



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

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

(11)



1-0037539

(51)^{2020.01} H04B 7/06; H04J 1/00

(13) B

(21) 1-2020-02037

(22) 14/09/2017

(86) PCT/JP2017/033359 14/09/2017

(87) WO 2019/053863 21/03/2019

(45) 27/11/2023 428

(43) 27/07/2020 388ASC

(73) NTT DOCOMO, INC. (JP)

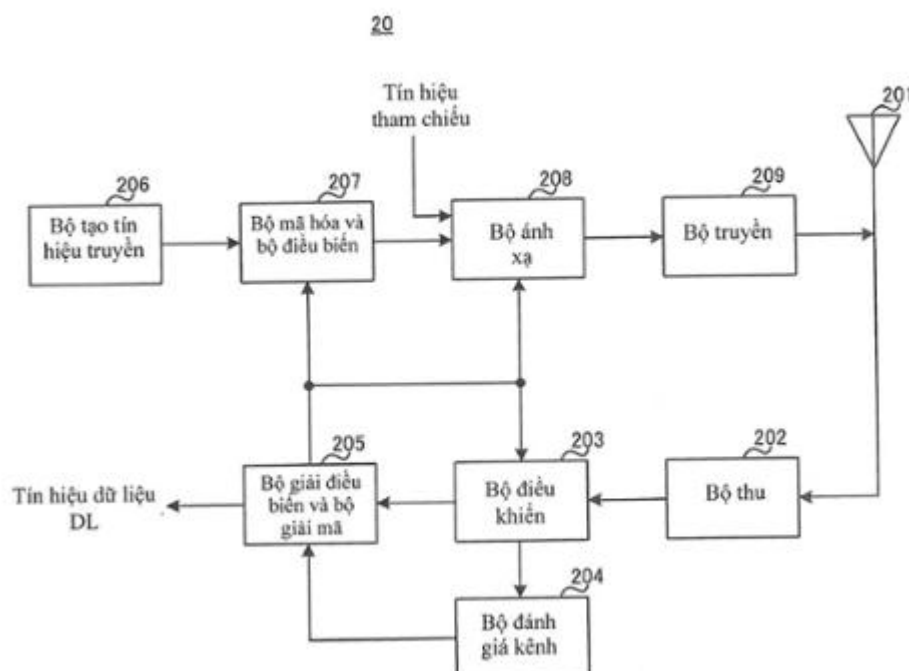
11-1, Nagatacho 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 1006150, Japan

(72) SAITO, Keisuke (JP); TAKEDA, Kazuaki (JP); NAGATA, Satoshi (JP);
KAKISHIMA, Yuichi (JP).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI, HỆ THỐNG TRUYỀN THÔNG RADIO VÀ PHƯƠNG
PHÁP TRUYỀN THÔNG RADIO

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị đầu cuối, bao gồm: bộ thu mà thu tín hiệu tham chiếu giải điều biến; và bộ điều khiển mà điều khiển việc thu của tín hiệu tham chiếu giải điều biến dựa trên thông số liên quan đến việc ánh xạ của tín hiệu tham chiếu giải điều biến, trong đó khi thông số này được tạo cấu hình là giá trị cụ thể, phương pháp ghép kênh cụ thể đối với tín hiệu tham chiếu giải điều biến được hỗ trợ.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị đầu cuối người dùng và phương pháp truyền thông radio.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hệ thống phát triển dài hạn (LTE-Long Term Evolution) đã được chỉ rõ để đạt được tốc độ dữ liệu cao hơn, độ trễ thấp hơn, và/hoặc loại tương tự trong mạng hệ thống viễn thông di động toàn cầu (UMTS-Universal Mobile Telecommunication System) (xem tài liệu không phải sáng chế (sau đây được gọi là “NPL”) 1). Các hệ thống tương lai của LTE cũng đã được nghiên cứu để đạt được băng thông rộng hơn và tốc độ cao hơn dựa trên LTE. Các ví dụ về của các hệ thống tương lai của LTE bao gồm các hệ thống được gọi là LTE-cải tiến (LTE-A), Truy cập radio tương lai (FRA-Future Radio Access), hệ thống truyền thông di động thế hệ thứ 5 (5G), 5G cộng (5G+), Kỹ thuật truy cập radio mới (New-RAT)), và loại tương tự.

Các hệ thống truyền thông radio tương lai (ví dụ, 5G) được kỳ vọng để hỗ trợ dải tần số rộng nằm trong dải từ tần số sóng mang thấp đến tần số sóng mang cao. Các hệ thống truyền thông radio tương lai được mong muốn để hỗ trợ một cách linh hoạt việc sắp xếp (ánh xạ) của các tín hiệu tham chiếu hoặc loại tương tự do các môi trường đường lan truyền và/hoặc các yêu cầu khác nhau đáng kể từ một dải tần số này tới dải tần số khác (như tần số sóng mang thấp và tần số sóng mang cao), chẳng hạn.

Ví dụ, trong các hệ thống truyền thông radio tương lai, tín hiệu tham chiếu (ví dụ, tín hiệu tham chiếu giải điều biến) của cổng (lớp) được gán tới thiết bị đầu cuối người dùng được giả định được sắp xếp trên các tài nguyên radio dựa trên các phương pháp khác nhau và được truyền tới thiết bị đầu cuối người

dùng. Trong trường hợp này, ví dụ, trạm gốc radio thông báo thiết bị đầu cuối người dùng về thông tin liên quan đến cổng được gán tới thiết bị đầu cuối người dùng và thông tin về phương pháp sắp xếp đối với tín hiệu tham chiếu.

Danh sách tài liệu trích dẫn

Tài liệu không phải sáng chế

NPL 1

3GPP TS 36.300 v13.4.0 “Truy cập radio mặt đất toàn cầu cải tiến (E-UTRA) và Mạng truy cập radio mặt đất toàn cầu cải tiến (E-UTRAN); Phần mô tả chung; Giai đoạn 2 (Phiên bản 13),” Tháng 6, 2016.

Vấn đề kỹ thuật

Tuy nhiên, việc cố gắng bao gồm tất cả các phương pháp sắp xếp tín hiệu tham chiếu trong thông báo về thông tin liên quan đến cổng được gán tới thiết bị đầu cuối người dùng gây ra việc gia tăng thông tin tiêu đề báo hiệu.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế được tạo ra để giải quyết vấn đề nêu trên, và một mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị đầu cuối người dùng và phương pháp truyền thông radio mà làm cho có thể thông báo thông tin liên quan đến cổng được gán tới thiết bị đầu cuối người dùng và thông tin liên quan đến phương pháp sắp xếp tín hiệu tham chiếu trong khi làm giảm việc tăng của thông tin tiêu đề báo hiệu.

Giải quyết vấn đề

Thiết bị đầu cuối người dùng theo một khía cạnh của sáng chế bao gồm: bộ thu mà thu thông tin điều khiển mà chỉ báo một trong số các mẫu kết hợp khả dụng trong số các thông số liên quan đến việc sắp xếp tín hiệu tham chiếu giải điều biến trên tài nguyên radio; và bộ điều khiển mà điều khiển xử lý thu của tín hiệu đường xuống được truyền bởi trạm gốc radio, bộ điều khiển điều khiển xử lý thu dựa trên thông tin mà chỉ báo rằng việc ghép kênh tần số giữa tín hiệu dữ liệu và tín hiệu tham chiếu giải điều biến được chấp nhận và dựa trên thông tin

điều khiển, thông tin mà chỉ báo việc chấp nhận của ghép kênh tần số bởi mẫu kết hợp trong số các mẫu kết hợp khả dụng mà bao gồm ít nhất một trong số các thông số được tạo cấu hình là giá trị cụ thể.

Hiệu quả sáng chế

Theo một khía cạnh của sáng chế, có thể thông báo thông tin liên quan đến công được gán tới thiết bị đầu cuối người dùng và thông tin liên quan đến phương pháp sắp xếp tín hiệu tham chiếu trong khi làm giảm việc tăng của thông tin tiêu đề báo hiệu.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về toàn bộ cấu trúc của trạm gốc radio theo một phương án của sáng chế;

Fig.2 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về toàn bộ cấu trúc của thiết bị đầu cuối người dùng theo một phương án của sáng chế;

Fig.3 minh họa các ví dụ mẫu ánh xạ thứ nhất trong một phương án của sáng chế;

Fig.4 minh họa các ví dụ mẫu ánh xạ thứ hai trong một phương án của sáng chế;

Fig.5 minh họa các ví dụ thứ nhất của phương pháp sắp xếp trong một phương án của sáng chế;

Fig.6 minh họa các ví dụ thứ hai của phương pháp sắp xếp trong một phương án của sáng chế;

Fig.7 minh họa các ví dụ thứ ba của phương pháp sắp xếp trong một phương án của sáng chế;

Fig.8 minh họa các ví dụ thứ tư của phương pháp sắp xếp trong một phương án của sáng chế;

Fig.9 minh họa các ví dụ thứ năm của phương pháp sắp xếp trong một phương án của sáng chế;

Fig.10 minh họa các ví dụ thứ nhất của phương pháp sắp xếp trong đó các DMRS của hai cổng được ghép kênh trong một phương án của sáng chế;

Fig.11 minh họa các ví dụ thứ hai của phương pháp sắp xếp trong đó các DMRS của hai cổng được ghép kênh trong một phương án của sáng chế;

Fig.12 minh họa các ví dụ của phương pháp sắp xếp trong đó các DMRS của ba cổng được ghép kênh trong một phương án của sáng chế;

Fig.13A minh họa ví dụ thứ nhất của Bảng của các chỉ số liên quan đến các đoạn thông tin cấu hình DMRS trong một phương án của sáng chế;

Fig.13B minh họa ví dụ thứ nhất của Bảng của các chỉ số liên quan đến các đoạn thông tin cấu hình DMRS trong một phương án của sáng chế;

Fig.14 minh họa ví dụ thứ hai của Bảng của các chỉ số liên quan đến các đoạn thông tin cấu hình DMRS trong một phương án của sáng chế;

Fig.15A minh họa ví dụ thứ ba của Bảng của các chỉ số liên quan đến các đoạn thông tin cấu hình DMRS trong một phương án của sáng chế;

Fig.15B minh họa ví dụ thứ ba của Bảng của các chỉ số liên quan đến các đoạn thông tin cấu hình DMRS trong một phương án của sáng chế;

Fig.16 minh họa ví dụ thứ tư của Bảng của các chỉ số liên quan đến các đoạn thông tin cấu hình DMRS trong một phương án của sáng chế;

Fig.17 minh họa các ví dụ thứ sáu của phương pháp sắp xếp trong một phương án của sáng chế;

Fig.18 minh họa các ví dụ thứ bảy của phương pháp sắp xếp trong một phương án của sáng chế; và

Fig.19 minh họa ví dụ về cấu trúc phần cứng của trạm gốc radio và thiết bị đầu cuối người dùng theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, một phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết có viện dẫn tới các hình vẽ kèm theo.

(Một phương án của sáng chế)

Hệ thống truyền thông radio theo phương án này bao gồm trạm gốc radio 10 (cũng được gọi là eNodeB (eNB) hoặc gNodeB (gNB), ví dụ) như được minh họa trên Fig.1, và thiết bị đầu cuối người dùng 20 (cũng được gọi là Thiết bị người dùng (UE-User Equipment), ví dụ) như được minh họa trên Fig.2. Thiết bị đầu cuối người dùng 20 được kết nối không dây (truy cập không dây) tới trạm gốc radio 10.

Trạm gốc radio 10 truyền tín hiệu điều khiển đường xuống (DL) tới thiết bị đầu cuối người dùng 20 sử dụng kênh điều khiển đường xuống (ví dụ, kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH-Physical Downlink Control Channel)). Trạm gốc radio 10 truyền tín hiệu dữ liệu DL và tín hiệu tham chiếu giải điều biến tới thiết bị đầu cuối người dùng 20 sử dụng kênh dữ liệu DL (ví dụ, kênh chia sẻ đường xuống vật lý (PDSCH-Physical Downlink Shared Channel)). Tín hiệu tham chiếu giải điều biến là tín hiệu dùng cho việc giải điều biến của tín hiệu dữ liệu DL. Sau đây, tín hiệu tham chiếu giải điều biến được gọi là DMRS, một cách thích hợp.

Thiết bị đầu cuối người dùng 20 truyền tín hiệu điều khiển đường lên (UL) tới trạm gốc radio 10 sử dụng kênh điều khiển UL (ví dụ, kênh điều khiển đường lên vật lý (PUCCH-Physical Uplink Control Channel)) hoặc kênh dữ liệu UL (ví dụ, kênh chia sẻ UL (kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH-Physical Uplink Shared Channel))). Thiết bị đầu cuối người dùng 20 truyền tín hiệu dữ liệu UL và DMRS tới trạm gốc radio 10 sử dụng kênh dữ liệu UL (ví dụ, kênh chia sẻ UL (kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH-Physical Uplink Shared Channel))).

Hệ thống truyền thông radio trong phương án này hỗ trợ hai loại mẫu ánh xạ (các loại cấu hình 1 và 2) đối với (các) DMRS, chẳng hạn. Ngoài ra, hệ thống truyền thông radio trong phương án này hỗ trợ các phương pháp sắp xếp DMRS

khác nhau. Các phương pháp sắp xếp DMRS bao gồm phương pháp sắp xếp trong đó DMRS và tín hiệu dữ liệu được ghép kênh tần số, và phương pháp sắp xếp trong đó các DMRS của các cổng khác nhau được ghép kênh, chẳng hạn.

Kênh đường xuống và kênh đường lên mà thông qua đó trạm gốc radio 10 và thiết bị đầu cuối người dùng 20 truyền hoặc thu các tín hiệu không bị giới hạn ở PDCCH, PDSCH, PUCCH, PUSCH nêu trên, và loại tương tự. Các kênh khác, như kênh quảng bá vật lý (PBCH), kênh truy cập ngẫu nhiên (RACH-Random Access Channel), hoặc loại tương tự có thể được áp dụng như là kênh đường xuống và kênh đường lên mà thông qua đó trạm gốc radio 10 và thiết bị đầu cuối người dùng 20 truyền hoặc thu các tín hiệu, chẳng hạn.

Ngoài ra, như với các hình vẽ trên Fig.1 và Fig.2, dạng sóng tín hiệu của tín hiệu DL và/hoặc UL được tạo ra tại trạm gốc radio 10 hoặc thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể dựa trên điều biến ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (OFDM-Orthogonal Frequency Division Multiplexing). Ngoài ra, dạng sóng tín hiệu của tín hiệu DL và/hoặc UL có thể dựa trên đa truy cập phân chia theo tần số-đơn sóng mang (SC-FDMA - Single Carrier-Frequency Division Multiple Access) hoặc OFDM trải rộng DFT (DFT-S-OFDM). Ngoài ra, dạng sóng tín hiệu của tín hiệu DL và/hoặc UL có thể là các dạng sóng tín hiệu khác. Việc minh họa của các thành phần để tạo ra dạng sóng tín hiệu (ví dụ, bộ xử lý IFFT, bộ cộng CP, bộ loại bỏ CP, phần xử lý FFT, và loại tương tự) được bỏ qua trong các hình vẽ trên Fig.1 và Fig.2.

<Trạm gốc radio>

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về toàn bộ cấu trúc của trạm gốc radio 10 theo phương án của sáng chế. Trạm gốc radio 10 bao gồm bộ lập lịch 101, bộ tạo tín hiệu truyền 102, bộ mã hóa và bộ điều biến 103, bộ ánh xạ 104, bộ truyền 105, anten 106, bộ thu 107, bộ điều khiển 108, bộ đánh giá kênh 109, và bộ giải điều biến và bộ giải mã 110. Trạm gốc radio 10 có thể có cấu trúc đa người dùng

- đa đầu vào đa đầu ra (MU-MIMO) để truyền thông đồng thời với nhiều thiết bị đầu cuối người dùng 20. Ngoài ra, trạm gốc radio 10 có thể có cấu trúc đơn người dùng - đa đầu vào đa đầu ra (SU-MIMO) để truyền thông với một thiết bị đầu cuối người dùng 20. Ngoài ra, trạm gốc radio 10 có thể có cả hai cấu trúc SU-MIMO và MU-MIMO.

Bộ lập lịch 101 thực hiện việc lập lịch (ví dụ, cấp phát tài nguyên và gán công) của tín hiệu DL (tín hiệu dữ liệu DL, tín hiệu điều khiển DL, DMRS, hoặc loại tương tự). Ngoài ra, bộ lập lịch 101 thực hiện việc lập lịch (ví dụ, cấp phát tài nguyên và gán công) của tín hiệu UL (tín hiệu dữ liệu UL, tín hiệu điều khiển UL, DMRS, hoặc loại tương tự).

Trong khi lập lịch, bộ lập lịch 101 lựa chọn, từ “Loại cấu hình 1” và “Loại cấu hình 2,” cấu hình mẫu ánh xạ mà chỉ báo các phần tử tài nguyên mà trên đó DMRS trong tín hiệu DL được ánh xạ. Ví dụ, bộ lập lịch 101 lựa chọn một mẫu ánh xạ từ Loại cấu hình 1 và Loại cấu hình 2 dựa trên các môi trường đường lan truyền (ví dụ, chất lượng truyền thông và tính chọn lọc tần số) và/hoặc các yêu cầu (tốc độ di chuyển của thiết bị đầu cuối được hỗ trợ và loại tương tự) và/hoặc hiệu năng của trạm gốc radio 10 hoặc thiết bị đầu cuối người dùng 20. Ngoài ra, mẫu ánh xạ đơn có thể được xác định trước.

Bộ lập lịch 101 cấu hình, trong mẫu ánh xạ, số hiệu công (chỉ số công) cần được gán tới thiết bị đầu cuối người dùng 20. Bộ lập lịch 101 cũng cấu hình các thông số liên quan đến việc sắp xếp DMRS. Các thông số liên quan đến việc sắp xếp DMRS bao gồm ít nhất một thông số mà chỉ báo số hiệu công cần được gán tới thiết bị đầu cuối người dùng 20, số lượng công, số lượng ký tự trong đó các DMRS được sắp xếp, ký hiệu nhận dạng xáo trộn (ID xáo trộn), hoặc phương pháp sắp xếp DMRS, chẳng hạn. ID xáo trộn là ký hiệu nhận dạng được sử dụng để làm giảm nhiễu giữa các công DMRS có cùng số hiệu, và được sử dụng cho việc khởi của chuỗi được sử dụng cho DMRS.

Sau đây, tập hợp của các thông số liên quan đến việc sắp xếp DMRS được gọi là đoạn thông tin cấu hình, một cách thích hợp. Lưu ý rằng, tập hợp của các thông số liên quan đến việc sắp xếp DMRS là ví dụ của thông tin được chứa trong đoạn thông tin cấu hình, và sáng chế không bị giới hạn ở ví dụ này. Đoạn thông tin cấu hình có thể cũng bao gồm thông tin khác.

Đoạn thông tin cấu hình được bao gồm, ví dụ, trong thông tin điều khiển đường xuống (DCI-downlink control information). Cụ thể, các chỉ số liên quan đến một hoặc nhiều bit của các đoạn thông tin cấu hình DMRS được chứa trong DCI được kết hợp một cách lần lượt với các đoạn thông tin cấu hình DMRS mỗi trong số chúng bao gồm ít nhất một thông số mà khác với một đoạn thông tin cấu hình DMRS tới đoạn thông tin khác. Trong Bảng mà chỉ báo quan hệ tương quan giữa các chỉ số liên quan đến các đoạn thông tin cấu hình DMRS và các đoạn thông tin cấu hình, các mẫu kết hợp có thể của các thông số liên quan đến việc sắp xếp DMRS trên các tài nguyên radio được kết hợp một cách lần lượt với các chỉ số. Các ví dụ cụ thể của Bảng mà chỉ báo quan hệ tương quan giữa các chỉ số liên quan đến các đoạn thông tin cấu hình DMRS và các đoạn thông tin cấu hình sẽ được mô tả dưới đây.

Bộ lập lịch 101 xác định các chỉ số liên quan đến các đoạn thông tin cấu hình DMRS được chứa trong DCI dựa trên các đoạn thông tin cấu hình, và thông báo cho thiết bị đầu cuối người dùng 20 về DCI mà bao gồm các chỉ số được xác định.

Bộ lập lịch 101 xuất ra thông tin lập lịch mà bao gồm các đoạn thông tin cấu hình tới bộ tạo tín hiệu truyền 102 và bộ ánh xạ 104.

Ngoài ra, bộ lập lịch 101 cấu hình phương pháp mã hóa và điều biến (MCS-Modulation and Coding Scheme) (như tốc độ mã hóa, phương pháp điều biến, và loại tương tự) đối với tín hiệu dữ liệu DL và tín hiệu dữ liệu UL dựa trên chất lượng kênh giữa trạm gốc radio 10 và thiết bị đầu cuối người dùng 20,

chẳng hạn. Bộ lập lịch 101 xuất ra thông tin về MCS được tạo cấu hình tới bộ tạo tín hiệu truyền 102 và bộ mã hóa và bộ điều biến 103. Đối với cấu hình MCS, sáng chế không bị giới hạn ở trường hợp trong đó trạm gốc radio 10 cấu hình MCS, mà thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể cũng cấu hình MCS. Trong trường hợp mà thiết bị đầu cuối người dùng 20 cấu hình MCS, trạm gốc radio 10 có thể thu thông tin MCS từ thiết bị đầu cuối người dùng 20 (không được minh họa).

Bộ tạo tín hiệu truyền 102 tạo ra tín hiệu truyền (bao gồm tín hiệu dữ liệu DL và tín hiệu điều khiển DL). Ví dụ, tín hiệu điều khiển DL bao gồm DCI mà chứa thông tin lập lịch (ví dụ, đoạn thông tin cấu hình) hoặc thông tin MCS được xuất ra bởi bộ lập lịch 101. Bộ tạo tín hiệu truyền 102 xuất ra tín hiệu truyền được tạo ra tới bộ mã hóa và bộ điều biến 103.

Dựa trên thông tin MCS được đưa vào từ bộ lập lịch 101, ví dụ, bộ mã hóa và bộ điều biến 103 thực hiện xử lý mã hóa và xử lý điều biến trên tín hiệu truyền được đưa vào từ bộ tạo tín hiệu truyền 102. Bộ mã hóa và bộ điều biến 103 xuất ra tín hiệu truyền được điều biến tới bộ ánh xạ 104.

Bộ ánh xạ 104 ánh xạ tín hiệu truyền được đưa vào từ bộ mã hóa và bộ điều biến 103 tới các tài nguyên radio định trước (các tài nguyên DL) dựa trên thông tin lập lịch (ví dụ, đoạn thông tin cấu hình và cấp phát tài nguyên DL) được đưa vào từ bộ lập lịch 101. Bộ ánh xạ 104 cũng ánh xạ DMRS tới các tài nguyên radio định trước (các tài nguyên DL) dựa trên thông tin lập lịch. Bộ ánh xạ 104 xuất ra, tới bộ truyền 105, tín hiệu DL được ánh xạ tới các tài nguyên radio.

Bộ truyền 105 thực hiện xử lý truyền, như chuyển đổi lên, khuếch đại, và loại tương tự trên tín hiệu DL được đưa vào từ bộ ánh xạ 104, và truyền tín hiệu tần số radio (tín hiệu DL) từ anten 106.

Bộ thu 107 thực hiện xử lý thu, như khuếch đại, chuyển đổi xuống, và

loại tương tự trên tín hiệu tần số radio (tín hiệu UL) thu được bởi anten 106, và xuất ra tín hiệu UL tới bộ điều khiển 108.

Dựa trên thông tin lập lịch (cấp phát tài nguyên UL) được đưa vào từ bộ lập lịch 101, bộ điều khiển 108 tách biệt (giải ánh xạ) tín hiệu dữ liệu UL và DMRS từ tín hiệu UL được đưa vào từ bộ thu 107. Sau đó, bộ điều khiển 108 xuất ra tín hiệu dữ liệu UL tới bộ giải điều biến và bộ giải mã 110, và xuất ra DMRS tới bộ đánh giá kênh 109.

Bộ đánh giá kênh 109 thực hiện việc đánh giá kênh sử dụng DMRS của tín hiệu UL, và xuất ra, tới bộ giải điều biến và bộ giải mã 110, giá trị đánh giá kênh như là kết quả đánh giá.

