



(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)



1-0047877

(51)^{2020.01} H04W 72/04; H04W 72/12

(13) B

(21) 1-2022-00173

(22) 13/06/2019

(86) PCT/JP2019/023582 13/06/2019

(87) WO2020/250399 17/12/2020

(45) 25/06/2025 447

(43) 25/03/2022 408A

(73) NTT DOCOMO, INC. (JP)

11-1, Nagatacho 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-6150, Japan

(72) MATSUMURA, Yuki (JP); NAGATA, Satoshi (JP); GUO, Shaozhen (CN); WANG, Jing (CN); HOU, Xiaolin (CN).

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

(54) THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI VÀ PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN THÔNG VÔ TUYẾN

(21) 1-2022-00173

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị đầu cuối bao gồm bộ điều khiển và bộ thu. Bộ điều khiển xác định tập hợp trạng thái chỉ báo cấu hình truyền (trạng thái TCI - transmission configuration indication) cần được áp dụng cho kênh mà được truyền theo cách lặp lại, dựa trên trường thông tin điều khiển đường xuống (DCI - downlink control information) để lập lịch kênh. Bộ thu thu kênh dựa trên tập hợp này. Theo một khía cạnh của sáng chế, xử lý lặp lại có thể được kiểm soát theo cách thích hợp.

Tập hợp TCI	TCI được chứa trong tập hợp TCI
Tập hợp TCI 0	{TCI #1}
Tập hợp TCI 1	{TCI #1, TCI #2}
Tập hợp TCI 2	{TCI #2, TCI #3}
Tập hợp TCI 3	{TCI #3, TCI #4}
Tập hợp TCI 4	{TCI #1, TCI #3}
Tập hợp TCI 5	{TCI #2, TCI #4}
Tập hợp TCI 6	{TCI #1, TCI #2, TCI #3}
Tập hợp TCI 7	{TCI #1, TCI #2, TCI #3, TCI #4}

FIG. 1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị đầu cuối và phương pháp truyền thông vô tuyến trong các hệ thống truyền thông di động thế hệ tiếp theo.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong các mạng UMTS (Universal Mobile Telecommunications System - Hệ thống viễn thông di động toàn cầu), các phần mô tả kỹ thuật về hệ thống phát triển dài hạn (LTE-Long Term Evolution) đã được soạn thảo nhằm mục đích nâng cao hơn nữa tốc độ dữ liệu tốc độ cao, mà có độ trễ thấp hơn và v.v. (xem tài liệu phi sáng chế 1). Ngoài ra, nhằm mục đích dung lượng lớn hơn và sự cải tiến và tương tự của LTE (dự án đối tác thế hệ thứ ba - Third Generation Partnership Project (3GPP) phiên bản (Rel.) 8 và 9), các mô tả kỹ thuật của LTE-Advanced (3GPP phiên bản 10 đến phiên bản 14) đã được soạn thảo.

Các hệ thống tiếp sau LTE (ví dụ, được gọi là “hệ thống truyền thông di động thế hệ thứ 5 (5G)”, “5G+ (plus)”, “vô tuyến mới (NR)”, hoặc “3GPP phiên bản 15 (hoặc các phiên bản sau)” và v.v.) cũng đang được nghiên cứu.

Danh sách tài liệu trích dẫn:

Tài liệu phi sáng chế:

Tài liệu phi sáng chế 1: 3GPP TS 36.300 V8.12.0 “Truy nhập vô tuyến mặt đất toàn cầu cải tiến (E-UTRA) và Mạng truy nhập vô tuyến mặt đất toàn cầu cải tiến (E-UTRAN); Phần mô tả chung; Giai đoạn 2 (Phiên bản 8)”, Tháng 4, 2010
Vấn đề kỹ thuật:

Đối với các hệ thống truyền thông vô tuyến tương lai (ví dụ, NR), hướng nghiên cứu là cho phép thiết bị đầu cuối người dùng (thiết bị người dùng (UE)) thực hiện xử lý lặp (như truyền lặp lại và thu lặp lại) trên kênh hoặc tín hiệu định trước trong một hoặc nhiều cuộc truyền.

Đối với NR, việc áp dụng nhiều trạng thái chỉ báo cấu hình truyền (trạng thái TCI) cho việc truyền lặp lại đang được nghiên cứu. Điều này là do, trong trường hợp trong đó kênh có thể được truyền theo cách lặp lại bằng cách sử dụng nhiều điểm truyền/thu (TRP) (multi-TRP), mỗi lần lặp được giả sử là tương ứng với một trạng thái TCI khác nhau.

Tuy nhiên, có ít sự cải tiến theo hướng nghiên cứu UE xác định trạng thái TCI và RV cho việc truyền lặp lại như vậy và thực hiện ánh xạ vào mỗi cuộc truyền. Xử lý lặp lại không thích hợp có thể cản trở sự gia tăng thông lượng truyền thông.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị đầu cuối và phương pháp truyền thông vô tuyến mà có thể kiểm soát theo cách thích hợp xử lý lặp lại.

Giải quyết vấn đề:

Thiết bị đầu cuối theo một khía cạnh của sáng chế bao gồm bộ điều khiển mà xác định tập hợp trạng thái chỉ báo cấu hình truyền (TCI states) cần được áp dụng cho kênh mà được truyền theo cách lặp lại, dựa trên trường thông tin điều khiển đường xuống (DCI) để lập lịch kênh; và bộ thu mà thu kênh dựa trên tập hợp này.

Hiệu quả của sáng chế:

Theo một khía cạnh của sáng chế, xử lý lặp lại có thể được kiểm soát theo cách thích hợp.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG.1 là sơ đồ thể hiện ví dụ của các tập TCI;

Các FIG.2A và 2B là các sơ đồ thể hiện các ví dụ về các quan hệ tương ứng giữa các trường TCI và các tập TCI;

FIG.3 là sơ đồ thể hiện ví dụ về trường hợp trong đó UE không mong muốn thu DCI mà chỉ báo số trạng thái TCI khác với số lần lặp;

FIG.4 là sơ đồ thể hiện ví dụ khác về trường hợp trong đó UE không mong muốn thu DCI mà chỉ báo số trạng thái TCI khác với số lần lặp;

FIG.5 là sơ đồ thể hiện ví dụ về trường hợp trong đó UE cho phép thu DCI mà chỉ báo số trạng thái TCI khác với số lần lặp;

FIG.6 là sơ đồ thể hiện ví dụ khác về trường hợp trong đó UE cho phép thu DCI mà chỉ báo số trạng thái TCI khác với số lần lặp;

FIG.7 là sơ đồ thể hiện ví dụ khác nữa về trường hợp trong đó UE cho phép thu DCI mà chỉ báo số trạng thái TCI khác với số lần lặp;

FIG.8 là sơ đồ thể hiện ví dụ về việc ánh xạ của RV tới mỗi cuộc truyền;

Các FIG.9A và 9B là các sơ đồ thể hiện các ví dụ về việc ánh xạ của RV tới mỗi cuộc truyền trong ánh xạ 2-1;

Các FIG.10A đến 10C là các sơ đồ thể hiện các ví dụ của RV được áp dụng cho các lần lặp;

Các FIG.11A và 11B là các sơ đồ thể hiện các ví dụ về việc ánh xạ của RV tới mỗi cuộc truyền trong ánh xạ 2-2;

Các FIG.12A đến 12C là các sơ đồ thể hiện các ví dụ của RV được áp dụng cho các lần lặp;

Các FIG.13A và 13B là các sơ đồ thể hiện các ví dụ về việc ánh xạ của RV tới mỗi cuộc truyền trong ánh xạ thứ ba;

Các FIG.14A đến 14C là các sơ đồ thể hiện các ví dụ của RV được áp dụng cho các lần lặp;

FIG.15 là sơ đồ thể hiện ví dụ về quan hệ tương ứng giữa các trường tập TCI-RV và các tập TCI-RV;

Các FIG.16A đến FIG.16C là các sơ đồ thể hiện các ví dụ của các TCI và các RV được áp dụng cho các lần lặp;

FIG.17 là sơ đồ thể hiện ví dụ về cấu trúc giản lược của hệ thống truyền thông vô tuyến theo một phương án của sáng chế;

FIG.18 là sơ đồ thể hiện ví dụ về cấu trúc của trạm gốc theo một phương án của sáng chế;

FIG.19 là sơ đồ để thể hiện ví dụ về cấu trúc của thiết bị đầu cuối người dùng theo một phương án của sáng chế; và

FIG.20 là sơ đồ thể hiện ví dụ về cấu trúc phần cứng của trạm gốc và thiết bị đầu cuối người dùng theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

(Việc truyền lặp lại)

Đối với NR, việc nghiên cứu theo hướng truyền ít nhất một trong số kênh và tín hiệu (việc này có thể được thể hiện là "kênh/tín hiệu" dưới đây, "A/B" có thể được hiểu là "ít nhất một trong số A và B" theo cách tương tự) với sự lặp lại, cũng như một lần.

Ví dụ, đối với NR, đã được nghiên cứu là UE hoặc trạm gốc truyền các khối truyền tải (các TB) dựa trên cùng dữ liệu (mà có thể được diễn đạt lại là "cùng các TB") trong một hoặc nhiều cuộc truyền. Mỗi cuộc truyền có thể tương ứng với một đơn vị thời gian định trước.

Đơn vị thời gian định trước có thể là, ví dụ, khe hoặc đơn vị thời gian ngắn hơn khe (như khe con). Khe con có thể được cấu thành bởi 7 ký tự, 3 hoặc 4 ký tự, hoặc 2 ký tự. Khe con có thể được gọi là "khe phụ", "nửa khe", và v.v..

Ví dụ, kênh mà việc truyền lặp lại được áp dụng có thể là ít nhất một trong số kênh điều khiển đường lên (kênh điều khiển đường lên vật lý (PUCCH)), kênh chia sẻ đường lên (kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH)), kênh điều khiển đường xuống (kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH)), kênh chia sẻ đường xuống (kênh chia sẻ đường xuống vật lý (PDSCH)), và v.v..

Ví dụ, trong trường hợp trong đó việc truyền lặp lại của kênh/tín hiệu định trước được cấu hình hoặc được chỉ báo bằng cách sử dụng báo hiệu lớp cao hơn, báo hiệu lớp vật lý, hoặc kết hợp của chúng, UE có thể truyền theo cách lặp lại kênh/tín hiệu hoặc thu kênh/tín hiệu được truyền theo cách lặp lại (mà có thể được

gọi là "thu lặp lại"). UE có thể thực hiện việc truyền lặp lại hoặc thu lặp lại đối với kênh/tín hiệu mà số lần lặp được cấu hình hoặc được chỉ báo.

Lưu ý rằng, trong sáng chế, báo hiệu lớp cao hơn có thể là, ví dụ, bất kỳ một hoặc các kết hợp của báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC), báo hiệu điều khiển truy nhập môi trường (MAC), thông tin quảng bá, và v.v..

Ví dụ, báo hiệu MAC có thể sử dụng các phân tử điều khiển MAC (MAC CE), các đơn vị dữ liệu giao thức (Protocol Data Unit - PDU) MAC, và loại tương tự. Thông tin quảng bá có thể là, ví dụ, khối thông tin chủ (MIB-master information block), khối thông tin hệ thống (SIB-system information block), thông tin hệ thống tối thiểu (thông tin hệ thống tối thiểu còn lại (RMSI-remaining minimum system information)), hoặc thông tin hệ thống khác (OSI-other system information).

Báo hiệu lớp vật lý có thể là, ví dụ, thông tin điều khiển đường xuống (DCI).

Việc truyền lặp lại có thể được gọi là "truyền gộp khe", "truyền nhiều khe", "truyền nhiều khe con " và v.v..

Lưu ý rằng việc lặp lại của PDSCH có thể được diễn đạt theo cách khác là "nhiều PDSCH của nhiều đơn vị thời gian (như nhiều khe, khe phụ, hoặc khe con)", "truyền lại mù PDSCH", "PDSCH nhiều khe", "PDSCH nhiều khe phụ", "PDSCH nhiều khe con", "nhiều PDSCH bao gồm cùng TB" và v.v.. Cùng cách diễn đạt lại có thể áp dụng với các kênh khác.

Trong sáng chế, cuộc truyền, cuộc thu, lặp lại (hoặc đơn vị lặp lại), khe, khe con, và v.v. có thể được hiểu theo cách hoán đổi. Trong sáng chế, việc lặp lại có thể được hiểu là ít nhất một trong số việc truyền lặp lại và thu lặp lại.

Lưu ý rằng, trong sáng chế, số lần lặp, lần lặp số, yếu tố lặp, hệ số lặp, K, và v.v. có thể được hiểu theo cách hoán đổi. Lưu ý rằng việc lặp của kênh/tín hiệu định trước là việc lặp có thể chỉ báo một lần truyền kênh/tín hiệu ở một thời điểm (không lặp).

Việc cấp phát cùng ký tự có thể được sử dụng trong số K đơn vị thời gian (ví dụ, khe hoặc khe con). Ví dụ, UE có thể xác định việc cấp phát ký tự của mỗi đơn vị thời gian dựa trên chỉ số ký tự bắt đầu và số lượng ký tự, mà được xác định dựa trên giá trị của trường định trước (ví dụ, trường cấp phát tài nguyên miền thời gian (TDRA)) trong DCI.

Các phiên bản dư thừa (RV) mà được áp dụng cho các TB dựa trên cùng dữ liệu có thể là giống hoặc ít nhất một phần khác nhau, trong số K đơn vị thời gian. Ví dụ, RV mà được áp dụng cho TB của đơn vị thời gian thứ n có thể được xác định dựa trên giá trị của trường định trước (như trường RV) trong DCI.

Đối với NR của Rel-16 hoặc các phiên bản sau, sự nghiên cứu là theo hướng áp dụng việc truyền lặp lại cho dịch vụ truyền thông độ trễ thấp siêu tin cậy (URLLC). Ví dụ, việc áp dụng nhiều trạng thái chỉ báo cấu hình truyền (trạng thái TCI) cho việc truyền lặp lại đang được nghiên cứu. Điều này là do, trong trường hợp trong đó PDSCH có thể được truyền theo cách lặp lại bằng cách sử dụng nhiều điểm truyền/thu (TRP) (multi-TRP), mỗi lần lặp được giả sử là tương ứng với một trạng thái TCI khác nhau.

Ví dụ, trong trường hợp trong đó một TB có thể được truyền theo cách lặp lại bằng cách sử dụng tài nguyên thời gian không chồng lặp trong khe đơn, mỗi cuộc truyền (độ chi tiết của khe con) của TB có thể tương ứng với một trạng thái TCI và một RV. Theo ví dụ khác, trong trường hợp trong đó một TB có thể được truyền theo cách lặp lại qua các khe khác nhau, cuộc truyền của TB có thể tương ứng với một trạng thái TCI và một RV.

Tuy nhiên, có ít sự cải tiến theo hướng nghiên cứu UE xác định trạng thái TCI và RV cho việc truyền lặp lại và thực hiện ánh xạ vào mỗi cuộc truyền. Xử lý lặp lại không thích hợp có thể cản trở sự gia tăng thông lượng truyền thông.

Do đó, các tác giả sáng chế nảy ra ý tưởng về phương pháp để điều khiển theo cách thích hợp xử lý lặp lại.

Các phương án theo sáng chế sẽ được mô tả chi tiết có viện dẫn tới các hình vẽ như sau. Phương pháp truyền thông vô tuyến theo mỗi phương án có thể được áp dụng một cách độc lập hoặc có thể được áp dụng một cách kết hợp.

Lưu ý rằng, trong sáng chế, panen, thực thể truyền đường lên (UL), TRP, quan hệ không gian, tập hợp tài nguyên điều khiển (CORESET), PDSCH, từ mã, trạm gốc, cổng anten định trước (như cổng tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DMRS)), nhóm cổng anten định trước (như nhóm cổng DMRS), nhóm định trước (như nhóm ghép kênh phân chia theo mã (CDM), nhóm tín hiệu tham chiếu định trước, và nhóm CORESET), và v.v. có thể được hiểu theo cách hoán đổi.

Ký hiệu nhận dạng panen (ID) và panen có thể được hiểu theo cách hoán đổi. Nói cách khác, các thuật ngữ có thể được hiểu theo cách hoán đổi giữa TRP ID và TRP, giữa ID nhóm CORESET và nhóm CORESET, và v.v.. ID và chỉ số có thể được hiểu theo cách hoán đổi.

Trong sáng chế, chuỗi, danh sách, tập hợp, nhóm, và v.v., có thể được hiểu theo cách hoán đổi.

Việc nghiên cứu chủ yếu tập trung vào áp dụng việc truyền lặp lại mà sử dụng ít nhất một trong số nhiều trạng thái TCI và nhiều RV, với trường hợp trong đó PDSCH đa TRP được lập lịch bởi DCI đơn dựa trên URLLC. Tuy nhiên, việc ứng dụng của mỗi phương án theo sáng chế không bị giới hạn ở trường hợp này.

Các phần mô tả sau đây của các phương án giả định việc lặp của PDSCH, nhưng không chỉ giới hạn ở đó. Mỗi trong số các phương án có thể bao gồm các đối tượng mà trong đó PDSCH được thay thế bởi kênh/tín hiệu khác (như PUSCH, PUCCH, hoặc PDCCH).

(Phương pháp truyền thông vô tuyến)

<Phương án thứ nhất>

Trong phương án thứ nhất, liên quan đến việc lặp của PDSCH, trạng thái TCI và chuỗi RV có thể được chỉ báo dựa trên các trường tương ứng khác nhau trong DCI. Quan hệ ánh xạ giữa việc lặp (cuộc truyền) của PDSCH và trạng thái

TCI và quan hệ ánh xạ giữa việc lập của PDSCH và chuỗi RV có thể được xác định riêng biệt.

