, sự điều khiển được tiến hành sao cho sơ đồ điều biến của các ký hiệu giả là giống như sơ đồ điều biến cho các tín hiệu nhiễu khác. Kết quả là, thiết bị đầu cuối không cần thực hiện phát hiện mù để biết liệu tín hiệu được đa hợp phi trực giao có hiện diện/vắng mặt hay không đối với từng sóng mang con, và sơ đồ điều biến của các tín hiệu nhiễu là như nhau xuyên suốt tất cả sóng mang con được sử dụng, điều này làm tăng độ chính xác của việc phát hiện mù. Trong trường hợp trong đó sơ đồ điều biến được truyền thông từ thiết bị trạm gốc 100, sơ đồ điều biến nhiễu đối với tất cả sóng mang con được sử dụng có thể được truyền thông với một thực thể thông tin điều khiển. Trong trường hợp trong đó tài nguyên được cấp phát như minh họa trên Fig.11, nhiễu hiện diện cho thiết

bị đầu cuối 103 xuyên suốt tất cả sóng mang con được sử dụng. Do đó, nếu các tín hiệu tham chiếu hoặc tương tự được tính trung bình xuyên suốt tất cả sóng mang con được sử dụng, có thể truyền thông mà không có chênh lệch so với việc phát thực tế. Trình tự ký hiệu giả có thể được xác định bằng thiết bị trạm gốc, hoặc có thể sử dụng mô hình cụ thể để xác định trình tự này trong khi thu/phát. Trong trường hợp này, các ký hiệu giả được chèn có thể được xử lý như tín hiệu tham chiếu hoặc tương tự, và do đó có thể cải thiện chất lượng phát.

Theo phương án hiện tại, trong trường hợp không tiến hành đa hợp phi trực giao mà không sử dụng cùng cách cấp phát tài nguyên cho thiết bị đầu cuối trung tâm ô và thiết bị đầu cuối vùng biên ô, việc cấp phát được tiến hành sao cho việc cấp phát các tài nguyên dùng cho việc truyền thông của thiết bị đầu cuối trung tâm ô bao gồm sự cấp phát tài nguyên dùng cho việc truyền thông của thiết bị đầu cuối vùng biên ô. Lúc này, nhiều thiết bị đầu cuối vùng biên ô tham gia đa hợp phi trực giao sẽ được điều khiển để sử dụng cùng sơ đồ điều biến. Điều này giúp thiết bị đầu cuối trung tâm ô dễ dàng tiến hành phương pháp phát hiện mù. Trong trường hợp trong đó thông tin về sơ đồ điều biến được truyền thông từ trạm gốc mà không tiến hành phát hiện mù, sơ đồ điều biến tín hiệu nhiễu có thể được truyền thông với thông tin điều khiển giới hạn. Do đó có thể tăng thông lượng.

Lưu ý rằng chương trình chạy trên thiết bị trạm gốc và thiết bị đầu cuối theo sáng chế là chương trình điều khiển bộ xử lý trung tâm (CPU) và các dạng tương tự (chương trình làm cho máy tính hoạt động) sao cho các chức năng được thực hiện theo các phương án được mô tả ở trên của sáng chế. Thông tin được xử lý bởi những thiết bị này được lưu trữ tạm thời trong RAM vào thời điểm xử lý, rồi lưu trữ trong ROM, HDD, hoặc các dạng tương tự, được đọc bởi CPU khi cần thiết, được hiệu chỉnh và ghi. Một phương tiện bán dẫn (ví dụ, ROM, thẻ nhớ bất biến, hoặc phương tiện tương tự), phương tiện ghi quang học (ví dụ, DVD, MO, MD, CD, BD, hoặc phương tiện tương tự), phương tiện ghi từ tính (băng từ, đĩa mềm, hoặc phương tiện tương tự), và các phương tiện tương tự có thể được đưa ra làm ví dụ về phương tiện ghi dùng để lưu trữ các chương trình. Ngoài việc thực hiện các chức năng của những phương án nêu trên bằng cách triển khai những chương trình tải sẵn, chức năng của sáng chế còn được thực hiện bởi những chương trình chạy phối hợp với hệ điều hành, các chương trình ứng dụng

khác, hoặc các chương trình tương tự theo hướng dẫn có trong những chương trình đó.

Khi đưa ra thị trường, những chương trình này có thể được lưu trữ trong phương tiện ghi di động, hoặc được truyền đến máy tính chủ được kết nối qua mạng chẳng hạn như mạng Internet. Trong trường hợp này, thiết bị lưu trữ dùng làm máy chủ cũng được bao gồm trong sáng chế. Hơn nữa, một số phần hoặc toàn bộ thiết bị đầu cuối và thiết bị trạm gốc theo các phương án được mô tả ở trên có thể được thực hiện dưới dạng LSI, là một mạch tích hợp điển hình. Khối chức năng của thiết bị thu có thể được thực hiện riêng biệt dưới dạng chip, hoặc có thể được tích hợp một phần hoặc toàn bộ vào chip. Trong trường hợp các khối chức năng được triển khai dưới dạng mạch tích hợp, thì một bộ điều khiển mạch tích hợp giúp kiểm soát các khối đó được thêm vào.

Kỹ thuật tích hợp mạch không bị giới hạn ở LSI, và mạch tích hợp dành cho các khối chức năng có thể được thực hiện dưới dạng mạch chuyên dụng hoặc bộ xử lý đa dụng. Ngoài ra, nếu với những cải tiến về công nghệ bán dẫn, xuất hiện công nghệ tích hợp mạch thay thế LSI, thì cũng có thể sử dụng mạch tích hợp dựa trên công nghệ này.

Lưu ý rằng sáng chế không bị giới hạn ở những phương án được mô tả ở trên. Thiết bị đầu cuối theo sáng chế không bị giới hạn ở việc áp dụng cho thiết bị trạm di động, và tất nhiên có thể được áp dụng cho thiết bị điện tử kiểu cố định lắp đặt trong nhà hoặc ngoài trời, hoặc thiết bị điện tử kiểu tĩnh, ví dụ, thiết bị AV, thiết bị nhà bếp, thiết bị làm sạch hoặc thiết bị rửa, thiết bị điều hòa không khí, thiết bị văn phòng, máy bán hàng tự động, hoặc những thiết bị gia dụng khác.