Bộ giải điều biến và bộ giải mã 110 thực hiện, dựa trên giá trị đánh giá kênh được đưa vào từ bộ đánh giá kênh 109, xử lý giải điều biến và giải mã trên tín hiệu dữ liệu UL được đưa vào từ bộ điều khiển 108. Bộ giải điều biến và bộ giải mã 110 truyền tín hiệu dữ liệu UL được giải điều biến tới bộ ứng dụng (không được minh họa). Bộ ứng dụng thực hiện xử lý như xử lý mà liên quan đến lớp cao hơn phía trên lớp vật lý hoặc lớp MAC.

<Thiết bị đầu cuối người dùng>

Fig.2 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về toàn bộ cấu trúc của thiết bị đầu cuối người dùng 20 theo phương án của sáng chế. Thiết bị đầu cuối người dùng 20 bao gồm anten 201, bộ thu 202, bộ điều khiển 203, bộ đánh giá kênh 204, bộ giải điều biến và bộ giải mã 205, bộ tạo tín hiệu truyền 206, bộ mã hóa và bộ điều biến 207, bộ ánh xạ 208, và bộ truyền 209.

Bộ thu 202 thực hiện xử lý thu, như khuếch đại, chuyển đổi xuống, và loại tương tự trên tín hiệu tần số radio (tín hiệu DL) thu được bởi anten 201, và xuất ra tín hiệu DL tới bộ điều khiển 203. Tín hiệu DL bao gồm ít nhất tín hiệu dữ liệu DL và DMRS.

Bộ điều khiển 203 tách biệt (giải ánh xạ) tín hiệu điều khiển DL và

DMRS từ tín hiệu DL được đưa vào từ bộ thu 202. Sau đó, bộ điều khiển 203 xuất ra tín hiệu điều khiển DL tới bộ giải điều biến và bộ giải mã 205, và xuất ra DMRS tới bộ đánh giá kênh 204.

Lúc này, bộ điều khiển 203 nhận dạng, dựa trên bảng mà chỉ báo quan hệ tương quan giữa các chỉ số liên quan đến các đoạn thông tin cấu hình DMRS và các đoạn thông tin cấu hình và dựa trên DCI được thông báo, số hiệu công được gán tới thiết bị đầu cuối người dùng 20, và xác định phương pháp sắp xếp DMRS đối với số hiệu công được nhận dạng. Sau đó, bộ điều khiển 203 điều khiển xử lý thu trên tín hiệu DL.

Ngoài ra, dựa trên thông tin lập lịch (ví dụ, thông tin cấu hình tài nguyên DL) được đưa vào từ bộ giải điều biến và bộ giải mã 205, bộ điều khiển 203 tách biệt (giải ánh xạ) tín hiệu dữ liệu DL từ tín hiệu DL, và xuất ra tín hiệu dữ liệu DL tới bộ giải điều biến và bộ giải mã 205.

Bộ đánh giá kênh 204 thực hiện việc đánh giá kênh sử dụng DMRS được tách biệt, và xuất ra, tới bộ giải điều biến và bộ giải mã 205, giá trị đánh giá kênh như là kết quả đánh giá.

Bộ giải điều biến và bộ giải mã 205 giải điều biến tín hiệu điều khiển DL được đưa vào từ bộ điều khiển 203. Ngoài ra, bộ giải điều biến và bộ giải mã 205 thực hiện xử lý giải mã (ví dụ, xử lý dò tìm vô hướng) trên tín hiệu điều khiển DL được giải điều biến. Bộ giải điều biến và bộ giải mã 205 xuất ra, tới bộ điều khiển 203 và bộ ánh xạ 208, thông tin lập lịch (ví dụ, cấp phát tài nguyên DL/UL) thu được bằng cách giải điều biến tín hiệu điều khiển DL và được đánh địa chỉ tới thiết bị đầu cuối người dùng tương ứng, và xuất ra thông tin MCS đối với tín hiệu dữ liệu UL tới bộ mã hóa và bộ điều biến 207.

Dựa trên thông tin MCS đối với tín hiệu dữ liệu DL được chứa trong tín hiệu điều khiển DL được đưa vào từ bộ điều khiển 203, bộ giải điều biến và bộ giải mã 205 thực hiện xử lý giải điều biến và giải mã trên tín hiệu dữ liệu DL

được đưa vào từ bộ điều khiển 203 sử dụng giá trị đánh giá kênh được đưa vào từ bộ đánh giá kênh 204. Ngoài ra, bộ giải điều biến và bộ giải mã 205 truyền tín hiệu dữ liệu DL được giải điều biến tới bộ ứng dụng (không được minh họa). Bộ ứng dụng thực hiện xử lý như xử lý mà liên quan đến lớp cao hơn phía trên lớp vật lý hoặc lớp MAC.

Bộ tạo tín hiệu truyền 206 tạo ra tín hiệu truyền (bao gồm tín hiệu dữ liệu UL hoặc tín hiệu điều khiển UL), và xuất ra tín hiệu truyền được tạo ra tới bộ mã hóa và bộ điều biến 207.

Dựa trên thông tin MCS được đưa vào từ bộ giải điều biến và bộ giải mã 205, ví dụ, bộ mã hóa và bộ điều biến 207 thực hiện xử lý mã hóa và xử lý điều biến trên tín hiệu truyền được đưa vào từ bộ tạo tín hiệu truyền 206. Bộ mã hóa và bộ điều biến 207 xuất ra tín hiệu truyền được điều biến tới bộ ánh xạ 208.

Bộ ánh xạ 208 ánh xạ tín hiệu truyền được đưa vào từ bộ mã hóa và bộ điều biến 207 trên các tài nguyên radio (các tài nguyên UL) định trước dựa trên thông tin lập lịch (cấp phát tài nguyên UL) được đưa vào từ bộ giải điều biến và bộ giải mã 205. Bộ ánh xạ 208 cũng ánh xạ DMRS trên các tài nguyên radio định trước (các tài nguyên UL) dựa trên thông tin lập lịch.

Bộ truyền 209 thực hiện xử lý truyền, như chuyển đổi lên, khuếch đại, và loại tương tự trên tín hiệu UL (bao gồm ít nhất tín hiệu dữ liệu UL và DMRS) được đưa vào từ bộ ánh xạ 208, và truyền tín hiệu tần số radio (tín hiệu UL) từ anten 201.

Trong hệ thống truyền thông radio bao gồm trạm gốc radio 10 và thiết bị đầu cuối người dùng 20 như được mô tả nêu trên, DMRS được tải trước được sử dụng như là ví dụ của DMRS. DMRS được tải trước được sắp xếp tiến dần theo chiều thời gian trong đơn vị tài nguyên (hoặc trong khung con) mà đơn vị của việc cấp phát tài nguyên. Với DMRS được tải trước được sắp xếp tiến dần, có thể làm giảm thời gian xử lý cho việc xử lý đánh giá kênh và giải điều biến trong

hệ thống truyền thông radio.

Ví dụ, hai mẫu ánh xạ được chỉ rõ là các mẫu ánh xạ của DMRS được tải trước. Sau đây, phân mô tả của hai mẫu ánh xạ sẽ được mô tả.

<Các mẫu ánh xạ thứ nhất (Loại cấu hình 1)>

Fig.3 minh họa các ví dụ mẫu ánh xạ thứ nhất trong phương án của sáng chế. Fig.3 minh họa các mẫu ánh xạ của các DMRS được tải trước (các DMRS được tải trước có thể được gọi đơn giản sau đây là các “DMRS” nhằm thuận tiện cho việc mô tả) của từ Cổng #0 đến Cổng #7. Các mẫu ánh xạ thứ nhất trên Fig.3 bao gồm mẫu ánh xạ A trong đó (các) DMRS của một cổng đến bốn cổng được sắp xếp trong một ký tự, và mẫu ánh xạ B trong đó (các) DMRS của một cổng đến tám cổng được sắp xếp trong hai ký tự.

Mỗi mẫu ánh xạ minh họa vị trí ánh xạ của DMRS của mỗi cổng trong đơn vị tài nguyên (RU-resource unit) (cũng được gọi là khối tài nguyên, cặp khối tài nguyên, hoặc loại tương tự) mà là đơn vị của việc cấp phát cấp phát.

RU có cấu hình gồm 168 phân tử tài nguyên (RE-Resource Element) được sắp xếp trong 14 cột trong chiều thời gian và trong 12 hàng trong chiều tần số. Một RE là vùng tài nguyên radio được xác định bởi một ký tự và một sóng mang con. Tức là, một RU được tạo cấu hình bởi 14 ký tự và 12 sóng mang con.

Lưu ý rằng, 14 ký tự trong chiều thời gian của RU được gọi là SB1 đến SB14 một cách tuần tự từ bên trái trong phân mô tả sau đây. Cũng lưu ý rằng, 12 sóng mang con trong chiều tần số của RU được gọi là SC1 đến SC12 một cách tuần tự từ phía dưới cùng.

Kênh tín hiệu điều khiển (ví dụ, PDCCH) được sắp xếp trên các RE trong hai ký tự dẫn đầu (tức là, SB1 và SB2) trong RU. Lưu ý rằng, số lượng ký tự đối với kênh tín hiệu điều khiển không bị giới hạn ở hai ký tự. Cũng lưu ý rằng, vị trí của DMRS cần được ánh xạ không bị giới hạn ở các ký tự thứ ba và thứ tư (SB3 và SB4), và có thể cũng là các ký tự thứ tư và thứ năm (SB4 và SB5). Ví

dụ, trong đường lên, DMRS có thể được sắp xếp trong một trong số các ký tự dẫn đầu mà PUSCH được ánh xạ tới.

Số lượng cổng mà mẫu ánh xạ A hỗ trợ là từ một đến tối đa là bốn. Số lượng cổng mà mẫu ánh xạ B hỗ trợ là từ một đến tối đa là tám. Các mẫu ánh xạ thứ nhất dựa trên ghép kênh phân chia theo tần số được ghép xen (Interleaved Frequency Division Multiplexing -IFDM), và bao gồm cấu hình trong đó mật độ chèn theo chiều tần số của DMRS (khoảng sắp xếp và số lượng DMRS trong chiều tần số) trên một lớp là tương đối cao. Trong các mẫu ánh xạ thứ nhất, các DMRS của cùng cổng được sắp xếp tại các khoảng của một sóng mang con. Cách sắp xếp này có thể được gọi là “Comb2” hoặc IFDM (RPF=2).

Trong các mẫu ánh xạ thứ nhất, việc ghép kênh phân chia theo mã (CDM-Code Division Multiplexing) trong chiều tần số được áp dụng để ghép kênh cổng #0 và cổng #1 và để ghép kênh cổng #2 và cổng #3. Ví dụ, mã phủ trực giao (OCC-Orthogonal Cover Code) (mà có thể cũng được gọi là dịch vòng (CS-Cyclic Shift) trong các mẫu này) được sử dụng trong CDM trong chiều tần số. Ví dụ, tập hợp của $\{+1, +1\}$ được sử dụng như là OCC đối với cổng #0 và cổng #2, và tập hợp của $\{+1, -1\}$ được sử dụng như là OCC đối với cổng #1 và #3. Sau đây, CDM trong chiều tần số trong đó OCC được sử dụng được gọi là mã phủ trực giao miền tần số (FD-OCC).

Trong mẫu ánh xạ B của các mẫu ánh xạ thứ nhất, CDM trong chiều thời gian được áp dụng để ghép kênh tập hợp của cổng #0 và cổng #1 và tập hợp của cổng #4 và cổng #6. Tương tự, CDM trong chiều thời gian được áp dụng để ghép kênh tập hợp của cổng #2 và cổng #3 và tập hợp của cổng #5 và cổng #7. OCC được sử dụng trong CDM trong chiều thời gian, chẳng hạn. Sau đây, CDM trong chiều thời gian trong đó OCC được sử dụng được gọi là mã phủ trực giao miền thời gian (TD-OCC).

Các chỉ số của các cổng #4 và cao hơn trên Fig.3 (tức là, từ cổng #4 đến

công #7) là các ví dụ, và sáng chế không bị giới hạn ở các chỉ số này. Ví dụ, quan hệ tương quan giữa cách sắp xếp của DMRS của mỗi công và chỉ số công trên Fig.3 có thể được thay đổi một cách thích hợp.

<Các mẫu ánh xạ thứ hai (Loại cấu hình 2)>

Fig.4 minh họa các ví dụ mẫu ánh xạ thứ hai trong phương án của sáng chế. Fig.4 minh họa các mẫu ánh xạ của các DMRS của từ công #0 đến công #11. Các mẫu ánh xạ thứ hai trên Fig.4 bao gồm mẫu ánh xạ C trong đó (các) DMRS của một công đến sáu công được sắp xếp trong một ký tự, và mẫu ánh xạ D trong đó (các) DMRS của một công đến mười hai được sắp xếp trong hai ký tự.

Kênh tín hiệu điều khiển (ví dụ, PDCCH) được sắp xếp trên các RE trong hai ký tự dẫn đầu (tức là, SB1 và SB2) trong RU. Lưu ý rằng, số lượng ký tự đối với kênh tín hiệu điều khiển không bị giới hạn ở hai ký tự. Cũng lưu ý rằng, vị trí của DMRS cần được ánh xạ không bị giới hạn ở các ký tự thứ ba và thứ tư, và có thể cũng là các ký tự thứ tư và thứ năm (SB4 và SB5). Ví dụ, trong đường lên, DMRS có thể được sắp xếp trong một trong số các ký tự dẫn đầu mà PUSCH được ánh xạ tới.

Số lượng công mà mẫu ánh xạ C hỗ trợ là từ một đến tối đa là sáu. Số lượng công mà mẫu ánh xạ D hỗ trợ là từ một đến tối đa là 12.

Trong các mẫu ánh xạ thứ hai, CDM trong chiều tần số (ví dụ, FD-OCC (mà có thể cũng được gọi là CS)) được áp dụng để ghép kênh công #0 và công #1, để ghép kênh công #2 và công #3, và để ghép kênh công #4 và công #5. Ví dụ, tập hợp của $\{+1, +1\}$ được sử dụng như là OCC đối với các công #0, #2, và #4, và tập hợp của $\{+1, -1\}$ được sử dụng như là OCC đối với các công #1, #3, và #5.

Trong mẫu ánh xạ D của các mẫu ánh xạ thứ hai, CDM trong chiều thời gian (ví dụ, TD-OCC) được áp dụng để ghép kênh tập hợp của công #0 và công

#1 và tập hợp của cổng #6 và cổng #7. Tương tự, CDM trong chiều thời gian được áp dụng để ghép kênh tập hợp của cổng #2 và cổng #3 và tập hợp của cổng #8 và cổng #9, và để ghép kênh tập hợp của cổng #4 và cổng #5 và tập hợp của cổng #10 và cổng #11.

Lưu ý rằng, các chỉ số của các cổng #6 và cao hơn trên Fig.4 (tức là, từ cổng #6 đến cổng #11) là các ví dụ, và sáng chế không bị giới hạn ở các chỉ số này. Ví dụ, quan hệ tương quan giữa cách sắp xếp của DMRS của mỗi cổng và chỉ số cổng trên Fig.4 có thể được thay đổi một cách thích hợp.

DMRS của mỗi cổng được chỉ rõ trong các mẫu ánh xạ thứ nhất và thứ hai như được mô tả nêu trên được sắp xếp trong RU bằng cách áp dụng các phương pháp sắp xếp khác nhau.

Ví dụ, DMRS của mỗi cổng được ghép kênh tần số với tín hiệu dữ liệu (ví dụ, PDSCH hoặc PUSCH) trong cùng ký tự. Tức là, phương pháp sắp xếp trong đó DMRS được ghép kênh tần số với tín hiệu dữ liệu được áp dụng trong trường hợp này.

Ngoài ra, DMRS của mỗi cổng được sắp xếp trong RU trong khi được ghép kênh với DMRS khác của cổng khác sử dụng các phương pháp ghép kênh khác nhau (ví dụ, CDM trong chiều tần số, CDM trong chiều thời gian, và ghép kênh phân chia theo tần số (FDM-Frequency Division Multiplexing)).

Ví dụ, việc thông báo bằng cách sử dụng DCI các đoạn thông tin cấu hình DMRS mà bao hàm tất cả các phương pháp sắp xếp này làm tăng thông tin tiêu đề báo hiệu DCI.

Do đó, trong phương án này, phương pháp sắp xếp cụ thể được hỗ trợ khi ít nhất một trong số các thông số của đoạn thông tin cấu hình DMRS được chứa trong DCI thỏa mãn điều kiện định trước. Hạn chế mà phương pháp sắp xếp cụ thể không được hỗ trợ khi đoạn thông tin cấu hình không thỏa mãn điều kiện định trước được đề xuất.

Với hạn chế này, các chỉ số mà kết hợp phương pháp sắp xếp cụ thể với các đoạn thông tin cấu hình mà không thỏa mãn điều kiện định trước trở nên không cần thiết, sao cho có thể làm giảm việc tăng thông tin tiêu đề báo hiệu DCI trong khi đảm bảo tính linh hoạt để có thể thông báo các phương pháp sắp xếp khác nhau.

Dưới đây, phần mô tả sẽ được đưa ra về ví dụ của hai phương pháp sắp xếp được mô tả cụ thể nêu trên và điều kiện của các đoạn thông tin cấu hình được kết hợp với hai phương pháp sắp xếp.

Trong phần mô tả sau đây, mẫu ánh xạ thứ nhất trong số hai mẫu ánh xạ nêu trên sẽ được mô tả như là ví dụ. Sáng chế không bị giới hạn ở mẫu ánh xạ thứ nhất, mà cũng có thể được áp dụng trong mẫu ánh xạ thứ hai.

<Phương pháp sắp xếp trong đó DMRS được ghép kênh tần số với tín hiệu dữ liệu>

Để bắt đầu, phần mô tả sẽ được đưa ra về phương pháp sắp xếp trong đó DMRS được ghép kênh tần số với tín hiệu dữ liệu và điều kiện của đoạn thông tin cấu hình được kết hợp với phương pháp sắp xếp này.

<Điều kiện 1>

Điều kiện 1 là điều kiện mà các số hiệu công cần được gán tới thiết bị đầu cuối người dùng 20 bao gồm số hiệu công cụ thể. Tức là, khi các số hiệu công cần được gán tới thiết bị đầu cuối người dùng 20 bao gồm số hiệu công cụ thể, phương pháp sắp xếp trong đó DMRS được ghép kênh tần số với tín hiệu dữ liệu được hỗ trợ. Nói cách khác, khi các số hiệu công cần được gán tới thiết bị đầu cuối người dùng 20 không bao gồm số hiệu công cụ thể, phương pháp sắp xếp trong đó DMRS được ghép kênh tần số với tín hiệu dữ liệu không được hỗ trợ.

Fig.5 minh họa các ví dụ thứ nhất của phương pháp sắp xếp trong phương án của sáng chế. Fig.6 minh họa các ví dụ thứ hai của phương pháp sắp xếp trong phương án của sáng chế.

Các hình vẽ trên Fig.5 và Fig.6 minh họa các ví dụ của việc sắp xếp DMRS và tín hiệu dữ liệu cần được hỗ trợ khi cổng #0 như là số hiệu cổng cụ thể trong điều kiện 1 được gán.

Như được minh họa trên Fig.5, khi số hiệu cổng được gán tới thiết bị đầu cuối người dùng 20 là cổng #0, phương pháp sắp xếp a-1 trong đó DMRS được ghép kênh tần số với tín hiệu dữ liệu và phương pháp sắp xếp a-2 trong đó DMRS không được ghép kênh tần số với tín hiệu dữ liệu đều được hỗ trợ. Tức là, khi số hiệu cổng được gán tới thiết bị đầu cuối người dùng 20 là cổng #0, phương pháp sắp xếp trong đó DMRS được ghép kênh tần số với tín hiệu dữ liệu được chấp nhận.

Mặt khác, như được minh họa trên Fig.6, khi số hiệu cổng được gán tới thiết bị đầu cuối người dùng 20 là cổng #1, phương pháp sắp xếp b-1 trong đó DMRS được ghép kênh tần số với tín hiệu dữ liệu không được hỗ trợ, nhưng phương pháp sắp xếp b-2 trong đó DMRS không được ghép kênh tần số với tín hiệu dữ liệu được hỗ trợ.

Lưu ý rằng, khi số hiệu cổng được gán tới thiết bị đầu cuối người dùng 20 là cổng #0, trạm gốc radio 10 có thể xác định phương pháp nào trong số hai phương pháp sắp xếp được hỗ trợ được lựa chọn.

Ví dụ, trạm gốc radio 10 có thể lựa chọn một trong số hai phương pháp sắp xếp được hỗ trợ dựa trên chất lượng kênh đường xuống (ví dụ, tỷ số tín hiệu trên tạp âm (SNR-Signal to Noise Ratio) và/hoặc chỉ báo chất lượng kênh (CQI-Channel Quality Indicator)) được thông báo bởi thiết bị đầu cuối người dùng 20, hoặc dựa trên chất lượng kênh đường lên được đo lường bởi trạm gốc radio 10 sử dụng tín hiệu tham chiếu được truyền từ thiết bị đầu cuối người dùng 20. Cụ thể, trạm gốc radio 10 có thể lựa chọn phương pháp sắp xếp a-1 khi chất lượng kênh lớn hơn hoặc bằng giá trị định trước hoặc lựa chọn phương pháp sắp xếp a-2 khi chất lượng kênh nhỏ hơn giá trị định trước, và, trạm gốc radio 10 có

thể thực hiện việc lập lịch để sắp xếp tín hiệu đường xuống theo phương pháp sắp xếp được lựa chọn.

Ngoài ra, trạm gốc radio 10 có thể lựa chọn một trong số hai phương pháp sắp xếp được hỗ trợ dựa trên SU-MIMO hay MU-MIMO được áp dụng. Cụ thể hơn, trạm gốc radio 10 có thể lựa chọn phương pháp sắp xếp a-1 khi SU-MIMO được áp dụng hoặc lựa chọn phương pháp sắp xếp a-2 khi MU-MIMO được áp dụng, và trạm gốc radio 10 có thể thực hiện việc lập lịch để sắp xếp tín hiệu đường xuống theo phương pháp sắp xếp được lựa chọn.

Lưu ý rằng, sáng chế không bị giới hạn ở trường hợp trong đó số hiệu công cụ thể là công #0. Số hiệu công cụ thể có thể là số hiệu công khác công #0. Cũng lưu ý rằng, số lượng số hiệu công cụ thể không bị giới hạn ở một, mà cũng có thể nhiều hơn một. Trong trường hợp mà số lượng số hiệu công cụ thể nhiều hơn một, thông tin tiêu đề báo hiệu tăng lên, nhưng tính linh hoạt của việc gán công tăng lên thêm.

<Điều kiện 2>

Điều kiện 2 là điều kiện mà ID xáo trộn được sử dụng để làm giảm nhiễu giữa các công DMRS của cùng số hiệu là ID cụ thể. Tức là, khi ID xáo trộn là ID cụ thể, phương pháp sắp xếp trong đó DMRS được ghép kênh tần số với tín hiệu dữ liệu được hỗ trợ. Nói cách khác, khi ID xáo trộn không phải ID cụ thể, phương pháp sắp xếp trong đó DMRS được ghép kênh tần số với tín hiệu dữ liệu không được hỗ trợ.

Fig.7 minh họa các ví dụ thứ ba của phương pháp sắp xếp trong phương án của sáng chế. Fig.7 minh họa các ví dụ về việc sắp xếp của DMRS và tín hiệu dữ liệu cần được hỗ trợ khi công #0 được gán tới thiết bị đầu cuối người dùng 20 và ID xáo trộn #0 là ID cụ thể.

Như được minh họa trên Fig.7, khi ID xáo trộn được gán tới thiết bị đầu cuối người dùng 20 là ID xáo trộn #0, phương pháp sắp xếp c-1 trong đó DMRS

được ghép kênh tần số với tín hiệu dữ liệu và phương pháp sắp xếp c-2 trong đó DMRS không được ghép kênh tần số với tín hiệu dữ liệu đều được hỗ trợ. Tức là, khi ID xáo trộn được gán tới thiết bị đầu cuối người dùng 20 là ID xáo trộn #0, phương pháp sắp xếp trong đó DMRS được ghép kênh tần số với tín hiệu dữ liệu được chấp nhận.