[Trạng thái TCI cho việc lập lại của PDSCH]

Trong phương án thứ nhất, tập hợp các trạng thái TCI (sau đây được gọi đơn giản là "TCI") cần được áp dụng cho mỗi đơn vị lập có thể được cấu hình cho UE nhờ báo hiệu lớp cao hơn (như báo hiệu RRC).

Lưu ý rằng tập hợp các TCI (tập TCI), chuỗi TCI được áp dụng cho việc lập lại, nhóm TCI, mẫu TCI, và tương tự có thể được hiểu theo cách hoán đổi. Trong sáng chế, tập TCI có thể được cấu thành bởi một hoặc nhiều TCI.

Quan hệ tương ứng giữa chỉ số của tập TCI và một hoặc nhiều chỉ số TCI tương ứng với tập TCI có thể được cấu hình cho UE nhờ báo hiệu RRC.

FIG.1 là sơ đồ thể hiện ví dụ của các tập TCI. Ví dụ này thể hiện tám tập TCI là các tập TCI từ 0 đến 7, làm các tập TCI. Lưu ý rằng số lượng các tập TCI mà được cấu hình cho UE không bị giới hạn ở tám.

Như được thể hiện trong FIG.1, mỗi tập TCI có thể có số lượng khác nhau của các TCI được chứa (hoặc tương ứng). Ví dụ, tập TCI 0 tương ứng với một TCI (TCI #1), trái lại tập TCI 7 tương ứng với bốn TCI (các TCI #1 đến #4). Lưu ý rằng, trong sáng chế, chỉ số TCI #x cũng được biểu diễn đơn giản là "TCI #x" cho thuận tiện.

Lưu ý rằng một hoặc nhiều tập TCI mà được cấu hình bởi báo hiệu RRC tạo thành các tập TCI có thể được kích hoạt bởi báo hiệu MAC (như MAC CE).

Ví dụ, tám tập TCI được thể hiện trong FIG.1 có thể tương ứng với các tập TCI mà được kích hoạt bởi MAC CE, trong số lớn hơn tám tập TCI được cấu hình. MAC CE có thể bao gồm thông tin như chỉ số của tập TCI và một hoặc nhiều chỉ số TCI của các TCI cần được kích hoạt.

UE có thể xác định một tập TCI dựa trên trường định trước của DCI (ví dụ, khuôn dạng DCI 1_1), từ trong số các tập TCI được cấu hình, được kích hoạt, hoặc tương tự bởi ít nhất một trong số báo hiệu RRC và MAC CE. DCI có thể tương ứng với DCI để chỉ báo việc lập của PDSCH. Lưu ý rằng trường định trước

có thể là trường để nhận dạng TCI cần được áp dụng cho việc lặp lại và có thể được gọi là "trường TCI", "trường tập TCI" và v.v..

Số lượng bit của trường TCI có thể thay đổi phụ thuộc vào các tập TCI được cấu hình hoặc số lượng ứng viên cho (hoặc số lượng lớn nhất của) các tập TCI cần được kích hoạt.

Các FIG.2A và 2B là các sơ đồ thể hiện các ví dụ về các quan hệ tương ứng giữa các trường TCI và các tập TCI. Ví dụ này thể hiện các giá trị (có thể được gọi là "các điểm mã") của các trường TCI được chứa trong DCI và các tập TCI tương ứng. Ví dụ này thể hiện ví dụ về các trường TCI là 3 bit.

FIG.2A thể hiện quan hệ tương ứng trong trường hợp trong đó các tập TCI từ 0 đến 7 được cấu hình bởi RRC. FIG.2B thể hiện quan hệ tương ứng trong trường hợp trong đó các tập TCI từ 0 đến 7 được kích hoạt bởi MAC CE.

Các tập TCI mà thay đổi phụ thuộc vào các giá trị của trường TCI được chỉ báo. Ví dụ, trên FIG.2A, các tập TCI 0, 1, và 2 mà được cấu hình bởi RRC được kết hợp tương ứng với các giá trị của các trường TCI: 000, 001, và 010.

Lưu ý rằng các tập TCI có thể được cấu hình cho UE, như được thể hiện trong FIG.1, hoặc một hoặc nhiều TCI tương ứng với các điểm mã của các trường TCI, như được thể hiện trong FIG.2A, có thể được cấu hình trực tiếp hoặc được chỉ báo cho UE mà không sử dụng các tập TCI.

Số lượng lớn nhất của các trạng thái TCI mà được chứa trong (tương ứng với) mỗi tập TCI có thể được cấu hình cho UE nhờ báo hiệu lớp cao hơn hoặc có thể được dựa trên khả năng UE hoặc được định trước bởi các mô tả kỹ thuật.

Các TCI tương ứng khác nhau có thể được chỉ báo cho UE bởi các trường TCI được chứa trong DCI. Trong một ví dụ, trong trường hợp trong đó hai trường TCI (các trường TCI 1 và 2) được chứa trong DCI, UE có thể giả định là TCI 1 được chỉ báo bởi trường TCI 1 và TCI 2 được chỉ báo bởi trường TCI 2 cấu thành một tập TCI (chúng được áp dụng cho việc lặp của PDSCH).

[Việc ánh xạ của trạng thái TCI vào mỗi cuộc truyền]

UE có thể không mong muốn thu DCI mà chỉ báo số trạng thái TCI khác với (ví dụ, nhỏ hơn hoặc lớn hơn) số lần lặp của PDSCH trong miền thời gian. Trong trường hợp này, UE có thể giả định rằng cuộc truyền thứ n ($n = 1, 2, \dots, K$) trong số K lần lặp lại được kết hợp với trạng thái TCI thứ n được chỉ báo bởi DCI.

Nói cách khác, UE có thể giả định rằng UE thu DCI chỉ báo số trạng thái TCI mà giống như số lần lặp. Cấu hình này đơn giản hóa xử lý mà được thực hiện bởi UE.

FIG.3 là sơ đồ thể hiện ví dụ về trường hợp trong đó UE không mong muốn thu DCI mà chỉ báo số trạng thái TCI khác với số lần lặp. Ví dụ về quan hệ tương ứng giữa các giá trị (các điểm mã) của các trường TCI được chứa trong DCI và các TCI (các tập TCI) được thể hiện ở phần dưới trên FIG.3. Mỗi điểm mã tương ứng với một hoặc nhiều trạng thái TCI, mà tương ứng với các tập TCI được thể hiện trong FIG.1.

Ví dụ về DCI và việc lặp của PDSCH mà được lập lịch bởi DCI được thể hiện ở phần phía trên trên FIG.3. Mặc dù ví dụ này thể hiện các lần lặp lại (rời rạc) được thực hiện ở khoảng thời gian, các lần lặp lại này có thể được thực hiện bằng cách sử dụng các tài nguyên thời gian liên tục. Điều tương tự áp dụng tới các hình vẽ tiếp theo.

Ngạc nhiên là số trạng thái TCI được chỉ báo bởi một đoạn DCI là Y (nói cách khác, Y là số trạng thái TCI mà cấu thành tập TCI tương ứng với DCI), như được thể hiện ở phần phía trên bên trái trên FIG.3, UE có thể thu DCI là $K = 4$ và $Y = 4$ (điểm mã = 111). Trong trường hợp này, UE có thể xác định rằng lần lặp thứ n (PDSCH thứ n) là trạng thái TCI thứ n của tập TCI tương ứng. Ví dụ, UE có thể xác định rằng lần lặp thứ nhất (PDSCH thứ nhất) là trạng thái TCI thứ nhất (TCI #1) của tập TCI tương ứng.

Mặt khác, như được thể hiện ở phần phía trên bên phải trên FIG.3, UE có thể không mong muốn thu DCI là $K = 4$ và $Y = 3$ (điểm mã = 110). Nếu UE thu DCI như vậy, UE có thể không thực hiện (có thể bỏ qua) việc thu của PDSCH mà được lập lịch bởi DCI.

Lưu ý rằng số lượng K lần lặp lại có thể được chỉ báo bởi DCI hoặc có thể được cấu hình bởi báo hiệu lớp cao hơn, như được mô tả nêu trên. Nói cách khác, trong sáng chế, DCI là $K = X$ ($X > 0$) (DCI chỉ báo $K = X$) có nghĩa là DCI để thông báo K hoặc DCI để lập lịch PDSCH cần được lặp lại K lần mà được cấu hình bởi báo hiệu lớp cao hơn.

FIG.4 là sơ đồ thể hiện ví dụ khác về trường hợp trong đó UE không mong muốn thu DCI mà chỉ báo số trạng thái TCI khác với số lần lặp. Trường hợp này tương tự với trường hợp trên FIG.3 ngoại trừ các giá trị khác nhau của K , Y , điểm mã TCI và tương tự tương ứng với DCI, và do đó, các phần mô tả trùng lặp được bỏ qua.

Như được thể hiện ở phần phía trên bên trái trên FIG.4, UE có thể thu DCI là $K = 2$ và $Y = 2$ (ví dụ, điểm mã = 001). Trong trường hợp này, UE có thể xác định rằng lần lặp thứ n (PDSCH thứ n) là trạng thái TCI thứ n của tập TCI tương ứng. Ví dụ, UE có thể xác định rằng lần lặp thứ nhất (PDSCH thứ nhất) là trạng thái TCI thứ nhất (TCI #1) của tập TCI tương ứng.

Mặt khác, như được thể hiện ở phần phía trên bên phải trên FIG.4, UE có thể không mong muốn thu DCI là $K = 2$ và $Y = 3$ (điểm mã = 110). Nếu UE thu DCI như vậy, UE có thể không thực hiện (có thể bỏ qua) việc thu lặp lại của PDSCH mà được lập lịch bởi DCI.

Lưu ý rằng UE có thể cho phép thu DCI mà chỉ báo số trạng thái TCI khác với số lần lặp của PDSCH trong miền thời gian. Trong trường hợp này, UE có thể xác định trạng thái TCI tương ứng với mỗi cuộc truyền bằng cách sử dụng quy tắc ánh xạ đồng nhất giữa các trạng thái TCI và các cuộc truyền PDSCH. Ví dụ, UE có thể giả định rằng cuộc truyền thứ n ($n = 1, 2, \dots, K$) trong số K lần lặp lại được kết hợp với $\text{mod}(n-1, Y) + \text{trạng thái TCI thứ 1 trong số } Y \text{ số trạng thái TCI}$ được chỉ báo bởi DCI.

Lưu ý rằng $\text{mod}(A, B)$ có thể tương ứng với số dư của phép chia A cho B (phép toán môđun).

Cấu hình này cho phép chỉ báo linh hoạt các trạng thái TCI.

FIG.5 là sơ đồ thể hiện ví dụ về trường hợp trong đó UE cho phép thu DCI mà chỉ báo số trạng thái TCI khác với số lần lặp. Trường hợp này tương tự với trường hợp trên FIG.3 ngoại trừ các giá trị khác nhau của K, Y, điểm mã TCI và tương tự tương ứng với DCI, và do đó, các phần mô tả trùng lặp được bỏ qua.

Như được thể hiện ở phần phía trên trên FIG.5, UE có thể thu DCI là $K = 2$ và $Y = 2$ (ví dụ, điểm mã = 001). Trong trường hợp này, UE có thể xác định rằng lần lặp thứ n (PDSCH thứ n) là $\text{mod}(n-1, Y) + \text{trạng thái TCI thứ 1 của tập TCI tương ứng}$.

Ví dụ, UE có thể xác định rằng lần lặp lại thứ nhất (PDSCH thứ nhất) là $\text{mod}(1-1, 2) + \text{trạng thái TCI thứ 1 (=1)} (TCI \#1)$ của tập TCI tương ứng. Trong ví dụ này, các lần lặp lại thứ nhất, thứ hai, thứ ba, và thứ tư lần lượt tương ứng với các TCI #1, #2, #1, và #2. Theo cách này, trong trường hợp trong đó kích cỡ của tập TCI (số lượng TCI được chứa trong tập TCI) tương ứng với điểm mã TCI nhỏ hơn số lần lặp, UE có thể áp dụng ít nhất một TCI trong tập TCI cho nhiều cuộc truyền.

FIG.6 là sơ đồ thể hiện ví dụ khác về trường hợp trong đó UE cho phép thu DCI mà chỉ báo số trạng thái TCI khác với số lần lặp. Trường hợp này tương tự với trường hợp trên FIG.3 ngoại trừ các giá trị khác nhau của K, Y, điểm mã TCI và tương tự tương ứng với DCI, và do đó, các phần mô tả trùng lặp được bỏ qua.

Mặc dù UE cho phép thu DCI mà chỉ báo số trạng thái TCI khác với số lần lặp, UE có thể thu DCI mà chỉ báo số trạng thái TCI mà giống như số lần lặp, như được thể hiện trong FIG.6. Như được thể hiện ở phần phía trên trên FIG.6, UE có thể thu DCI là $K = 4$ và $Y = 2$ (ví dụ, điểm mã = 111). Trong trường hợp này, UE có thể xác định rằng lần lặp thứ n (PDSCH thứ n) là $\text{mod}(n-1, Y) + \text{trạng thái TCI thứ 1 của tập TCI tương ứng}$. Trong ví dụ này, các lần lặp lại thứ nhất, thứ hai, thứ ba, và thứ tư lần lượt tương ứng với các TCI #1, #2, #3, và #4.

FIG.7 là sơ đồ thể hiện ví dụ khác nữa về trường hợp trong đó UE cho phép thu DCI mà chỉ báo số trạng thái TCI khác với số lần lặp. Trường hợp này tương tự với trường hợp trên FIG.3 ngoại trừ các giá trị khác nhau như K, Y, điểm mã

TCI và tương tự tương ứng với DCI, và do đó, các phân mô tả trùng lặp được bỏ qua.

Như được thể hiện ở phần phía trên trên FIG.7, UE có thể thu DCI là $K = 2$ và $Y = 4$ (ví dụ, điểm mã = 111). Trong trường hợp này, UE có thể xác định rằng lần lặp thứ n (PDSCH thứ n) là $\text{mod}(n-1, Y) + \text{trạng thái TCI thứ 1 của tập TCI tương ứng}$. Trong ví dụ này, các lần lặp lại thứ nhất và thứ hai lần lượt tương ứng với các TCI #1 và #2. Theo cách này, trong trường hợp trong đó kích cỡ của tập TCI (số lượng TCI được chứa trong tập TCI) tương ứng với điểm mã TCI lớn hơn số lần lặp, UE có thể áp dụng chỉ một hoặc nhiều TCI cho tập TCI, trong việc lặp của PDSCH.

Lưu ý rằng việc ánh xạ giữa cuộc truyền thứ n và Y số trạng thái TCI không bị giới hạn ở các ví dụ được mô tả ở trên. Ví dụ, UE có thể giả định rằng cuộc truyền thứ n ($n = 1, 2, \dots, K$) trong số K lần lặp lại được kết hợp với $Y - (\text{mod}(n-1, Y) + 1) + \text{trạng thái TCI thứ 1 trong số } Y$ số trạng thái TCI được chỉ báo bởi DCI. Trong trường hợp này, ví dụ trên FIG.7, các lần lặp lại thứ nhất và thứ hai lần lượt tương ứng với các TCI #4 và #3.

[Việc ánh xạ của RV vào mỗi cuộc truyền]

<<Ánh xạ thứ nhất>>

Liên quan đến việc lặp của PDSCH, chỉ chuỗi RV định trước có thể được hỗ trợ. Chuỗi RV định trước có thể là chuỗi RV bao gồm các chỉ số RV khác nhau (không bao gồm cùng chỉ số RV) (ví dụ, chuỗi RV $\{\#0, \#2, \#3, \#1\}$).

Lưu ý rằng, theo sáng chế, chuỗi RV có thể được cấu thành bởi một hoặc nhiều chỉ số RV.

UE có thể xác định RV (có thể được đề cập là "chỉ số RV", "giá trị RV" và v.v.) tương ứng với lần lặp thứ n , dựa trên giá trị của trường định trước (như trường RV) trong DCI để lập lịch việc lặp của PDSCH. Lưu ý rằng, trong sáng chế, lần lặp thứ n và lần lặp thứ $(n-1)$ có thể được hiểu theo cách hoán đổi (ví dụ, lần lặp thứ nhất có thể được biểu diễn là "lần lặp thứ 0").

UE có thể xác định chỉ số RV cần được áp dụng cho lần lặp thứ nhất, dựa trên trường RV là 2 bit. Ví dụ, các giá trị của các trường RV là "00", "01", "10" và "11" có thể tương ứng với các chỉ số RV của lần lặp thứ nhất là '0', '1', '2', và '3'.

FIG.8 là sơ đồ thể hiện ví dụ về việc ánh xạ của RV tới mỗi cuộc truyền. Cột ngoài cùng bên trái trong bảng trên FIG.8 chỉ báo chỉ số RV (rv_{id}) mà được chỉ báo bởi trường RV. UE có thể xác định chỉ số RV cần được áp dụng cho lần lặp thứ n (cuộc truyền), theo giá trị này.

Ví dụ, trong trường hợp trong đó rv_{id} được chỉ báo bởi trường RV là 0, UE có thể xác định $n \bmod 4$ (tương đương với $\bmod (n, 4) = 0, 1, 2, \text{ và } 3$ để lần lượt tương ứng với $rv_{id} = 0, 2, 3, \text{ và } 1$).

Nói cách khác, đối với chuỗi RV $\{\#0, \#2, \#3, \#1\}$, UE có thể bắt đầu ở RV được chỉ báo bởi trường RV và áp dụng RV ở ngay bên phải của RV trước đó mỗi lần lặp.