Các phương án của sáng chế đã được mô tả chi tiết dựa vào các hình vẽ, nhưng cấu hình cụ thể không bị giới hạn ở các phương án này. Những thiết kế khác và các dạng tương tự không trệch khỏi bản chất của sáng chế thì cũng nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Sáng chế là hữu ích cho các thiết bị đầu cuối, các thiết bị trạm gốc, các hệ thống truyền thông, và các phương pháp truyền thông.

Danh mục ký hiệu chỉ dẫn

100 Thiết bị trạm gốc

101 - 103 Thiết bị đầu cuối

200 Bộ xác định MCS

201-1 - 201-3 Bộ mã hóa

202-1 - 202-3 Bộ điều biến

203-1 - 203-3 Bộ cấp phát nguồn

204-1 - 204-3 Bộ cấp phát tài nguyên

205 Bộ bổ sung tín hiệu

206 Bộ lập lịch

207 Bộ đa hợp thông tin điều khiển

208 Bộ tạo tín hiệu OFDM

209 Ăngten phát

301 Bộ IFFT

302 Bộ bổ sung CP

303 Bộ phát vô tuyến

401 Ăngten thu

402 Bộ xử lý tín hiệu thu OFDM

403 Bộ giải đa hợp thông tin điều khiển

404 Bộ trích xuất tài nguyên

405 Bộ phát hiện tín hiệu

406 Bộ giải mã

501 Bộ thu vô tuyến

502 Bộ loại bỏ CP

503 Bộ FFT

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị trạm gốc được tạo cấu hình để truyền thông với thiết bị đầu cuối, thiết bị trạm gốc bao gồm:

bộ điều biến được tạo cấu hình để lấy ít nhất các bit thứ nhất làm đầu vào và tạo ra các ký hiệu điều biến, và

bộ phát vô tuyến được tạo cấu hình để phát các ký hiệu điều biến và phát thông tin điều khiển, trong đó:

thông tin điều khiển bao gồm trường thông tin 2-bit liên quan tới tín hiệu nhiều,

trong trường hợp mà trường thông tin 2-bit có giá trị thứ nhất, trường thông tin 2-bit biểu thị rằng tín hiệu nhiều không hiện diện, và

trong trường hợp mà trường thông tin 2-bit có một trong các giá trị khác ngoài giá trị thứ nhất, trường thông tin 2-bit biểu thị rằng tín hiệu nhiều hiện diện với một trong số sơ đồ điều biến thứ nhất, sơ đồ điều biến thứ hai, và sơ đồ điều biến thứ ba, và bộ phát vô tuyến được tạo cấu hình để phát tín hiệu nhiều với một trong số sơ đồ điều biến thứ nhất, sơ đồ điều biến thứ hai, và sơ đồ điều biến thứ ba.

2. Thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình để truyền thông với thiết bị trạm gốc, thiết bị đầu cuối bao gồm:

bộ phát hiện tín hiệu được tạo cấu hình để thu các ký hiệu điều biến được tạo ra bằng cách lấy các bit thứ nhất làm đầu vào, và

bộ thu vô tuyến được tạo cấu hình để thu thông tin điều khiển, trong đó:

thông tin điều khiển bao gồm trường thông tin 2-bit liên quan tới tín hiệu nhiều,

trong trường hợp mà trường thông tin 2-bit có giá trị thứ nhất, trường thông tin 2-bit biểu thị rằng tín hiệu nhiều không hiện diện, và

trong trường hợp mà trường thông tin 2-bit có một trong các giá trị khác ngoài giá trị thứ nhất, trường thông tin 2-bit biểu thị rằng tín hiệu nhiều hiện diện với một trong số sơ đồ điều biến thứ nhất, sơ đồ điều biến thứ hai, và sơ đồ

điều biến thứ ba, và bộ phát hiện tín hiệu được tạo cấu hình để thu tín hiệu nhiễu với một trong số sơ đồ điều biến thứ nhất, sơ đồ điều biến thứ hai, và sơ đồ điều biến thứ ba.

3. Phương pháp truyền thông cho thiết bị trạm gốc được tạo cấu hình để truyền thông với thiết bị đầu cuối, phương pháp truyền thông bao gồm các bước sau:

lấy ít nhất các bit thứ nhất làm đầu vào và tạo ra các ký hiệu điều biến, và phát các ký hiệu điều biến và phát thông tin điều khiển, trong đó:

thông tin điều khiển bao gồm trường thông tin 2-bit liên quan tới tín hiệu nhiễu,

trong trường hợp mà trường thông tin 2-bit có giá trị thứ nhất, trường thông tin 2-bit biểu thị rằng tín hiệu nhiễu không hiện diện, và

trong trường hợp mà trường thông tin 2-bit có một trong các giá trị khác ngoài giá trị thứ nhất, trường thông tin 2-bit biểu thị rằng tín hiệu nhiễu hiện diện với một trong số sơ đồ điều biến thứ nhất, sơ đồ điều biến thứ hai, và sơ đồ điều biến thứ ba, và tín hiệu nhiễu được phát với một trong số sơ đồ điều biến thứ nhất, sơ đồ điều biến thứ hai, và sơ đồ điều biến thứ ba.

4. Phương pháp truyền thông cho thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình để truyền thông với thiết bị trạm gốc, phương pháp truyền thông bao gồm các bước sau:

thu các ký hiệu điều biến được tạo ra bằng cách lấy các bit thứ nhất làm đầu vào, và

thu thông tin điều khiển, trong đó:

thông tin điều khiển bao gồm trường thông tin 2-bit liên quan tới tín hiệu nhiễu,

trong trường hợp mà trường thông tin 2-bit có giá trị thứ nhất, trường thông tin 2-bit biểu thị rằng tín hiệu nhiễu không hiện diện, và

trong trường hợp mà trường thông tin 2-bit có một trong các giá trị khác ngoài giá trị thứ nhất, trường thông tin 2-bit biểu thị rằng tín hiệu nhiễu hiện diện với một trong số sơ đồ điều biến thứ nhất, sơ đồ điều biến thứ hai, và sơ đồ điều biến thứ ba, và tín hiệu nhiễu được thu với một trong số sơ đồ điều biến thứ nhất, sơ đồ điều biến thứ hai, và sơ đồ điều biến thứ ba.