Mặt khác, khi ID xáo trộn được gán tới thiết bị đầu cuối người dùng 20 không phải ID xáo trộn #0, ví dụ, khi ID xáo trộn được gán tới thiết bị đầu cuối người dùng 20 là ID xáo trộn #1, phương pháp sắp xếp c-1 trong đó DMRS được ghép kênh tần số với tín hiệu dữ liệu không được hỗ trợ, nhưng phương pháp sắp xếp c-2 trong đó DMRS không được ghép kênh tần số với tín hiệu dữ liệu được hỗ trợ.

Lưu ý rằng, khi ID xáo trộn được gán tới thiết bị đầu cuối người dùng 20 là ID xáo trộn #0, trạm gốc radio 10 có thể xác định phương pháp nào trong số hai phương pháp sắp xếp được hỗ trợ được lựa chọn.

Ví dụ, trạm gốc radio 10 có thể lựa chọn một trong số hai phương pháp sắp xếp được hỗ trợ dựa trên chất lượng kênh đường xuống (ví dụ, tỷ số tín hiệu trên tạp âm (SNR-Signal to Noise Ratio) và/hoặc chỉ báo chất lượng kênh (CQI-Channel Quality Indicator)) được thông báo bởi thiết bị đầu cuối người dùng 20, hoặc dựa trên chất lượng kênh đường lên được đo lường bởi trạm gốc radio 10 sử dụng tín hiệu tham chiếu được truyền từ thiết bị đầu cuối người dùng 20. Cụ thể, trạm gốc radio 10 có thể lựa chọn phương pháp sắp xếp c-1 khi chất lượng kênh lớn hơn hoặc bằng giá trị định trước hoặc lựa chọn phương pháp sắp xếp c-2 khi chất lượng kênh nhỏ hơn giá trị định trước, và, trạm gốc radio 10 có thể thực hiện việc lập lịch để sắp xếp tín hiệu đường xuống theo phương pháp sắp xếp được lựa chọn.

Ngoài ra, trạm gốc radio 10 có thể lựa chọn một trong số hai phương pháp sắp xếp được hỗ trợ dựa trên SU-MIMO hay MU-MIMO được áp dụng.

Cụ thể hơn, trạm gốc radio 10 có thể lựa chọn phương pháp sắp xếp c-1 khi SU-MIMO được áp dụng hoặc lựa chọn phương pháp sắp xếp c-2 khi MU-MIMO được áp dụng, và trạm gốc radio 10 có thể thực hiện việc lập lịch để sắp xếp tín hiệu đường xuống theo phương pháp sắp xếp được lựa chọn.

Lưu ý rằng, sáng chế không bị giới hạn ở trường hợp trong đó ID xáo trộn cụ thể là ID xáo trộn #0. ID xáo trộn cụ thể có thể là ID xáo trộn khác ID xáo trộn #0. Cũng lưu ý rằng, số lượng ID xáo trộn cụ thể không bị giới hạn ở một, mà cũng có thể nhiều hơn một. Trong trường hợp mà số lượng ID xáo trộn cụ thể nhiều hơn một, thông tin tiêu đề báo hiệu tăng lên, nhưng tính linh hoạt của việc gán công tăng lên thêm.

<Điều kiện 3>

Điều kiện 3 là điều kiện mà số lượng ký tự trong đó DMRS được sắp xếp là số lượng ký tự cụ thể. Tức là, khi số lượng ký tự trong đó DMRS được sắp xếp là số lượng ký tự cụ thể, phương pháp sắp xếp trong đó DMRS được ghép kênh tần số với tín hiệu dữ liệu được hỗ trợ. Nói cách khác, khi số lượng ký tự trong đó DMRS được sắp xếp không phải số lượng ký tự cụ thể, phương pháp sắp xếp trong đó DMRS được ghép kênh tần số với tín hiệu dữ liệu không được hỗ trợ.

Fig.8 minh họa các ví dụ thứ tư của phương pháp sắp xếp trong phương án của sáng chế. Fig.9 minh họa các ví dụ thứ năm của phương pháp sắp xếp trong phương án của sáng chế.

Các hình vẽ trên Fig.8 và Fig.9 minh họa các ví dụ về việc sắp xếp của DMRS và tín hiệu dữ liệu cần được hỗ trợ khi số lượng ký tự là số lượng ký tự cụ thể trong đó DMRS được sắp xếp trong điều kiện 3.

Như được minh họa trên Fig.8, khi số lượng ký tự trong đó DMRS được sắp xếp là một, phương pháp sắp xếp d-1 trong đó DMRS được ghép kênh tần số với tín hiệu dữ liệu và phương pháp sắp xếp d-2 trong đó DMRS không được

ghép kênh tần số với tín hiệu dữ liệu đều được hỗ trợ. Tức là, khi số lượng ký tự trong đó DMRS được sắp xếp là một, phương pháp sắp xếp trong đó DMRS được ghép kênh tần số với tín hiệu dữ liệu được chấp nhận.

Mặt khác, như được minh họa trên Fig.9, khi số lượng ký tự trong đó DMRS được sắp xếp là hai, phương pháp sắp xếp e-1 trong đó DMRS được ghép kênh tần số với tín hiệu dữ liệu không được hỗ trợ, nhưng phương pháp sắp xếp e-2 trong đó DMRS không được ghép kênh tần số với tín hiệu dữ liệu được hỗ trợ.

Lưu ý rằng, khi số lượng ký tự trong đó DMRS được sắp xếp là một, trạm gốc radio 10 có thể xác định phương pháp nào trong số hai phương pháp sắp xếp được hỗ trợ được lựa chọn.

Ví dụ, trạm gốc radio 10 có thể lựa chọn một trong số hai phương pháp sắp xếp được hỗ trợ dựa trên chất lượng kênh đường xuống (ví dụ, tỷ số tín hiệu trên tạp âm (SNR-Signal to Noise Ratio) và/hoặc chỉ báo chất lượng kênh (CQI-Channel Quality Indicator)) được thông báo bởi thiết bị đầu cuối người dùng 20, hoặc dựa trên chất lượng kênh đường lên được đo lường bởi trạm gốc radio 10 sử dụng tín hiệu tham chiếu được truyền từ thiết bị đầu cuối người dùng 20. Cụ thể, trạm gốc radio 10 có thể lựa chọn phương pháp sắp xếp d-1 khi chất lượng kênh lớn hơn hoặc bằng giá trị định trước hoặc lựa chọn phương pháp sắp xếp d-2 khi chất lượng kênh nhỏ hơn giá trị định trước, và, trạm gốc radio 10 có thể thực hiện việc lập lịch để sắp xếp tín hiệu đường xuống theo phương pháp sắp xếp được lựa chọn.

Ngoài ra, trạm gốc radio 10 có thể lựa chọn một trong số hai phương pháp sắp xếp được hỗ trợ dựa trên SU-MIMO hay MU-MIMO được áp dụng. Cụ thể hơn, trạm gốc radio 10 có thể lựa chọn phương pháp sắp xếp d-1 khi SU-MIMO được áp dụng hoặc lựa chọn phương pháp sắp xếp d-2 khi MU-MIMO được áp dụng, và trạm gốc radio 10 có thể thực hiện việc lập lịch để

sắp xếp tín hiệu đường xuống theo phương pháp sắp xếp được lựa chọn.

Sáng chế không bị giới hạn ở trường hợp trong đó số lượng ký tự cụ thể là một. Số lượng ký tự cụ thể có thể cũng có thể là số lượng khác một.

Lưu ý rằng, trong các phương pháp sắp xếp này trong số các phương pháp sắp xếp nêu trên trong đó DMRS không được ghép kênh tần số với tín hiệu dữ liệu (phương pháp sắp xếp a-2, phương pháp sắp xếp b-2, phương pháp sắp xếp c-2, phương pháp sắp xếp d-2, và phương pháp sắp xếp e-2), có các RE (các RE trống) mà trên đó không có tín hiệu khác ngoài DMRS được sắp xếp trong ký tự trong đó DMRS được sắp xếp. Do đó, phần công suất truyền cho một ký tự mà cần được cấp phát tới các RE trống để trống. Trong trường hợp này, trạm gốc radio 10 có thể nâng công suất truyền của DMRS. Thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể được thông báo ẩn hoặc rõ ràng về việc nâng công suất có được thực hiện hay không và/hoặc về độ lớn của công suất truyền được nâng lên.

Như được mô tả nêu trên, phương pháp sắp xếp trong đó DMRS được ghép kênh tần số với tín hiệu dữ liệu được kết hợp với đoạn thông tin cấu hình mà thỏa mãn điều kiện cụ thể, sao cho phương pháp sắp xếp trong đó DMRS được ghép kênh tần số với tín hiệu dữ liệu được hỗ trợ khi điều kiện cụ thể được thỏa mãn. Do đó, phương pháp sắp xếp trong đó DMRS được ghép kênh tần số với tín hiệu dữ liệu không cần được kết hợp với các đoạn thông tin cấu hình này mà không thỏa mãn điều kiện cụ thể, sao cho có thể làm giảm việc tăng thông tin tiêu đề báo hiệu DCI.

<Phương pháp sắp xếp 1 trong đó các DMRS của nhiều cổng được ghép kênh>

Tiếp theo, phần mô tả sẽ được đưa ra về phương pháp sắp xếp trong đó các DMRS của nhiều cổng được ghép kênh và điều kiện cần được kết hợp với phương pháp sắp xếp này.

Fig.10 minh họa các ví dụ thứ nhất của phương pháp sắp xếp trong đó các

DMRS của hai cổng được ghép kênh trong phương án của sáng chế. Fig.10 minh họa các ví dụ về các kết hợp của hai cổng đối với các trường hợp trong đó các DMRS được sắp xếp trong một ký tự, và hai phương pháp ghép kênh khác nhau phụ thuộc vào các kết hợp, tức là, các ví dụ sắp xếp mà trong mỗi ví dụ này CDM hoặc FDM theo chiều tần số được áp dụng.

Trong mẫu ánh xạ A của các mẫu ánh xạ thứ nhất được mô tả nêu trên (xem Fig.3), khi hai cổng được gán tới thiết bị đầu cuối người dùng 20, các phương pháp ghép kênh DMRS khác nhau được áp dụng phụ thuộc vào hai số hiệu cổng. Trong trường hợp này, việc thông báo bằng cách sử dụng DCI các đoạn thông tin cấu hình DMRS mà bao hàm tất cả các phương pháp ghép kênh khác nhau làm tăng thông tin tiêu đề báo hiệu DCI.

Do đó, trong phương án của sáng chế, khi điều kiện mà số lượng cổng cần được gán tới thiết bị đầu cuối người dùng 20 là hai được thỏa mãn, phương pháp sắp xếp trong đó một trong số hai phương pháp ghép kênh được minh họa trên Fig.10 được áp dụng được hỗ trợ.

Ví dụ, khi số lượng ký tự đối với DMRS là một và phương pháp ghép kênh được hỗ trợ là CDM trong chiều tần số, phương pháp ghép kênh FDM không được hỗ trợ. Ngoài ra, khi phương pháp ghép kênh được hỗ trợ là FDM, phương pháp ghép kênh CDM trong chiều tần số không được hỗ trợ.

Ví dụ, khi số lượng ký tự trong đó DMRS được sắp xếp là một và phương pháp ghép kênh được hỗ trợ là CDM trong chiều tần số, tập hợp của các cổng (ví dụ, cổng #0 và cổng #1) của các DMRS cần được ghép kênh bằng cách áp dụng CDM trong chiều tần số được gán tới thiết bị đầu cuối người dùng 20. Trong khi đó, tập hợp của các cổng (ví dụ, cổng #0 và cổng #2) của các DMRS cần được ghép kênh bằng cách áp dụng FDM không được gán tới thiết bị đầu cuối người dùng 20 trong trường hợp này.

Fig.11 minh họa các ví dụ thứ hai của phương pháp sắp xếp trong đó các

DMRS của hai cổng được ghép kênh trong phương án của sáng chế. Fig.11 minh họa các ví dụ của các kết hợp của hai cổng đối với các trường hợp trong đó các DMRS được sắp xếp trong hai ký tự, và ba phương pháp ghép kênh khác nhau phụ thuộc vào các kết hợp, tức là, các ví dụ sắp xếp mà trong mỗi ví dụ này CDM hoặc FDM trong chiều tần số hoặc CDM trong chiều thời gian được áp dụng. Lưu ý rằng, CDM trong chiều thời gian được áp dụng khi được tạo cấu hình.

Trong mẫu ánh xạ B của các mẫu ánh xạ thứ nhất được mô tả nêu trên (xem Fig.3), khi hai cổng được gán tới thiết bị đầu cuối người dùng 20, các phương pháp ghép kênh DMRS khác nhau được áp dụng phụ thuộc vào hai số hiệu cổng. Trong trường hợp này, việc thông báo bằng cách sử dụng DCI các đoạn thông tin cấu hình DMRS mà bao hàm tất cả các phương pháp ghép kênh khác nhau làm tăng thông tin tiêu đề báo hiệu DCI.

Do đó, trong phương án của sáng chế, khi điều kiện mà số lượng cổng cần được gán tới thiết bị đầu cuối người dùng 20 là hai được thỏa mãn, phương pháp sắp xếp trong đó một trong số ba phương pháp ghép kênh được minh họa trên Fig.11 được áp dụng được hỗ trợ.

Ví dụ, khi số lượng ký tự đối với DMRS là hai và phương pháp ghép kênh được hỗ trợ là CDM trong chiều tần số, các phương pháp ghép kênh FDM và CDM trong chiều thời gian không được hỗ trợ. Ngoài ra, khi số lượng ký tự đối với DMRS là hai và phương pháp ghép kênh được hỗ trợ là FDM, các phương pháp ghép kênh CDM trong chiều tần số và CDM trong chiều thời gian không được hỗ trợ. Ngoài ra, khi số lượng ký tự đối với DMRS là hai và phương pháp ghép kênh được hỗ trợ là CDM trong chiều thời gian, các phương pháp ghép kênh CDM trong chiều tần số và FDM không được hỗ trợ.

Ví dụ, khi số lượng ký tự trong đó DMRS được sắp xếp là hai và phương pháp ghép kênh được hỗ trợ là CDM trong chiều tần số, tập hợp của các cổng

(ví dụ, cổng #0 và cổng #1) của các DMRS cần được ghép kênh bằng cách áp dụng CDM trong chiều tần số được gán tới thiết bị đầu cuối người dùng 20. Trong khi đó, các tập hợp của các cổng (ví dụ, tập hợp của cổng #0 và cổng #2 hoặc tập hợp của cổng #0 và cổng #4) của các DMRS cần được ghép kênh bằng cách áp dụng FDM hoặc CDM trong chiều thời gian không được gán tới thiết bị đầu cuối người dùng 20 trong trường hợp này.

Như được mô tả nêu trên, phương pháp sắp xếp sử dụng phương ghép kênh cụ thể được kết hợp với đoạn thông tin cấu hình thỏa mãn điều kiện rằng số lượng cổng cần được gán tới thiết bị đầu cuối người dùng 20 là hai, sao cho phương pháp sắp xếp sử dụng phương ghép kênh cụ thể được hỗ trợ khi điều kiện này được thỏa mãn. Với cấu hình này, điều kiện mà số lượng cổng cần được gán tới thiết bị đầu cuối người dùng 20 là hai không cần được kết hợp với phương pháp sắp xếp sử dụng phương pháp ghép kênh khác với phương pháp sắp xếp cụ thể, sao cho có thể làm giảm việc tăng thông tin tiêu đề báo hiệu DCI.

Lưu ý rằng, khi số lượng ký tự đối với DMRS là hai, hai trong số ba phương pháp ghép kênh được minh họa trên Fig.11 có thể được hỗ trợ. Khi số lượng phương pháp ghép kênh được hỗ trợ là hai, tính linh hoạt của cấu hình DMRS tăng lên mặc dù thông tin tiêu đề DCI tăng lên.

Cũng lưu ý rằng, các phương pháp ghép kênh khác nhau giữa việc sắp xếp được mô tả có viện dẫn tới Fig.10 trong đó phương pháp ghép kênh để ghép kênh DMRS trong một ký tự được sử dụng và việc sắp xếp được mô tả có viện dẫn tới Fig.11 trong đó phương pháp ghép kênh để ghép kênh DMRS trong hai ký tự được sử dụng có thể được hỗ trợ. Ví dụ, CDM trong chiều tần số có thể được hỗ trợ đối với phương pháp ghép kênh để ghép kênh DMRS trong một ký tự, và CDM trong chiều thời gian có thể được hỗ trợ đối với phương pháp ghép kênh để ghép kênh DMRS trong hai ký tự.

Cũng lưu ý rằng, trạm gốc radio 10 và thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể sở hữu trước bảng của các chỉ số lần lượt liên quan đến các đoạn thông tin cấu hình DMRS để hỗ trợ các phương pháp ghép kênh khác nhau, và một trong số các bảng cần được sử dụng có thể được chỉ báo bởi báo hiệu lớp cao hơn.

Ví dụ, khi DMRS được sắp xếp trong một ký tự, các bảng mà lần lượt hỗ trợ CDM trong chiều tần số và FDM như là các phương pháp ghép kênh của các DMRS của hai cổng có thể được lưu trữ riêng biệt. Thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể thu, từ trạm gốc radio 10, báo hiệu mà chỉ báo phương pháp ghép kênh nào (tức là, CDM trong chiều tần số hoặc FDM) cần được áp dụng, và thực hiện xử lý thu dựa trên Bảng tương ứng với phương pháp ghép kênh được áp dụng.

Ngoài ra, khi DMRS được sắp xếp trong hai ký tự, các bảng mà lần lượt hỗ trợ CDM trong chiều tần số, FDM, và CDM trong chiều thời gian như là các phương pháp ghép kênh của các DMRS của hai cổng có thể, ví dụ, được lưu trữ riêng biệt. Thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể thu, từ trạm gốc radio 10, báo hiệu mà chỉ báo phương pháp ghép kênh nào (tức là, CDM trong chiều tần số hoặc FDM hoặc CDM trong chiều thời gian) cần được áp dụng, và thực hiện xử lý thu dựa trên Bảng tương ứng với phương pháp ghép kênh được áp dụng.

<Phương pháp sắp xếp 2 trong đó các DMRS của nhiều cổng được ghép kênh>

Tiếp theo, phần mô tả sẽ được đưa ra về điểm mà các tập hợp của các số hiệu cổng cần được gán được thay đổi phụ thuộc vào việc CDM trong chiều thời gian có được hỗ trợ hay không.

Fig.12 minh họa các ví dụ của phương pháp sắp xếp trong đó các DMRS của ba cổng được ghép kênh trong phương án của sáng chế. Fig.12 minh họa hai ví dụ sắp xếp đối với các DMRS của ba cổng, mà trong mỗi ví dụ này phương pháp ghép kênh khác nhau được áp dụng.

Khi CDM trong chiều thời gian (ví dụ, áp dụng TD-OCC) được hỗ trợ

(trong trường hợp của “Bật”), cổng #0, cổng #1, và cổng #4 được gán tới thiết bị đầu cuối người dùng 20. Ở đây, CDM trong chiều tần số và CDM trong chiều thời gian được áp dụng để ghép kênh giữa cổng #0, cổng #1, và cổng #4.

Khi CDM trong chiều thời gian (ví dụ, áp dụng TD-OCC) không được hỗ trợ (trong trường hợp của “Tắt”), cổng #0, cổng #1, và cổng #2 được gán tới thiết bị đầu cuối người dùng 20. Ở đây, CDM trong chiều tần số được áp dụng để ghép kênh giữa cổng #0 và cổng #1. FDM được áp dụng để ghép kênh giữa tập hợp của cổng #0 và cổng #1 và cổng #2.

Ví dụ, khi ba cổng được gán tới thiết bị đầu cuối người dùng 20, hai tập hợp của các số hiệu cổng được kết hợp, phụ thuộc vào việc CDM trong chiều thời gian có được hỗ trợ hay không, với các chỉ số trong DCI mà chỉ báo rằng ba cổng được gán tới thiết bị đầu cuối người dùng 20. Khi thiết bị đầu cuối người dùng 20 thu thông báo về các chỉ số trong DCI mà chỉ báo rằng ba cổng được gán tới thiết bị đầu cuối người dùng 20, thiết bị đầu cuối người dùng 20 xác định, dựa trên việc CDM trong chiều thời gian có được hỗ trợ hay không, các số hiệu cổng được gán tới thiết bị đầu cuối người dùng 20.

Thông tin mà chỉ báo rằng CDM trong chiều thời gian có được hỗ trợ hay không có thể, ví dụ, được thông báo sử dụng báo hiệu lớp cao hơn hoặc có thể được thông báo ẩn phụ thuộc vào việc tín hiệu tham chiếu bám theo pha (PTRS-Phase Tracking Reference Signal) được tạo cấu hình.

Như được mô tả nêu trên, đoạn thông tin cấu hình bao gồm hai tập hợp của các số hiệu cổng tương ứng với hai phương pháp ghép kênh khác nhau được kết hợp với một chỉ số liên quan đến đoạn thông tin cấu hình DMRS được chứa trong một DCI, sao cho hai tập hợp của các số hiệu cổng không cần được kết hợp với các chỉ số khác nhau, một cách lần lượt, và do đó, có thể làm giảm việc tăng thông tin tiêu đề báo hiệu DCI.

Lưu ý rằng, các phương pháp sắp xếp được minh họa trong các hình vẽ

trên Fig.5 đến Fig.12 là các ví dụ, và sáng chế không bị giới hạn ở các ví dụ này. Ví dụ, số lượng ký tự đối với kênh tín hiệu điều khiển (ví dụ, PDCCH) không bị giới hạn ở hai. Cũng lưu ý rằng vị trí của một ký tự mà DMRS được ánh xạ tới không bị giới hạn ở ký tự thứ ba (SB3). Cũng lưu ý rằng các vị trí của hai ký tự mà DMRS được ánh xạ tới không bị giới hạn ở các ký tự thứ ba và thứ tư (SB3 và SB4), và có thể cũng là các ký tự thứ tư và thứ năm (SB4 và SB5). Ngoài ra, trong đường lên, DMRS có thể được sắp xếp trong một trong số các ký tự dẫn đầu mà PUSCH được ánh xạ tới.

<Ví dụ về bảng của các chỉ số liên quan đến các đoạn thông tin cấu hình DMRS>

Trong phương án của sáng chế, phương pháp sắp xếp cụ thể được hỗ trợ khi ít nhất một trong số các thông số của đoạn thông tin cấu hình thỏa mãn điều kiện cụ thể. Trong trường hợp này, phương pháp sắp xếp cụ thể được kết hợp với thông số đối với điều kiện cụ thể (giá trị cụ thể) trong DCI mà thông báo đoạn thông tin cấu hình. Tiếp theo, phần mô tả sẽ được đưa ra về ví dụ của Bảng trong đó phương pháp sắp xếp cụ thể được kết hợp với thông số đối với điều kiện cụ thể.

Lưu ý rằng, trong phần mô tả sau đây, điều kiện 1 là điều kiện mà số hiệu cổng cần được gán tới thiết bị đầu cuối người dùng 20 là số hiệu cổng #0, điều kiện 2 là điều kiện mà ID xáo trộn được sử dụng để ghép kênh mã của DMRS là ID xáo trộn #0, và điều kiện 3 là điều kiện mà số lượng ký tự trong đó DMRS được sắp xếp là một.

Cũng lưu ý rằng trong phần mô tả sau đây, phương pháp ghép kênh DMRS được hỗ trợ khi điều kiện mà số lượng cổng cần được gán tới thiết bị đầu cuối người dùng 20 là hai được thỏa mãn là CDM trong chiều tần số.

Các hình vẽ trên Fig.13A và Fig.13B minh họa ví dụ thứ nhất của Bảng của các chỉ số liên quan đến các đoạn thông tin cấu hình DMRS trong phương

án của sáng chế. Fig.14 minh họa ví dụ thứ hai của Bảng của các chỉ số liên quan đến các đoạn thông tin cấu hình DMRS trong phương án của sáng chế. Các hình vẽ trên Fig.13A và Fig.13B và Fig.14 là các bảng của các chỉ số liên quan đến các đoạn thông tin cấu hình DMRS tương ứng với mẫu ánh xạ thứ nhất (xem Fig.3).