<<Ánh xạ thứ hai>>

Liên quan đến việc lặp của PDSCH, nhiều hơn một chuỗi RV có thể được hỗ trợ. Nhiều hơn một chuỗi RV có thể bao gồm, ví dụ, các chuỗi RV $\{\#0, \#2, \#3, \#1\}$, $\{\#0, \#3, \#0, \#3\}$, và $\{\#0, \#0, \#0, \#0\}$.

Đối với việc lặp của PDSCH, ít nhất một trong số nhiều hơn một chuỗi RV có thể được cấu hình cho UE nhờ báo hiệu lớp cao hơn. Ví dụ, UE có thể xác định chỉ số RV cần được áp dụng cho lần lặp thứ nhất từ trong số các chuỗi RV được cấu hình, dựa trên trường RV là 2 bit. UE có thể xác định chỉ số RV cần được áp dụng cho lần lặp thứ n (cuộc truyền), dựa trên chỉ số RV được áp dụng cho lần lặp thứ nhất, như được mô tả trong ánh xạ thứ nhất.

Ánh xạ thứ hai có thể sơ bộ được chia thành ba loại sau đây, tùy thuộc vào cấu hình của trường RV của DCI:

(Ánh xạ 2-1) số lượng bit trong trường RV cố định,

(Ánh xạ 2-2) số lượng bit trong trường RV biến thiên, và

(Ánh xạ 2-3) không có trường RV được bao gồm.

<<Ánh xạ 2-1>>

Kích cỡ (số lượng bit) của trường RV của DCI có thể là số lượng bit cố định (ví dụ, 2 bit) bất kể chuỗi RV được cấu hình cho UE. Ở đây, với điều kiện là số lượng chỉ số RV có thể được áp dụng cho lần lặp thứ nhất nhỏ hơn số lượng giá trị có thể thể hiện bởi số lượng bit cố định, số lượng giá trị khả thi của trường RV có thể được giả định là bị giới hạn ở số lượng chỉ số RV có thể áp dụng cho lần lặp thứ nhất.

Trong trường hợp trong đó chuỗi RV được cấu hình là chuỗi RV bao gồm các chỉ số RV khác nhau (không bao gồm cùng chỉ số RV) (ví dụ, {#0, #2, #3, #1}), UE có thể xác định chỉ số RV cần được áp dụng cho mỗi lần lặp, dựa trên mối quan hệ, như được thể hiện trong FIG.8, mà đã được mô tả trong ánh xạ thứ nhất.

Các FIG.9A và 9B là các sơ đồ thể hiện các ví dụ về việc ánh xạ của RV tới mỗi cuộc truyền trong ánh xạ 2-1. Các bảng có thể được hiểu theo cùng cách như trên FIG.8, và do đó, các phần mô tả lặp lại được bỏ qua.

Trong trường hợp trong đó chuỗi RV được cấu hình là chuỗi RV bao gồm một hoặc nhiều cùng chỉ số RV (ví dụ, {#0, #3, #0, #3}) trong ánh xạ 2-1, UE có thể xác định chỉ số RV cần được áp dụng cho mỗi lần lặp, dựa trên quan hệ, như được thể hiện trong FIG.9A.

Trong trường hợp trong đó chuỗi RV được cấu hình là chuỗi RV được cấu thành từ cùng các chỉ số RV (ví dụ, {#0, #0, #0, #0}) trong ánh xạ 2-1, UE có thể xác định chỉ số RV cần được áp dụng cho mỗi lần lặp, dựa trên quan hệ, như được thể hiện trong FIG.9B.

Các FIG.9A và 9B thể hiện thuật ngữ "được dành riêng" trong các trường khác các trường RV tương ứng với các chỉ số RV được chứa trong chuỗi RV được cấu hình (các trường có chỉ số RV = 1 hoặc 2 được chỉ báo bởi trường RV trên FIG.9A và có chỉ số RV = 1 đến 3 trên FIG.9B). Xét về điều này, UE có thể giả định rằng giá trị của trường RV tương ứng với "được dành riêng" sẽ không được chỉ báo. Trong trường hợp này, các giá trị có thể của các trường RV bị giới hạn,

nờ đó việc giảm tải xử lý trên UE có thể được kỳ vọng. UE có thể sử dụng một phần của trường RV làm bit kiểm tra dư vòng ảo (V-CRC), mà có thể kỳ vọng cải thiện hiệu suất cho việc thu DCI.

Các FIG.10A đến 10C là các sơ đồ thể hiện các ví dụ của RV được áp dụng cho các lần lặp. Trong các ví dụ này, UE giả định rằng chuỗi RV {#0, #2, #3, #1} để lặp lại PDSCH được cấu hình.

Trên FIG.10A, UE thu DCI chỉ báo $K = 8$ và $rv_{id} = 0$. Trong trường hợp này, UE có thể xác định các lần lặp lại từ thứ nhất đến thứ tám lần lượt tương ứng với $rv_{id} = 0, 2, 3, 1, 0, 2, 3$, và 1 , dựa trên ánh xạ trên FIG.8.

Trên FIG.10B, đầu tiên, UE thu DCI chỉ báo $K = 4$ và $rv_{id} = 0$. Trong trường hợp này, UE có thể xác định các lần lặp lại từ thứ nhất đến thứ tư lần lượt tương ứng với $rv_{id} = 0, 2, 3$, và 1 , dựa trên ánh xạ trên FIG.8. Trên FIG.10B, UE sau đó thu DCI chỉ báo $K = 4$ và $rv_{id} = 2$. Trong trường hợp này, UE có thể xác định các lần lặp lại từ thứ nhất đến thứ tư lần lượt tương ứng với $rv_{id} = 2, 3, 1$, và 0 , dựa trên ánh xạ trên FIG.8.

Trên FIG.10C, đầu tiên, UE thu DCI chỉ báo $K = 2$ và $rv_{id} = 0$. Trong trường hợp này, UE có thể xác định các lần lặp lại thứ nhất và thứ hai lần lượt tương ứng với $rv_{id} = 0$ và 2 , dựa trên ánh xạ trên FIG.8. Trên FIG.10C, UE sau đó thu DCI chỉ báo $K = 2$ và $rv_{id} = 3$. Trong trường hợp này, UE có thể xác định các lần lặp lại thứ nhất và thứ hai lần lượt tương ứng với $rv_{id} = 3$ và 1 , dựa trên ánh xạ trên FIG.8.

<<Ánh xạ 2-2>>

Kích cỡ (số lượng bit) của trường RV của DCI có thể là số lượng bit biến thiên (ví dụ, 0 đến 2 bit) theo chuỗi RV được cấu hình cho UE.

Ví dụ, UE mà chuỗi RV {#0, #2, #3, #1} được cấu hình, có thể giả định trường RV của DCI là 2 bit.

UE mà chuỗi RV bao gồm một phần các chỉ số RV giống nhau (ví dụ, {#0, #3, #0, #3}) được cấu hình, có thể giả định trường RV của DCI là 1 bit.

UE mà chuỗi RV được cấu thành từ toàn bộ các chỉ số RV giống nhau (ví dụ, $\{\#0, \#0, \#0, \#0\}$) được cấu hình, có thể giả định trường RV của DCI là 0 bit.

Trong ánh xạ 2-2, chuỗi RV có thể được cấu hình rõ cho UE, hoặc số lượng bit của trường RV có thể được cấu hình thay vì chuỗi RV. Trong trường hợp sau, UE có thể giả định là chuỗi RV định trước được cấu hình theo số lượng bit của trường RV được cấu hình (ví dụ, trường hợp đối diện của ví dụ được mô tả nêu trên của việc giả định kích cỡ trường RV từ tập hợp của chuỗi RV).

Trong trường hợp trong đó chuỗi RV được cấu hình là chuỗi RV bao gồm các chỉ số RV khác nhau (ví dụ, $\{\#0, \#2, \#3, \#1\}$) trong ánh xạ 2-2, UE có thể xác định chỉ số RV cần được áp dụng cho mỗi lần lặp, dựa trên quan hệ, như được thể hiện trong FIG.8, mà đã được mô tả trong ánh xạ thứ nhất.

Các FIG.11A và 11B là các sơ đồ thể hiện các ví dụ về việc ánh xạ của RV tới mỗi cuộc truyền trong ánh xạ 2-2. Các bảng có thể được hiểu theo cùng cách như trên FIG.8, và do đó, các phần mô tả lặp lại được bỏ qua.

Trong trường hợp trong đó chuỗi RV được cấu hình là chuỗi RV bao gồm một phần chỉ số RV giống nhau (ví dụ, $\{\#0, \#3, \#0, \#3\}$) trong ánh xạ 2-2, UE có thể xác định chỉ số RV cần được áp dụng cho mỗi lần lặp, dựa trên quan hệ, như được thể hiện trong FIG.11A.

Trong trường hợp trong đó chuỗi RV được cấu hình là chuỗi RV được cấu thành từ toàn bộ các chỉ số RV giống nhau (ví dụ, $\{\#0, \#0, \#0, \#0\}$) trong ánh xạ 2-2, UE có thể xác định chỉ số RV cần được áp dụng cho mỗi lần lặp, dựa trên quan hệ, như được thể hiện trong FIG.11B.

Các FIG.11A và 11B được bao gồm mà không có các dòng tương ứng với "được dành riêng" trên các FIG.9A và 9B. Lưu ý rằng, trên FIG.11A, chuỗi RV ($\{\#3, \#0, \#3, \#0\}$), mà tương ứng với $rv_{id}=3$ được chỉ báo bởi DCI trên FIG.9A, được áp dụng cho trường hợp $rv_{id}=1$ được chỉ báo bởi DCI.

Trên FIG.11B, trong trường hợp trong đó UE thu DCI không bao gồm trường RV, UE có thể giả định là $rv_{id}=0$ được chỉ báo bởi DCI.

Các FIG.12A đến 12C là các sơ đồ thể hiện các ví dụ của RV được áp dụng cho các lần lặp. Trong các ví dụ này, UE giả định rằng chuỗi RV $\{#0, #3, #0, #3\}$ để lặp lại PDSCH được cấu hình.

Trên FIG.12A, UE thu DCI chỉ báo $K = 8$ và $rv_{id} = 0$. Trong trường hợp này, UE có thể xác định các lần lặp lại từ thứ nhất đến thứ tám lần lượt tương ứng với $rv_{id} = 0, 3, 0, 3, 0, 3, 0$, và 3 , dựa trên ánh xạ trên FIG.11A.

Trên FIG.12B, đầu tiên, UE thu DCI chỉ báo $K = 4$ và $rv_{id} = 0$. Trong trường hợp này, UE có thể xác định các lần lặp lại từ thứ nhất đến thứ tư lần lượt tương ứng với $rv_{id} = 0, 3, 0$, và 3 , dựa trên ánh xạ trên FIG.11A. Trên FIG.12B, UE sau đó thu DCI chỉ báo $K = 4$ và $rv_{id} = 1$. Trong trường hợp này, UE có thể xác định các lần lặp lại từ thứ nhất đến thứ tư lần lượt tương ứng với $rv_{id} = 3, 0, 3$, và 0 , dựa trên ánh xạ trên FIG.11A.

Trên FIG.12C, đầu tiên, UE thu DCI chỉ báo $K = 2$ và $rv_{id} = 0$. Trong trường hợp này, UE có thể xác định các lần lặp lại thứ nhất và thứ hai lần lượt tương ứng với $rv_{id} = 0$ và 3 , dựa trên ánh xạ trên FIG.11A. Trên FIG.12C, UE sau đó thu DCI chỉ báo $K = 2$ và $rv_{id} = 1$. Trong trường hợp này, UE có thể xác định các lần lặp lại thứ nhất và thứ hai lần lượt tương ứng với $rv_{id} = 3$ và 0 , dựa trên ánh xạ trên FIG.11A.

<<Ánh xạ 2-3>>

Trong ánh xạ 2-3, DCI để lập lịch cho việc lặp lại không bao gồm trường RV. UE có thể xác định chuỗi RV cần được áp dụng cho việc lặp, dựa trên trường khác (như trường TCI).

Ánh xạ 2-3 có thể được giả định cần được sử dụng trong trường hợp trong đó độ dịch lập lịch (nói cách khác, độ dịch thời gian) giữa lần lặp lại của DL DCI (DCI để lập lịch PDSCH) và PDSCH tương ứng (PDSCH được lập lịch bởi DCI) nhỏ hơn giá trị ngưỡng. Điều này là do, trong Rel-15 NR, trường TCI trong trường hợp này được bỏ qua (giả định vị trí giả đồng nhất (QCL) mặc định được áp dụng cho PDSCH).

Lưu ý rằng, trong sáng chế, độ dịch lập lịch của việc lặp của PDSCH có nghĩa là độ dịch giữa DCI và cuộc truyền PDSCH định trước tương ứng với DCI (ví dụ, cuộc truyền lặp lại thứ nhất hoặc cuối cùng).

Giá trị ngưỡng có thể được gọi là "độ dài thời gian QCL", "ngưỡng", "ngưỡng cho độ dịch giữa DCI chỉ báo trạng thái TCI và PDSCH được lập lịch bởi DCI", tham số RRC "timeDurationForQCL", "Threshold-Sched-Offset", "giá trị ngưỡng độ dịch lập lịch", "giá trị ngưỡng độ dịch lập lịch", và v.v.. Giá trị ngưỡng có thể được cấu hình bởi báo hiệu lớp cao hơn.

UE có thể sử dụng x bit thứ nhất hoặc cuối cùng ($x > 0$) của trường khác như vậy (như trường TCI) làm trường RV mà được mô tả trong ánh xạ 2-1, 2-2, và v.v.. Ở đây, x có thể được cố định ở số lượng bit định trước (như 2 bit) hoặc có thể được cấu hình (ví dụ, là một trong số 0 đến 2 bit) bởi báo hiệu lớp cao hơn.

Lưu ý rằng UE có thể giả định là việc lặp của PDSCH không được thực hiện trong trường hợp trong đó độ dịch lập lịch là giá trị ngưỡng hoặc lớn hơn. Nói cách khác, UE có thể giả định là việc lặp của PDSCH được thực hiện chỉ trong trường hợp trong đó độ dịch lập lịch nhỏ hơn giá trị ngưỡng. Việc lặp của PDSCH có thể sử dụng tập TCI định trước, như được mô tả sau đây trong phương án thứ hai, hoặc có thể sử dụng trạng thái TCI cố định.

Lưu ý rằng chuỗi RV cần được áp dụng cho việc lặp lại có thể được xác định dựa trên trường khác (như trường TCI) ngoài hoặc thay vì trường RV, trong ánh xạ khác (ví dụ, ánh xạ thứ nhất được mô tả nêu trên, và ánh xạ thứ ba được mô tả sau đây).

<<Ánh xạ thứ ba>>

Liên quan đến việc lặp của PDSCH, nhiều hơn một chuỗi RV có thể được hỗ trợ. Nhiều hơn một chuỗi RV có thể bao gồm, ví dụ, các chuỗi RV $\{\#0, \#2, \#3, \#1\}$, $\{\#0, \#3, \#0, \#3\}$, và $\{\#0, \#0, \#0, \#0\}$.

Đối với việc lặp của PDSCH, nhiều hơn một chuỗi RV có thể được cấu hình cho UE nhờ báo hiệu lớp cao hơn. UE có thể xác định chuỗi RV cần được áp dụng cho việc lặp từ trong số các chuỗi RV được cấu hình, ví dụ, dựa trên

trường RV là 2 bit. Lưu ý rằng số lượng bit của trường RV được chứa trong DCI có thể thay đổi theo số lượng các chuỗi RV được cấu hình.

UE có thể áp dụng chỉ số RV thứ n của chuỗi RV được xác định cho lần lặp thứ n (cuộc truyền). Ví dụ, giả định là kích cỡ của chuỗi RV được xác định (số lượng chỉ số RV được chứa trong chuỗi RV) là Z , UE có thể xác định việc sử dụng $\text{mod}(n-1, Z) + \text{RV}$ thứ 1 của chuỗi RV được xác định ở lần lặp thứ n . Lưu ý rằng Z có thể là bốn chẳng hạn.

Các FIG.13A và 13B là các sơ đồ thể hiện các ví dụ về việc ánh xạ của RV tới mỗi cuộc truyền trong ánh xạ thứ ba. Các ví dụ này là tương tự với ví dụ trên FIG.8, nhưng khác ở chỗ các phần bên phải của các bảng thể hiện các chuỗi RV.

FIG.13A thể hiện trường hợp trong đó bốn chuỗi RV (các chuỗi RV từ thứ nhất đến thứ tư) được cấu hình. FIG.13B thể hiện trường hợp trong đó ba chuỗi RV (các chuỗi RV từ thứ nhất đến thứ ba) được cấu hình. Như được thể hiện trong FIG.13B, trong trường hợp trong đó số lượng các chuỗi RV được cấu hình nhỏ hơn bốn, giá trị trường RV không được sử dụng có thể tương ứng với "được dành riêng".

Các FIG.14A đến 14C là các sơ đồ thể hiện các ví dụ của RV được áp dụng cho các lần lặp. Trong các ví dụ này, UE giả định rằng $\{\#0, \#2, \#3, \#1\}$ được cấu hình làm chuỗi RV thứ nhất, $\{\#0, \#3, \#0, \#3\}$ được cấu hình làm chuỗi RV thứ hai, và $\{\#0, \#0, \#0, \#0\}$ được cấu hình làm chuỗi RV thứ ba.