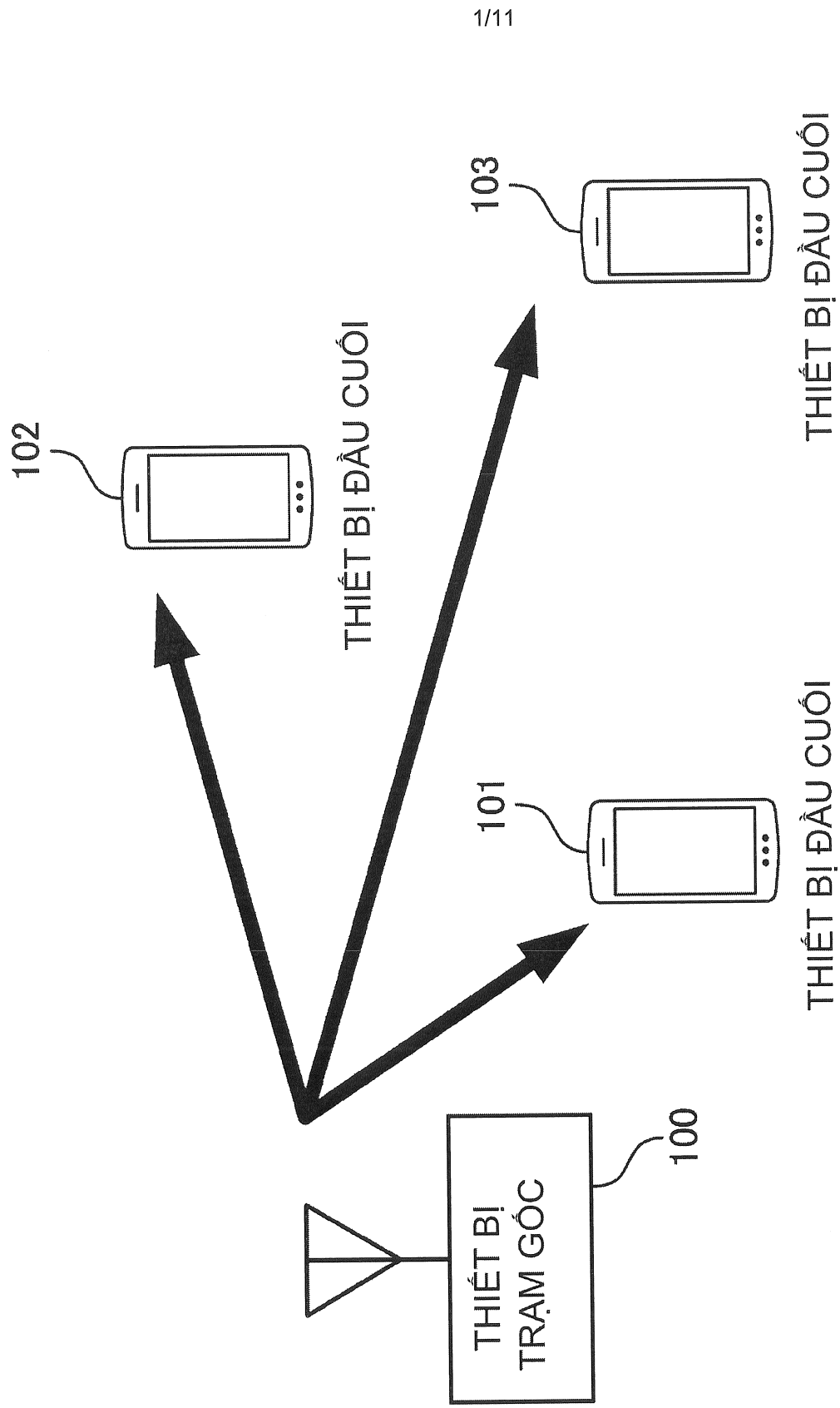


Fig.1

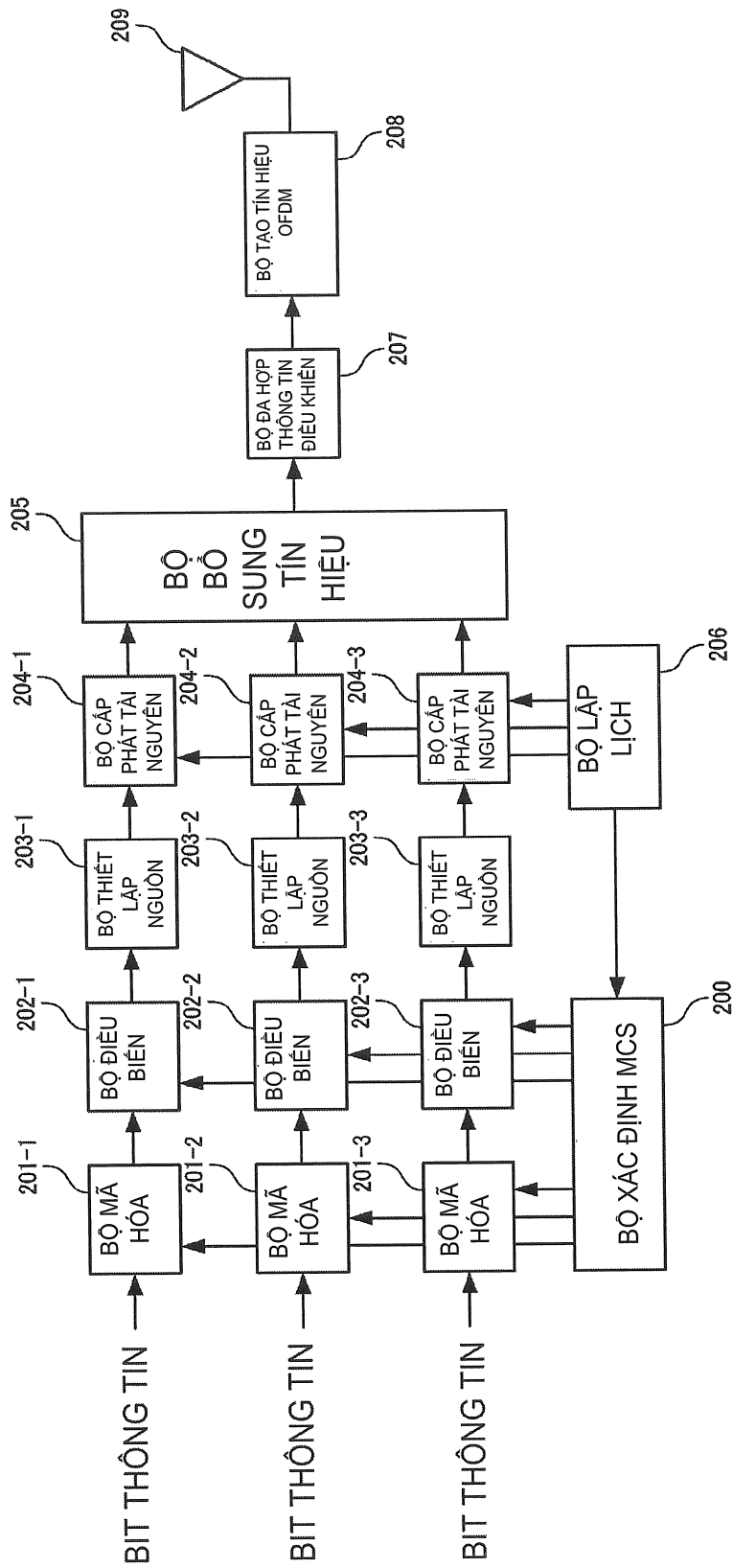