Các hình vẽ trên Fig.13A và Fig.13B minh họa Bảng của các chỉ số liên quan đến các đoạn thông tin cấu hình DMRS, trong đó các chỉ số năm bit #0 đến #31 liên quan đến các đoạn thông tin cấu hình DMRS được chứa trong DCI được kết hợp với các đoạn thông tin trên các cổng cần được gán tới thiết bị đầu cuối người dùng 20 và với các đoạn thông tin cấu hình bao gồm khả năng có hoặc không ghép kênh tần số (FDM-frequency multiplexing) giữa DMRS và tín hiệu dữ liệu. Lưu ý rằng, mặc dù được chia thành hai hình vẽ để thuận tiện cho việc minh họa, các hình vẽ trên Fig.13A và Fig.13B minh họa một Bảng.

Fig.14 là Bảng của các chỉ số liên quan đến các đoạn thông tin cấu hình DMRS, trong đó các chỉ số năm bit #0 đến #31 liên quan đến các đoạn thông tin cấu hình DMRS được chứa trong DCI được kết hợp với các đoạn thông tin trên các cổng cần được gán tới thiết bị đầu cuối người dùng 20 và với các đoạn thông tin cấu hình bao gồm khả năng có hoặc không ghép kênh tần số (FDM-frequency multiplexing) giữa DMRS và tín hiệu dữ liệu.

Khi số lượng CW cần được gán tới thiết bị đầu cuối người dùng 20 bởi trạm gốc radio 10 là một, DCI bao gồm năm bit chỉ báo các chỉ số được xác định có viện dẫn tới Bảng của các hình vẽ trên Fig.13A và Fig.13B được thông báo. Khi số lượng CW cần được gán tới thiết bị đầu cuối người dùng 20 bởi trạm gốc radio 10 là hai, DCI bao gồm năm bit mà chỉ báo các chỉ số được xác định có viện dẫn tới Bảng của các hình vẽ trên Fig.13A và Fig.13B và năm bit mà chỉ báo chỉ số được xác định có viện dẫn tới Bảng của Fig.14 được thông báo tới thiết bị đầu cuối người dùng 20.

Lưu ý rằng, Bảng được minh họa trong các hình vẽ trên Fig.13A và Fig.13B bao gồm các chỉ số #a đến #k để thuận tiện cho việc giải thích, mà không được chứa trong Bảng theo phương án của sáng chế.

Ví dụ, đối với các chỉ số #0 và #1 trên Fig.13A, số hiệu công được kết hợp, số lượng ký tự được kết hợp trong đó DMRS được sắp xếp, và ID xáo trộn được kết hợp là #0, 1, và #0, một cách lần lượt. Tức là, các đoạn thông tin được kết hợp với các chỉ số #0 và #1 thỏa mãn các điều kiện 1 đến 3 định trước. Do đó, chỉ số #0 mà chỉ báo rằng DMRS được ghép kênh tần số với tín hiệu dữ liệu (“cho phép”) và chỉ số #1 mà chỉ báo rằng DMRS không được ghép kênh tần số với tín hiệu dữ liệu (“không cho phép”) được bố trí trong Bảng như là các chỉ số khác nhau.

Tương tự, các đoạn thông tin được kết hợp với các chỉ số #5 và #6 thỏa mãn các điều kiện 1 đến 3 định trước. Do đó, chỉ số #5 mà chỉ báo rằng DMRS được ghép kênh tần số với tín hiệu dữ liệu và chỉ số #6 mà chỉ báo rằng DMRS không được ghép kênh tần số với tín hiệu dữ liệu (“không cho phép”) được bố trí trong Bảng như là các chỉ số khác nhau.

Ví dụ, trong trường hợp trong đó phương pháp sắp xếp trong đó DMRS được ghép kênh tần số với tín hiệu dữ liệu được kết hợp với các đoạn thông tin cấu hình mà không có các hạn chế như các điều kiện 1 đến 3, số lượng chỉ số tăng lên và, do đó, số lượng bit của DCI tăng lên và thông tin tiêu đề báo hiệu DCI tăng lên.

Ví dụ, các đoạn thông tin được kết hợp với các chỉ số #a đến #c và #e không bao gồm số hiệu công #0 và, do đó, không thỏa mãn điều kiện 1. Tức là, khi hạn chế của điều kiện 1 không được đưa ra, có các sự gia tăng của các chỉ số #a đến #c và #e.

Ngoài ra, đoạn thông tin được kết hợp với chỉ số #f bao gồm ID xáo trộn #1 và, do đó, không thỏa mãn điều kiện 2, chẳng hạn. Tức là, khi hạn chế của

điều kiện 2 không được đưa ra, có sự tăng lên của chỉ số #f.

Ngoài ra, trong đoạn thông tin được kết hợp với chỉ số #g, số lượng ký tự trong đó DMRS được sắp xếp là hai và, do đó, đoạn thông tin này không thỏa mãn điều kiện 3, chẳng hạn. Tức là, khi hạn chế của điều kiện 3 không được đưa ra, có sự tăng lên của chỉ số #g.

Trong phương án của sáng chế, bằng cách đưa ra các hạn chế của các điều kiện 1 đến 3, phương pháp sắp xếp trong đó DMRS được ghép kênh tần số với tín hiệu dữ liệu không cần được kết hợp với các đoạn thông tin cấu hình mà không thỏa mãn điều kiện cụ thể, sao cho có thể làm giảm việc tăng thông tin tiêu đề báo hiệu DCI.

Lưu ý rằng, tất cả hạn chế của các điều kiện 1 đến 3 không cần phải được áp dụng. Ví dụ, ít nhất một trong số các hạn chế của các điều kiện 1 đến 3 có thể được áp dụng.

Ngoài ra, ví dụ trong các chỉ số #6 và #7 được kết hợp với các đoạn thông tin mà trong mỗi chúng điều kiện mà số lượng công cần được gán tới thiết bị đầu cuối người dùng 20 là hai được thỏa mãn, tập hợp của các số hiệu công cần được gán là tập hợp của các số hiệu công của các công được ghép kênh bằng cách áp dụng CDM trong chiều tần số.

Ví dụ, khi không đưa ra hạn chế mà phương pháp ghép kênh được hỗ trợ là CDM trong chiều tần số khi điều kiện mà số lượng công cần được gán tới thiết bị đầu cuối người dùng 20 là hai được thỏa mãn, số lượng chỉ số tăng lên, sao cho số lượng bit của DCI tăng lên và thông tin tiêu đề báo hiệu DCI tăng lên.

Ví dụ, khi không có hạn chế được đưa ra đối với phương pháp ghép kênh được hỗ trợ, có các sự tăng lên của các chỉ số cần được kết hợp với các tập hợp của các số hiệu công của các công mà để FDM được áp dụng, như các chỉ số #d, #h, và #i trên Fig.13A.

Trong phương án của sáng chế, hạn chế của phương pháp ghép kênh cụ thể được hỗ trợ được đưa ra đối với các đoạn thông tin mà thỏa mãn điều kiện rằng số lượng công cần được gán tới thiết bị đầu cuối người dùng 20 là hai, sao cho các phương pháp sắp xếp khác với phương ghép kênh cụ thể không cần được kết hợp với các đoạn thông tin cấu hình mà thỏa mãn điều kiện rằng số lượng công cần được gán tới thiết bị đầu cuối người dùng 20 là hai, và do đó, có thể làm giảm việc tăng thông tin tiêu đề báo hiệu DCI.

Ngoài ra, chỉ số #28 trên Fig.13B được kết hợp với các tập hợp của các số hiệu công khác nhau giữa trường hợp trong đó CDM trong chiều thời gian được hỗ trợ (TD-OCC Bật) và trường hợp trong đó CDM trong chiều thời gian không được hỗ trợ (TD-OCC Tắt).

Khi thiết bị đầu cuối người dùng 20 thu thông báo của chỉ số #28, thiết bị đầu cuối người dùng 20 xác định, dựa trên việc CDM trong chiều thời gian có được hỗ trợ hay không, mà một trong số các tập hợp của các số hiệu công (0, 1, 4) và (0, 1, 2) được minh họa trên Fig.13B là các số hiệu công được gán tới thiết bị đầu cuối người dùng 20.

Ví dụ, không giống như chỉ số #28 trên Fig.13B, khi tập hợp của các số hiệu công (0, 1, 4) và tập hợp của các số hiệu công (0, 1, 2) được kết hợp với các chỉ số khác nhau, tức là, khi các chỉ số #j và #k được đưa ra là các chỉ số khác nhau, số lượng chỉ số tăng lên, số lượng bit của DCI tăng lên, và thông tin tiêu đề báo hiệu DCI tăng lên.

Trong phương án của sáng chế, có thể làm giảm việc tăng thông tin tiêu đề báo hiệu DCI bằng cách đưa ra một chỉ số #28 được kết hợp với các tập hợp của các số hiệu công khác nhau giữa trường hợp trong đó CDM trong chiều thời gian được hỗ trợ (TD-OCC Bật) và trường hợp trong đó CDM trong chiều thời gian không được hỗ trợ (TD-OCC Tắt).

Các hình vẽ trên Fig.15A và Fig.15B minh họa ví dụ thứ ba của Bảng của

các chỉ số liên quan đến các đoạn thông tin cấu hình DMRS trong phương án của sáng chế. Fig.16 minh họa ví dụ thứ tư của Bảng của các chỉ số liên quan đến các đoạn thông tin cấu hình DMRS trong phương án của sáng chế. Các hình vẽ trên Fig.15A và Fig.15B và Fig.16 là các bảng tương ứng với mẫu ánh xạ thứ hai (xem Fig.4).

Các hình vẽ trên Fig.15A và Fig.15B minh họa Bảng của các chỉ số liên quan đến các đoạn thông tin cấu hình DMRS, trong đó các chỉ số sáu bit #0 đến #63 liên quan đến các đoạn thông tin cấu hình DMRS được chứa trong DCI được kết hợp với các đoạn thông tin trên các cổng cần được gán tới thiết bị đầu cuối người dùng 20 và với các đoạn thông tin cấu hình bao gồm khả năng có hoặc không ghép kênh tần số (FDM-frequency multiplexing) giữa DMRS và tín hiệu dữ liệu. Lưu ý rằng, mặc dù được chia thành hai hình vẽ để thuận tiện cho việc minh họa, các hình vẽ trên Fig.15A và Fig.15B minh họa một Bảng.

Fig.16 là Bảng của các chỉ số liên quan đến các đoạn thông tin cấu hình DMRS, trong đó các chỉ số sáu bit #0 đến #63 liên quan đến các đoạn thông tin cấu hình DMRS được chứa trong DCI được kết hợp với các đoạn thông tin trên các cổng cần được gán tới thiết bị đầu cuối người dùng 20 và với các đoạn thông tin cấu hình bao gồm khả năng có hoặc không ghép kênh tần số (FDM-frequency multiplexing) giữa DMRS và tín hiệu dữ liệu.

Khi số lượng CW cần được gán tới thiết bị đầu cuối người dùng 20 bởi trạm gốc radio 10 là một, DCI bao gồm sáu bit chỉ báo các chỉ số được xác định có viện dẫn tới Bảng của các hình vẽ trên Fig.15A và Fig.15B được thông báo tới thiết bị đầu cuối người dùng 20. Khi số lượng CW cần được gán tới thiết bị đầu cuối người dùng 20 bởi trạm gốc radio 10 là hai, DCI bao gồm sáu bit mà chỉ báo các chỉ số được xác định có viện dẫn tới Bảng của các hình vẽ trên Fig.15A và Fig.15B và sáu bit mà chỉ báo chỉ số được xác định có viện dẫn tới Bảng của Fig.16 được thông báo tới thiết bị đầu cuối người dùng 20.

Lưu ý rằng, các Bảng được minh họa trong các hình vẽ trên Fig.15A và Fig.15B và Fig.16 bao gồm các chỉ số #a đến #n để thuận tiện cho việc giải thích, mà không được chứa trong Bảng theo phương án của sáng chế.

Mẫu ánh xạ tương ứng của các hình vẽ trên Fig.15A và Fig.15B và Fig.16 là khác với mẫu ánh xạ tương ứng của các hình vẽ trên Fig.13A và Fig.13B và Fig.14. Theo các hình vẽ trên Fig.15A và Fig.15B và Fig.16, có thể làm giảm việc tăng số lượng chỉ số, để làm giảm việc tăng thông tin tiêu đề báo hiệu tương tự như được mô tả có viện dẫn tới các hình vẽ trên Fig.13A và Fig.13B và Fig.14.

Ví dụ, các đoạn thông tin được kết hợp với các chỉ số #a đến #e không bao gồm số hiệu cổng #0 và, do đó, không thỏa mãn điều kiện 1. Tức là, khi hạn chế của điều kiện 1 được đưa ra, có thể làm giảm việc tăng của các chỉ số #a đến #e.

Ngoài ra, đoạn thông tin được kết hợp với chỉ số #g bao gồm ID xáo trộn #1 và, do đó, không thỏa mãn điều kiện 2, chẳng hạn. Tức là, khi hạn chế của điều kiện 2 được đưa ra, có thể làm giảm việc tăng của chỉ số #g.

Ngoài ra, trong đoạn thông tin được kết hợp với chỉ số #h, số lượng ký tự trong đó DMRS được sắp xếp là hai và, do đó, đoạn thông tin này không thỏa mãn điều kiện 3, chẳng hạn. Tức là, khi hạn chế của điều kiện 3 được đưa ra, có thể làm giảm việc tăng của chỉ số #h.

Ngoài ra, khi hạn chế mà phương pháp ghép kênh được hỗ trợ là CDM trong chiều tần số được đưa ra, ví dụ, có thể làm giảm các việc tăng của các chỉ số (ví dụ, các chỉ số #f, #i, và #j) được kết hợp với các tập hợp của các số hiệu cổng của các cổng mà để FDM hoặc CDM trong chiều thời gian được áp dụng.

Ngoài ra, các chỉ số đơn #40 đến #45 được đưa ra, mà được kết hợp với các tập hợp của các số hiệu cổng khác nhau giữa trường hợp trong đó CDM trong chiều thời gian được hỗ trợ (TD-OCC Bật) và trường hợp trong đó CDM

trong chiều thời gian không được hỗ trợ (TD-OCC Tắt). Với cấu hình này, không cần thiết phải kết hợp các tập hợp khác nhau của các số hiệu công với các chỉ số riêng biệt như với các chỉ số #k đến #n, sao cho có thể làm giảm việc tăng thông tin tiêu đề báo hiệu DCI.

Lưu ý rằng, các bảng nêu trên là các bảng mà phản ánh tất cả ba kết hợp: kết hợp thứ nhất là kết hợp giữa các phương pháp sắp xếp trong đó DMRS được ghép kênh tần số với tín hiệu dữ liệu và các đoạn thông tin cấu hình mà thỏa mãn các điều kiện 1 đến 3; kết hợp thứ hai là kết hợp giữa phương pháp sắp xếp sử dụng phương ghép kênh cụ thể và đoạn thông tin cấu hình mà thỏa mãn điều kiện rằng số lượng công cần được gán tới thiết bị đầu cuối người dùng 20 là hai; và kết hợp thứ ba là kết hợp trong đó các tập hợp của các số hiệu công khác nhau giữa trường hợp trong đó CDM trong chiều thời gian được hỗ trợ và trường hợp trong đó CDM trong chiều thời gian không được hỗ trợ được kết hợp với các chỉ số đơn trong DCI.

Bảng trong sáng chế có thể cũng thể hiện ít nhất một trong số ba kết hợp mà không thể hiện tất cả các kết hợp này. Mặc dù điều này làm cho thông tin tiêu đề DCI tăng lên, tính linh hoạt của việc gán công có thể được tăng lên.

Lưu ý rằng, các bảng nêu trên là các ví dụ, và sáng chế không bị giới hạn ở các ví dụ này. Các quan hệ tương quan giữa các chỉ số trong Bảng DCI và các đoạn thông tin cấu hình có thể được thay thế một cách thích hợp. Cũng lưu ý rằng thông tin khác (ví dụ, thông tin về việc SU-MIMO hay MU-MIMO được áp dụng) có thể cũng được bao gồm và thông tin định trước (ví dụ, ID xáo trộn) không cần phải được bao gồm.

Cũng lưu ý rằng công #4 và các công tiếp theo (tức là, các công #4 đến #7) là các ví dụ trên Fig.3 như được mô tả nêu trên, và các chỉ số của các công này có thể được thay thế lẫn nhau. Cũng lưu ý rằng công #6 và các công tiếp theo (tức là, các công #6 đến #11) là các ví dụ trên Fig.4 như được mô tả nêu

trên, và các chỉ số của các cổng này có thể được thay thế lẫn nhau. Ví dụ, khi các chỉ số của các số hiệu cổng được thay thế trong các hình vẽ trên Fig.3 và Fig.4, các số hiệu cổng trên các bảng nêu trên có thể được thay thế theo sự thay thế của các chỉ số của các số hiệu cổng.

<Kết luận>

Như được mô tả nêu trên, trong phương án của sáng chế, cấu hình được sử dụng trong đó phương pháp sắp xếp cụ thể được hỗ trợ khi thông tin (các đoạn thông tin cấu hình) bao gồm thông tin liên quan đến cổng được gán tới thiết bị đầu cuối người dùng 20 thỏa mãn điều kiện định trước. Nói cách khác, hạn chế mà phương pháp sắp xếp cụ thể không được hỗ trợ khi các đoạn thông tin cấu hình không thỏa mãn điều kiện định trước được đề xuất.

Bằng cách sử dụng cấu hình này, các chỉ số liên quan đến các đoạn thông tin cấu hình DMRS và kết hợp phương pháp sắp xếp cụ thể với các đoạn thông tin cấu hình mà không thỏa mãn điều kiện định trước trở nên không cần thiết, sao cho có thể làm giảm việc tăng thông tin tiêu đề báo hiệu DCI.

<Biến thể của điều kiện>

Lưu ý rằng, các điều kiện 1 đến 3 nêu trên về phương pháp sắp xếp trong đó DMRS được ghép kênh tần số với tín hiệu dữ liệu là các ví dụ trong mọi khía cạnh. Sáng chế không bị giới hạn ở các ví dụ này. Các ví dụ về các điều kiện khác có thể bao gồm số lượng cổng cần được gán tới thiết bị đầu cuối người dùng 20. Sau đây, điều kiện này được mô tả là điều kiện 4.

<Điều kiện 4>

Tức là, trong điều kiện 4, khi số lượng cổng cần được gán tới thiết bị đầu cuối người dùng 20 là số lượng cổng cụ thể, phương pháp sắp xếp trong đó DMRS được ghép kênh tần số với tín hiệu dữ liệu được hỗ trợ. Nói cách khác, khi số lượng cổng cần được gán tới thiết bị đầu cuối người dùng 20 không phải số lượng cổng cụ thể, phương pháp sắp xếp trong đó DMRS được ghép kênh tần

số với tín hiệu dữ liệu không được hỗ trợ.

Fig.17 minh họa các ví dụ thứ sáu của phương pháp sắp xếp trong phương án của sáng chế. Fig.18 minh họa các ví dụ thứ bảy của phương pháp sắp xếp trong phương án của sáng chế.

Các hình vẽ trên Fig.17 và Fig.18 minh họa các ví dụ của việc sắp xếp DMRS và tín hiệu dữ liệu cần được hỗ trợ khi số lượng cổng được gán là số lượng cổng cụ thể trong điều kiện 4.

Như được minh họa trên Fig.17, khi số lượng cổng được gán tới thiết bị đầu cuối người dùng 20 là một, phương pháp sắp xếp f-1 trong đó DMRS được ghép kênh tần số với tín hiệu dữ liệu và phương pháp sắp xếp f-2 trong đó DMRS không được ghép kênh tần số với tín hiệu dữ liệu đều được hỗ trợ. Tức là, khi số lượng cổng được gán tới thiết bị đầu cuối người dùng 20 là một, phương pháp sắp xếp trong đó DMRS được ghép kênh tần số với tín hiệu dữ liệu được chấp nhận.

Mặt khác, như được minh họa trên Fig.18, khi số lượng cổng được gán tới thiết bị đầu cuối người dùng 20 là hai, phương pháp sắp xếp g-1 trong đó DMRS được ghép kênh tần số với tín hiệu dữ liệu không được hỗ trợ, nhưng phương pháp sắp xếp g-2 trong đó DMRS không được ghép kênh tần số với tín hiệu dữ liệu được hỗ trợ.

Lưu ý rằng, khi số lượng cổng được gán tới thiết bị đầu cuối người dùng 20 là một, trạm gốc radio 10 có thể xác định phương pháp nào trong số hai phương pháp sắp xếp được hỗ trợ được lựa chọn.

Ví dụ, trạm gốc radio 10 có thể lựa chọn một trong số hai phương pháp sắp xếp được hỗ trợ dựa trên chất lượng kênh đường xuống (ví dụ, tỷ số tín hiệu trên tạp âm (SNR-Signal to Noise Ratio) và/hoặc chỉ báo chất lượng kênh (CQI-Channel Quality Indicator)) được thông báo bởi thiết bị đầu cuối người dùng 20, hoặc dựa trên chất lượng kênh đường lên được đo lường bởi trạm gốc

radio 10 sử dụng tín hiệu tham chiếu được truyền từ thiết bị đầu cuối người dùng 20. Cụ thể, trạm gốc radio 10 có thể lựa chọn phương pháp sắp xếp f-1 khi chất lượng kênh lớn hơn hoặc bằng giá trị định trước hoặc lựa chọn phương pháp sắp xếp f-2 khi chất lượng kênh nhỏ hơn giá trị định trước, và, trạm gốc radio 10 có thể thực hiện việc lập lịch để sắp xếp tín hiệu đường xuống theo phương pháp sắp xếp được lựa chọn.

Ngoài ra, trạm gốc radio 10 có thể lựa chọn một trong số hai phương pháp sắp xếp được hỗ trợ dựa trên SU-MIMO hay MU-MIMO được áp dụng. Cụ thể hơn, trạm gốc radio 10 có thể lựa chọn phương pháp sắp xếp f-1 khi SU-MIMO được áp dụng hoặc lựa chọn phương pháp sắp xếp f-2 khi MU-MIMO được áp dụng, và trạm gốc radio 10 có thể thực hiện việc lập lịch để sắp xếp tín hiệu đường xuống theo phương pháp sắp xếp được lựa chọn.

Lưu ý rằng, trong các phương pháp sắp xếp f-2 và g-2, có các RE mà trên đó không có tín hiệu khác ngoài DMRS được sắp xếp trong ký tự trong đó DMRS được sắp xếp. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể được thông báo ẩn hoặc rõ ràng về việc nâng công suất có được thực hiện hay không và/hoặc về độ lớn của công suất truyền được nâng lên.

<Biến thể 1 của kết hợp trong DCI>

Lưu ý rằng, các thông số khác có thể cũng được kết hợp với các chỉ số liên quan đến các đoạn thông tin cấu hình DMRS được chứa trong DCI được mô tả nêu trên. Ví dụ, thông tin về phương pháp điều biến (ví dụ, MCS và/hoặc kích cỡ khối truyền tải (TBS-Transport Block Size)) có thể được kết hợp với mỗi chỉ số liên quan đến các đoạn thông tin cấu hình DMRS được chứa trong DCI. Trong trường hợp này, ví dụ, số hiệu công được gán tới thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể được thay đổi phụ thuộc vào thông tin liên quan đến phương pháp điều biến ngay cả khi chỉ số là giống nhau. Thiết bị đầu cuối người dùng 20 nhận dạng số hiệu công được gán tới thiết bị đầu cuối người dùng 20 và

phương pháp sắp xếp DMRS đối với số hiệu cổng được gán dựa trên chỉ số và thông tin về phương pháp điều biến được thông báo.

Dưới đây, phần mô tả sẽ được đưa ra về ví dụ của kết hợp giữa thông tin về phương pháp điều biến và phương pháp sắp xếp DMRS.

Ví dụ, khi TBS hoặc chỉ số TBS tương ứng với phương pháp điều biến có bậc điều biến tương đối cao hơn (ví dụ, điều biến biên độ vuông góc (QAM) 16 mức, 64QAM, hoặc 256QAM) được thông báo, phương pháp sắp xếp trong đó DMRS được ghép kênh tần số với tín hiệu dữ liệu được hỗ trợ. Khi TBS hoặc chỉ số TBS tương ứng với phương pháp điều biến có bậc điều biến tương đối thấp hơn (ví dụ, khóa dịch pha nhị phân (BPSK) $1/2\pi$ mức hoặc khóa dịch pha vuông góc (QPSK)) được thông báo, phương pháp sắp xếp trong đó DMRS được ghép kênh tần số với tín hiệu dữ liệu không được hỗ trợ. Tức là, TBS mà thỏa mãn điều kiện rằng bậc điều biến bằng hoặc lớn hơn bậc định trước được kết hợp với phương pháp sắp xếp trong đó DMRS được ghép kênh tần số với tín hiệu dữ liệu.