Trên FIG.14A, UE thu DCI chỉ báo $K = 8$ và $rv_{id} = 0$. Trong trường hợp này, UE có thể xác định các lần lặp lại từ thứ nhất đến thứ tám lần lượt tương ứng với $rv_{id} = 0, 2, 3, 1, 0, 2, 3$, và 1 , ví dụ, dựa trên ánh xạ trên FIG.13A và chuỗi RV thứ nhất.

Trên FIG.14B, đầu tiên, UE thu DCI chỉ báo $K = 4$ và $rv_{id} = 0$. Trong trường hợp này, UE có thể xác định các lần lặp lại từ thứ nhất đến thứ tư lần lượt tương ứng với $rv_{id} = 0, 2, 3$, và 1 , dựa trên ánh xạ trên FIG.13A và chuỗi RV thứ nhất. Trên FIG.14B, UE sau đó thu DCI chỉ báo $K = 4$ và $rv_{id} = 1$. Trong trường hợp

này, UE có thể xác định các lần lặp lại từ thứ nhất đến thứ tư lần lượt tương ứng với $rv_{id} = 0, 3, 0$, và 3 , dựa trên ánh xạ trên FIG.13A và chuỗi RV thứ hai.

Trên FIG.14C, đầu tiên, UE thu DCI chỉ báo $K = 2$ và $rv_{id} = 0$. Trong trường hợp này, UE có thể xác định các lần lặp lại từ thứ nhất đến thứ hai lần lượt tương ứng với $rv_{id} = 0$ và 2 , dựa trên ánh xạ trên FIG.13A và chuỗi RV thứ nhất. Trên FIG.14C, UE sau đó thu DCI chỉ báo $K = 2$ và $rv_{id} = 1$. Trong trường hợp này, UE có thể xác định các lần lặp lại thứ nhất và thứ hai lần lượt tương ứng với $rv_{id} = 0$ và 0 , dựa trên ánh xạ trên FIG.13A và chuỗi RV thứ ba.

Phương án thứ nhất được mô tả ở trên cho phép xác định thích hợp TCI và RV liên quan đến việc lặp của PDSCH, dựa trên các trường tương ứng khác nhau của DCI.

<Phương án thứ hai>

Trong phương án thứ hai, liên quan đến việc lặp của PDSCH, trạng thái TCI và chuỗi RV có thể được chỉ báo kết hợp (cùng nhau) dựa trên một trường của DCI. Một trường có thể được gọi là "trường TCI-RV", "trường kết hợp", và v.v.. Cùng quy tắc có thể được xác định đối với quan hệ ánh xạ giữa việc lặp (cuộc truyền) của PDSCH và các trạng thái TCI và quan hệ ánh xạ giữa việc lặp của PDSCH và chuỗi RV.

[TCI và RV cho việc lặp lại của PDSCH]

Trong phương án thứ hai, kết hợp của một hoặc nhiều TCI và chuỗi RV mà cần được áp dụng cho mỗi đơn vị lặp (sau đây còn được gọi là "tập TCI-RV" và v.v.) có thể được cấu hình cho UE nhờ báo hiệu lớp cao hơn (như báo hiệu RRC).

Ở đây, một hoặc nhiều TCI có thể được cấu hình kết hợp với chỉ số của tập TCI, và chuỗi RV có thể được cấu hình kết hợp với chỉ số của chuỗi RV.

Tập TCI-RV có thể được cấu hình kết hợp với ít nhất một trong số chỉ số của tập TCI, chỉ số của tập RV, chỉ số TCI, chỉ số RV, và v.v.. Tập TCI-RV có thể được cấu hình kết hợp với chỉ số tập TCI-RV để nhận dạng tập TCI-RV.

Lưu ý rằng một hoặc nhiều tập TCI-RV trong số các tập TCI-RV được cấu hình bởi báo hiệu RRC có thể được kích hoạt bởi báo hiệu MAC (như MAC CE).

MAC CE có thể bao gồm thông tin như một hoặc nhiều chỉ số TCI-RV cần được kích hoạt.

UE có thể xác định một tập TCI-RV dựa trên trường định trước của DCI (ví dụ, khuôn dạng DCI 1_1), từ trong số các tập TCI-RV được cấu hình, được kích hoạt, hoặc tương tự bởi ít nhất một trong số báo hiệu RRC và MAC CE. DCI có thể tương ứng với DCI để chỉ báo việc lập của PDSCH. Lưu ý rằng trường định trước có thể là trường để nhận dạng tập TCI-RV cần được áp dụng cho việc lập và có thể được gọi là "trường tập TCI-RV" và v.v..

Số lượng bit của trường tập TCI-RV có thể thay đổi phụ thuộc vào các tập TCI-RV được cấu hình hoặc số lượng ứng viên cho (hoặc số lượng lớn nhất của) các tập TCI-RV cần được kích hoạt.

FIG.15 là sơ đồ thể hiện ví dụ về quan hệ tương ứng giữa các trường tập TCI-RV và các tập TCI-RV. Ví dụ này thể hiện các giá trị (có thể được gọi là "các điểm mã kết hợp") của các trường tập TCI-RV được chứa trong DCI, tương ứng với các TCI (các tập TCI), và các chuỗi RV tương ứng. Ví dụ này thể hiện các trường tập TCI-RV là 3 bit. Giá trị của điểm mã có thể tương ứng với chỉ số tập TCI-RV.

Ví dụ, UE mà thu DCI của điểm mã kết hợp = 000 có thể xác định rằng trạng thái TCI cần được áp dụng cho việc lập của PDSCH là {#0, #1, #2, #3} trái lại chuỗi RV là {#0, #0, #0, #0}.

Giả định là số lượng của một hoặc nhiều trạng thái TCI (ví dụ, số lượng chỉ số TCI được chứa trong tập TCI) tương ứng với điểm mã kết hợp được chỉ báo bởi DCI là Z1, UE có thể xác định việc sử dụng $\text{mod}(n-1, Z1) + \text{TCI}$ thứ 1 ở lần lập thứ n, trong số một hoặc nhiều TCI tương ứng. Lưu ý rằng Z1 có thể là bốn chẳng hạn.

Giả định là kích cỡ của chuỗi RV (số lượng chỉ số RV được chứa trong chuỗi RV) tương ứng với điểm mã kết hợp được chỉ báo bởi DCI là Z2, UE có thể xác định việc sử dụng $\text{mod}(n-1, Z2) + \text{RV}$ thứ 1 của chuỗi RV tương ứng, ở

lần lặp thứ n . Lưu ý rằng $Z2$ có thể là bốn chẳng hạn. $Z2$ có thể là giống hoặc khác với $Z1$.

Các FIG.16A đến FIG.16C là các sơ đồ thể hiện các ví dụ của các TCI và các RV được áp dụng cho các lần lặp. Trong các ví dụ này, UE giả định rằng quan hệ tương ứng giữa các điểm mã và các tập TCI-RV trên FIG.15 được cấu hình.

Trên FIG.16A, UE thu DCI chỉ báo $K = 8$ và điểm mã kết hợp = 000. Trong trường hợp này, UE có thể xác định các lần lặp từ thứ nhất đến thứ tám lần lượt tương ứng với $(TCI, rv_{id}) = (0, 0), (1, 0), (2, 0), (3, 0), (0, 0), (1, 0), (2, 0)$, và $(3, 0)$, ví dụ, dựa trên ánh xạ trên FIG.15.

Trên FIG.16B, đầu tiên, UE thu DCI chỉ báo $K = 4$ và điểm mã kết hợp = 000. Trong trường hợp này, UE có thể xác định các lần lặp từ thứ nhất đến thứ tư lần lượt tương ứng với $(TCI, rv_{id}) = (0, 0), (1, 0), (2, 0)$, và $(3, 0)$, ví dụ, dựa trên ánh xạ trên FIG.15. Trên FIG.16B, UE sau đó thu DCI chỉ báo $K = 4$ và điểm mã kết hợp = 111. Trong trường hợp này, UE có thể xác định các lần lặp từ thứ nhất đến thứ tư lần lượt tương ứng với $(TCI, rv_{id}) = (0, 0), (0, 2), (0, 3)$, và $(0, 1)$, ví dụ, dựa trên ánh xạ trên FIG.15.

Trên FIG.16C, đầu tiên, UE thu DCI chỉ báo $K = 2$ và điểm mã kết hợp = 000. Trong trường hợp này, UE có thể xác định các lần lặp thứ nhất và thứ hai lần lượt tương ứng với $(TCI, rv_{id}) = (0, 0)$ và $(1, 0)$, ví dụ, dựa trên ánh xạ trên FIG.15. Trên FIG.16C, UE sau đó thu DCI chỉ báo $K = 2$ và điểm mã kết hợp = 001. Trong trường hợp này, UE có thể xác định các lần lặp thứ nhất và thứ hai lần lượt tương ứng với $(TCI, rv_{id}) = (0, 0)$ và $(1, 3)$, ví dụ, dựa trên ánh xạ trên FIG.15.

[Độ dịch lập lịch]

Trong trường hợp trong đó độ dịch lập lịch giữa việc thu DCI và việc lặp của PDSCH tương ứng với DCI nhỏ hơn giá trị ngưỡng, UE có thể giả định là trạng thái TCI cần được áp dụng cho mỗi lần lặp phù hợp với giả thiết QCL mặc định (ví dụ, giả thiết QCL của CORESET ID nhỏ nhất trong khe gần nhất, được xác định trong Rel-15 NR) hoặc là cùng QCL như của PDCCH (CORESET) để thu DCI.

Trong trường hợp trong đó độ dịch lập lịch nhỏ hơn giá trị ngưỡng, UE có thể giả định là trạng thái TCI cần được áp dụng cho mỗi lần lặp được dựa trên tập TCI định trước trong số các tập TCI được cấu hình bởi báo hiệu lớp cao hơn.

Tập TCI định trước có thể là tập TCI tương ứng với chỉ số tập TCI-RV định trước (hoặc tập TCI) (ví dụ, chỉ số tập TCI-RV (hoặc tập TCI) nhỏ nhất hoặc lớn nhất) hoặc có thể là tập TCI tương ứng với điểm mã DCI định trước (như "000").

Trong trường hợp trong đó độ dịch lập lịch nhỏ hơn giá trị ngưỡng, UE có thể giả định là chuỗi RV cần được áp dụng cho việc lặp của PDSCH được xác định bởi các mô tả kỹ thuật trước hoặc dựa trên chuỗi RV định trước trong số các chuỗi RV được cấu hình hoặc được kích hoạt bởi báo hiệu lớp cao hơn.

Chuỗi RV định trước có thể là chuỗi RV tương ứng với chỉ số tập TCI-RV định trước (hoặc tập TCI) (ví dụ, chỉ số tập TCI-RV (hoặc tập TCI) nhỏ nhất hoặc lớn nhất) hoặc có thể là chuỗi RV tương ứng với điểm mã DCI định trước (như "000").

Ví dụ, trong trường hợp trong đó độ dịch lập lịch nhỏ hơn giá trị ngưỡng, UE có thể giả định là trạng thái TCI cần được áp dụng cho mỗi lần lặp phù hợp với giả thiết QCL mặc định trái lại RV phù hợp với chuỗi RV định trước.

Lưu ý rằng ít nhất một trong số các giả định này có thể được áp dụng cho trường hợp trong đó độ dịch lập lịch nhỏ hơn giá trị ngưỡng, trong các phương án khác.

Phương án thứ hai được mô tả ở trên cho phép xác định theo cách thích hợp TCI và RV liên quan đến việc lặp của PDSCH, dựa trên cùng trường của DCI.

<Phương án khác>

Lưu ý rằng, ngay cả trong trường hợp trong đó số lần lặp của kênh/tín hiệu định trước không được cấu hình rõ, được chỉ báo, hoặc tương tự, UE có thể xác định số lần lặp của kênh/tín hiệu dựa trên ít nhất một trong số các trạng thái TCI (ví dụ, kích cỡ của tập TCI cần được sử dụng) cần được áp dụng cho kênh/tín hiệu, và số lượng chuỗi RV.

(Hệ thống truyền thông vô tuyến)

Sau đây, cấu trúc của hệ thống truyền thông vô tuyến theo một phương án của sáng chế sẽ được mô tả. Trong hệ thống truyền thông vô tuyến này, phương pháp truyền thông vô tuyến theo mỗi phương án của sáng chế được mô tả nêu trên có thể được sử dụng một cách độc lập hoặc có thể được sử dụng một cách kết hợp cho việc truyền thông.

FIG.17 là sơ đồ thể hiện ví dụ về cấu trúc giản lược của hệ thống truyền thông vô tuyến theo một phương án của sáng chế. Hệ thống truyền thông vô tuyến 1 có thể là hệ thống thực hiện việc truyền thông sử dụng các mô tả kỹ thuật của hệ thống tiến hóa dài hạn (LTE), hệ thống truyền thông di động thế hệ thứ năm New Radio (5G NR) và v.v. mà đã được soạn thảo bởi dự án đối tác thế hệ thứ ba (3GPP).

Hệ thống truyền thông vô tuyến 1 có thể hỗ trợ kết nối kép (Multi-RAT dual connectivity (MR-DC)) giữa các kỹ thuật truy nhập vô tuyến (RAT-radio access technology). MR-DC có thể bao gồm kết nối kép (E-UTRA-NR Dual Connectivity (EN-DC)) giữa LTE (Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA)) và NR, kết nối kép (NR-E-UTRA Dual Connectivity (NE-DC)) giữa NR và LTE, và v.v..

Trong EN-DC, trạm gốc (eNB) của LTE (E-UTRA) là nút chủ (MN), và trạm gốc (gNB) của NR là nút thứ cấp (SN). Trong NE-DC, trạm gốc (gNB) của NR là MN, và trạm gốc (eNB) của LTE (E-UTRA) là SN.

Hệ thống truyền thông vô tuyến 1 có thể hỗ trợ kết nối kép giữa các trạm gốc trong cùng RAT (ví dụ, kết nối kép (kết nối kép NR-NR (NN-DC)) trong đó cả MN và SN là các trạm gốc (gNB) của NR).

Hệ thống truyền thông vô tuyến 1 có thể bao gồm trạm gốc 11 mà tạo thành tế bào macrô C1 có vùng phủ sóng tương đối rộng, và các trạm gốc 12 (12a đến 12c) mà tạo thành các tế bào nhỏ C2, mà nằm trong tế bào macrô C1 và hẹp hơn tế bào macrô C1. Thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể nằm trong ít nhất một tế bào. Cách sắp xếp, số lượng, và loại tương tự của mỗi tế bào và thiết bị đầu cuối

người dùng 20 không bị giới hạn ở khía cạnh trong sơ đồ. Sau đây các trạm gốc 11 và 12 sẽ được gọi chung là “các trạm gốc 10,” trừ khi được chỉ rõ khác.

Thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể được kết nối tới ít nhất một trong số nhiều trạm gốc 10. Thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể sử dụng ít nhất một trong số kết hợp sóng mang và kết nối kép (DC-dual connectivity) sử dụng nhiều sóng mang thành phần (CC-Component carrier).

Mỗi CC có thể được chứa trong ít nhất một trong số dải tần số thứ nhất (Frequency Range 1 (FR1)) và dải tần số thứ hai (Frequency Range 2 (FR2)). Tế bào macrô C1 có thể được chứa trong FR1, và các tế bào nhỏ C2 có thể được chứa trong FR2. Ví dụ, FR1 có thể là băng tần số 6GHz hoặc nhỏ hơn (dưới 6 GHz), và FR2 có thể là băng tần số cao hơn 24GHz (trên 24 GHz). Lưu ý rằng các băng tần số, các khái niệm và loại tương tự của FR1 và FR2 không bị giới hạn ở đây, và ví dụ, FR1 có thể tương ứng với băng tần số cao hơn FR2.

Thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể truyền thông trong mỗi CC sử dụng ít nhất một trong số song công phân chia theo thời gian (TDD) và song công phân chia theo tần số (FDD).

Các trạm gốc 10 có thể được kết nối bởi kết nối có dây (ví dụ, sợi quang tuân theo giao diện vô tuyến công cộng dùng chung (CPRI), giao diện X2 và v.v.) hoặc kết nối không dây (ví dụ, truyền thông NR). Ví dụ, khi việc truyền thông NR được sử dụng như là đường trục giữa các trạm gốc 11 và 12, trạm gốc 11 tương ứng với trạm gốc mức cao hơn có thể được gọi là “donor đường trục truy nhập tích hợp (IAB-integrated access backhaul)”, và trạm gốc 12 tương ứng với trạm chuyển tiếp (relay) có thể được gọi là “nút IAB”.

Trạm gốc 10 có thể được kết nối tới mạng lõi 30 thông qua trạm gốc 10 khác hoặc một cách trực tiếp. Ví dụ, mạng lõi 30 có thể bao gồm ít nhất một trong số lõi gói cải tiến (EPC), mạng lõi 5G (5GCN) và lõi thế hệ tiếp theo (NGC), và tương tự.

Thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể là thiết bị đầu cuối hỗ trợ ít nhất một trong số các phương pháp truyền thông như LTE, LTE-A, 5G, và v.v..

Trong hệ thống truyền thông vô tuyến 1, phương pháp truy nhập không dây dựa trên ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (OFDM) có thể được sử dụng. Ví dụ, trên ít nhất một trong số đường xuống (DL) và đường lên (UL), OFDM tiên tố vòng (CP-OFDM), OFDM trải rộng biến đổi Fourier rời rạc (DFT-s-OFDM), đa truy nhập phân chia theo tần số trực giao (OFDMA), và đa truy nhập phân chia theo tần số đơn sóng mang (SC-FDMA), và v.v. có thể được sử dụng.