Fig.2

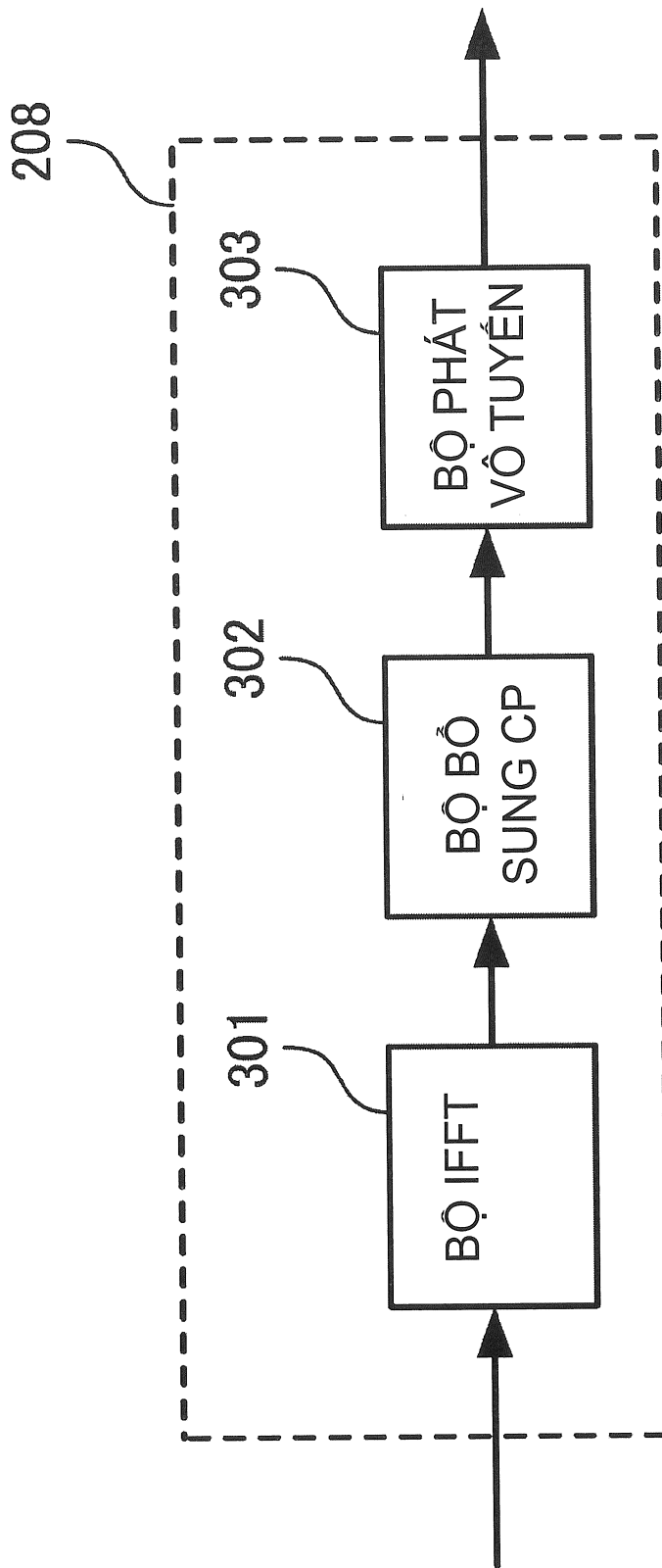


Fig.3

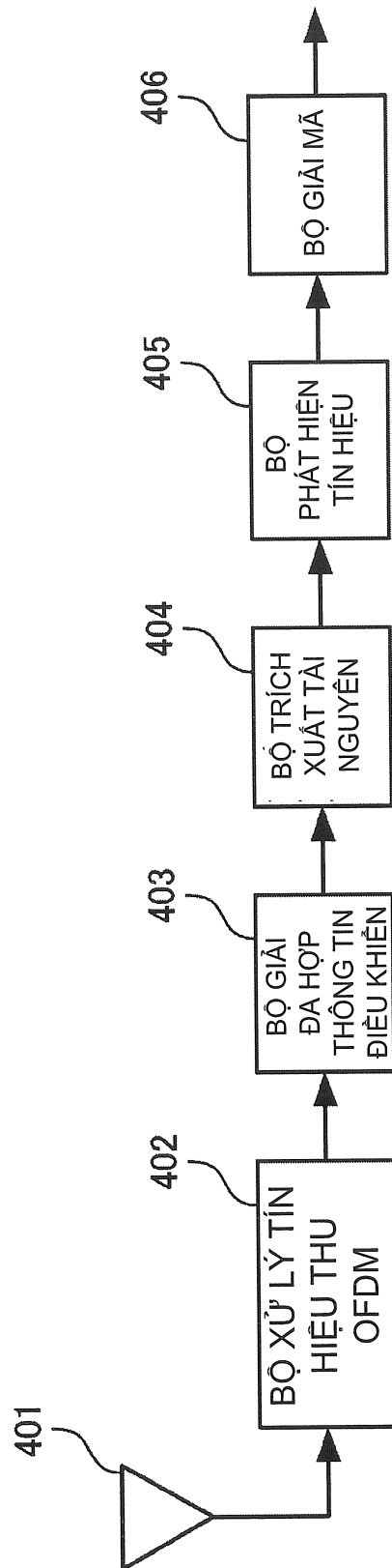