Ngoài ra, khi TBS hoặc chỉ số TBS tương ứng với phương pháp điều biến có bậc điều biến tương đối cao hơn (ví dụ, 16QAM, 64QAM, hoặc 256QAM) được thông báo, phương pháp sắp xếp trong đó FDM được áp dụng như là phương pháp sắp xếp của các DMRS của hai cổng được hỗ trợ. Khi TBS hoặc chỉ số TBS tương ứng với phương pháp điều biến có bậc điều biến tương đối thấp hơn (ví dụ, $1/2\pi$ BPSK hoặc QPSK) được thông báo, phương pháp sắp xếp trong đó CDM trong chiều tần số được áp dụng như là phương pháp sắp xếp của các DMRS của hai cổng được hỗ trợ. Tức là, TBS hoặc chỉ số TBS mà thỏa mãn điều kiện rằng bậc điều biến bằng hoặc lớn hơn bậc định trước được kết hợp với phương pháp sắp xếp của các DMRS của hai cổng trong đó FDM được áp dụng, và TBS hoặc chỉ số TBS mà thỏa mãn điều kiện rằng bậc điều biến thấp hơn bậc định trước được kết hợp với phương pháp sắp xếp của các DMRS của hai cổng

trong đó CDM trong chiều tần số được áp dụng.

Lưu ý rằng, lớp cao hơn và/hoặc thông tin quảng bá có thể được sử dụng để thông báo rằng phương pháp sắp xếp được hỗ trợ có được chuyển đổi hay không phụ thuộc vào bậc điều biến và/hoặc ngưỡng của bậc điều biến mà tại đó phương pháp sắp xếp được hỗ trợ được chuyển đổi.

<Biến thể 2 của kết hợp trong DCI>

Lưu ý rằng, trong khi phương pháp sắp xếp cụ thể được kết hợp với các đoạn thông tin cấu hình cụ thể trong các bảng nêu trên, các kết hợp khác có thể được chứa trong các bảng. Ví dụ, ID xáo trộn cụ thể có thể được kết hợp với thông số cụ thể (ví dụ, số hiệu công) của đoạn thông tin cấu hình. Theo ví dụ của sáng chế, ID xáo trộn có thể được kết hợp với ID xáo trộn #0 khi số hiệu công bao gồm công #0, và ID xáo trộn không được kết hợp với ID xáo trộn #0 khi số hiệu công không bao gồm công #0.

Các phương án của sáng chế đã được mô tả nêu trên.

(Cấu trúc phần cứng)

Lưu ý rằng các sơ đồ khối được sử dụng để mô tả các phương án minh họa các khối trên cơ sở của các chức năng. Các khối chức năng (các bộ phận cấu thành) được thực hiện bằng cách kết hợp bất kỳ của phần cứng và/hoặc phần mềm. Cách thức để thực hiện các khối chức năng không bị giới hạn một cách cụ thể. Tức là, các khối chức năng có thể được thực hiện bởi một thiết bị được ghép nối về mặt vật lý và/hoặc logic. Hai thiết bị riêng biệt được ghép nối về mặt vật lý và/hoặc logic hoặc nhiều hơn có thể được kết nối trực tiếp và/hoặc gián tiếp (ví dụ, thông qua cách thức có dây và/hoặc không dây), và nhiều thiết bị có thể thực hiện các khối chức năng.

Ví dụ, trạm gốc radio 10, thiết bị đầu cuối người dùng 20, và loại tương tự theo phương án của sáng chế có thể thực hiện chức năng như là máy tính mà thực hiện xử lý của phương pháp truyền thông radio của sáng chế. Fig.19 minh

họa ví dụ về cấu trúc phần cứng của trạm gốc radio 10 và thiết bị đầu cuối người dùng 20 theo phương án của sáng chế. Mỗi trạm gốc radio 10 và thiết bị đầu cuối người dùng 20 như được mô tả nêu trên có thể được cấu thành về mặt vật lý như thiết bị máy tính bao gồm bộ xử lý 1001, bộ nhớ 1002, bộ lưu trữ 1003, thiết bị truyền thông 1004, thiết bị đầu vào 1005, thiết bị đầu ra 1006, kênh truyền 1007 và loại tương tự.

Lưu ý rằng thuật ngữ "thiết bị" trong phần mô tả sau đây có thể được thay thế bằng mạch, cơ cấu, bộ phận, hoặc loại tương tự. Các cấu trúc phần cứng của trạm gốc radio 10 và của thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể bao gồm một thiết bị hoặc nhiều thiết bị được minh họa trong các hình vẽ hoặc có thể không bao gồm một phần của các thiết bị này.

Ví dụ, mặc dù chỉ một bộ xử lý 1001 được minh họa, có thể có nhiều bộ xử lý. Việc xử lý có thể được thực hiện bởi một bộ xử lý, hoặc việc xử lý có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều bộ xử lý tại cùng thời điểm, một cách tuần tự hoặc theo cách thức khác. Lưu ý rằng bộ xử lý 1001 có thể được thực hiện bởi một bộ chip hoặc nhiều hơn.

Các chức năng trong trạm gốc radio 10 và thiết bị đầu cuối người dùng 20 được thực hiện bởi phần mềm (chương trình) định trước được tải vào phần cứng, như bộ xử lý 1001, bộ nhớ 1002, và loại tương tự, theo đó bộ xử lý 1001 thực hiện tính toán số học và điều khiển việc truyền thông được thực hiện bởi thiết bị truyền thông 1004 hoặc đọc và/hoặc ghi dữ liệu trong bộ nhớ 1002 và bộ lưu trữ 1003.

Bộ xử lý 1001 vận hành hệ điều hành để điều khiển toàn bộ máy tính, chẳng hạn. Bộ xử lý 1001 có thể bao gồm bộ xử lý trung tâm (CPU-Central Processing Unit) mà bao gồm giao diện với các thiết bị ngoại vi, thiết bị điều khiển, thiết bị tính toán số học, thanh ghi và loại tương tự. Ví dụ, bộ lập lịch 101, các bộ tạo tín hiệu truyền 102 và 206, các bộ mã hóa và bộ điều biến 103

và 207, các bộ ánh xạ 104 và 208, các bộ điều khiển 108 và 203, các bộ đánh giá kênh 109 và 204, bộ giải điều biến và bộ giải mã 110 và 205, và loại tương tự như được mô tả nêu trên có thể được thực hiện bởi bộ xử lý 1001.

Bộ xử lý 1001 đọc ra chương trình (mã chương trình), môđun phần mềm, hoặc dữ liệu từ bộ lưu trữ 1003 và/hoặc thiết bị truyền thông 1004 tới bộ nhớ 1002 và thực hiện các loại xử lý khác nhau theo chương trình được đọc ra hoặc loại tương tự. Chương trình được sử dụng là chương trình để làm cho máy tính thực hiện ít nhất một phần của hoạt động được mô tả trong các phương án. Ví dụ, bộ lập lịch 101 của trạm gốc radio 10 có thể được thực hiện bởi chương trình điều khiển được lưu trữ trong bộ nhớ 1002 và được vận hành bởi bộ xử lý 1001, và các khối chức năng khác có thể cũng được thực hiện theo cùng cách thức. Trong khi đã được mô tả rằng các loại xử lý khác nhau như được mô tả nêu trên được thực hiện bởi một bộ xử lý 1001, các loại xử lý khác nhau có thể được thực hiện bởi hai bộ xử lý 1001 hoặc nhiều hơn tại cùng thời điểm hoặc theo trình tự. Bộ xử lý 1001 có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều chip. Lưu ý rằng chương trình có thể được truyền từ mạng thông qua đường viễn thông.

Bộ nhớ 1002 là vật ghi đọc được bởi máy tính và có thể được bao gồm, ví dụ, ít nhất một trong số ROM (Read-only Memory-Bộ nhớ chỉ đọc), EPROM (Erasable Programmable ROM - ROM khả trình có thể xóa), EEPROM (Electrically Erasable Programmable ROM - ROM khả trình có thể xóa bằng điện), và RAM (Random Access Memory - Bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên). Bộ nhớ 1002 có thể được gọi là thanh ghi, bộ nhớ đệm, bộ nhớ chính (thiết bị lưu trữ chính), hoặc loại tương tự. Bộ nhớ 1002 có thể lưu giữ chương trình (mã chương trình), môđun phần mềm, và loại tương tự mà có thể được thực thi để thực hiện phương pháp truyền thông radio theo phương án của sáng chế.

Bộ lưu trữ 1003 là vật ghi đọc được bởi máy tính và có thể bao gồm, ví dụ, ít nhất một trong số đĩa quang như CD-ROM (ROM dạng đĩa nén), ổ đĩa cứng,

đĩa mềm, đĩa quang từ (ví dụ, đĩa nén, đĩa đa năng số, hoặc đĩa Blu-ray (nhãn hiệu được đăng ký)), thẻ thông minh, bộ nhớ chớp (ví dụ, thẻ, thẻ nhớ, hoặc ổ nhớ), đĩa floppy (nhãn hiệu được đăng ký), và thẻ nhớ từ. Bộ lưu trữ 1003 có thể được gọi là thiết bị lưu trữ bổ trợ. Phương tiện lưu trữ như được mô tả nêu trên có thể là cơ sở dữ liệu, máy chủ, hoặc phương tiện thích hợp khác bao gồm bộ nhớ 1002 và/hoặc bộ lưu trữ 1003.

Thiết bị truyền thông 1004 là phần cứng (thiết bị truyền và thu) để truyền thông giữa các máy tính thông qua mạng có dây và/hoặc không dây và cũng được gọi là, ví dụ, thiết bị mạng, bộ điều khiển mạng, thẻ mạng, hoặc môđun truyền thông. Ví dụ, bộ truyền 105 và 209, các anten 106 và 201, bộ thu 107 và 202, và loại tương tự như được mô tả nêu trên có thể được thực hiện bởi thiết bị truyền thông 1004.

Thiết bị đầu vào 1005 là thiết bị đầu vào (ví dụ, bàn phím, chuột, microphôn, công tắc, nút bấm, hoặc bộ cảm biến) mà thu dữ liệu đầu vào từ bên ngoài. Thiết bị đầu ra 1006 là thiết bị đầu ra (ví dụ, màn hình, loa, hoặc đèn LED) mà xuất ra tới phía ngoài. Lưu ý rằng, thiết bị đầu vào 1005 và thiết bị đầu ra 1006 có thể được tích hợp (ví dụ, panen chạm).

Các thiết bị, như bộ xử lý 1001 và bộ nhớ 1002 được kết nối tới kênh truyền 1007 để truyền thông tin. Kênh truyền 1007 có thể bao gồm một kênh truyền hoặc các kênh truyền khác nhau trong số các thiết bị.

Ngoài ra, trạm gốc radio 10 và thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể bao gồm phần cứng, như bộ vi xử lý, bộ xử lý tín hiệu số (DSP-digital signal processor), Mạch tích hợp ứng dụng riêng (ASIC-Application Specific Integrated Circuit), Thiết bị logic khả trình (PLD-Programmable Logic Device), và Mảng cổng khả trình dạng trường (FPGA-Field Programmable Gate Array), và phần cứng có thể thực hiện một phần hoặc tất cả các khối chức năng. Ví dụ, bộ xử lý 1001 có thể được thực hiện với ít nhất một trong số các loại phần cứng

này.

(Thông báo và báo hiệu thông tin)

Việc thông báo thông tin không bị giới hạn ở các khía cạnh hoặc các phương án được mô tả trong bản mô tả này và thông tin có thể được thông báo bởi các phương pháp khác. Ví dụ, việc thông báo thông tin có thể được thực hiện bởi kết hợp của báo hiệu lớp vật lý (ví dụ, DCI (Downlink Control Information-Thông tin điều khiển đường xuống) và UCI (Uplink Control Information-thông tin điều khiển đường lên)), báo hiệu lớp cao hơn (ví dụ, báo hiệu RRC (Radio Resource Control-Điều khiển tài nguyên radio), báo hiệu MAC (Medium Access Control-Điều khiển truy cập môi trường), thông tin quảng bá (MIB (Master Information Block-Khối thông tin chủ), và SIB (System Information Block-Khối thông tin hệ thống))), hoặc các báo hiệu khác. Ngoài ra, báo hiệu RRC có thể được gọi là bản tin RRC và có thể là, ví dụ, bản tin thiết lập kết nối RRC, bản tin cấu hình lại kết nối RRC, hoặc loại tương tự.

(Hệ thống thích nghi)

Các khía cạnh và các phương án được mô tả trong bản mô tả này có thể được áp dụng tới hệ thống mà sử dụng LTE (Long Term Evolution-Phát triển dài hạn), LTE-A (LTE-Advanced-LTE Cải tiến), SUPER 3G (Siêu 3G), IMT-cải tiến, 4G, 5G, FRA (Future Radio Access-Truy cập radio tương lai), W-CDMA (nhãn hiệu được đăng ký), GSM (nhãn hiệu được đăng ký), CDMA 2000, UMB (Ultra Mobile Broadband-Siêu băng rộng di động), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, UWB (Ultra-WideBand-Siêu băng rộng), Bluetooth (nhãn hiệu được đăng ký), hoặc các hệ thống thích hợp khác, và/hoặc hệ thống thế hệ tiếp theo được mở rộng dựa trên các hệ thống nêu trên.

(Thủ tục xử lý và loại tương tự)

Các thứ tự của các thủ tục xử lý, chuỗi xử lý, lưu đồ, hoặc loại tương tự của các khía cạnh và phương án được mô tả trong bản mô tả này có thể được

thay đổi miễn là không có sự mâu thuẫn. Ví dụ, các thành phần của các bước khác nhau được thể hiện trong các thứ tự ví dụ trong các phương pháp được mô tả trong bản mô tả này, và các phương pháp không bị giới hạn ở các thứ tự cụ thể được thể hiện.

(Hoạt động của Trạm gốc)

Các hoạt động cụ thể mà được mô tả trong bản mô tả như là được thực hiện bởi trạm gốc (trạm gốc radio) có thể đôi lúc được thực hiện bởi nút cao hơn phụ thuộc vào hoàn cảnh. Các hoạt động khác nhau được thực hiện để truyền thông với thiết bị đầu cuối trong mạng được cấu thành bởi một nút mạng hoặc nhiều nút mạng bao gồm trạm gốc có thể rõ ràng được thực hiện bởi trạm gốc và/hoặc nút mạng khác ngoài trạm gốc (các ví dụ bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, MME (Mobility Management Entity-Thực thể quản lý di động) hoặc S-GW (Serving Gateway-Cổng phục vụ)). Mặc dù có một nút mạng ngoài trạm gốc trong trường hợp được minh họa nêu trên, nhiều nút mạng khác có thể được kết hợp (ví dụ, MME và S-GW).

(Chiều của đầu vào và đầu ra)

Thông tin, các tín hiệu và loại tương tự có thể được xuất ra từ lớp cao hơn (hoặc lớp thấp hơn) tới lớp thấp hơn (hoặc lớp cao hơn). Thông tin, các tín hiệu và loại tương tự có thể được đưa vào và xuất ra thông qua nhiều nút mạng.

(Xử lý thông tin đầu vào và đầu ra và loại tương tự)

Thông tin đầu vào và đầu ra và loại tương tự có thể được lưu trữ trong vị trí cụ thể (ví dụ, bộ nhớ) hoặc có thể được quản lý bởi bảng quản lý. Thông tin đầu vào và đầu ra và loại tương tự có thể được ghi đè, được cập nhật, hoặc được ghi bổ sung. Thông tin đầu ra và loại tương tự có thể được xóa bỏ. Thông tin đầu vào và loại tương tự có thể được truyền tới thiết bị khác.

(Phương pháp xác định)

Việc xác định có thể được thực hiện dựa trên giá trị được biểu diễn bởi một

bit (0 hoặc 1), dựa trên giá trị luận lý (Boolean) (đúng hoặc sai), hoặc dựa trên sự so sánh với giá số học (ví dụ, so sánh với giá trị định trước).

(Phần mềm)

Bất kể rằng phần mềm được gọi là phần mềm, vi phần mềm, phần mềm trung gian, vi mã, hoặc ngôn ngữ mô tả phần cứng hoặc cách gọi khác, phần mềm sẽ được hiểu theo nghĩa rộng để có nghĩa là lệnh, tập lệnh, mã, đoạn mã, mã chương trình, chương trình, chương trình con, môđun phần mềm, ứng dụng, ứng dụng phần mềm, gói phần mềm, đoạn chương trình, đoạn chương trình con, đối tượng, tệp thực thi, mục thực thi, thủ tục, chức năng, và loại tương tự.

Phần mềm, lệnh, và loại tương tự có thể được truyền và được thu thông qua phương tiện truyền. Ví dụ, khi phần mềm được truyền từ trang mạng, máy chủ, hoặc nguồn từ xa khác bằng cách sử dụng kỹ thuật có dây như cáp đồng trục, cáp sợi quang, cáp dây xoắn, và đường dây thuê bao số (Digital subscriber line, DSL) và/hoặc kỹ thuật không dây như tia hồng ngoại, sóng radio, và sóng viba, kỹ thuật có dây và/hoặc kỹ thuật không dây nằm trong định nghĩa của môi trường truyền.

(Thông tin và các tín hiệu)

Thông tin, các tín hiệu và loại tương tự được mô tả trong bản mô tả này có thể được biểu diễn bằng cách sử dụng bất kỳ các kỹ thuật khác nhau. Ví dụ, dữ liệu, các chỉ dẫn, các lệnh, thông tin, các tín hiệu, bit, ký tự, chip, và loại tương tự mà có thể được đề cập trong suốt toàn bộ phần mô tả có thể được biểu diễn bởi một hoặc kết hợp tùy ý của điện áp, dòng điện, các sóng điện từ, các từ trường, các hạt từ, các trường quang học, và phô-tông.

Lưu ý rằng các thuật ngữ được mô tả trong bản mô tả này và/hoặc các thuật ngữ cần thiết để hiểu bản mô tả này có thể được thay thế bằng các thuật ngữ với ý nghĩa trùng hoặc tương tự. Ví dụ, kênh và/hoặc ký tự có thể là tín hiệu. Tín hiệu này có thể là bản tin. Sóng mang thành phần (Component carrier,

CC) có thể được gọi là tần số sóng mang, tế bào, hoặc loại tương tự.

(“Hệ thống” và “Mạng”)

Các thuật ngữ "hệ thống" và "mạng" được sử dụng trong bản mô tả này có thể được sử dụng hoán đổi.

(Các tên gọi của các thông số và các kênh)

Thông tin, các thông số, và loại tương tự được mô tả trong bản mô tả này có thể được biểu diễn bởi các giá trị tuyệt đối, các giá trị tương đối so với các giá trị định trước, hoặc bởi thông tin tương ứng khác. Ví dụ, các tài nguyên radio có thể được chỉ báo bởi các chỉ số.

Các tên gọi được sử dụng cho các thông số không bị giới hạn ở bất kỳ khía cạnh nào. Ngoài ra, các công thức số học và loại tương tự sử dụng các thông số có thể khác với các công thức được bộc lộ rõ ràng trong bản mô tả này. Các kênh khác nhau (ví dụ, PUCCH và PDCCH) và các phần tử thông tin (ví dụ, TPC) có thể được nhận dạng bằng các tên gọi thích hợp bất kỳ, và các tên gọi khác nhau được gán cho các kênh và phần tử thông tin khác nhau này không bị giới hạn ở bất kỳ khía cạnh nào.

(Trạm gốc)

Trạm gốc (trạm gốc radio) có thể chứa một hoặc nhiều (ví dụ, ba) tế bào (cũng được gọi là phân vùng). Khi trạm gốc chứa nhiều tế bào, toàn bộ vùng phủ sóng của trạm gốc có thể được chia thành nhiều vùng nhỏ hơn, và mỗi vùng nhỏ hơn có thể cung cấp dịch vụ truyền thông dựa trên hệ thống trạm gốc con (ví dụ, các trạm gốc nhỏ dùng trong nhà (RRH (Remote Radio Head - Thiết bị radio từ xa))). Thuật ngữ "tế bào" hoặc "phân vùng" chỉ báo một phần hoặc toàn bộ vùng phủ sóng của trạm gốc và/hoặc hệ thống trạm gốc con mà thực hiện dịch vụ truyền thông trong vùng phủ sóng này. Ngoài ra, các thuật ngữ, "trạm gốc", "eNB", "gNB", "tế bào" và "phân vùng" có thể được sử dụng thay thế cho nhau trong bản mô tả này. Trạm gốc có thể được gọi là trạm cố định, nút B (NodeB),

eNodeB, (eNB), gNodeB (gNB), điểm truy cập, tế bào siêu nhỏ (femto cell), tế bào nhỏ, hoặc loại tương tự.

(Thiết bị đầu cuối)

Thiết bị đầu cuối người dùng có thể được gọi bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật là trạm di động, trạm thuê bao, bộ di động, bộ thuê bao, bộ không dây, bộ từ xa, thiết bị di động, thiết bị không dây, thiết bị truyền thông không dây, thiết bị từ xa, trạm thuê bao di động, thiết bị đầu cuối truy cập, thiết bị đầu cuối di động, thiết bị đầu cuối không dây, thiết bị đầu cuối từ xa, thiết bị cầm tay, trạm người dùng, máy khách di động, máy khách, hoặc UE (User Equipment-Thiết bị người dùng) hoặc một vài thuật ngữ thích hợp khác.

(Ý nghĩa và diễn dịch của các thuật ngữ)

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “xác định” có thể bao hàm nhiều loại hoạt động. Ví dụ, “xác định” có thể được xem là đánh giá, tính toán, xử lý máy tính, xử lý, suy ra, kiểm tra, tra cứu (ví dụ, tra cứu trong Bảng, cơ sở dữ liệu hoặc cấu trúc dữ liệu khác), thiết lập và loại tương tự. Ngoài ra, “xác định” có thể được xem là thu (ví dụ, thu thông tin), truyền (ví dụ, truyền thông tin), nhập, xuất, truy cập (ví dụ, truy cập dữ liệu trong bộ nhớ) và loại tương tự. Ngoài ra, “xác định” có thể được xem là phân giải, lựa chọn, chọn lọc, thiết lập và loại tương tự. Tức là, việc “xác định” có thể được xem là loại hoạt động nhất định liên quan đến việc xác định.

Các thuật ngữ “được kết nối” và “được ghép nối” cũng như bất các cải biến của các thuật ngữ có nghĩa bất kỳ kết nối và ghép nối trực tiếp hoặc gián tiếp giữa hai thành phần hoặc nhiều hơn, và các thuật ngữ này có thể bao gồm các trường hợp trong đó một hoặc nhiều thành phần trung gian tồn tại giữa hai thành phần “được kết nối” hoặc “được ghép nối”. Việc ghép nối hoặc kết nối giữa các thành phần có thể là ghép nối hoặc kết nối vật lý hoặc logic hoặc có thể là kết hợp của ghép nối hoặc kết nối vật lý hoặc logic. Khi các thuật ngữ này

được sử dụng trong bản mô tả, hai thành phần có thể được xem là "được kết nối" hoặc "được ghép nối" với nhau bằng cách sử dụng một hoặc nhiều dây dẫn điện, cáp, và/hoặc kết nối điện tử được in hoặc bằng cách sử dụng năng lượng điện từ như năng lượng điện từ với bước sóng của miền tần số radio, miền sóng viba, và miền quang học (cả nhìn được và không nhìn được) mà là các ví dụ không bị giới hạn và không loại trừ.

Tín hiệu tham chiếu có thể cũng được viết tắt là RS và có thể cũng được gọi là tín hiệu hoa tiêu phụ thuộc vào tiêu chuẩn được áp dụng. Ngoài ra, DMRS có thể được gọi bởi các tên gọi tương ứng khác, ví dụ, RS giải điều biến, DM-RS, và loại tương tự.

Phần mô tả của thuật ngữ "dựa trên" được sử dụng trong bản mô tả này không có nghĩa "chỉ dựa trên" trừ khi được chỉ rõ cụ thể khác. Nói cách khác, cụm từ "dựa trên" đều có nghĩa là "chỉ dựa trên" và "ít nhất dựa trên."