Phương pháp truy nhập không dây có thể được gọi là dạng sóng. Lưu ý rằng, trong hệ thống truyền thông vô tuyến 1, phương pháp truy nhập không dây khác (ví dụ, phương pháp truyền đơn sóng mang khác, phương pháp truyền đa sóng mang khác) có thể được sử dụng cho phương pháp truy nhập không dây trong UL và DL.

Trong hệ thống truyền thông vô tuyến 1, kênh chia sẻ đường xuống (Physical Downlink Shared Channel (PDSCH)), mà được sử dụng bởi mỗi thiết bị đầu cuối bởi người dùng 20 trên cơ sở chia sẻ, kênh quảng bá (Physical Broadcast Channel (PBCH)), kênh điều khiển đường xuống (Physical Downlink Control Channel (PDCCH)) và v.v., có thể được sử dụng làm các kênh đường xuống.

Trong hệ thống truyền thông vô tuyến 1, kênh chia sẻ đường lên (kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH-physical uplink shared channel)), mà được sử dụng bởi mỗi thiết bị đầu cuối người dùng 20 trên cơ sở chia sẻ, kênh điều khiển đường lên (kênh điều khiển đường lên vật lý (PUCCH-physical uplink control channel)), kênh truy nhập ngẫu nhiên (kênh truy nhập ngẫu nhiên vật lý (PRACH-physical random access channel)) và v.v. có thể được sử dụng như là các kênh đường lên.

Dữ liệu người dùng, thông tin điều khiển lớp cao hơn, các SIB (System Information Block - Khối thông tin hệ thống) và v.v. được truyền trên PDSCH. Dữ liệu người dùng, thông tin điều khiển lớp cao hơn và v.v. được truyền trên PUSCH. Các khối thông tin chủ (MIB-Master Information Block) có thể được truyền trên PBCH.

Thông tin điều khiển lớp thấp hơn có thể được truyền trên PDCCH. Ví dụ, thông tin điều khiển lớp thấp hơn có thể bao gồm thông tin điều khiển đường xuống (DCI) bao gồm thông tin lập lịch của ít nhất một trong số PDSCH và PUSCH.

Lưu ý rằng DCI để lập lịch PDSCH có thể được gọi là “tham số gán DL”, “DL DCI”, và loại tương tự, và DCI để lập lịch PUSCH có thể được gọi là “tham số trao quyền UL”, “UL DCI”, và loại tương tự. Lưu ý rằng PDSCH có thể được hiểu là “dữ liệu DL”, và PUSCH có thể được hiểu là “dữ liệu UL”.

Đối với việc phát hiện của PDCCH, tập hợp tài nguyên điều khiển (CORESET) và không gian tìm kiếm có thể được sử dụng. CORESET tương ứng với tài nguyên để tìm kiếm DCI. Không gian tìm kiếm tương ứng với vùng tìm kiếm và phương pháp tìm kiếm của các ứng viên PDCCH. Một CORESET có thể được kết hợp với một hoặc nhiều không gian tìm kiếm. UE có thể theo dõi CORESET được kết hợp với không gian tìm kiếm định trước dựa trên cấu hình không gian tìm kiếm.

Một không gian tìm kiếm có thể tương ứng với ứng viên PDCCH tương ứng với một hoặc nhiều mức kết hợp. Một hoặc nhiều không gian tìm kiếm có thể được gọi là “tập hợp không gian tìm kiếm”. Lưu ý rằng “không gian tìm kiếm”, “tập hợp không gian tìm kiếm”, “cấu hình không gian tìm kiếm”, “cấu hình tập hợp không gian tìm kiếm”, “CORESET” và “cấu hình CORESET” và v.v. trong sáng chế có thể được sử dụng hoán đổi.

Thông tin điều khiển đường lên (UCI) bao gồm ít nhất một trong số thông tin trạng thái kênh (CSI), thông tin xác nhận truyền (ví dụ, có thể còn được gọi là báo nhận yêu cầu lặp tự động lai (Hybrid Automatic Repeat reQuest ACKnowledgement, HARQ-ACK), ACK/NACK, và v.v.), và yêu cầu lập lịch (SR) có thể được truyền bởi các phương tiện của PUCCH. Bằng cách sử dụng PRACH, các thông tin đoạn đầu truy nhập ngẫu nhiên để thiết lập các kết nối với các tế bào có thể được truyền.

Lưu ý rằng đường xuống, đường lên và v.v. trong sáng chế có thể được thể hiện mà không sử dụng thuật ngữ "đường truyền". Ngoài ra, các kênh khác nhau có thể được thể hiện mà không thêm cụm từ "vật lý" vào.

Trong hệ thống truyền thông vô tuyến 1, tín hiệu đồng bộ (SS), tín hiệu tham chiếu đường xuống (DL-RS), và loại tương tự có thể được truyền. Trong hệ thống truyền thông vô tuyến 1, tín hiệu tham chiếu riêng cho tế bào (CRS), tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (CSI-RS), tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DMRS), tín hiệu tham chiếu định vị (PRS), tín hiệu tham chiếu bám theo pha (PTRS), và loại tương tự có thể được truyền như là DL-RS.

Ví dụ, tín hiệu đồng bộ có thể là ít nhất một trong số tín hiệu đồng bộ sơ cấp (PSS-primary synchronization signal) và tín hiệu đồng bộ thứ cấp (SSS-secondary synchronization signal). Khối tín hiệu bao gồm SS (PSS, SSS) và PBCH (và DMRS cho PBCH) có thể được gọi là “khối SS/PBCH”, “khối SS (SSB)”, và loại tương tự. Lưu ý rằng SS, SSB, và loại tương tự có thể cũng được gọi là “tín hiệu tham chiếu”.

Trong hệ thống truyền thông vô tuyến 1, tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS), tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DMRS), và loại tương tự có thể được truyền như là tín hiệu tham chiếu đường lên (UL-RS). Lưu ý rằng DMRS có thể được gọi là “tín hiệu tham chiếu riêng cho thiết bị đầu cuối người dùng (UE-specific Reference Signal - tín hiệu tham chiếu riêng cho UE)”.

(Trạm gốc)

FIG.18 là sơ đồ thể hiện ví dụ về cấu trúc của trạm gốc theo một phương án của sáng chế. Trạm gốc 10 bao gồm bộ điều khiển 110, bộ truyền/thu 120, các anten truyền/thu 130, và giao diện đường truyền 140. Lưu ý rằng trạm gốc 10 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ điều khiển 110, một hoặc nhiều bộ truyền/thu 120, một hoặc nhiều anten truyền/thu 130, và một hoặc nhiều giao diện đường truyền 140.

Lưu ý rằng, ví dụ này thể hiện chủ yếu các khối chức năng mà liên quan đến các phần đặc trưng của phương án này, và giả thiết rằng trạm gốc 10 có thể

bao gồm các khối chức năng khác mà cũng cần thiết cho việc truyền thông vô tuyến. Một phần của các xử lý của mỗi bộ phận được mô tả dưới đây có thể được bỏ qua.

Bộ điều khiển 110 điều khiển toàn bộ trạm gốc 10. Bộ điều khiển 110 có thể được cấu thành bởi bộ điều khiển, mạch điều khiển hoặc tương tự mà có thể được mô tả dựa trên cách hiểu chung của lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế liên quan đến.

Bộ điều khiển 110 có thể điều khiển việc tạo tín hiệu, lập lịch (ví dụ, cấp phát tài nguyên, ánh xạ), và loại tương tự. Bộ điều khiển 110 có thể điều khiển việc truyền và thu, đo lường, và loại tương tự sử dụng bộ truyền/thu 120, anten truyền/thu 130, và giao diện đường truyền 140. Bộ điều khiển 110 có thể tạo ra dữ liệu, thông tin điều khiển, chuỗi và loại tương tự cần được truyền như là tín hiệu, và chuyển tiếp tín hiệu được tạo ra tới bộ truyền/thu 120. Bộ điều khiển 110 có thể thực hiện xử lý cuộc gọi (như thiết lập và giải phóng) đối với các kênh truyền thông, quản lý trạng thái của trạm gốc 10 và quản lý các tài nguyên vô tuyến.

Bộ truyền/thu 120 có thể bao gồm bộ băng gốc 121, bộ tần số vô tuyến (RF) 122, và bộ đo lường 123. Bộ băng gốc 121 có thể bao gồm bộ xử lý truyền 1211 và bộ xử lý thu 1212. Bộ truyền/thu 120 có thể được cấu thành bởi máy truyền/máy thu, mạch RF, mạch băng gốc, bộ lọc, bộ dịch pha, mạch đo lường, mạch truyền/thu, và loại tương tự, mà được mô tả dựa trên hiểu biết chung trong lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế liên quan đến.

Bộ truyền/thu 120 có thể có cấu trúc như bộ truyền/thu trong một thực thể, hoặc có thể được cấu thành với bộ truyền và bộ thu. Bộ truyền có thể được cấu thành bởi bộ xử lý truyền 1211 và bộ RF 122. Bộ thu có thể được cấu thành bởi bộ xử lý thu 1212, bộ RF 122, và bộ đo lường 123.

Các anten truyền/thu 130 có thể được cấu thành bởi các anten, ví dụ, anten mảng hoặc tương tự mà có thể được mô tả dựa trên cách hiểu chung của lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế liên quan đến.

Bộ truyền/thu 120 có thể truyền kênh đường xuống, tín hiệu đồng bộ, tín hiệu tham chiếu đường xuống, và loại tương tự nêu trên. Bộ truyền/thu 120 có thể thu kênh đường lên, tín hiệu tham chiếu đường lên, và loại tương tự nêu trên.

Bộ truyền/thu 120 có thể tạo ra ít nhất một trong số chùm sóng truyền và chùm sóng thu bằng cách sử dụng điều hướng chùm sóng số (ví dụ, tiền mã hóa), điều hướng chùm sóng tương tự (ví dụ, quay pha), và loại tương tự.

Bộ truyền/thu 120 (bộ xử lý truyền 1211) có thể thực hiện xử lý lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (PDCP-Packet Data Convergence Protocol), xử lý lớp điều khiển liên kết vô tuyến (RLC-Radio Link Control) (ví dụ, điều khiển truyền lại RLC), và xử lý lớp điều khiển truy nhập môi trường (MAC-Medium Access Control) (ví dụ, xử lý truyền lại HARQ) và tương tự, ví dụ, trên dữ liệu và thông tin điều khiển và tương tự thu được từ bộ điều khiển 110, và có thể tạo ra chuỗi bit để truyền.

Bộ truyền/thu 120 (bộ xử lý truyền 1211) có thể thực hiện xử lý truyền như mã hóa kênh (mà có thể bao gồm mã hóa sửa lỗi), điều chế, ánh xạ, xử lý lọc, xử lý biến đổi Fourier rời rạc (DFT) (nếu cần thiết), xử lý biến đổi ngược Fourier nhanh (IFFT), tiền mã hóa, biến đổi số-tương tự, và loại tương tự trên chuỗi bit để truyền, và xuất ra tín hiệu băng gốc.

Bộ truyền/thu 120 (bộ RF 122) có thể thực hiện việc điều chế đối với băng tần số vô tuyến, xử lý lọc, khuếch đại, và loại tương tự trên tín hiệu băng gốc, và truyền tín hiệu của băng tần số vô tuyến thông qua các anten truyền/thu 130.

Mặt khác, bộ truyền/thu 120 (bộ RF 122) có thể thực hiện việc khuếch đại, xử lý lọc, giải điều chế đối với tín hiệu băng gốc, và loại tương tự trên tín hiệu của băng tần số vô tuyến thu được bởi anten truyền/thu 130.

Bộ truyền/thu 120 (bộ xử lý thu 1212) có thể áp dụng xử lý thu như biến đổi tương tự-số, xử lý biến đổi Fourier nhanh (FFT), xử lý biến đổi ngược Fourier rời rạc (IDFT) (nếu cần thiết), xử lý lọc, giải ánh xạ, giải điều chế, giải mã (mà có thể bao gồm giải mã sửa lỗi), xử lý lớp MAC, xử lý lớp RLC, và xử lý lớp

PDCCP và loại tương tự trên tín hiệu băng gốc thu được, và thu nhận dữ liệu người dùng và loại tương tự.

Bộ truyền/thu 120 (bộ đo lường 123) có thể thực hiện việc đo lường liên quan đến tín hiệu thu được. Ví dụ, bộ đo lường 123 có thể thực hiện việc đo lường quản lý tài nguyên vô tuyến (RRM-radio resource management), đo lường thông tin trạng thái kênh (CSI-channel state information), và loại tương tự dựa trên tín hiệu thu được. Bộ đo lường 123 có thể đo lường công suất thu (ví dụ, công suất thu tín hiệu tham chiếu (RSRP-reference signal received power)), chất lượng thu (ví dụ, chất lượng thu tín hiệu tham chiếu (RSRQ-reference signal received quality)), tỷ số tín hiệu trên nhiễu cộng tạp âm (SINR-signal to interference plus noise ratio), tỷ số tín hiệu trên tạp âm (SNR-signal to noise ratio)), cường độ tín hiệu (ví dụ, chỉ báo cường độ tín hiệu thu (RSSI-received signal strength indicator)), thông tin kênh (ví dụ, CSI), và loại tương tự. Các kết quả đo lường có thể được xuất tới bộ điều khiển 110.

Giao diện đường truyền 140 có thể thực hiện việc truyền/thu tín hiệu (báo hiệu đường trục) với thiết bị được chứa trong mạng lõi 30 hoặc các trạm gốc khác 10, và loại tương tự, và thu nhận hoặc truyền dữ liệu người dùng (dữ liệu mặt phẳng người dùng), dữ liệu mặt phẳng điều khiển, và loại tương tự cho thiết bị đầu cuối người dùng 20.

Lưu ý rằng bộ truyền và bộ thu của trạm gốc 10 trong sáng chế có thể được cấu thành bởi ít nhất một trong số bộ truyền/thu 120, các anten truyền/thu 130, và giao diện đường truyền 140.

Lưu ý rằng bộ truyền/thu 120 có thể truyền theo cách lặp lại kênh/tín hiệu (như PDSCH) đến thiết bị đầu cuối người dùng 20. Bộ điều khiển 110 có thể điều khiển việc tạo ra và truyền thông tin điều khiển (như báo hiệu RRC, MAC CE, và DCI) cho việc truyền lặp lại.

(Thiết bị đầu cuối người dùng)

FIG.19 là sơ đồ để thể hiện ví dụ về cấu trúc của thiết bị đầu cuối người dùng theo một phương án của sáng chế. Thiết bị đầu cuối người dùng 20 bao gồm

bộ điều khiển 210, bộ truyền/thu 220, và các anten truyền/thu 230. Lưu ý rằng thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ điều khiển 210, một hoặc nhiều bộ truyền/thu 220, và một hoặc nhiều anten truyền/thu 230.

Lưu ý rằng, ví dụ này thể hiện chủ yếu các khối chức năng mà liên quan đến các phần đặc trưng của phương án này, và giả thiết rằng thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể bao gồm các khối chức năng khác mà cũng cần thiết cho việc truyền thông vô tuyến. Một phần của các xử lý của mỗi bộ phận được mô tả dưới đây có thể được bỏ qua.

Bộ điều khiển 210 điều khiển toàn bộ thiết bị đầu cuối người dùng 20. Bộ điều khiển 210 có thể được cấu thành bởi bộ điều khiển, mạch điều khiển hoặc tương tự mà có thể được mô tả dựa trên cách hiểu chung của lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế liên quan đến.

Bộ điều khiển 210 có thể điều khiển việc tạo tín hiệu, ánh xạ, và loại tương tự. Bộ điều khiển 210 có thể điều khiển việc truyền/thu, đo lường, và loại tương tự sử dụng bộ truyền/thu 220 và các anten truyền/thu 230. Bộ điều khiển 210 tạo ra dữ liệu, thông tin điều khiển, chuỗi và loại tương tự để truyền như là tín hiệu, và có thể chuyển tiếp tín hiệu được tạo ra tới bộ truyền/thu 220.

Bộ truyền/thu 220 có thể bao gồm bộ băng gốc 221, bộ RF 222, và bộ đo lường 223. Bộ băng gốc 221 có thể bao gồm bộ xử lý truyền 2211 và bộ xử lý thu 2212. Bộ truyền/thu 220 có thể được cấu thành bởi máy truyền/máy thu, mạch RF, mạch băng gốc, bộ lọc, bộ dịch pha, mạch đo lường, mạch truyền/thu, và loại tương tự, mà được mô tả dựa trên hiểu biết chung trong lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế liên quan đến.

Bộ truyền/thu 220 có thể được cấu thành như bộ truyền/thu trong một thực thể, hoặc có thể được cấu thành với bộ truyền và bộ thu. Bộ truyền có thể được cấu thành bởi bộ xử lý truyền 2211 và bộ RF 222. Bộ thu có thể được cấu thành bởi bộ xử lý thu 2212, bộ RF 222, và bộ đo lường 223.

Các anten truyền/thu 230 có thể được cấu thành bởi các anten, ví dụ, anten mảng hoặc tương tự mà có thể được mô tả dựa trên cách hiệu chung của lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế liên quan đến.

Bộ truyền/thu 220 có thể thu kênh đường xuống, tín hiệu đồng bộ, tín hiệu tham chiếu đường xuống, và loại tương tự nêu trên. Bộ truyền/thu 220 có thể truyền kênh đường lên, tín hiệu tham chiếu đường lên, và loại tương tự nêu trên.

Bộ truyền/thu 220 có thể tạo ra ít nhất một trong số chùm sóng truyền và chùm sóng thu bằng cách sử dụng điều hướng chùm sóng số (ví dụ, tiền mã hóa), điều hướng chùm sóng tương tự (ví dụ, quay pha), và loại tương tự.