Fig.4

5/11

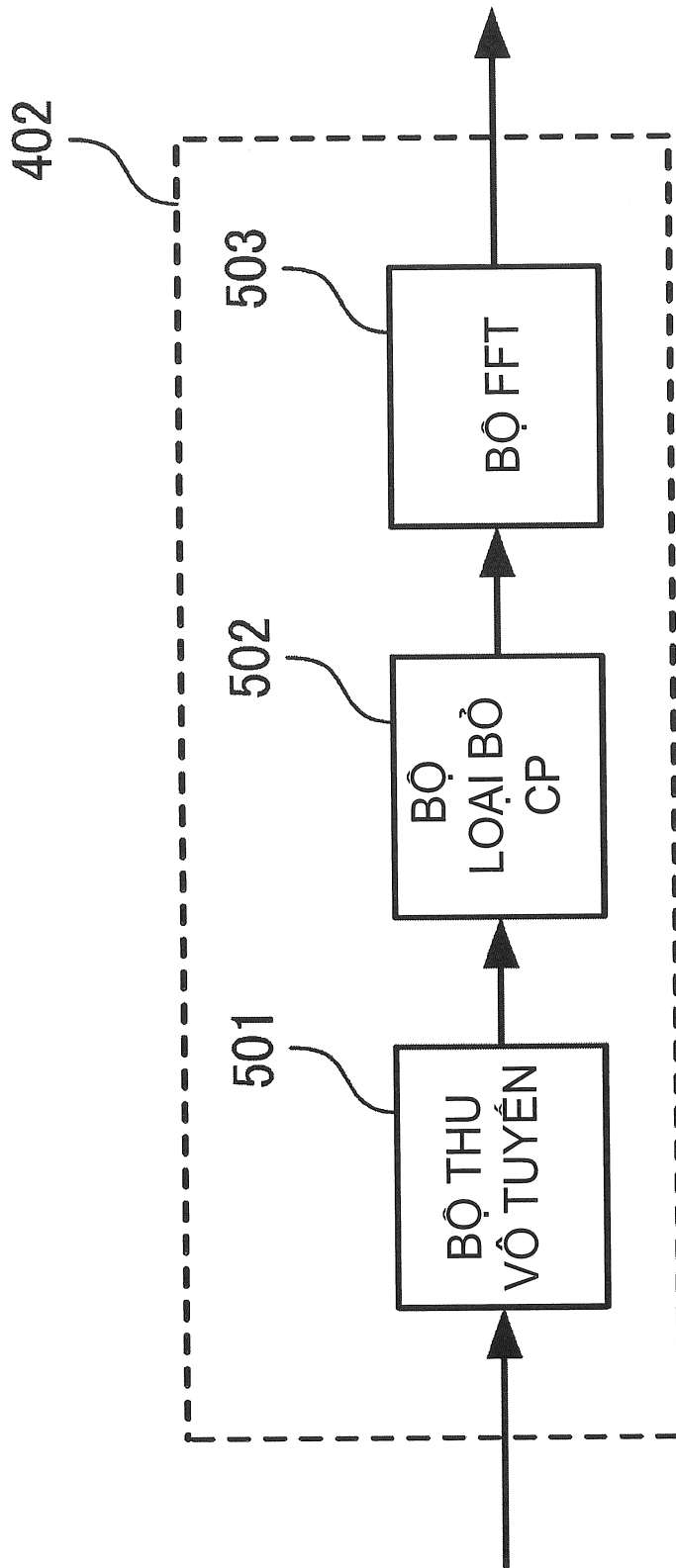


Fig.5

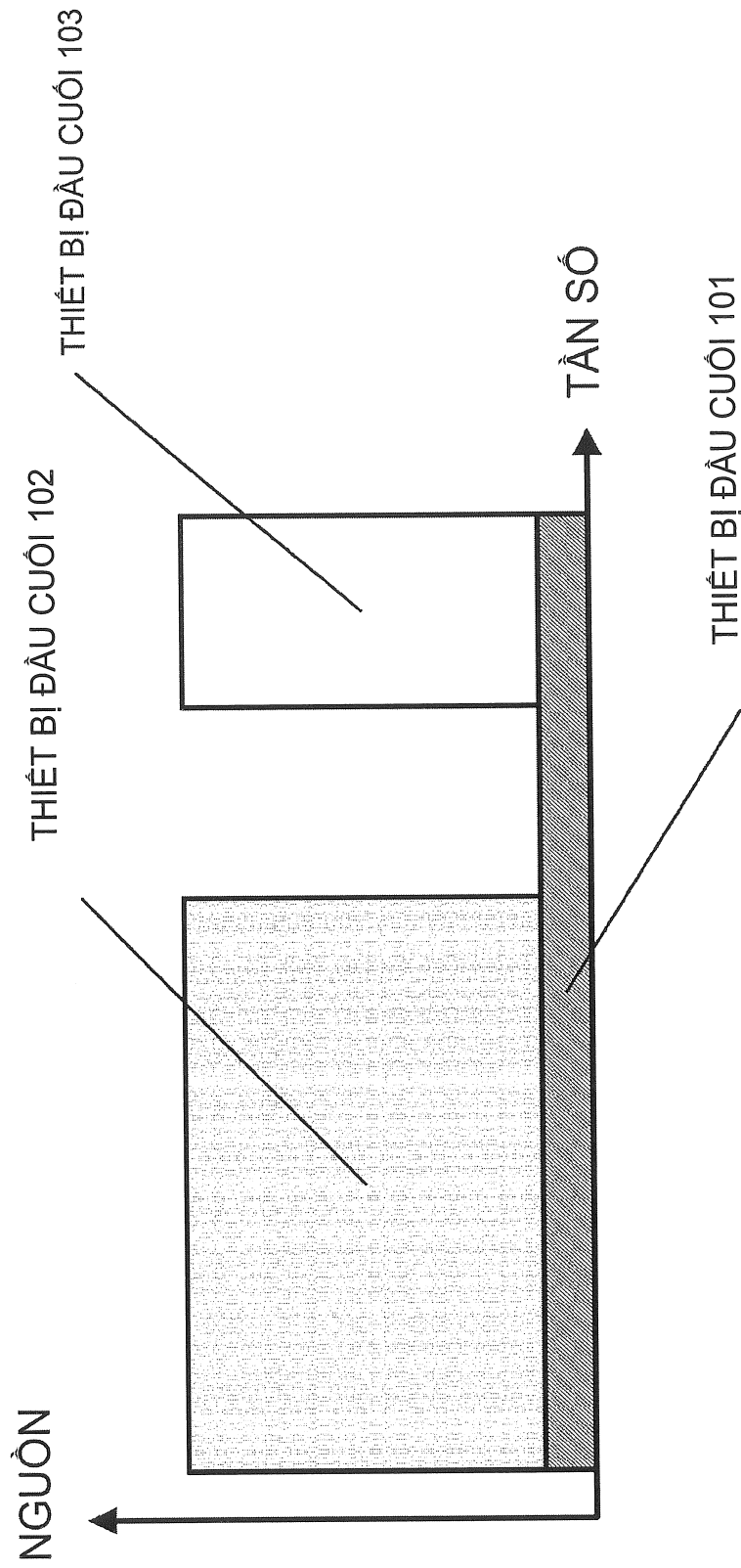