"Bộ phận" trong các cấu trúc nêu trên của các thiết bị có thể được thay thế bởi "phương tiện", "mạch", "thiết bị", hoặc loại tương tự.

Các thuật ngữ "gồm," "bao gồm," và các cải biến của các thuật ngữ này được nhằm mục đích là bao gồm tương tự như thuật ngữ "có", miễn là các thuật ngữ này được sử dụng trong bản mô tả hoặc bộ yêu cầu bảo hộ đi kèm. Ngoài ra, thuật ngữ "hoặc" được sử dụng trong bản mô tả này hoặc yêu cầu bảo hộ kèm theo không nhằm mục đích là hoặc loại trừ.

Ngoài ra, khung radio có thể được cấu thành bởi một hoặc nhiều khung trong miền thời gian. Một khung hoặc mỗi trong số nhiều khung có thể được gọi là khung con, đơn vị thời gian, hoặc loại tương tự trong miền thời gian. Khung con có thể còn được cấu thành bởi một hoặc nhiều khe trong miền thời gian. Khe có thể bao gồm một hoặc nhiều ký tự (ký tự OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing-Ghép kênh phân chia theo tần số trực giao), ký tự SC-FDMA (Single Carrier Frequency Division Multiple Access-Đa truy cập

phân chia theo tần số đơn sóng mang) hoặc loại tương tự) trong miền thời gian.

Khung radio, khung con, khe, khe con và ký tự chỉ báo các đơn vị thời gian để truyền các tín hiệu. Khung radio, khung con, khe, khe con và ký tự có thể được gọi bởi các tên gọi tương ứng khác.

Ví dụ, trong hệ thống LTE, trạm gốc tạo ra lịch trình để gán các tài nguyên radio tới mỗi trạm di động (như băng thông tần số mà có thể được sử dụng bởi mỗi trạm di động và công suất truyền). Đơn vị thời gian nhỏ nhất để lập lịch có thể được gọi là TTI (Transmission Time Interval - Khoảng thời gian truyền).

Ví dụ, một khung con, nhiều khung con liên tục, một khe có thể được gọi là TTI, hoặc một khe con có thể được gọi là TTI.

Đơn vị tài nguyên là đơn vị gán tài nguyên trong miền thời gian và miền tần số, và đơn vị tài nguyên có thể bao gồm một sóng mang con hoặc nhiều sóng mang con liên tục trong miền tần số. Ngoài ra, đơn vị tài nguyên có thể bao gồm một hoặc nhiều ký tự trong miền thời gian, và có thể có độ dài bằng một khe, một khe con, một khung con, hoặc một TTI. Một TTI và một khung con có thể được cấu thành bởi một đơn vị tài nguyên hoặc nhiều đơn vị tài nguyên. Đơn vị tài nguyên có thể được gọi là khối tài nguyên (RB-resource block), khối tài nguyên vật lý (PRB:Physical RB), cặp PRB, cặp RB, đơn vị lập lịch, đơn vị tần số, hoặc băng con. Đơn vị tài nguyên có thể được cấu thành bởi một RE hoặc nhiều RE. Ví dụ, một RE chỉ phải là tài nguyên nhỏ hơn về kích cỡ đơn vị so với đơn vị tài nguyên đóng vai trò là đơn vị gán tài nguyên (ví dụ, một RE chỉ phải là đơn vị nhỏ nhất của tài nguyên), và việc đặt tên không bị giới hạn là RE.

Cấu trúc của khung radio chỉ là minh họa, và số lượng sóng mang con được chứa trong khung radio, số lượng khe được chứa trong khung con, số lượng khe con được chứa trong khung con, số lượng ký tự và các khối tài nguyên được chứa trong khe, và số lượng sóng mang con được chứa trong khối

tài nguyên có thể được thay đổi theo các cách khác nhau.

Khi các mạo từ trong tiếng Anh, như “a,” “an,” và “the”, được thêm vào khi dịch thuật trong toàn bộ sáng chế, các mạo từ này bao gồm nhiều dạng trừ khi được chỉ báo rõ ràng khác bởi ngữ cảnh.

(Các biến thể và loại tương tự của các khía cạnh)

Các khía cạnh và phương án được mô tả trong bản mô tả này có thể được sử dụng độc lập, có thể được sử dụng một cách kết hợp, hoặc có thể được chuyển đổi và được sử dụng theo việc thực thi. Ngoài ra, việc thông báo thông tin định trước (ví dụ, thông báo mà chỉ báo "đây là X") không bị giới hạn ở việc thông báo cụ thể, và có thể được thực hiện một cách ẩn (ví dụ, bằng cách không thông báo thông tin định trước).

Trong khi sáng chế đã được mô tả chi tiết, sẽ là rõ ràng đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật rằng sáng chế không bị giới hạn ở các phương án được mô tả trong bản mô tả này. Các cải biến và biến thể của các khía cạnh của sáng chế có thể được thực hiện mà không đi chệch khỏi tinh thần và phạm vi của sáng chế được xác định bởi phần mô tả của yêu cầu bảo hộ đi kèm. Do đó, phần mô tả của bản mô tả này nhằm mục đích cho việc mô tả ví dụ và không làm giới hạn sáng chế trong bất kỳ ý nghĩa nào.

[Lưu ý bổ sung]

[Lưu ý bổ sung 1]

Thiết bị đầu cuối người dùng, bao gồm:

bộ thu mà thu thông tin điều khiển chỉ báo một trong số các mẫu kết hợp có thể của các thông số liên quan đến việc sắp xếp tín hiệu tham chiếu giải điều biến trên tài nguyên radio; và

bộ điều khiển mà điều khiển xử lý thu của tín hiệu đường xuống được truyền bởi trạm gốc radio, bộ điều khiển điều khiển xử lý thu dựa trên thông tin chỉ báo một trong số các phương pháp ghép kênh của tín hiệu tham chiếu giải

điều biến và dựa trên thông tin điều khiển, thông tin mà chỉ báo một trong số các phương pháp ghép kênh bởi một trong số các mẫu kết hợp trong đó ít nhất một trong số các mẫu được tạo cấu hình là giá trị cụ thể.

[Lưu ý bổ sung 2]

Thiết bị đầu cuối người dùng theo lưu ý bổ sung 1, trong đó

ít nhất một trong số các thông số là số lượng cổng được gán tới thiết bị đầu cuối người dùng theo lưu ý bổ sung 1, và

một trong số các phương pháp ghép kênh của tín hiệu tham chiếu giải điều biến được chỉ báo bởi số lượng cổng đang được tạo cấu hình là giá trị cụ thể.

[Lưu ý bổ sung 3]

Thiết bị đầu cuối người dùng, bao gồm:

bộ thu mà thu thông tin điều khiển chỉ báo một trong số các mẫu kết hợp có thể của các thông số liên quan đến việc sắp xếp tín hiệu tham chiếu giải điều biến trên tài nguyên radio; và

bộ điều khiển mà điều khiển xử lý thu của tín hiệu đường xuống được truyền bởi trạm gốc radio, bộ điều khiển điều khiển xử lý thu dựa trên thông tin của ít nhất một trong số các mẫu kết hợp có thể và dựa trên thông tin điều khiển, thông tin của ít nhất một trong số các mẫu kết hợp có thể bao gồm thông số chỉ báo tập hợp thứ nhất của các số hiệu cổng của các cổng mà để phương pháp ghép kênh được áp dụng và thông số chỉ báo tập hợp thứ hai của các số hiệu cổng của các cổng mà để phương pháp ghép kênh không được áp dụng.

Khả năng áp dụng công nghiệp

Khía cạnh của sáng chế là hữu ích cho hệ thống truyền thông di động.

Danh sách số chỉ dẫn

10 trạm gốc radio

20 thiết bị đầu cuối người dùng

101 bộ lập lịch

- 102, 206 bộ tạo tín hiệu truyền
- 103, 207 bộ mã hóa và bộ điều biến
- 104, 208 bộ ánh xạ
- 105, 209 bộ truyền
- 106, 201 anten
- 107, 202 bộ thu
- 108, 203 bộ điều khiển
- 109, 204 bộ đánh giá kênh
- 110, 205 bộ giải điều biến và bộ giải mã

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị đầu cuối, trong đó thiết bị đầu cuối này bao gồm:

bộ thu mà thu tín hiệu tham chiếu giải điều biến; và

bộ xử lý mà điều khiển việc thu của tín hiệu tham chiếu giải điều biến dựa trên thông số liên quan đến việc ánh xạ của tín hiệu tham chiếu giải điều biến,

trong đó khi thông số được tạo cấu hình là giá trị cụ thể, phương pháp ghép kênh cụ thể đối với tín hiệu tham chiếu giải điều biến được hỗ trợ,

trong đó thông số ít nhất là một trong số số hiệu công của tín hiệu tham chiếu giải điều biến và số lượng các ký tự mà tín hiệu tham chiếu giải điều biến được ánh xạ tới đó, và

trong đó thông số được xác định dựa trên mối liên hệ giữa chỉ số để định rõ thông số và số lượng các từ mã.

2. Thiết bị đầu cuối theo điểm 1, trong đó:

khi thông số được tạo cấu hình là giá trị cụ thể, việc ghép kênh tần số giữa tín hiệu tham chiếu giải điều biến và tín hiệu dữ liệu được hỗ trợ.

3. Thiết bị đầu cuối theo điểm 1, trong đó:

công suất của tín hiệu tham chiếu giải điều biến trong trường hợp mà việc ghép kênh tần số giữa tín hiệu tham chiếu giải điều biến và tín hiệu dữ liệu không được hỗ trợ lớn hơn công suất của tín hiệu tham chiếu giải điều biến trong trường hợp mà việc ghép kênh tần số giữa tín hiệu tham chiếu giải điều biến và tín hiệu dữ liệu được hỗ trợ.

4. Thiết bị đầu cuối, trong đó thiết bị đầu cuối này bao gồm:

bộ thu mà thu tín hiệu tham chiếu giải điều biến; và

bộ xử lý mà điều khiển việc thu của tín hiệu tham chiếu giải điều biến dựa trên thông số liên quan đến việc ánh xạ của tín hiệu tham chiếu giải điều biến,

trong đó khi thông số được tạo cấu hình là giá trị cụ thể, phương pháp ghép kênh thứ hai giữa tín hiệu tham chiếu giải điều biến và tín hiệu dữ liệu

được hỗ trợ,

trong đó thông số là số hiệu công của tín hiệu tham chiếu giải điều biến, và trong đó khi số hiệu công của tín hiệu tham chiếu giải điều biến được tạo cấu hình là giá trị cụ thể, phương pháp ghép kênh thứ hai giữa tín hiệu tham chiếu giải điều biến và tín hiệu dữ liệu được hỗ trợ, phương pháp ghép kênh thứ hai khác với phương pháp ghép kênh tần số giữa tín hiệu tham chiếu giải điều biến và tín hiệu dữ liệu.

5. Thiết bị đầu cuối, trong đó thiết bị đầu cuối này bao gồm:

bộ thu mà thu tín hiệu tham chiếu giải điều biến; và

bộ xử lý mà điều khiển việc thu của tín hiệu tham chiếu giải điều biến dựa trên thông số liên quan đến việc ánh xạ của tín hiệu tham chiếu giải điều biến, trong đó:

khi thông số được tạo cấu hình là giá trị cụ thể, phương pháp ghép kênh cụ thể đối với tín hiệu tham chiếu giải điều biến được hỗ trợ, và

khi số lượng các công đối với tín hiệu tham chiếu giải điều biến được tạo cấu hình là 2 và số lượng các ký tự mà tín hiệu tham chiếu giải điều biến được ánh xạ tới được tạo cấu hình là 2, việc ghép kênh giữa các tín hiệu tham chiếu giải điều biến bằng phương pháp ghép phân chia theo mã trong chiều tần số được hỗ trợ.

6. Hệ thống truyền thông radio, trong đó hệ thống truyền thông radio này bao gồm:

trạm gốc bao gồm:

bộ truyền mà truyền tín hiệu tham chiếu giải điều biến, và

thiết bị đầu cuối bao gồm:

bộ thu mà thu tín hiệu tham chiếu giải điều biến; và

bộ xử lý mà điều khiển việc thu của tín hiệu tham chiếu giải điều biến dựa trên thông số liên quan đến việc ánh xạ của tín hiệu tham chiếu giải điều biến,

trong đó khi thông số được tạo cấu hình là giá trị cụ thể, phương pháp ghép kênh cụ thể đối với tín hiệu tham chiếu giải điều biến được hỗ trợ,

trong đó thông số ít nhất là một trong số số hiệu công của tín hiệu tham chiếu giải điều biến và số lượng các ký tự mà tín hiệu tham chiếu giải điều biến được ánh xạ tới đó, và

trong đó thông số được xác định dựa trên mối liên hệ giữa chỉ số để định rõ thông số và số lượng các từ mã.

7. Phương pháp truyền thông radio, trong đó phương pháp truyền thông radio này bao gồm các bước:

thu tín hiệu tham chiếu giải điều biến; và

điều khiển việc thu của tín hiệu tham chiếu giải điều biến dựa trên thông số liên quan đến việc ánh xạ của tín hiệu tham chiếu giải điều biến, trong đó khi thông số được tạo cấu hình là giá trị cụ thể, phương pháp ghép kênh cụ thể đối với tín hiệu tham chiếu giải điều biến được hỗ trợ,

trong đó thông số ít nhất là một trong số số hiệu công của tín hiệu tham chiếu giải điều biến và số lượng các ký tự mà tín hiệu tham chiếu giải điều biến được ánh xạ tới đó, và

trong đó thông số được xác định dựa trên mối liên hệ giữa chỉ số để định rõ thông số và số lượng các từ mã.

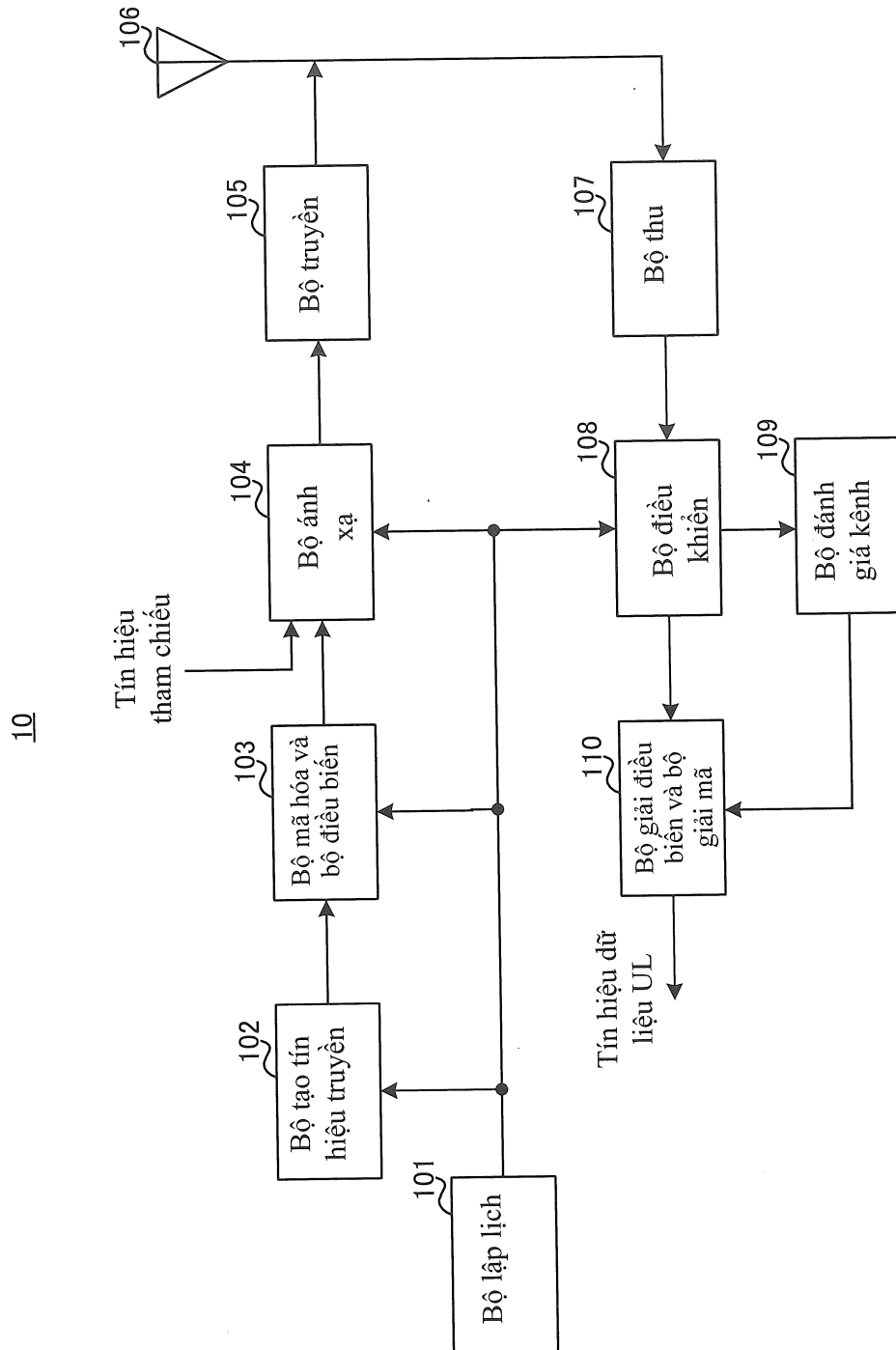


FIG. 1

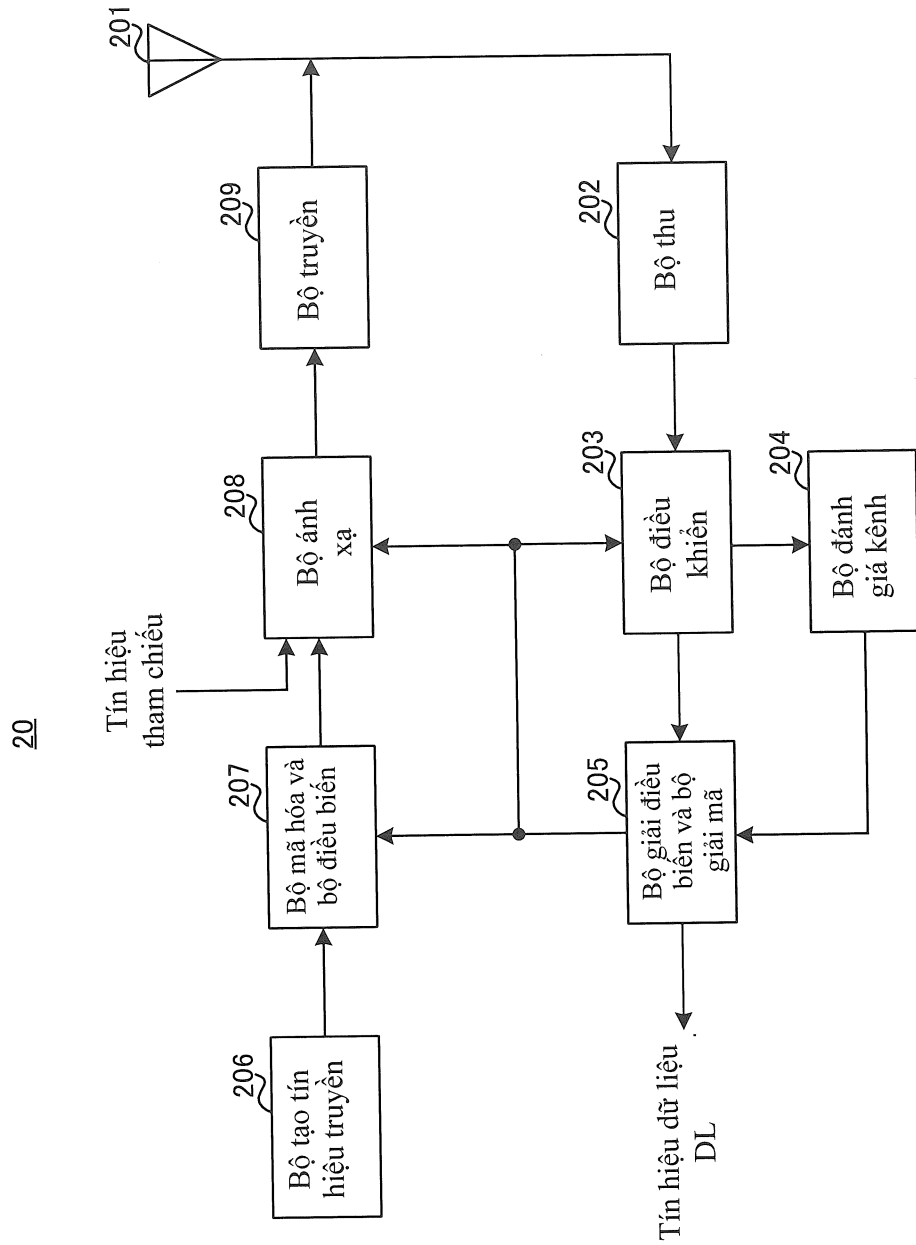


FIG. 2

- Cổng #0
- Cổng #1
- Cổng #2
- Cổng #3
- Cổng #4
- Cổng #5
- Cổng #6
- Cổng #7
- PDCCH

Mẫu ánh xạ thứ nhất (Loại cấu hình 1)

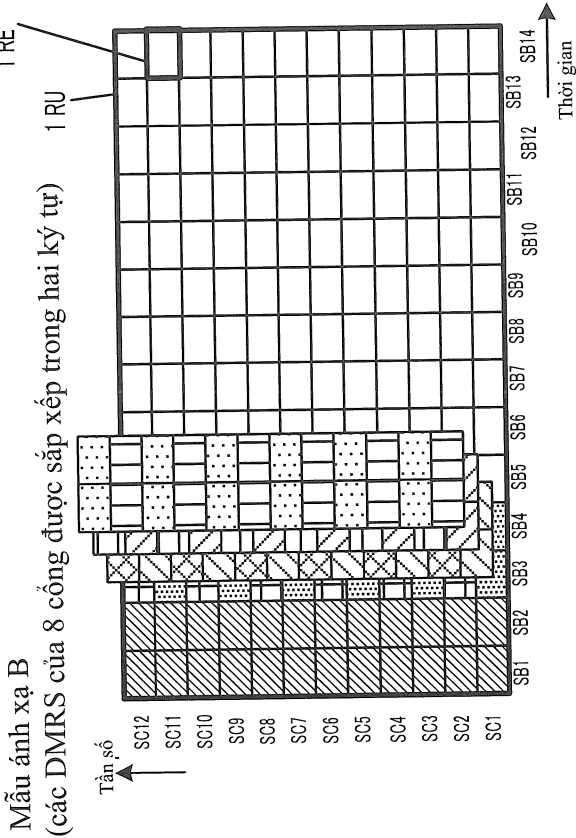
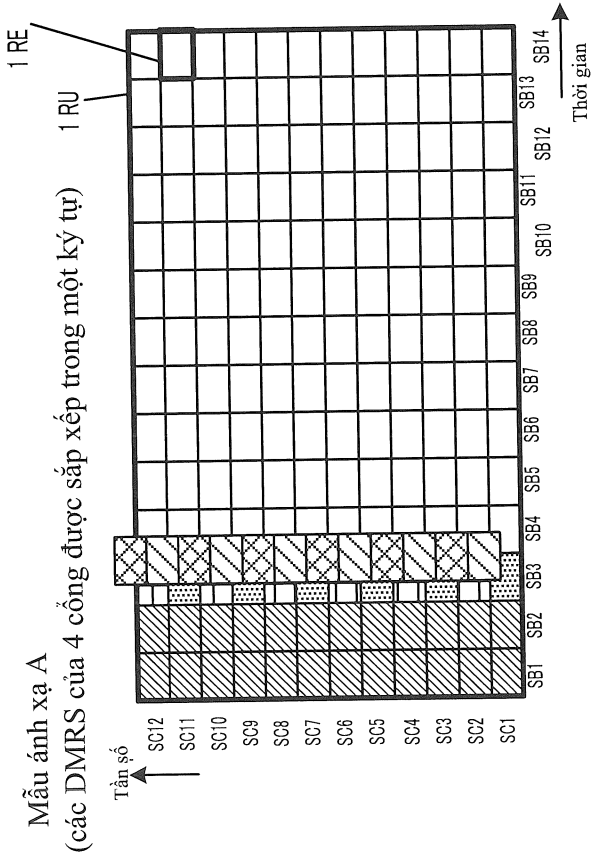