Bộ truyền/thu 220 (bộ xử lý truyền 2211) có thể thực hiện xử lý lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (PDCP-Packet Data Convergence Protocol), xử lý lớp điều khiển liên kết vô tuyến (RLC-Radio Link Control) (ví dụ, điều khiển truyền lại RLC), xử lý lớp điều khiển truy nhập môi trường (MAC-Medium Access Control) (ví dụ, xử lý truyền lại HARQ) và tương tự, ví dụ, trên dữ liệu và thông tin điều khiển và tương tự thu được từ bộ điều khiển 210, và có thể tạo ra chuỗi bit để truyền.

Bộ truyền/thu 220 (bộ xử lý truyền 2211) có thể thực hiện xử lý truyền như mã hóa kênh (mà có thể bao gồm mã hóa sửa lỗi), điều chế, ánh xạ, xử lý lọc, xử lý biến đổi Fourier rời rạc (DFT) (nếu cần thiết), xử lý biến đổi ngược Fourier nhanh (IFFT), tiền mã hóa, biến đổi số-tương tự, và loại tương tự trên chuỗi bit để truyền, và xuất ra tín hiệu băng gốc.

Lưu ý rằng, việc có áp dụng xử lý DFT hay không có thể được dựa trên cấu hình của tiền mã hóa biến đổi. Bộ truyền/thu 220 (bộ xử lý truyền 2211) có thể thực hiện, đối với kênh định trước (ví dụ, PUSCH), xử lý DFT như xử lý truyền nêu trên để truyền kênh bằng cách sử dụng dạng sóng DFT-s-OFDM nếu tiền mã hóa biến đổi được cho phép, và trái lại, không cần thực hiện xử lý DFT như xử lý truyền nêu trên.

Bộ truyền/thu 220 (bộ RF 222) có thể thực hiện việc điều chế đối với băng tần số vô tuyến, xử lý lọc, khuếch đại, và loại tương tự trên tín hiệu băng gốc, và truyền tín hiệu của băng tần số vô tuyến thông qua các anten truyền/thu 230.

Mặt khác, bộ truyền/thu 220 (bộ RF 222) có thể thực hiện việc khuếch đại, xử lý lọc, giải điều chế đối với tín hiệu băng gốc, và loại tương tự trên tín hiệu của băng tần số vô tuyến thu được bởi anten truyền/thu 230.

Bộ truyền/thu 220 (bộ xử lý thu 2212) có thể áp dụng xử lý thu như biến đổi tương tự-số, xử lý biến đổi Fourier nhanh (FFT), xử lý biến đổi ngược Fourier rời rạc (IDFT) (nếu cần thiết), xử lý lọc, giải ánh xạ, giải điều chế, giải mã (mà có thể bao gồm giải mã sửa lỗi), xử lý lớp MAC, xử lý lớp RLC, và xử lý lớp PDCP và loại tương tự trên tín hiệu băng gốc thu được, và thu nhận dữ liệu người dùng và loại tương tự.

Bộ truyền/thu 220 (bộ đo lường 223) có thể thực hiện việc đo lường liên quan đến tín hiệu thu được. Ví dụ, bộ đo lường 223 có thể thực hiện việc đo lường RRM (Radio Resource Management - Quản lý tài nguyên vô tuyến), đo lường CSI (Channel State Information - Thông tin trạng thái kênh) và v.v. dựa trên tín hiệu thu được. Bộ đo lường 223 có thể đo lường công suất thu (ví dụ, RSRP), chất lượng thu (ví dụ, RSRQ, SINR, SNR), cường độ tín hiệu (ví dụ, RSSI), thông tin kênh (ví dụ, CSI), và v.v. Các kết quả đo lường có thể được xuất tới bộ điều khiển 210.

Lưu ý rằng bộ truyền và bộ thu của thiết bị đầu cuối người dùng 20 trong sáng chế có thể được cấu thành bởi ít nhất một trong số bộ truyền/thu 220 và các anten truyền/thu 230.

Lưu ý rằng bộ điều khiển 210 có thể xác định tập hợp trạng thái chỉ báo cấu hình truyền (trạng thái TCI) cần được áp dụng cho kênh được truyền lặp lại (như PDSCH), dựa trên trường thông tin điều khiển đường xuống (DCI) để lập lịch kênh. Trường này có thể là trường cho TCI (trường TCI) hoặc trường kết hợp cho TCI và RV (trường TCI-RV).

Bộ truyền/thu 220 có thể thu kênh dựa trên tập hợp này. Việc thu kênh có thể bao gồm xử lý thu (ví dụ, giải mã) của kênh.

Bộ điều khiển 210 có thể không mong muốn thu DCI mà chỉ báo tập hợp có số trạng thái TCI khác với số lần lặp của kênh.

Bộ điều khiển 210 có thể giả định là cuộc truyền thứ n của kênh được kết hợp với $\text{mod}(n-1, Y) + 1$ trạng thái TCI thứ 1 trong số Y số trạng thái TCI được chứa trong tập này.

Trong trường hợp trong đó độ dịch lập lịch giữa việc thu của DCI và việc thu của kênh (ví dụ, việc thu của kênh trong lần lặp lại đầu tiên) nhỏ hơn giá trị ngưỡng (ví dụ, độ dài thời gian cho QCL), bộ điều khiển 210 có thể giả định là tập này là của các trạng thái TCI định trước bất kể trường này.

Bộ điều khiển 210 có thể xác định việc ánh xạ của chuỗi của phiên bản dư thừa (RV), mà cần được áp dụng cho kênh (như PDSCH) mà được truyền theo cách lặp lại, đến mỗi cuộc truyền, dựa trên trường thông tin điều khiển đường xuống (DCI) để lập lịch kênh. Trường này có thể là trường cho RV (trường RV) hoặc trường kết hợp cho TCI và RV (trường TCI-RV).

Bộ truyền/thu 220 có thể thu kênh dựa trên ánh xạ này. Việc thu kênh có thể bao gồm xử lý thu (ví dụ, giải mã) của kênh.

Bộ điều khiển 210 có thể xác định kích cỡ của trường của DCI dựa trên chuỗi được cấu hình cho thiết bị đầu cuối người dùng 20.

Trong trường hợp trong đó độ dịch lập lịch giữa việc thu của DCI và việc thu của kênh (ví dụ, việc thu của kênh ở lần lặp lại đầu tiên) nhỏ hơn giá trị ngưỡng, bộ điều khiển 210 có thể xác định ánh xạ dựa trên trường cho trạng thái chỉ báo cấu hình truyền (trạng thái TCI) được chứa trong DCI.

Trong trường hợp trong đó độ dịch lập lịch giữa việc thu của DCI và việc thu của kênh nhỏ hơn giá trị ngưỡng, bộ điều khiển 210 có thể giả định là chuỗi là chuỗi RV định trước bất kể trường này.

(Cấu trúc phân cứng)

Lưu ý rằng các sơ đồ khối mà đã được sử dụng để mô tả các phương án nêu trên thể hiện các khối theo các bộ phận chức năng. Các khối chức năng (các thành phần) này có thể được thực hiện trong các kết hợp tùy ý của ít nhất trong số phần cứng và phần mềm. Ngoài ra, phương pháp để thực hiện mỗi khối chức năng không bị giới hạn cụ thể. Tức là, mỗi khối chức năng có thể được thực hiện bởi một phần của thiết bị mà được ghép nối về mặt vật lý hoặc logic, hoặc có thể được thực hiện bằng cách kết nối trực tiếp hoặc gián tiếp hai hoặc nhiều hơn các phần thiết bị riêng biệt về mặt vật lý hoặc logic (ví dụ, thông qua cách thức có dây, không dây hoặc loại tương tự) và sử dụng các phần thiết bị này. Các khối chức năng có thể được thực hiện bằng cách kết hợp các phần mềm vào thiết bị được mô tả nêu trên hoặc nhiều thiết bị được mô tả nêu trên.

Ở đây, các chức năng bao gồm đánh giá, xác định, quyết định, tính tuyến, xử lý máy tính, xử lý, thu nhận, kiểm tra, tìm kiếm, xác nhận, thu, truyền, xuất, truy nhập, phân giải, lựa chọn, chỉ định, thiết lập, so sánh, giả định, giả thiết, xem xét, quảng bá, thông báo, truyền thông, chuyển tiếp, cấu hình, tái cấu hình, cấp phát (ánh xạ), gán, và loại tương tự, nhưng chức năng này không bị giới hạn ở đây. Ví dụ, khối (các bộ phận) chức năng để thực hiện chức năng truyền có thể được gọi là "bộ truyền (khối truyền)", "máy truyền" và loại tương tự. Phương pháp để thực hiện mỗi bộ phận không bị giới hạn cụ thể như được mô tả nêu trên.

Ví dụ, trạm gốc, thiết bị đầu cuối người dùng và v.v. theo một phương án của sáng chế có thể thực hiện chức năng như máy tính mà thực hiện các xử lý của phương pháp truyền thông vô tuyến theo sáng chế. FIG.20 là sơ đồ thể hiện ví dụ về cấu trúc phần cứng của trạm gốc và thiết bị đầu cuối người dùng theo một phương án của sáng chế. Về mặt vật lý, mỗi trạm gốc 10 và thiết bị đầu cuối người dùng 20 nêu trên có thể được tạo thành như là thiết bị máy tính mà 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 v.v.

Lưu ý rằng trong sáng chế, các thuật ngữ như thiết bị, mạch, cơ cấu, bộ phận, bộ và tương tự có thể được thay thế cho nhau. Cấu trúc phần cứng của trạm gốc 10 và thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể có cấu trúc để bao gồm một hoặc

nhiều thiết bị được thể hiện trên hình vẽ, hoặc có thể có cấu trúc để không bao gồm một phần của các thiết bị này.

Ví dụ, mặc dù chỉ một bộ xử lý 1001 được thể hiện, nhiều bộ xử lý có thể được bố trí. Ngoài ra, các xử lý có thể được thực hiện với một bộ xử lý, hoặc có thể được thực hiện tại cùng thời điểm, tuần tự, hoặc theo các cách thức khác nhau với hai bộ xử lý hoặc nhiều hơn. Lưu ý rằng bộ xử lý 1001 có thể được thực hiện với một bộ chip hoặc nhiều hơn.

Mỗi chức năng của trạm gốc 10 và các thiết bị đầu cuối người dùng 20 được thực hiện, ví dụ, bằng cách cho phép phần mềm (các chương trình) định trước được đọc trên phần cứng như bộ xử lý 1001 và bộ nhớ 1002, và bằng cách cho phép bộ xử lý 1001 thực hiện các tính toán để điều khiển việc truyền thông thông qua thiết bị truyền thông 1004 và điều khiển ít nhất một trong số việc đọc và ghi dữ liệu trong bộ nhớ 1002 và bộ lưu trữ 1003.

Bộ xử lý 1001 điều khiển toàn bộ máy tính, ví dụ, bằng cách chạy hệ điều hành. Bộ xử lý 1001 có thể có cấu trúc để bao gồm bộ xử lý trung tâm (CPU), mà bao gồm các giao diện với thiết bị ngoại vi, thiết bị điều khiển, thiết bị tính toán, thanh ghi và v.v. Ví dụ, ít nhất một phần của bộ điều khiển 110 (210), bộ truyền/thu 120 (220) nêu trên, và loại tương tự có thể được thực hiện bởi bộ xử lý 1001.

Ngoài ra, bộ xử lý 1001 đọc các chương trình (các mã chương trình), các môđun phần mềm, dữ liệu và v.v. từ ít nhất một trong số bộ lưu trữ 1003 và thiết bị truyền thông 1004, vào bộ nhớ 1002, và thực thi các xử lý khác nhau theo điều này. Đối với các chương trình, các chương trình để cho phép các máy tính thực thi ít nhất một phần của các hoạt động theo các phương án được mô tả nêu trên được sử dụng. Ví dụ, bộ điều khiển 110 (210) có thể được thực hiện bởi các chương trình điều khiển mà được lưu trữ trong bộ nhớ 1002 và hoạt động trên bộ xử lý 1001, và các khối chức năng khác có thể được thực hiện tương tự.

Bộ nhớ 1002 là vật ghi đọc được bởi máy tính và có thể được cấu thành, ví dụ, bởi ít nhất một trong số bộ nhớ chỉ đọc (ROM), ROM khả trình có thể xóa

(EPROM), ROM khả trình có thể xóa bằng điện (EEPROM), bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (RAM) và phương tiện lưu trữ thích hợp khác. Bộ nhớ 1002 có thể được gọi là “thanh ghi”, “bộ nhớ đệm”, “bộ nhớ chính (thiết bị lưu trữ chính)” và v.v. Bộ nhớ 1002 có thể lưu trữ các chương trình (các mã chương trình) có thể thực thi được, các môđun phần mềm và loại tương tự để thực hiện phương pháp truyền thông vô tuyến theo một phương án của sáng chế.

Bộ lưu trữ 1003 là vật ghi có thể đọc được bởi máy tính, và có thể được cấu thành bởi, ví dụ, ít nhất một trong số đĩa linh hoạt, đĩa mềm (nhãn hiệu được đăng ký), đĩa quang từ (ví dụ, đĩa nén (CD-ROM (Đĩa nén - ROM) và v.v), đĩa đa năng số, đĩa Blu-ray (nhãn hiệu được đăng ký)), đĩa tháo rời, ổ đĩa cứng, thẻ thông minh, thiết bị bộ nhớ chớp (ví dụ, thẻ, thanh ghi, và ổ chính), băng từ, cơ sở dữ liệu, máy chủ, và các phương tiện lưu trữ thích hợp khác. Bộ lưu trữ 1003 có thể được gọi là “thiết bị lưu trữ thứ cấp”.

Thiết bị truyền thông 1004 là phần cứng (thiết bị truyền/thu) để cho phép việc truyền thông liên máy tính thông qua ít nhất một trong số các mạng có dây và không dây, và có thể được gọi là, ví dụ, “thiết bị mạng”, “bộ điều khiển mạng”, “thẻ mạng”, “môđun truyền thông” và v.v. Thiết bị truyền thông 1004 có thể có cấu trúc để bao gồm bộ chuyển mạch tần số cao, bộ song công, bộ lọc, bộ tổng hợp tần số và v.v. để thực hiện, ví dụ, ít nhất một trong số việc song công phân chia theo tần số (FDD-frequency division duplex) và song công phân chia theo thời gian (TDD-time division duplex). Ví dụ, bộ truyền/thu 120 (220), anten truyền/thu 130 (230) nêu trên, và loại tương tự có thể được thực hiện bởi thiết bị xử lý 1004. Trong bộ truyền/thu 120 (220), bộ truyền 120a (220a) và bộ thu 120b (220b) có thể được thực hiện trong khi được tách biệt về mặt vật lý hoặc logic.

Thiết bị đầu vào 1005 là thiết bị đầu vào mà thu dữ liệu đầu vào từ phía ngoài (ví dụ, bàn phím, chuột, microphôn, bộ chuyển đổi, nút bấm, bộ cảm biến và v.v). Thiết bị đầu ra 1006 là thiết bị đầu ra mà cho phép gửi dữ liệu đầu ra tới phía ngoài (ví dụ, màn hình, loa, đèn LED (Light Emitting Diode - Điốt phát quang) và v.v). Lưu ý rằng thiết bị đầu vào 1005 và thiết bị đầu ra 1006 có thể được bố trí theo cấu trúc được tích hợp (ví dụ, panen chạm).

Ngoài ra, các loại thiết bị này, bao gồm bộ xử lý 1001, bộ nhớ 1002 và các loại khác được kết nối bởi kênh truyền 1007 để truyền thông tin. Kênh truyền 1007 có thể được tạo thành với một kênh truyền, hoặc có thể được tạo thành với nhiều kênh truyền mà thay đổi giữa các phần thiết bị.

Ngoài ra, thiết bị trạm gốc 10 và thiết bị người dùng 20 có thể có cấu trúc để bao gồm phần cứng như bộ vi xử lý, bộ xử lý tín hiệu số (DSP), mạch tích hợp ứng dụng riêng (ASIC), thiết bị logic khả trình (PLD), mảng cổng khả trình dạng trường (FPGA), và v.v., và một phần hoặc tất cả các khối chức năng có thể được thực hiện bởi phần cứng. Ví dụ, bộ xử lý 1001 có thể được thực hiện với ít nhất một trong số các đoạn phần cứng này.

(Các biến thể)

Lưu ý rằng thuật ngữ được mô tả trong sáng chế và thuật ngữ mà cần để hiểu sáng chế có thể được thay thế bởi các thuật ngữ khác mà mang các ý nghĩa giống hoặc tương tự. Ví dụ, “kênh”, “ký tự” và “tín hiệu” (hoặc báo hiệu) có thể được sử dụng theo cách hoán đổi. Ngoài ra, “các tín hiệu” có thể là “các bản tin”. Tín hiệu tham chiếu có thể được viết tắt là “RS” và có thể được gọi là “hoa tiêu”, “tín hiệu hoa tiêu” và v.v., phụ thuộc vào tiêu chuẩn nào được áp dụng. Ngoài ra, “sóng mang thành phần (CC)” có thể được gọi là “tế bào”, “sóng mang tần số”, “tần số sóng mang” và v.v.

Khung vô tuyến có thể được cấu thành từ một hoặc nhiều chu kỳ (khung) trong miền thời gian. Mỗi một hoặc nhiều chu kỳ (khung) cấu thành khung vô tuyến có thể được gọi là “khung con”. Ngoài ra, khung con có thể được cấu thành từ một hoặc nhiều khe trong miền thời gian. Khung con có thể có độ dài thời gian cố định (ví dụ, 1 ms) độc lập với tham số số học.