Fig. 6

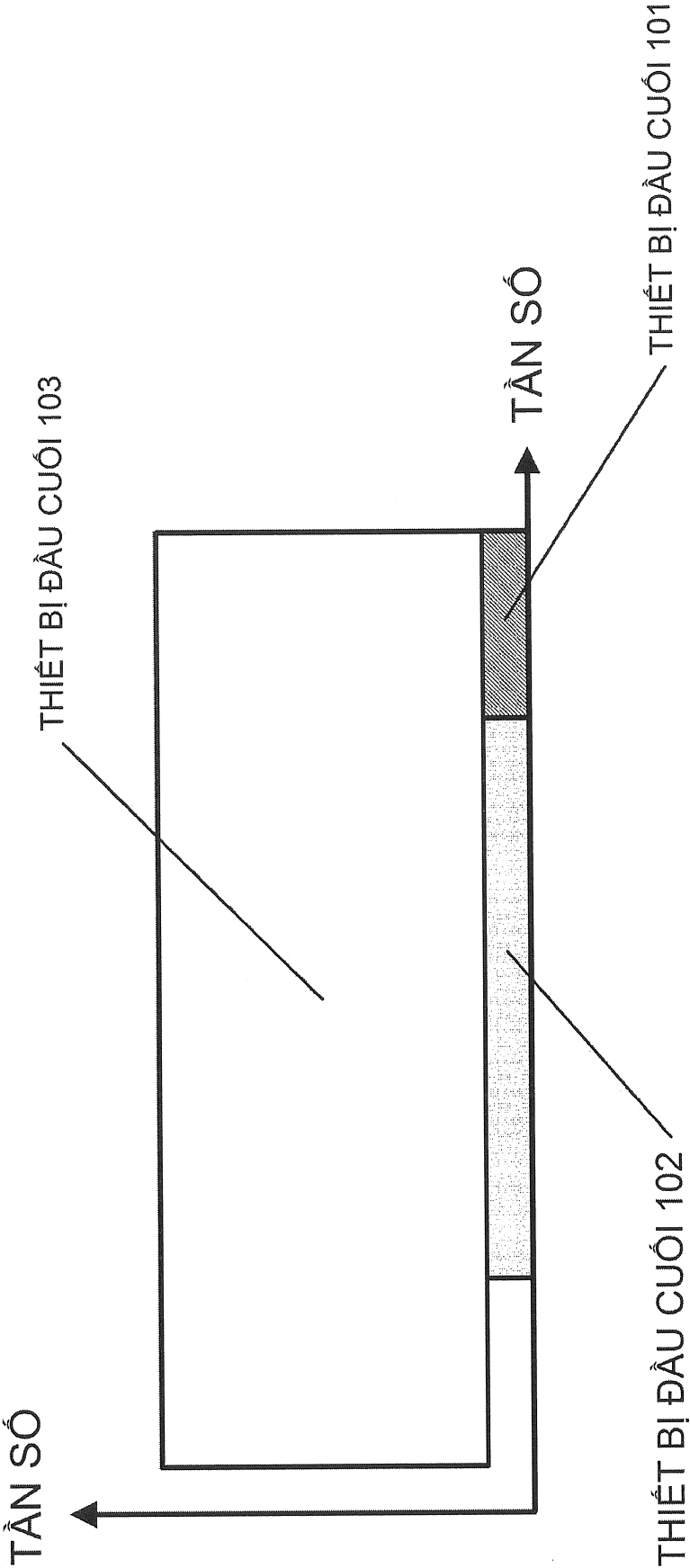


Fig.7