FIG. 3

Mẫu ảnh xạ thứ hai (Loại cấu hình 2)

- Cổng #0
- Cổng #1
- Cổng #2
- Cổng #3
- Cổng #4
- Cổng #5
- Cổng #6
- Cổng #7
- Cổng #8
- Cổng #9
- Cổng #10
- Cổng #11

Mẫu ảnh xạ C
(các DMRS của 6 cổng được sắp xếp trong một ký tự)

Mẫu ảnh xạ D
(các DMRS của 12 cổng được sắp xếp trong hai ký tự)

4/20

37539

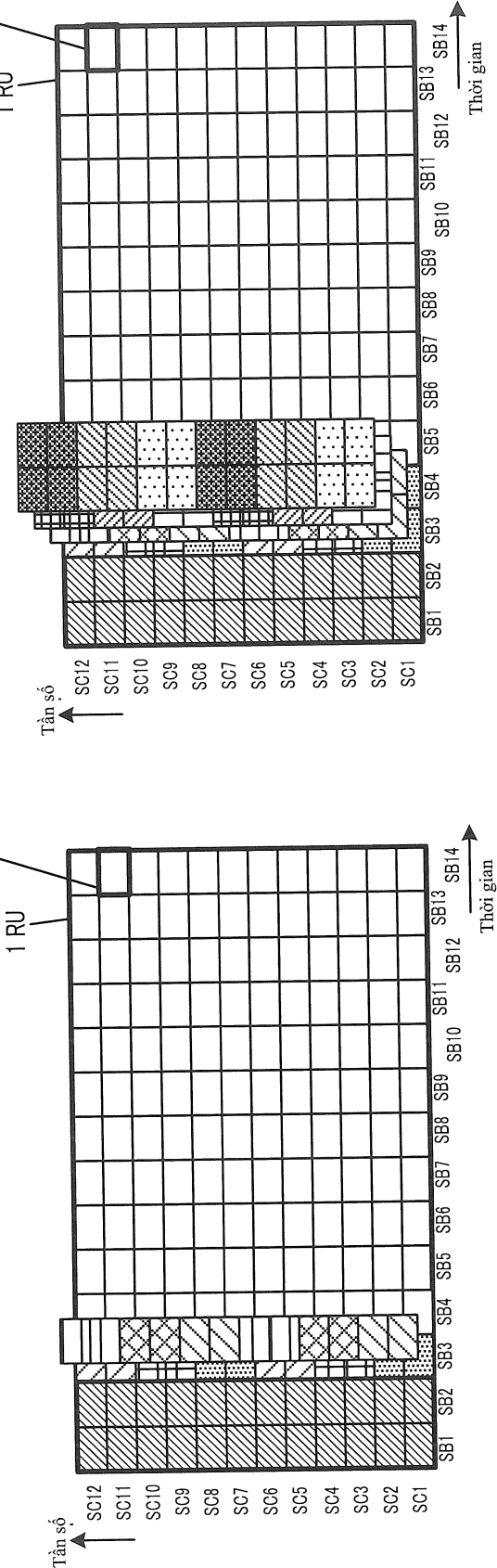


FIG. 4

-  Cong #0
-  PDCCH
-  Tin hieu du lieu

Trường hợp mà công #0 được gán

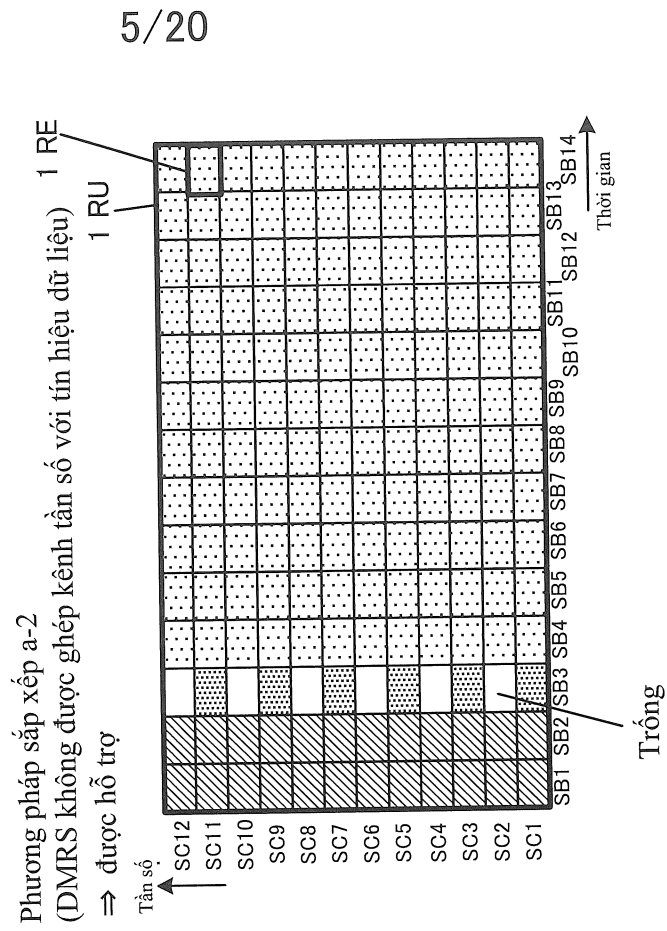
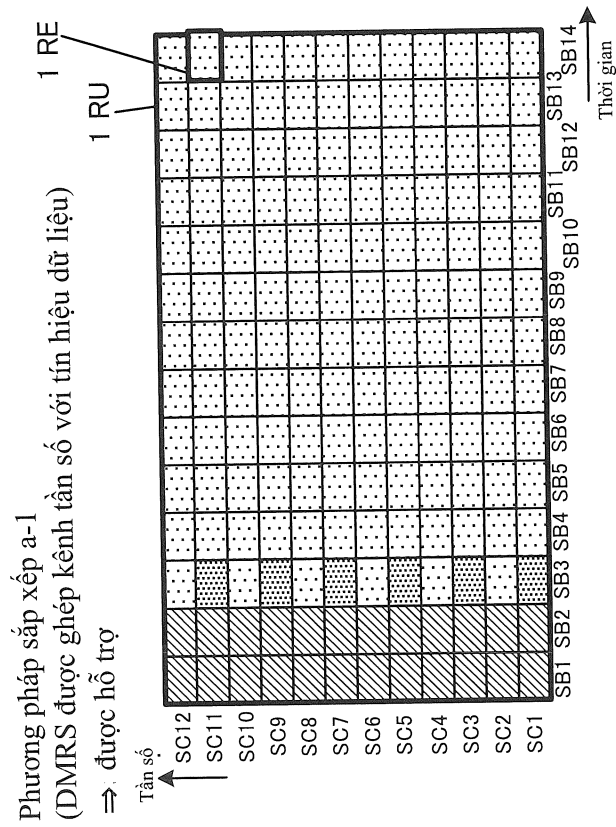


FIG. 5

-  Cổng #1
-  PDCCH
-  Tín hiệu dữ liệu

Trường hợp mà cổng #1 được gán

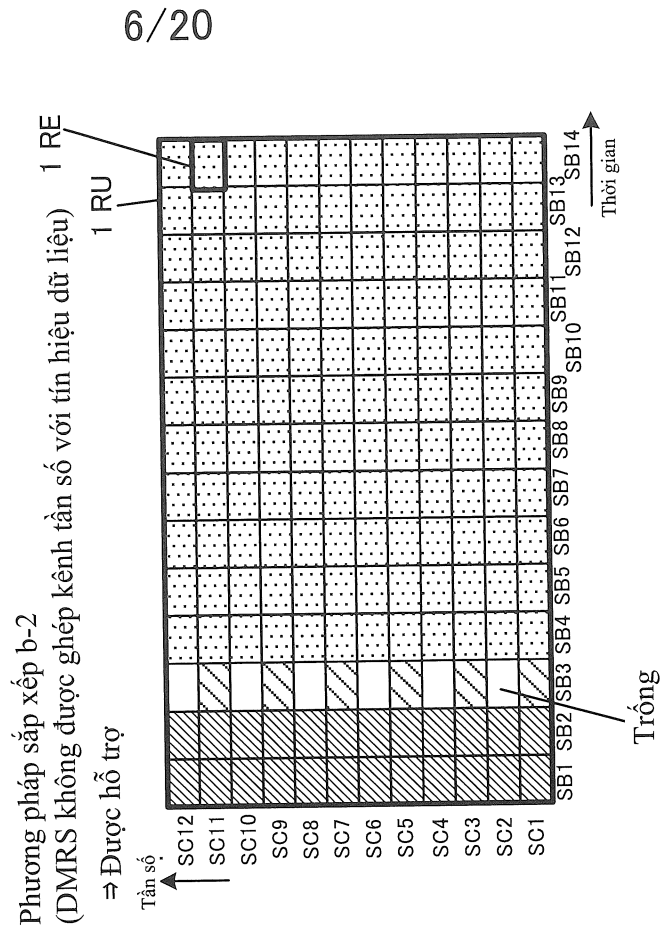
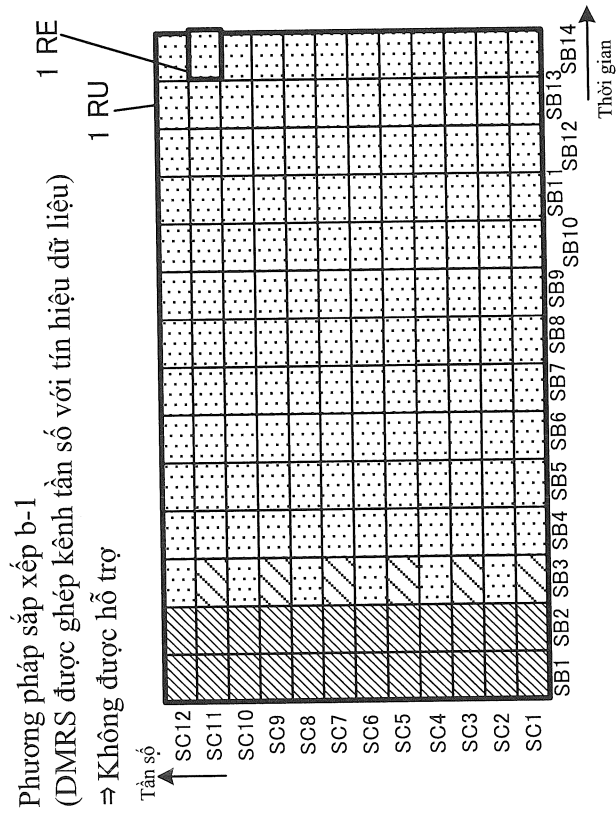


FIG. 6

- Cổng #0
- PDCCH
- Tín hiệu dữ liệu

Khi ID xáo trộn #0 được gán, phương pháp sắp xếp c-1 và phương pháp sắp xếp c-2 được hỗ trợ

Khi ID xáo trộn #1 được gán, phương pháp sắp xếp c-2 được hỗ trợ

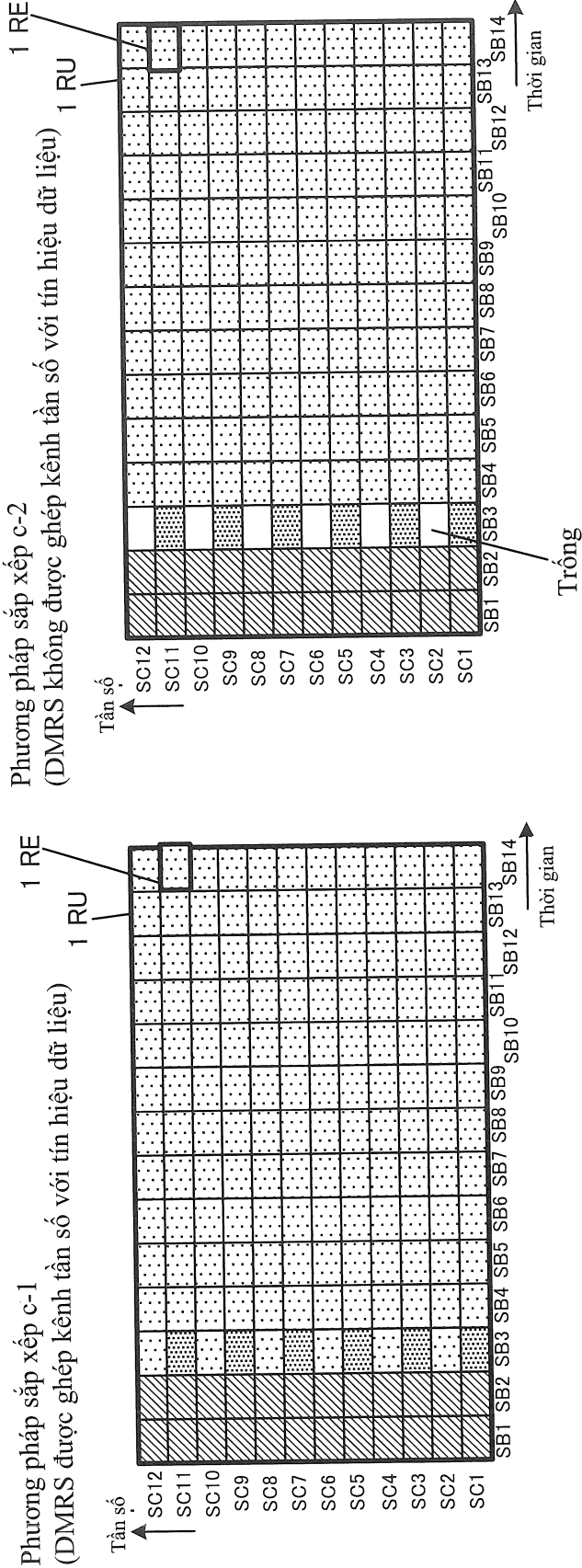


FIG. 7

8/20

-  Công #0
-  PDCCH
-  Tín hiệu dữ liệu

Trường hợp mà số lượng ký tự trong đó DMRS được sắp xếp là 1

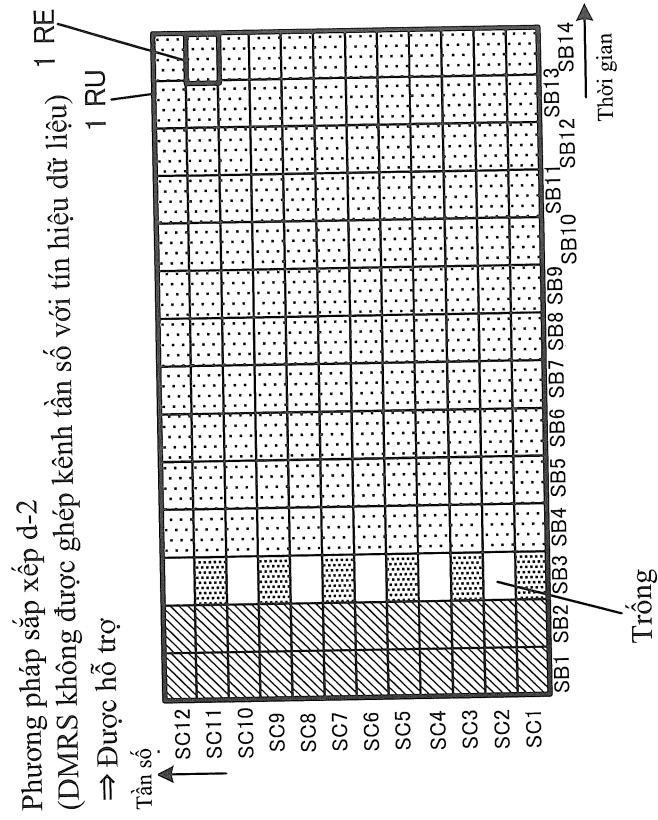
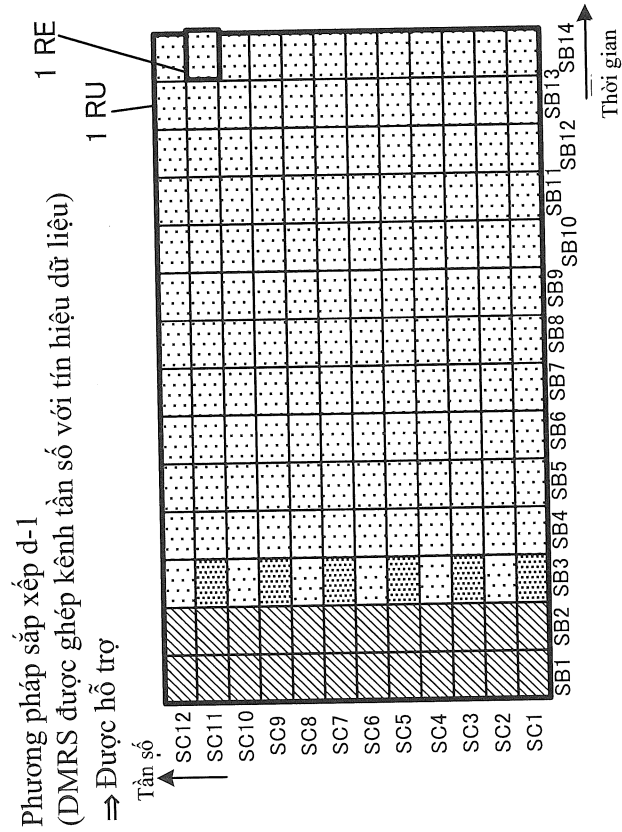


FIG. 8

9/20

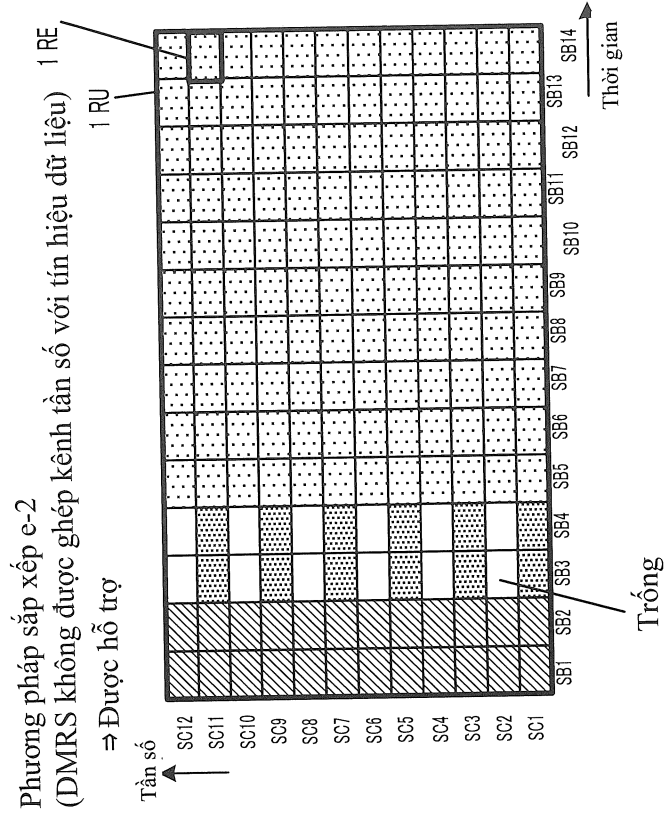
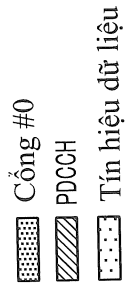
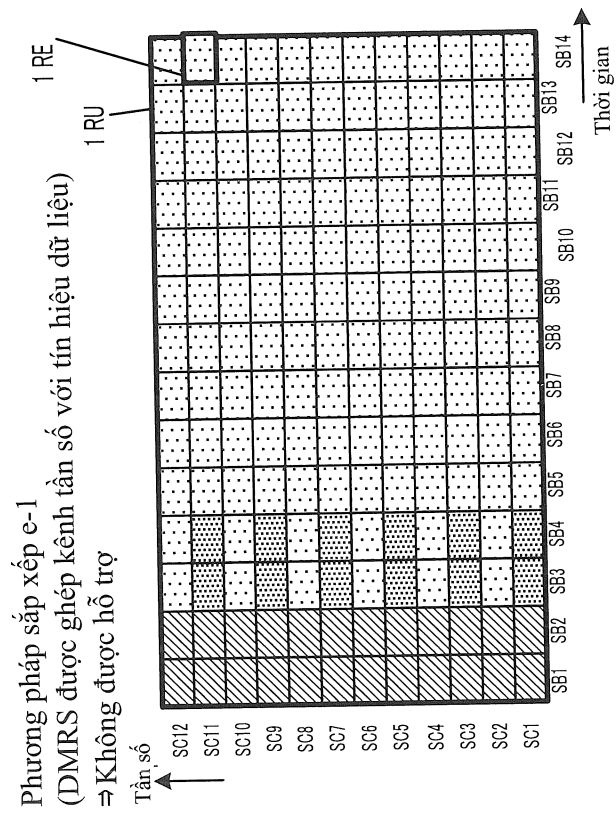


FIG. 9

Trường hợp mà số lượng ký tự trong đó DMRS được sắp xếp là 2



10/20

-  Công #0
-  Công #1
-  Công #2
-  PDCCH

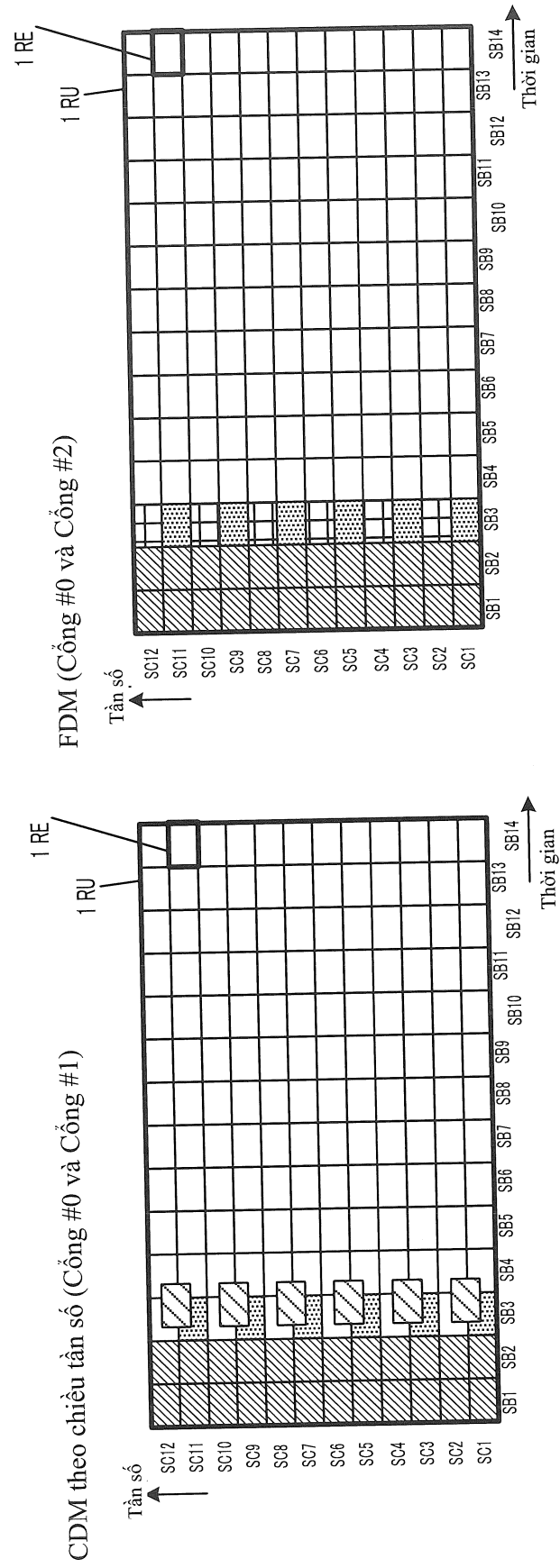
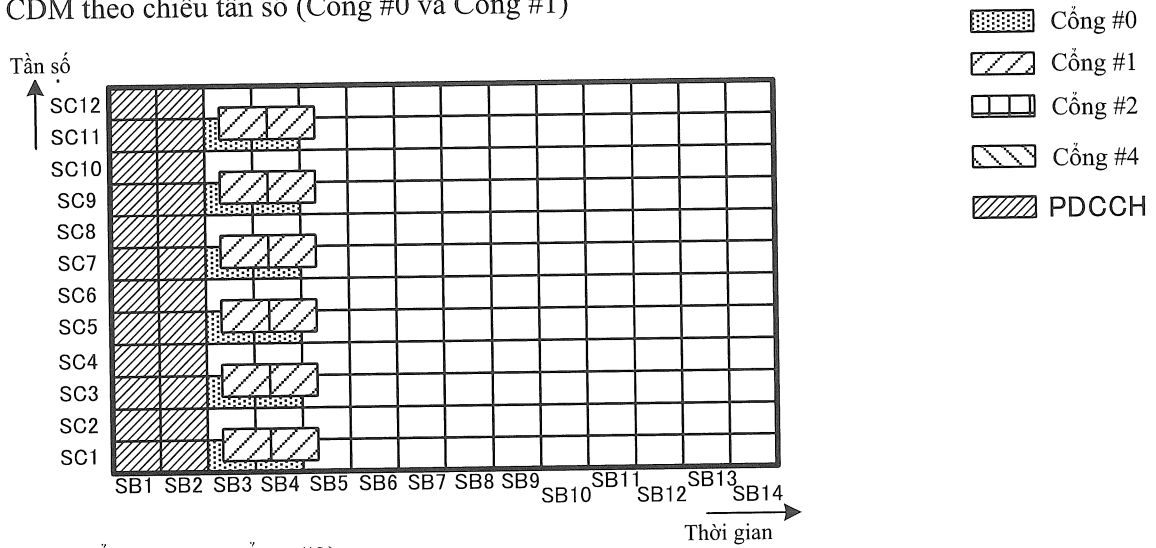
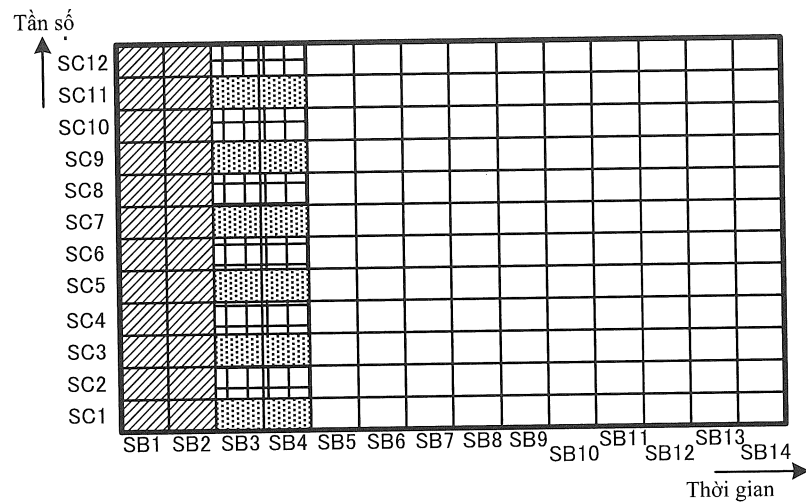