Ở đây, tham số số học có thể là tham số truyền thông được áp dụng tới ít nhất một trong số việc truyền và thu của tín hiệu hoặc kênh định trước. Ví dụ, tham số số học có thể chỉ báo ít nhất một trong số khoảng cách sóng mang con (SCS-subcarrier spacing), băng thông, độ dài ký tự, độ dài tiền tố tuần hoàn, khoảng thời gian truyền (TTI), số lượng ký tự trên TTI, cấu trúc khung vô tuyến,

xử lý lọc cụ thể được thực hiện bởi bộ thu phát trong miền tần số, xử lý cửa sổ cụ thể được thực hiện bởi bộ thu phát trong miền thời gian, và v.v.

Khe có thể bao gồm một hoặc nhiều ký tự trong miền thời gian, ví dụ, các ký tự ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (OFDM-orthogonal frequency division multiplexing), các ký tự đa truy nhập phân chia theo tần số đơn sóng mang (SC-FDMA), và v.v.. Ngoài ra, khe có thể là đơn vị thời gian dựa trên tham số số học.

Khe có thể bao gồm nhiều khe con. Mỗi khe con có thể được cấu thành từ một hoặc nhiều ký tự trong miền thời gian. Khe con có thể được gọi là “khe phụ”. Khe con có thể được cấu thành bởi các ký tự ít hơn số lượng khe. PDSCH (hoặc PUSCH) được truyền trong đơn vị thời gian lớn hơn khe con có thể được gọi là “loại ánh xạ PDSCH (PUSCH) A”. PDSCH (hoặc PUSCH) được truyền nhờ sử dụng khe con có thể được gọi là “loại ánh xạ PDSCH (PUSCH) B”.

Khung vô tuyến, khung con, khe, khe con và ký tự tất cả biểu diễn các đơn vị thời gian trong truyền thông tín hiệu. Mỗi khung vô tuyến, khung con, khe, khe con và ký tự có thể đều có thể được gọi bởi tên gọi có thể được áp dụng khác. Lưu ý rằng các đơn vị thời gian như khung, khung con, khe, khe con, và ký tự trong sáng chế có thể được hiểu theo cách hoán đổi.

Ví dụ, một khung con có thể được gọi là “TTI”, nhiều khung con liên tiếp có thể được gọi là “TTI”, hoặc một khe hoặc một khe con có thể được gọi là “TTI”. Tức là, ít nhất một trong số khung con và TTI có thể là khung con (1 ms) trong LTE hiện tại, có thể là chu kỳ ngắn hơn 1 ms (ví dụ, một đến mười ba ký tự), hoặc có thể là chu kỳ dài hơn 1 ms. Lưu ý rằng đơn vị mà biểu diễn TTI có thể được gọi là “khe”, “khe con” và v.v., thay vì “khung con”.

Ở đây, TTI liên quan đến đơn vị thời gian lập lịch nhỏ nhất trong việc truyền thông vô tuyến, chẳng hạn. Ví dụ, trong các hệ thống LTE, trạm gốc lập lịch việc cấp phát các tài nguyên vô tuyến (như băng thông tần số và công suất truyền mà khả dụng đối với mỗi thiết bị đầu cuối người dùng) cho thiết bị đầu cuối người

dùng trong các đơn vị TTI. Lưu ý rằng định nghĩa của các TTI không bị giới hạn ở đây.

Các TTI có thể là các đơn vị thời gian truyền đối với các gói dữ liệu được mã hóa kênh (các khối truyền tải), các khối mã hoặc các từ mã hoặc có thể là đơn vị xử lý trong việc lập lịch, điều chỉnh thích ứng liên kết và v.v. Lưu ý rằng khi các TTI được định trước, khoảng thời gian (ví dụ, số lượng ký tự) mà đó các khối truyền tải, các khối mã, các từ mã hoặc loại tương tự được thực sự ánh xạ tới có thể ngắn hơn các TTI.

Lưu ý rằng, trong trường hợp mà một khe hoặc một khe con được gọi là “TTI,” một hoặc nhiều TTI (tức là, một hoặc nhiều khe hoặc một hoặc nhiều khe con) có thể là đơn vị thời gian lập lịch nhỏ nhất. Ngoài ra, số lượng khe (số lượng khe con) để cấu thành đơn vị thời gian lập lịch nhỏ nhất có thể được điều khiển.

TTI có độ dài thời gian 1 ms có thể được gọi là “TTI bình thường” (TTI trong 3GPP Phiên bản 8 đến phiên bản 12), “TTI dài”, “khung con thường”, “khung con dài”, “khe” và v.v. TTI mà ngắn hơn TTI thường có thể được gọi là “TTI được rút gọn”, “TTI ngắn”, “TTI một phần hoặc phân đoạn”), “khung con được rút gọn”, “khung con ngắn”, “khe con”, “khe phụ”, “khe” và v.v.

Lưu ý rằng TTI dài (ví dụ, TTI bình thường, khung con, và v.v) có thể được hiểu là TTI mà có độ dài thời gian vượt quá 1 ms, và TTI ngắn (ví dụ, TTI được rút gọn và v.v) có thể được hiểu là TTI mà có độ dài TTI ngắn hơn độ dài TTI của TTI dài và bằng hoặc lớn hơn 1 ms.

Khối tài nguyên (RB) là đơn vị cấp phát tài nguyên trong miền thời gian và miền tần số, và có thể bao gồm một hoặc nhiều sóng mang con liên tiếp trong miền tần số. Số lượng sóng mang con được chứa trong RB có thể là giống nhau bất kể tham số số học, và, ví dụ, có thể bằng 12. Số lượng sóng mang con được chứa trong RB có thể được xác định dựa trên tham số số học.

Ngoài ra, RB 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.

Mỗi một TTI, một khung con, và v.v. có thể được cấu thành bởi một hoặc nhiều khối tài nguyên.

Lưu ý rằng một hoặc nhiều RB có thể được gọi là “khối tài nguyên vật lý (Physical RB (PRB))”, “nhóm sóng mang con (sub-carrier group, SCG)”, “nhóm phần tử tài nguyên (resource element group, REG)”, “cặp PRB”, “cặp RB”, và tương tự.

Ngoài ra, khối tài nguyên có thể được cấu thành từ một hoặc nhiều phần tử tài nguyên (RE-resource element). Ví dụ, một RE có thể tương ứng với vùng tài nguyên vô tuyến gồm một sóng mang con và một ký tự.

Phân băng thông (BWP) (mà có thể được gọi là "băng thông riêng phần" và v.v) có thể biểu diễn tập con của các khối tài nguyên chung liên tiếp (các RB chung) đối với tham số số học định trước trong sóng mang định trước. Ở đây, RB chung có thể được chỉ rõ bởi chỉ số của RB dựa trên điểm tham chiếu chung của sóng mang. PRB có thể được xác định bởi BWP định trước và có thể được đánh số trong BWP.

BWP có thể bao gồm UL BWP (BWP cho UL) và DL BWP (BWP cho DL). Một hoặc nhiều BWP có thể được cấu hình trong một sóng mang đối với UE.

Ít nhất một trong số các BWP được cấu hình có thể nằm trong trạng thái hoạt động, và UE không cần giả định để truyền/thu tín hiệu/kênh định trước phía ngoài các BWP trong trạng thái hoạt động. Lưu ý rằng "tế bào", "sóng mang" và v.v. trong sáng chế có thể được hiểu là "BWP".

Lưu ý rằng các cấu trúc nêu trên của các khung vô tuyến, các khung con, các khe, các khe con, các ký tự và v.v. chỉ là các ví dụ. Ví dụ, các cấu trúc như số lượng khung con được chứa trong khung vô tuyến, số lượng khe trên khung con hoặc khung vô tuyến, số lượng khe con được chứa trong khe, số lượng ký tự và RB được chứa trong khe hoặc khe con, số lượng sóng mang con được chứa trong RB, số lượng ký tự trong TTI, độ dài ký tự, độ dài tiền tố vòng (CP-Cyclic Prefix) và v.v. có thể được thay đổi một cách đa dạng.

Ngoài ra, thông tin, các tham số và v.v. được mô tả trong sáng chế có thể được biểu diễn trong các giá trị tuyệt đối hoặc trong các giá trị tương đối so với các giá trị định trước, hoặc có thể được biểu diễn trong thông tin tương ứng khác. Ví dụ, các tài nguyên vô tuyến có thể được chỉ rõ bởi các chỉ số định trước.

Các tên gọi được sử dụng cho các tham số và v.v. trong sáng chế không bị giới hạn. Ngoài ra, các biểu thức toán học mà sử dụng các tham số này và v.v. có thể khác các biểu thức được bộc lộ rõ ràng trong phần mô tả này. Ví dụ, do các kênh khác nhau (PUCCH, PDCCH và v.v.) và các phần tử thông tin có thể được nhận dạng bởi tên gọi thích hợp bất kỳ, các tên gọi khác nhau được gán tới các kênh khác nhau và các phần tử thông tin này không bị giới hạn.

Thông tin, các tín hiệu và v.v. được mô tả trong sáng chế có thể được biểu diễn bằng cách sử dụng bất kỳ trong số các kỹ thuật khác nhau. Ví dụ, dữ liệu, các chỉ dẫn, các lệnh, thông tin, các tín hiệu, các bit, các ký tự, các bộ chip, và v.v. đều có thể được tham chiếu trong toàn bộ phần mô tả này, có thể được biểu diễn bởi các điện áp, các dòng điện, các sóng điện từ, các trường hoặc các hạt từ tính, các trường quang hoặc phô-tông, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng.

Ngoài ra, thông tin, các tín hiệu và v.v. có thể được xuất ra trong ít nhất một trong số từ các lớp cao hơn tới các lớp thấp hơn và từ các lớp thấp hơn tới các lớp cao hơn. Thông tin, các tín hiệu và v.v. có thể được đưa vào và/hoặc xuất ra thông qua các nút mạng.

Thông tin, các tín hiệu và v.v. mà được đưa vào và/hoặc xuất ra có thể được lưu trữ trong vị trí cụ thể (ví dụ, bộ nhớ), hoặc có thể được quản lý bằng cách sử dụng bảng quản lý. Thông tin, các tín hiệu và v.v. cần được đưa vào và/hoặc xuất ra có thể được ghi đè, cập nhật hoặc đính kèm. Thông tin, các tín hiệu và v.v. mà được xuất ra có thể được xóa bỏ. Thông tin, các tín hiệu và v.v. mà được đưa vào có thể được truyền tới thiết bị khác.

Việc báo cáo thông tin không bị giới hạn ở các khía cạnh/các phương án được mô tả trong sáng chế, và các phương pháp khác cũng có thể được sử dụng. Ví dụ, việc báo cáo thông tin trong sáng chế có thể được thực hiện bằng cách sử dụng

dụng báo hiệu lớp vật lý (ví dụ, thông tin điều khiển đường xuống (DCI), thông tin điều khiển đường lên (UCI), báo hiệu lớp cao hơn (ví dụ, báo hiệu RRC (Radio Resource Control - Điều khiển tài nguyên vô tuyến), thông tin quảng bá (khối thông tin chủ (MIB), khối thông tin hệ thống (SIB) và v.v), báo hiệu MAC (Medium Access Control - Điều khiển truy nhập môi trường) và v.v), và các tín hiệu khác hoặc các kết hợp của chúng.

Lưu ý rằng báo hiệu lớp vật lý có thể được gọi là “thông tin điều khiển Lớp 1/Lớp 2 (L1/L2) (tín hiệu điều khiển L1/L2)”, “thông tin điều khiển L1 (tín hiệu điều khiển L1)” và loại tương tự. 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, và v.v. Ngoài ra, báo hiệu MAC có thể được báo cáo nhờ sử dụng, ví dụ, các phân tử điều khiển MAC (MAC CE).

Ngoài ra, việc báo cáo thông tin định trước (ví dụ, báo cáo “X nắm giữ”) không cần thiết phải được báo cáo một cách cụ thể, và có thể được gửi một cách ẩn (ví dụ, bằng cách không báo cáo thông tin định trước này hoặc báo cáo đoạn thông tin khác).

Các việc xác định có thể được thực hiện trong các giá trị được biểu diễn bởi một bit (0 hoặc 1), có thể được thực hiện trong các giá trị luận lý mà biểu diễn đúng hoặc sai, hoặc có thể được thực hiện bằng cách so sánh các giá trị số học (ví dụ, so sánh đối với giá trị định trước).

Phần mềm, được gọi là “phần mềm”, “vi chương trình”, “phần trung gian”, “vi mã” hoặc “ngôn ngữ mô tả phần cứng”, hoặc được gọi bởi các thuật ngữ khác, sẽ được hiểu theo nghĩa rộng, để có ý nghĩa là các lệnh, các tập lệnh, mã, các phân đoạn mã, các mã chương trình, các chương trình, các chương trình con, các môđun phần mềm, các ứng dụng, các ứng dụng phần mềm, các gói phần mềm, các đoạn chương trình, các đoạn chương trình con, các đối tượng, các tệp có thể thực thi, các đoạn thực thi, các thủ tục, các chức năng và v.v.

Ngoài ra, phần mềm, các lệnh, thông tin và v.v. có thể được truyền và được thu thông qua phương tiện truyền thông. Ví dụ, khi phần mềm được truyền từ

trang mạng, máy chủ hoặc các nguồn từ xa khác bằng cách sử dụng ít nhất một trong số các kỹ thuật có dây (các cáp đồng trục, các cáp sợi quang, các cáp cặp dây xoắn, các đường dây thuê bao số (DSL) và v.v) và các kỹ thuật không dây (phát xạ hồng ngoại, các sóng viba và v.v), ít nhất một trong số các kỹ thuật truyền có dây và các kỹ thuật truyền không dây cũng nằm trong các định nghĩa của phương tiện truyền thông.

Các thuật ngữ "hệ thống" và "mạng" được sử dụng trong sáng chế có thể được sử dụng hoán đổi. "Mạng" có thể có nghĩa là thiết bị (ví dụ, trạm gốc) được chứa trong mạng.

Trong sáng chế, các thuật ngữ như "tiền mã hóa", "bộ tiền mã hóa", "trọng số (trọng số tiền mã hóa)", "vị trí giả đồng nhất (QCL-Quasi-Co-Location)", "trạng thái chỉ báo cấu hình truyền (trạng thái TCI)", "quan hệ không gian", "bộ lọc miền không gian", "công suất truyền", "quay pha", "cổng anten", "nhóm cổng anten", "lớp", "số lượng lớp", "hạng", "tài nguyên", "tập hợp tài nguyên", "nhóm tài nguyên", "chùm sóng", "độ rộng chùm sóng", "độ góc chùm sóng", "anten", "phần tử anten", "panen" và v.v. có thể được sử dụng hoán đổi.

Trong sáng chế, các thuật ngữ như "trạm gốc (BS-base station)", "trạm gốc vô tuyến", "trạm cố định", "Nút B", "eNodeB (eNB)", "gNodeB (gNB)", "điểm truy nhập", "điểm truyền", "điểm thu", "điểm truyền/thu", "panen", "tế bào", "phân vùng", "nhóm tế bào", "sóng mang", "sóng mang thành phần", và v.v. có thể được sử dụng hoán đổi. Trạm gốc có thể được gọi là các thuật ngữ như "tế bào macrô", "tế bào nhỏ", "tế bào femtô", "tế bào picô" và v.v.

Trạm gốc có thể chứa một hoặc nhiều (ví dụ, ba) tế bào. 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 thông qua hệ thống trạm gốc con (ví dụ, các trạm gốc nhỏ trong nhà (RRH: Remote Radio Head - Các thiết bị vô tuyến từ xa)). Thuật ngữ "tế bào" hoặc "phân vùng" liên quan đến một phần hoặc toàn bộ vùng phủ sóng của ít nhất một trong số của

trạm gốc và hệ thống trạm gốc con mà cung cấp các dịch vụ truyền thông trong vùng phủ sóng này.

Trong bản mô tả này, các thuật ngữ “trạm di động (MS)” “thiết bị đầu cuối người dùng”, “thiết bị người dùng (UE)” và “thiết bị đầu cuối” có thể được sử dụng hoán đổi.

Thiết bị người dùng có thể được gọi là 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 nhập, 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 một vài thuật ngữ thích hợp khác trong một vài trường hợp.

Ít nhất một trong số trạm gốc và trạm di động có thể cũng được gọi là "thiết bị truyền", "thiết bị thu", "thiết bị truyền thông vô tuyến" và v.v.. Lưu ý rằng ít nhất một trong số trạm gốc và trạm di động có thể là thiết bị được lắp trên vật thể di động hoặc là chính vật thể di động, và v.v.. Vật thể di động có thể là phương tiện giao thông (ví dụ, xe, máy bay, và loại tương tự), có thể là vật thể di động mà di chuyển không người lái (ví dụ, thiết bị bay không người lái, xe vận hành tự động, và loại tương tự), hoặc có thể là robot (loại có người điều khiển hoặc không có người điều khiển). Lưu ý rằng ít nhất một trong số trạm gốc và trạm di động cũng bao gồm thiết bị mà không cần thiết di chuyển trong hoạt động truyền thông. Ví dụ, ít nhất một trong số trạm gốc và trạm di động có thể là thiết bị thuộc mạng thiết bị kết nối Internet (IoT) như bộ cảm biến và loại tương tự.