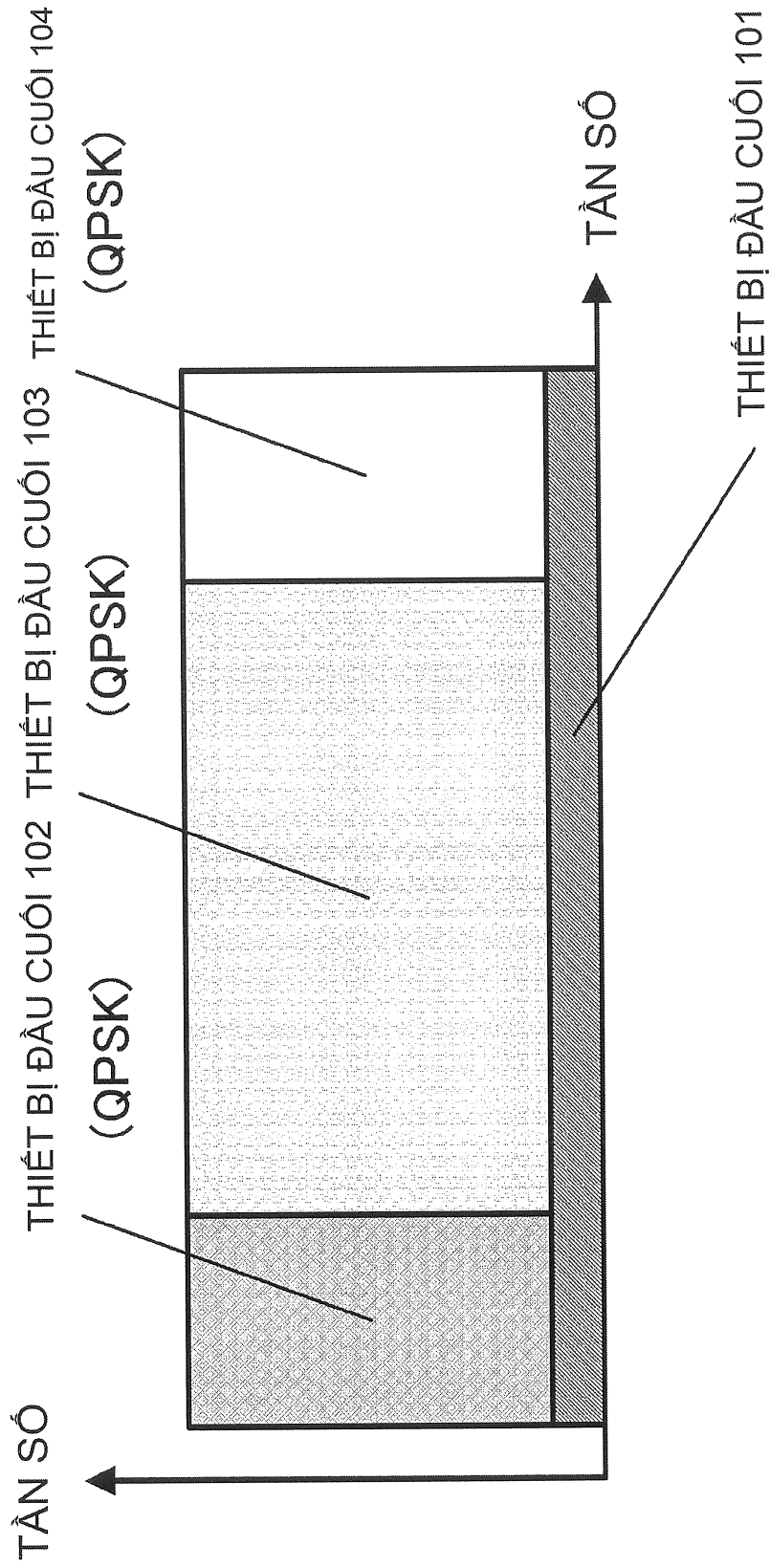


Fig.8

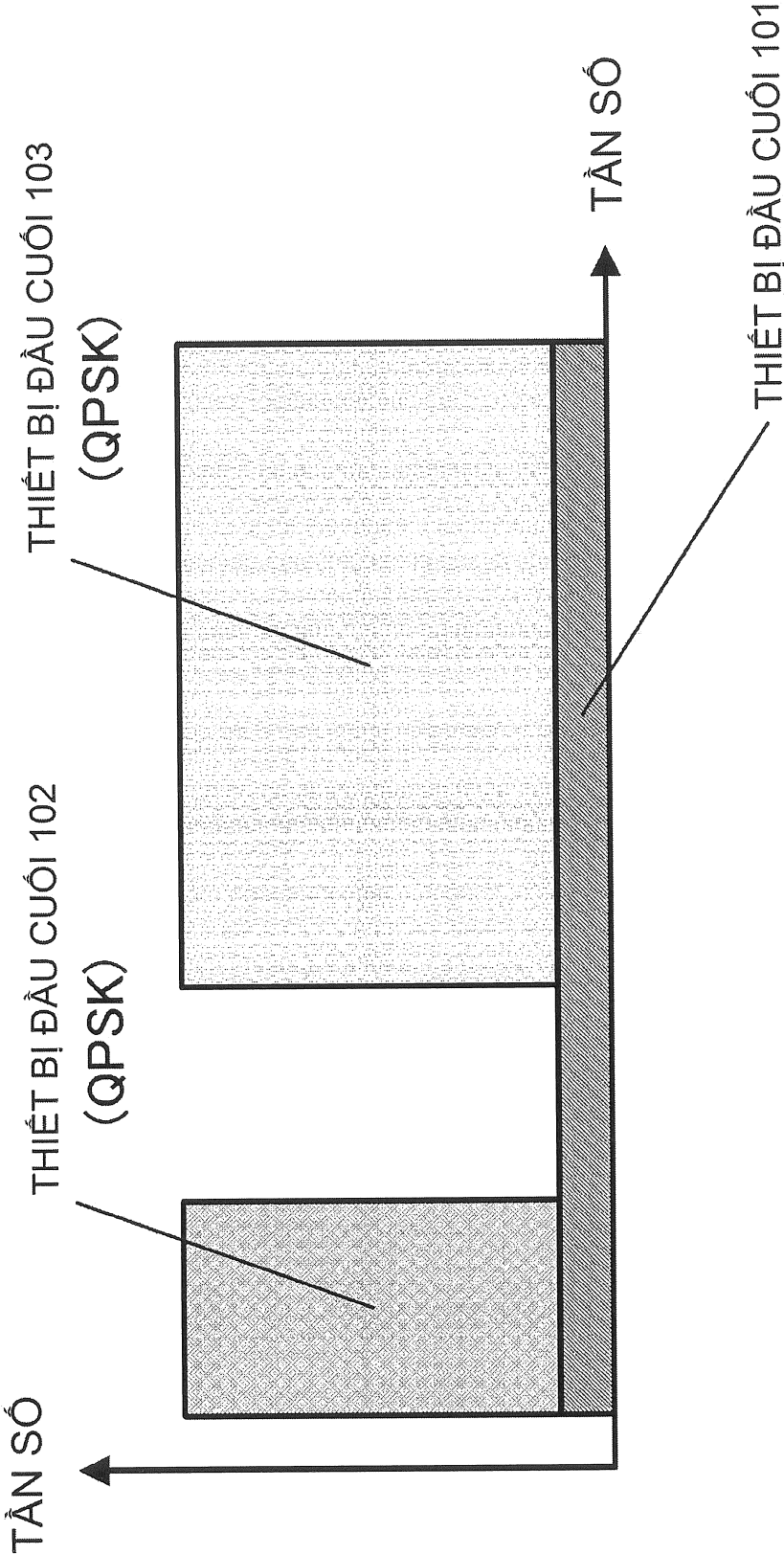


Fig.9