FIG. 10

CDM theo chiều tần số (Cổng #0 và Cổng #1)



FDM (Cổng #0 và Cổng #2)



CDM theo chiều thời gian (Cổng #0 và Cổng #4)

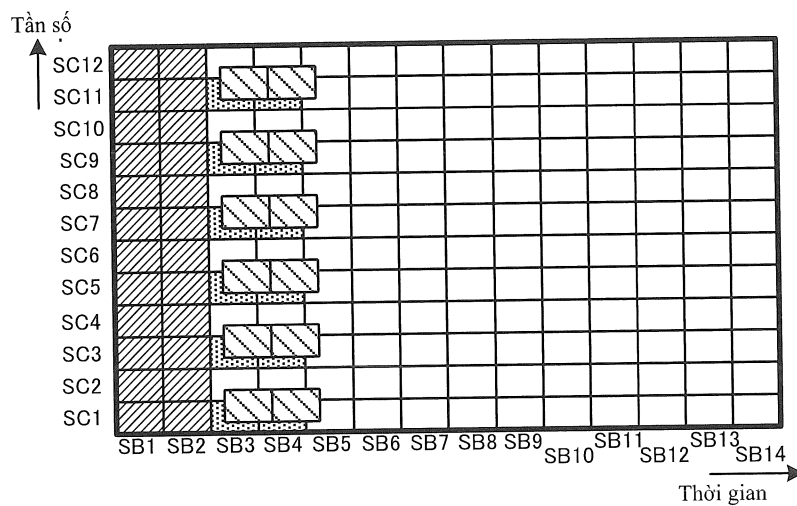


FIG. 11

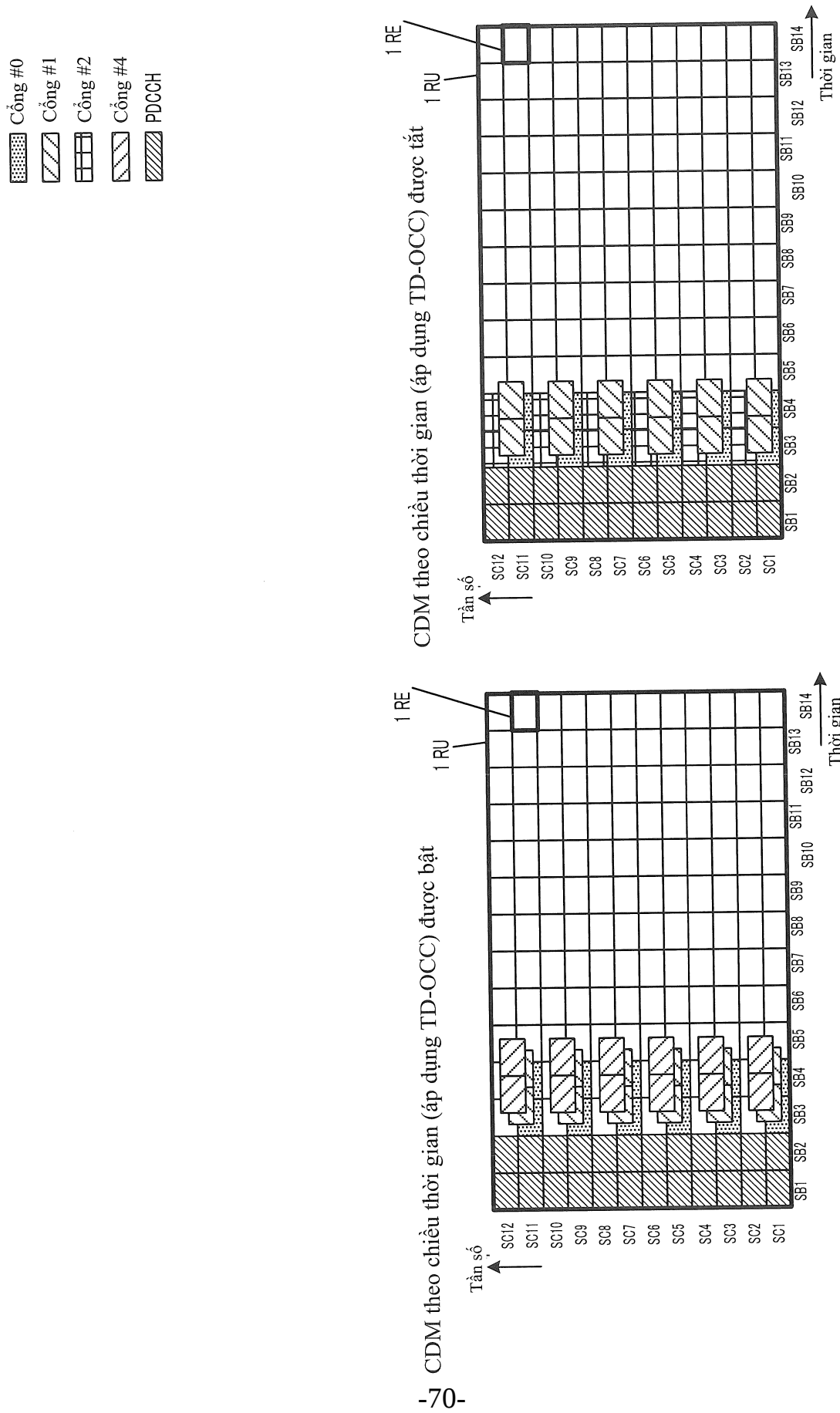


FIG. 12

13/20

Chỉ số	Số lượng cổng	Số hiệu cổng	Số lượng ký tự	ID xáo trộn	Có hoặc không FDM
0	1	0	1	0	cho phép
1	1	0	1	0	không cho phép
a	1	1	1	0	cho phép
2	1	1	1	0	không cho phép
b	1	2	1	0	cho phép
3	1	2	1	0	không cho phép
c	1	3	1	0	cho phép
4	1	3	1	0	không cho phép
5	2	0, 1	1	0	cho phép
6	2	0, 1	1	0	không cho phép
d	2	0, 2	1	0	không cho phép
e	2	2, 3	1	0	cho phép
7	2	2, 3	1	0	không cho phép
8	3	0-2	1	0	-
9	4	0-3	1	0	-
f	1	0	1	1	cho phép
10	1	0	1	1	không cho phép
11	1	1	1	1	không cho phép
12	1	2	1	1	không cho phép
13	1	3	1	1	không cho phép
14	2	0, 1	1	1	không cho phép
15	2	2, 3	1	1	không cho phép
g	1	0	2	0	cho phép
16	1	0	2	0	không cho phép
17	1	1	2	0	không cho phép
18	1	2	2	0	không cho phép
19	1	3	2	0	không cho phép
20	1	4	2	0	không cho phép
21	1	5	2	0	không cho phép
22	1	6	2	0	không cho phép
23	1	7	2	0	không cho phép
24	2	0, 1	2	0	không cho phép
h	2	0, 2	2	0	không cho phép
i	2	0, 4	2	0	không cho phép
25	2	2, 3	2	0	không cho phép
26	2	4, 5	2	0	không cho phép
27	2	6, 7	2	0	không cho phép

FIG. 13A

14/20

Chỉ số	Số lượng cổng	Số hiệu cổng	Số lượng ký tự	ID xáo trộn	Có hoặc không FDM
28	3	0, 1, 4 (TD-OCC bật) 0-2 (TD-OCC tắt)	2	0	không cho phép
j	3	0, 1, 4	2	0	không cho phép
k	3	0-2	2	0	không cho phép
29	3	2, 3, 6 (TD-OCC bật) Dành riêng (TD-OCC tắt)	2	0	không cho phép
30	4	0,1,4,5 (TD-OCC bật) 0-3 (TD-OCC tắt)	2	0	không cho phép
31	4	2,3,6,7 (TD-OCC bật) Dành riêng (TD-OCC tắt)	2	0	không cho phép

FIG. 13B

Chỉ số	Số lượng cổng	Số hiệu cổng	Số lượng ký tự	ID xáo trộn	Có hoặc không FDM
0	5	0-4	2	0	–
1	6	0-5	2	0	–
2	7	0-6	2	0	–
3	8	0-7	2	0	–
4-31	Dành riêng				

FIG. 14

15/20

Chỉ số	Số lượng cổng	Số hiệu cổng	Số lượng ký tự	ID xáo trộn	Có hoặc không FDM
0	1	0	1	0	cho phép
1	1	0	1	0	không cho phép
a	1	1	1	0	cho phép
2	1	1	1	0	không cho phép
b	1	2	1	0	cho phép
3	1	2	1	0	không cho phép
c	1	3	1	0	cho phép
4	1	3	1	0	không cho phép
d	1	4	1	0	cho phép
5	1	4	1	0	không cho phép
e	1	5	1	0	cho phép
6	1	5	1	0	không cho phép
7	2	0, 1	1	0	cho phép
8	2	0, 1	1	0	không cho phép
f	2	0, 2	1	0	không cho phép
9	2	2, 3	1	0	không cho phép
10	2	4, 5	1	0	không cho phép
11	3	0-2	1	0	không cho phép
12	4	0-3	1	0	không cho phép
g	1	0	1	1	cho phép
13	1	0	1	1	không cho phép
14	1	1	1	1	không cho phép
15	1	2	1	1	không cho phép
16	1	3	1	1	không cho phép
17	1	4	1	1	không cho phép
18	1	5	1	1	không cho phép
19	2	0, 1	1	1	không cho phép
20	2	2, 3	1	1	không cho phép
21	2	4, 5	1	1	không cho phép
h	1	0	2	0	cho phép
22	1	0	2	0	không cho phép
23	1	1	2	0	không cho phép
24	1	2	2	0	không cho phép
25	1	3	2	0	không cho phép
26	1	4	2	0	không cho phép
27	1	5	2	0	không cho phép
28	1	6	2	0	không cho phép
29	1	7	2	0	không cho phép
30	1	8	2	0	không cho phép
31	1	9	2	0	không cho phép
32	1	10	2	0	không cho phép
33	1	11	2	0	không cho phép

FIG. 15A

Chi số	Số lượng cổng	Số hiệu cổng	Số lượng ký tự	ID xáo trộn	Có hoặc không FDM
34	2	0, 1	2	0	không cho phép
i	2	0, 2	2	0	không cho phép
j	2	0, 6	2	0	không cho phép
35	2	2, 3	2	0	không cho phép
36	2	4, 5	2	0	không cho phép
37	2	6, 7	2	0	không cho phép
38	2	8, 9	2	0	không cho phép
39	2	10, 11	2	0	không cho phép
40	3	0, 1, 6 (TD-OCC bật) 0-2 (TD-OCC tắt)	2	0	không cho phép
k	3	0, 1, 6	2	0	không cho phép
l	3	0-2	2	0	không cho phép
41	3	2, 3, 8 (TD-OCC bật) Dành riêng (TD-OCC tắt)	2	0	không cho phép
42	3	4,5,10 (TD-OCC bật) 0-3 (TD-OCC tắt)	2	0	không cho phép
43	4	0,1,6,7 (TD-OCC bật) Dành riêng (TD-OCC tắt)	2	0	không cho phép
44	4	2,3,8,9 (TD-OCC bật) Dành riêng (TD-OCC tắt)	2	0	không cho phép
45	4	4,5,10,11 (TD-OCC bật) Dành riêng (TD-OCC tắt)	2	0	không cho phép
46	Dành riêng				
⋮					
63					

FIG. 15B

Chỉ số	Số lượng cổng	Số hiệu cổng	Số lượng ký tự	ID xáo trộn	Có hoặc không FDM
0	5	0-4	1	0	-
1	5	0,1,2,3,6 (TD-OCC bật) 0-4 (TD-OCC tắt)	2	0	-
m	5	0,1,2,3,6	2	0	-
n	5	0-4	2	0	-
2	6	0-5	2	0	-
3	6	0,1,2,3,6,7 (TD-OCC bật) 0-5 (TD-OCC tắt)	2	0	-
4	7	0-3,6-8 (TD-OCC bật) Dành riêng (TD-OCC tắt)	2	0	-
5	8	0-3,6-9 (TD-OCC bật) Dành riêng (TD-OCC tắt)	2	0	-
6	Dành riêng				
⋮					
63					

FIG. 16

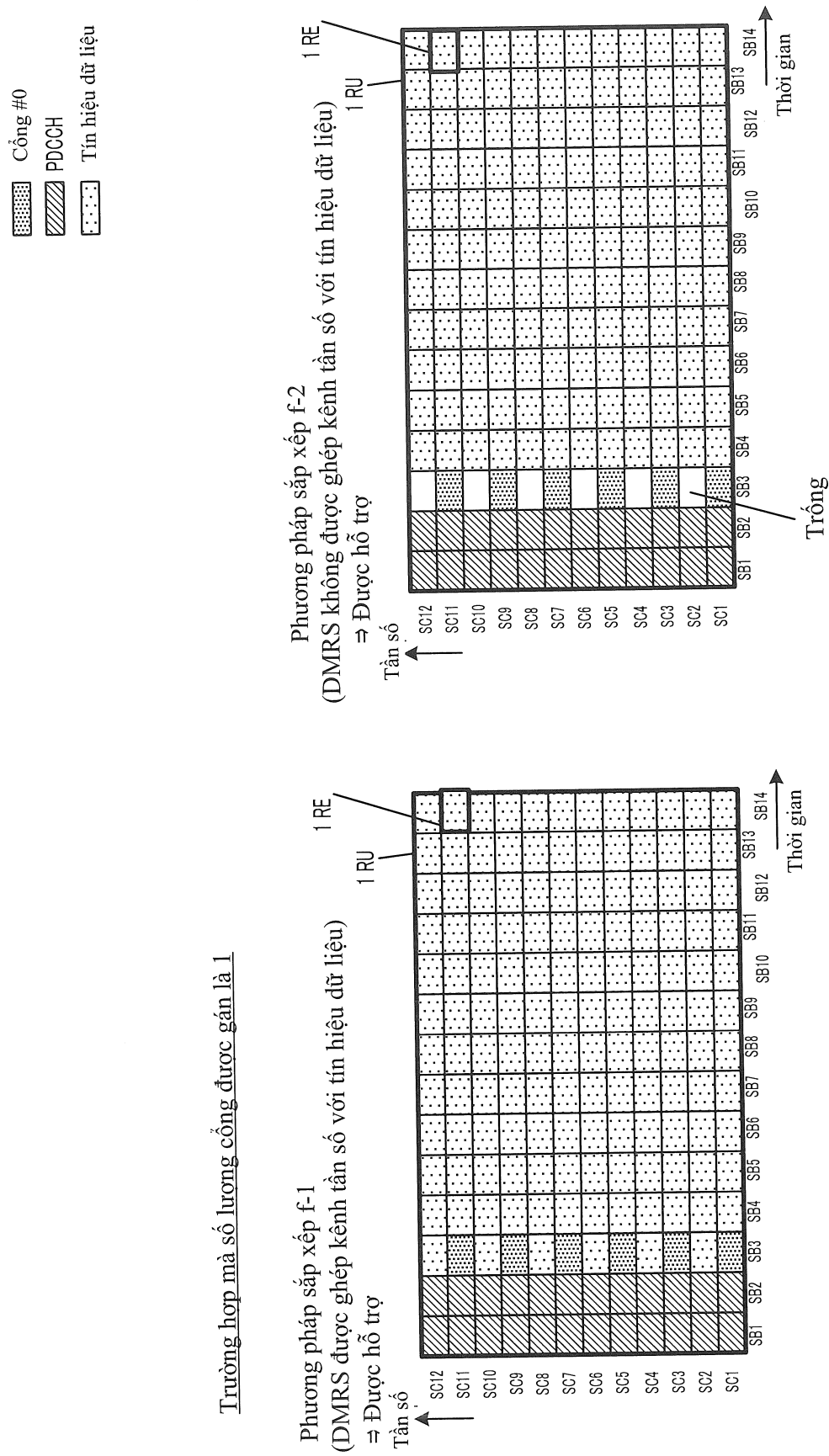
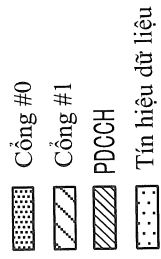


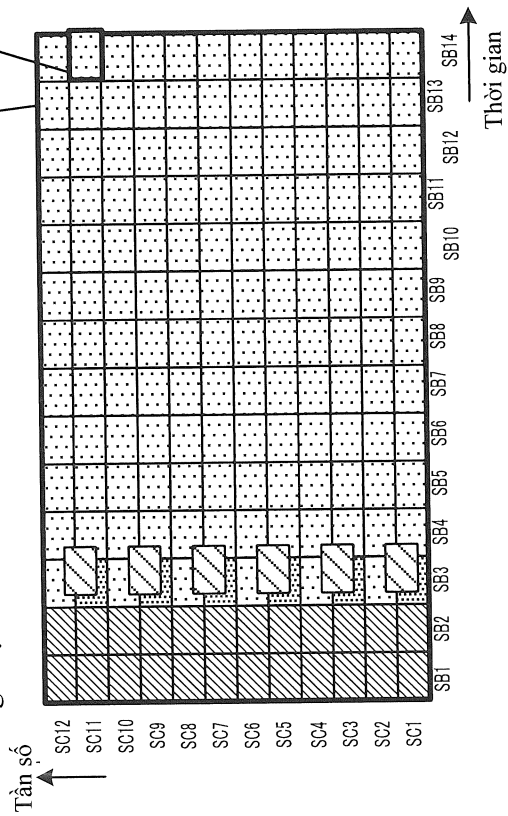
FIG. 17



Trường hợp mà số lượng cổng được gán là 2

Phương pháp sắp xếp g-1

(DMRS được ghép kênh tần số với tín hiệu dữ liệu)
⇒ Không được hỗ trợ



Phương pháp sắp xếp g-2

(DMRS không được ghép kênh tần số với tín hiệu dữ liệu)
⇒ Được hỗ trợ

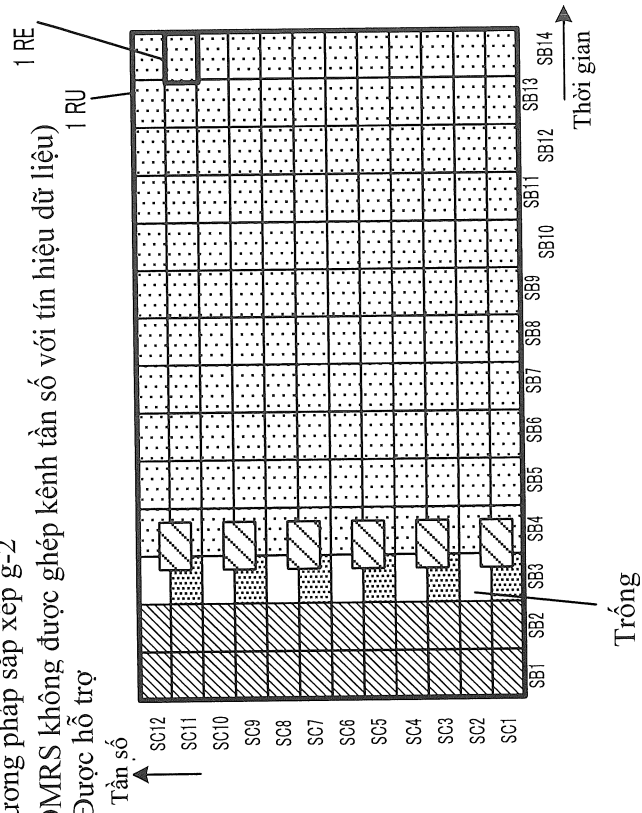


FIG. 18

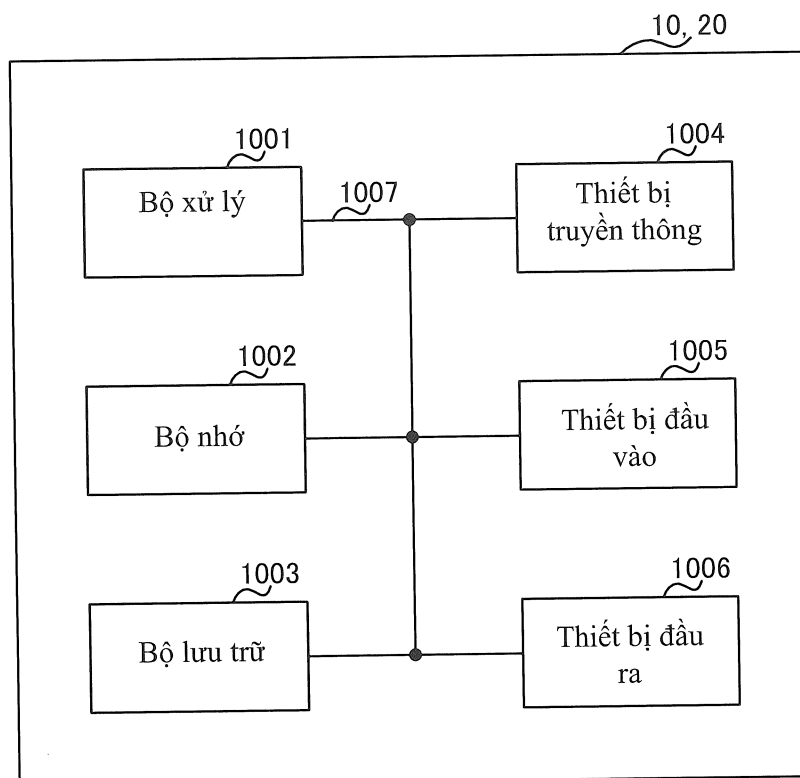


FIG. 19