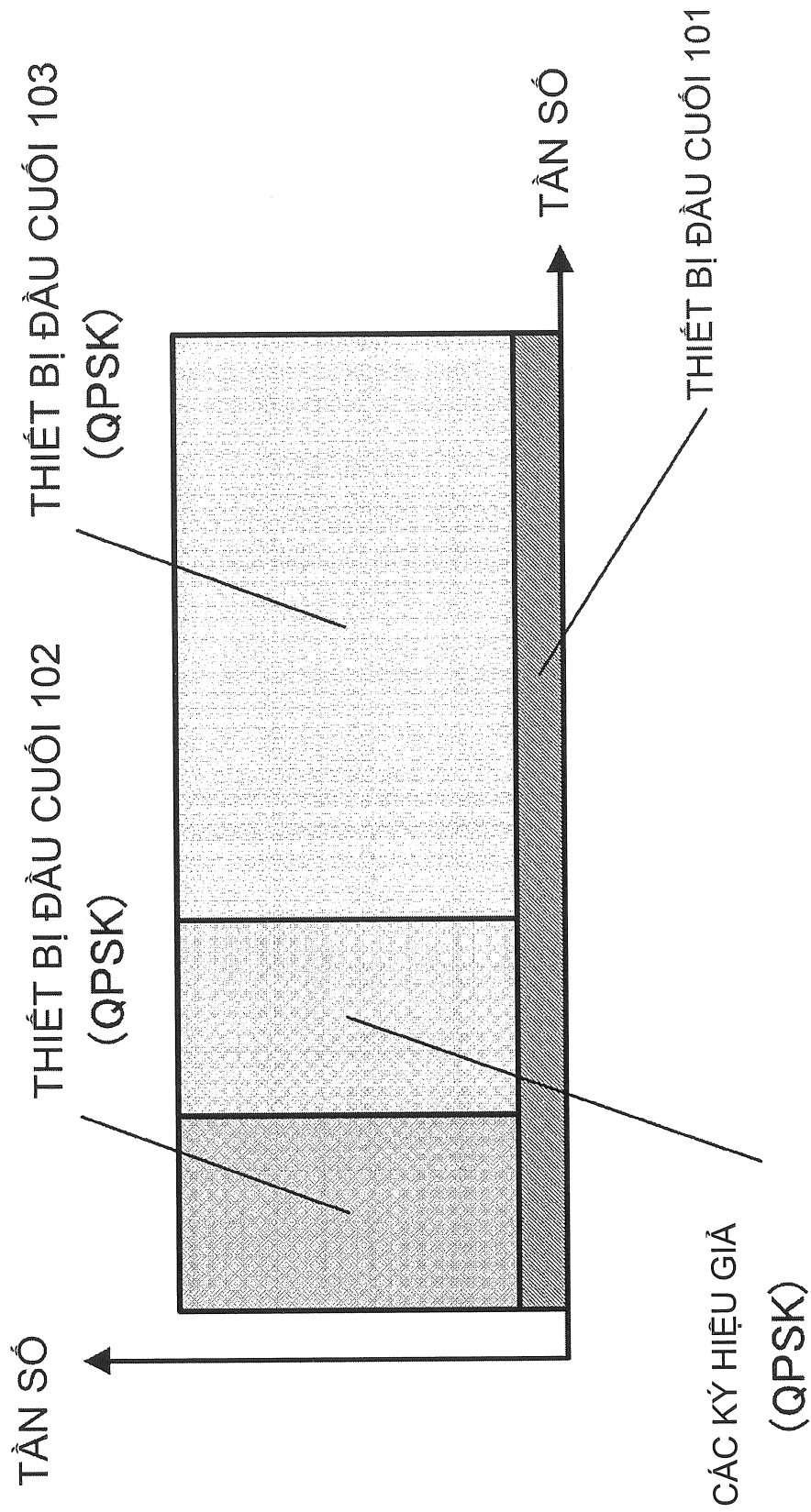
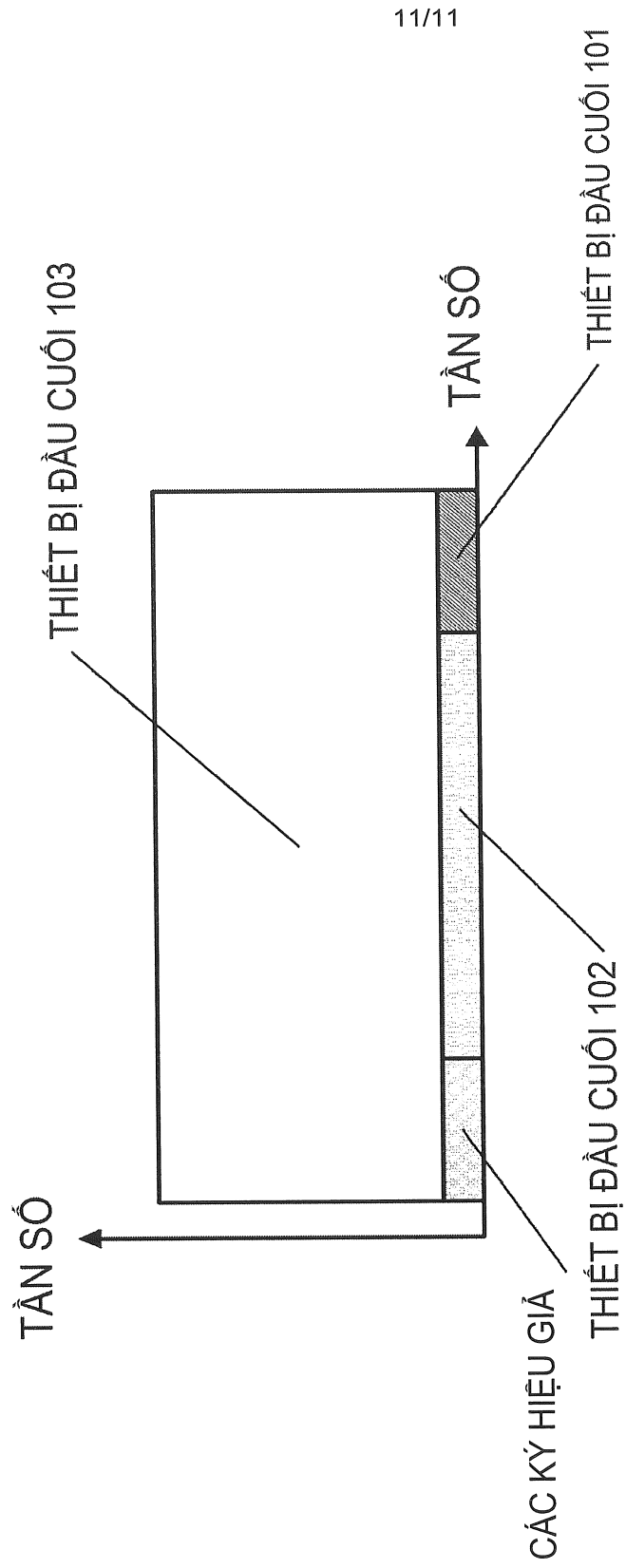


Fig.10



11/11

Fig.11