Ngoài ra, trạm gốc trong sáng chế có thể được hiểu là thiết bị đầu cuối người dùng. Ví dụ, mỗi khía cạnh/phương án của sáng chế có thể được áp dụng tới cấu trúc mà thay thế việc truyền thông giữa trạm gốc và thiết bị đầu cuối người dùng với việc truyền thông giữa các thiết bị đầu cuối người dùng (ví dụ, có thể được gọi là "D2D (Device-to-Device - Thiết bị-tới-thiết bị)", "V2X (Vehicle-to-Everything - Phương tiện giao thông tới mọi vật)", và loại tương tự). Trong trường hợp này, các thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể có các chức năng của các trạm

gốc 10 được mô tả nêu trên. Các thuật ngữ "đường lên" và "đường xuống" có thể được hiểu là các thuật ngữ tương ứng với việc truyền thông thiết bị đầu cuối-tới-thiết bị đầu cuối (ví dụ, "liên kết phụ"). Ví dụ, kênh đường lên, kênh đường xuống và v.v. có thể được hiểu là là kênh liên kết phụ.

Tương tự, thiết bị đầu cuối người dùng trong sáng chế có thể được hiểu là trạm gốc. Trong trường hợp này, trạm gốc 10 có thể có các chức năng của thiết bị đầu cuối người dùng 20 được mô tả nêu trên.

Các hoạt động mà đã được mô tả trong sáng chế cần được thực hiện bởi trạm gốc có thể, trong một vài trường hợp, được thực hiện bởi các nút cao hơn. Trong mạng bao gồm một hoặc nhiều nút mạng với các trạm gốc, rõ ràng rằng các hoạt động khác nhau mà được thực hiện để truyền thông với các thiết bị đầu cuối có thể được thực hiện bởi các trạm gốc, một hoặc nhiều nút mạng (ví dụ, các MME (Mobility Management Entities - Các thực thể quản lý di động), các S-GW (Serving-Gateways - Các Cổng phục vụ), và v.v. có thể khả dụng, nhưng không bị giới hạn) ngoài các trạm gốc, hoặc các kết hợp của chúng.

Các khía cạnh/các phương án được minh họa trong sáng chế có thể được sử dụng một cách riêng biệt hoặc theo cách kết hợp, mà có thể được chuyển đổi phụ thuộc vào chế độ thực hiện. Thứ tự của các xử lý, các chuỗi, các lưu đồ và v.v. mà đã được sử dụng để mô tả các khía cạnh/các phương án trong sáng chế có thể được sắp xếp lại miễn là không có sự bất thống nhất. Ví dụ, mặc dù các phương pháp khác nhau đã được minh họa trong sáng chế với các thành phần khác nhau của các bước trong các thứ tự ví dụ, các thứ tự cụ thể mà được minh họa ở đây không có ý nghĩa bị giới hạn.

Các khía cạnh/phương án được minh họa trong phần mô tả này có thể được áp dụng tới hệ thống Phát triển dài hạn (LTE-Long Term Evolution), LTE-cải tiến (LTE-A), LTE-nâng cao (LTE-B), siêu 3G, IMT-cải tiến, hệ thống truyền thông di động thế hệ thứ tư (4G), hệ thống truyền thông di động thế hệ thứ năm (5G), truy nhập vô tuyến tương lai (FRA), kỹ thuật truy nhập vô tuyến mới (RAT), Vô tuyến mới (NR-New Radio), Truy nhập vô tuyến mới (NX-New radio access),

Truy nhập vô tuyến thế hệ tương lai (FX-Future generation radio access), hệ thống toàn cầu cho truyền thông di động (GSM-Global System for Mobile communications) (nhãn hiệu được đăng ký), CDMA2000, Siêu băng rộng di động (UMB), IEEE 802.11 (Wi-Fi (nhãn hiệu được đăng ký)), IEEE 802.16 (WiMAX (nhãn hiệu được đăng ký)), IEEE 802.20, Siêu băng rộng (UWB), Bluetooth (nhãn hiệu được đăng ký), các hệ thống mà sử dụng các phương pháp truyền thông vô tuyến thích hợp khác, và các hệ thống thế hệ tiếp theo mà được cải tiến dựa trên các hệ thống này. Các hệ thống có thể được kết hợp (ví dụ, kết hợp của LTE hoặc LTE-A và 5G, và loại tương tự) và được áp dụng.

Các cụm từ “được dựa trên” hoặc “trên cơ sở của” như được sử dụng trong sáng chế không có nghĩa là “được dựa trên chỉ” (hoặc “trên cơ sở của chỉ”) trừ khi được chỉ rõ khác. Nói cách khác, cụm từ "được dựa trên" (hoặc "trên cơ sở của") đều có nghĩa là "được dựa chỉ trên" và "được dựa ít nhất trên" ("chỉ trên cơ sở của" và "ít nhất trên cơ sở của").

Việc tham chiếu tới các thành phần với các chỉ định như “thứ nhất”, “thứ hai” và v.v. được sử dụng trong sáng chế, nói chung, không làm giới hạn số lượng hoặc thứ tự của các thành phần này. Các việc chỉ định này có thể được sử dụng trong sáng chế chỉ nhằm mục đích thuận tiện, như là phương pháp phân biệt giữa hai hoặc nhiều thành phần. Do đó, việc tham chiếu tới các thành phần thứ nhất và thứ hai không thể hiện rằng chỉ hai phần tử có thể được sử dụng, hoặc thành phần thứ nhất phải đứng trước thành phần thứ hai theo một vài cách thức.

Thuật ngữ “đánh giá (xác định)” như trong sáng chế ở đây có thể bao hàm các hoạt động đa dạng. Ví dụ, “đánh giá (xác định)” có thể được hiểu có nghĩa là thực hiện các việc đánh giá (xác định) về đánh giá, tính toán, xử lý bởi máy tính, xử lý, suy ra, kiểm tra, tra cứu, tìm kiếm và truy vấn (ví dụ, tìm kiếm bảng, cơ sở dữ liệu hoặc một vài cấu trúc dữ liệu khác), thiết lập và v.v.

Ngoài ra, “đánh giá (xác định)” có thể được hiểu có nghĩa là thực hiện các việc đánh giá (xác định) về việc thu (ví dụ, thu thông tin), truyền (ví dụ, truyền thông tin), nhập, xuất, truy nhập (ví dụ, truy nhập dữ liệu trong bộ nhớ) và v.v.

Ngoài ra, “đánh giá (xác định)” được sử dụng ở đây có thể được hiểu có nghĩa là thực hiện các việc đánh giá (xác định) về giải quyết, chọn lọc, lựa chọn, thiết lập, so sánh và v.v. Nói cách khác, “đánh giá (xác định)” có thể được hiểu có nghĩa là thực hiện “các đánh giá (xác định)” về một vài hoạt động.

Ngoài ra, “việc đánh giá (xác định)” có thể được hiểu là “giả định”, “giả thiết”, “xem xét” và loại tương tự.

Các thuật ngữ “được kết nối” và “được ghép nối,” hoặc bất kỳ biến thể của thuật ngữ này như được sử dụng trong sáng chế, có nghĩa tất cả các kết nối trực tiếp hoặc gián tiếp hoặc ghép nối giữa hai thành phần hoặc nhiều hơn, và có thể bao gồm sự có mặt của một hoặc nhiều thành phần trung gian giữa hai thành phần mà “được kết nối” hoặc “được ghép nối” với nhau. Việc ghép nối hoặc kết nối giữa các thành phần có thể là vật lý, logic hoặc kết hợp của chúng. Ví dụ, “kết nối” có thể được hiểu là “truy nhập”.

Trong sáng chế, khi hai thành phần được kết nối, hai thành phần này 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 kết nối điện được in, và, như là một vài ví dụ không bị giới hạn và các ví dụ không bao gồm, bằng cách sử dụng năng lượng điện từ có các bước sóng trong các vùng tần số vô tuyến, các vùng sóng viba và các vùng quang học (cả khả kiến và không khả kiến) hoặc loại tương tự.

Trong sáng chế, cụm từ “A và B là khác nhau” có thể có nghĩa là “A và B là khác so với nhau”. Lưu ý rằng cụm từ này có thể có nghĩa rằng “mỗi A và B là khác với C”. Các thuật ngữ “tách biệt”, “được ghép nối”, và v.v. có thể được hiểu tương tự như “khác nhau”.

Khi các thuật ngữ như “bao gồm”, “gồm” và các biến thể của chúng được sử dụng trong sáng chế, các thuật ngữ này nhằm mục đích là sự bao gồm, theo cách thức tương tự như cách thức mà thuật ngữ “gồm có” được sử dụng. Ngoài ra, thuật ngữ “hoặc” như được sử dụng trong sáng chế nhằm mục đích là sự phân tách loại trừ.

Ví dụ, trong sáng chế, khi có các mạo từ trong ngôn ngữ Tiếng Anh (như "a," "an," và "the"), sáng chế có thể bao gồm rằng danh từ đứng sau các mạo từ này có dạng số nhiều.

Hiện tại, mặc dù sáng chế theo bộc lộ ở đây đã được mô tả chi tiết nêu trên, sẽ là rõ ràng đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật rằng sáng chế theo bộc lộ ở đây không bị giới hạn ở các phương án được mô tả trong sáng chế. Sáng chế theo bộc lộ ở đây có thể được thực hiện với các hiệu chỉnh khác nhau và trong các cải biến khác nhau, mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế được xác định bởi phần yêu cầu bảo hộ. Do đó, phần mô tả trong sáng chế được đề xuất chỉ nhằm mục đích giải thích các ví dụ, và sẽ không được hiểu là làm giới hạn sáng chế theo bộc lộ ở đây trong bất kỳ cách thức nào.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị đầu cuối bao gồm:

bộ điều khiển mà xác định, dựa trên trường của thông tin điều khiển đường xuống (DCI - downlink control information) mà lập lịch kênh được truyền lặp lại, tập hợp của các trạng thái chỉ báo cấu hình truyền (TCI - transmission configuration indication) được áp dụng tới kênh; và

bộ thu mà thu kênh dựa trên tập hợp của các trạng thái TCI,

trong đó bộ điều khiển áp dụng trạng thái TCI thứ $\text{mod}(n-1, Y) + 1$ trong số Y trạng thái TCI được chứa trong tập hợp của các trạng thái TCI cho cuộc truyền thứ n của kênh.

2. Thiết bị đầu cuối theo điểm 1, trong đó bộ điều khiển giả định rằng tập hợp của các trạng thái TCI là tập hợp của các trạng thái TCI định trước bất kể trường này, nếu độ dịch giữa việc thu DCI và việc thu kênh nhỏ hơn ngưỡng.

3. Phương pháp truyền thông vô tuyến dùng cho thiết bị đầu cuối bao gồm:

xác định, dựa trên trường của thông tin điều khiển đường xuống (DCI - downlink control information) mà lập lịch kênh được truyền lặp lại, tập hợp của các trạng thái chỉ báo cấu hình truyền (TCI - transmission configuration indication) được áp dụng tới kênh, và

thu kênh dựa trên tập hợp của các trạng thái TCI,

trong đó trạng thái TCI thứ $\text{mod}(n-1, Y) + 1$ trong số Y trạng thái TCI được chứa trong tập hợp của các trạng thái TCI được áp dụng cho cuộc truyền thứ n của kênh.

4. Trạm gốc bao gồm:

bộ điều khiển mà điều khiển việc tạo ra thông tin điều khiển đường xuống (DCI - downlink control information) mà lập lịch kênh được truyền lặp lại và chứa trường để xác định tập hợp của các trạng thái chỉ báo cấu hình truyền (TCI - transmission configuration indication) được áp dụng tới kênh, trong đó trạng thái TCI thứ $\text{mod}(n-1, Y) + 1$ trong số Y trạng thái TCI được chứa trong tập hợp của các trạng thái TCI được áp dụng cho cuộc truyền thứ n của kênh, và;

bộ truyền mà truyền DCI và truyền kênh.

5. Hệ thống bao gồm thiết bị đầu cuối và trạm gốc, trong đó

thiết bị đầu cuối bao gồm:

bộ điều khiển mà xác định, dựa trên trường của thông tin điều khiển đường xuống (DCI - downlink control information) mà lập lịch kênh được truyền lặp lại, tập hợp của các trạng thái chỉ báo cấu hình truyền (TCI - transmission configuration indication) được áp dụng tới kênh, và;

bộ thu mà thu kênh dựa trên tập hợp của các trạng thái TCI,

trong đó bộ điều khiển áp dụng trạng thái TCI thứ $\text{mod}(n-1, Y) + 1$ trong số Y trạng thái TCI được chứa trong tập hợp của các trạng thái TCI cho cuộc truyền thứ n của kênh, và

trạm gốc bao gồm:

bộ điều khiển mà điều khiển việc tạo ra DCI, và

bộ truyền mà truyền DCI và truyền kênh.

Tập hợp TCI	TCI được chứa trong tập hợp TCI
Tập hợp TCI 0	{TCI #1}
Tập hợp TCI 1	{TCI #1, TCI #2}
Tập hợp TCI 2	{TCI #2, TCI #3}
Tập hợp TCI 3	{TCI #3, TCI #4}
Tập hợp TCI 4	{TCI #1, TCI #3}
Tập hợp TCI 5	{TCI #2, TCI #4}
Tập hợp TCI 6	{TCI #1, TCI #2, TCI #3}
Tập hợp TCI 7	{TCI #1, TCI #2, TCI #3, TCI #4}

FIG. 1

FIG. 2A

Giá trị trường TCI	Tập hợp TCI
000	Tập hợp TCI 0 được cấu hình bởi RRC
001	Tập hợp TCI 1 được cấu hình bởi RRC
010	Tập hợp TCI 2 được cấu hình bởi RRC
011	Tập hợp TCI 3 được cấu hình bởi RRC
...	...
111	Tập hợp TCI 7 được cấu hình bởi RRC

FIG. 2B

Giá trị trường TCI	Tập hợp TCI
000	Tập hợp TCI 0 được kích hoạt bởi MAC CE
001	Tập hợp TCI 1 được kích hoạt bởi MAC CE
010	Tập hợp TCI 2 được kích hoạt bởi MAC CE
011	Tập hợp TCI 3 được kích hoạt bởi MAC CE
...	...
111	Tập hợp TCI 7 được kích hoạt bởi MAC CE

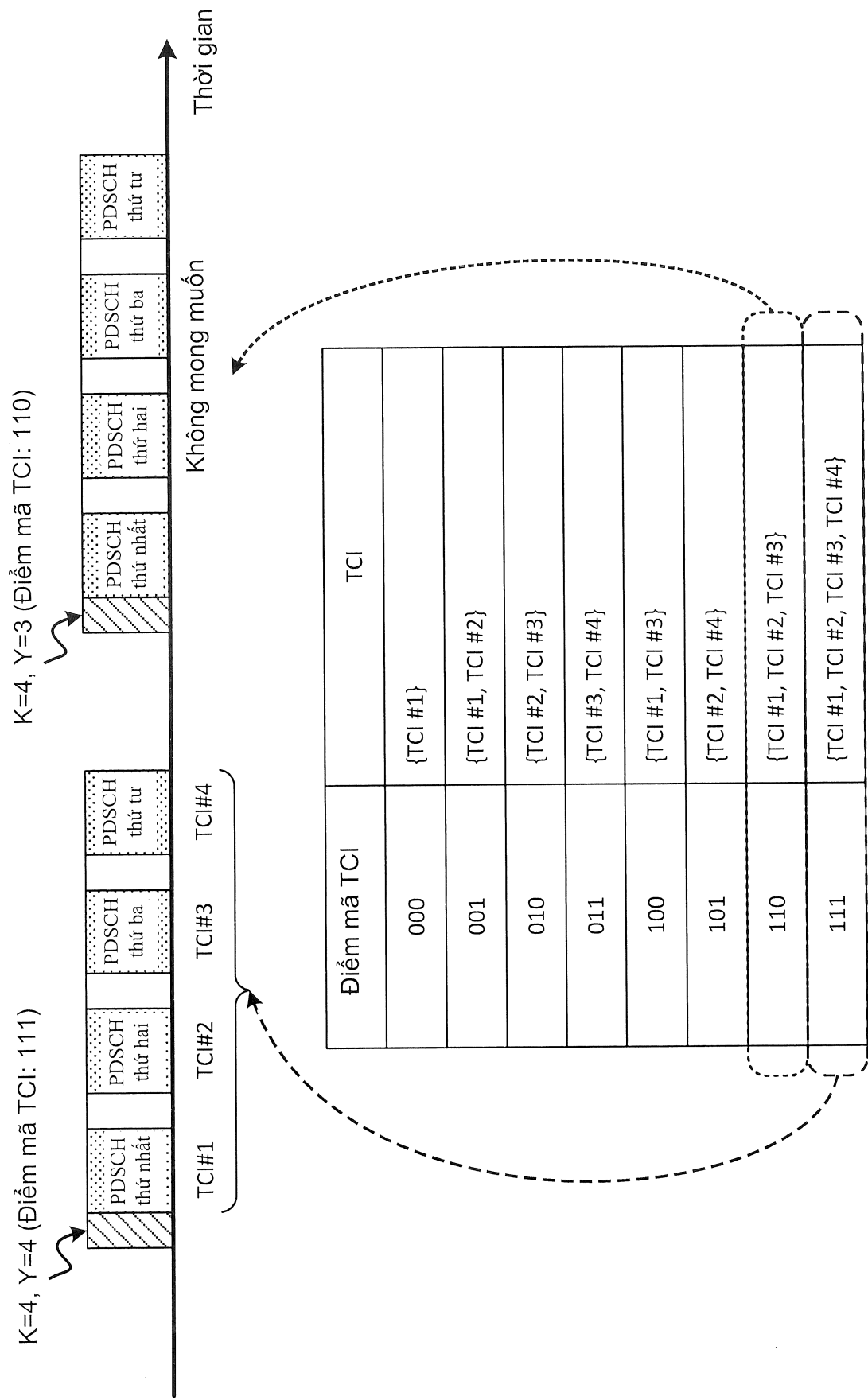


FIG. 3

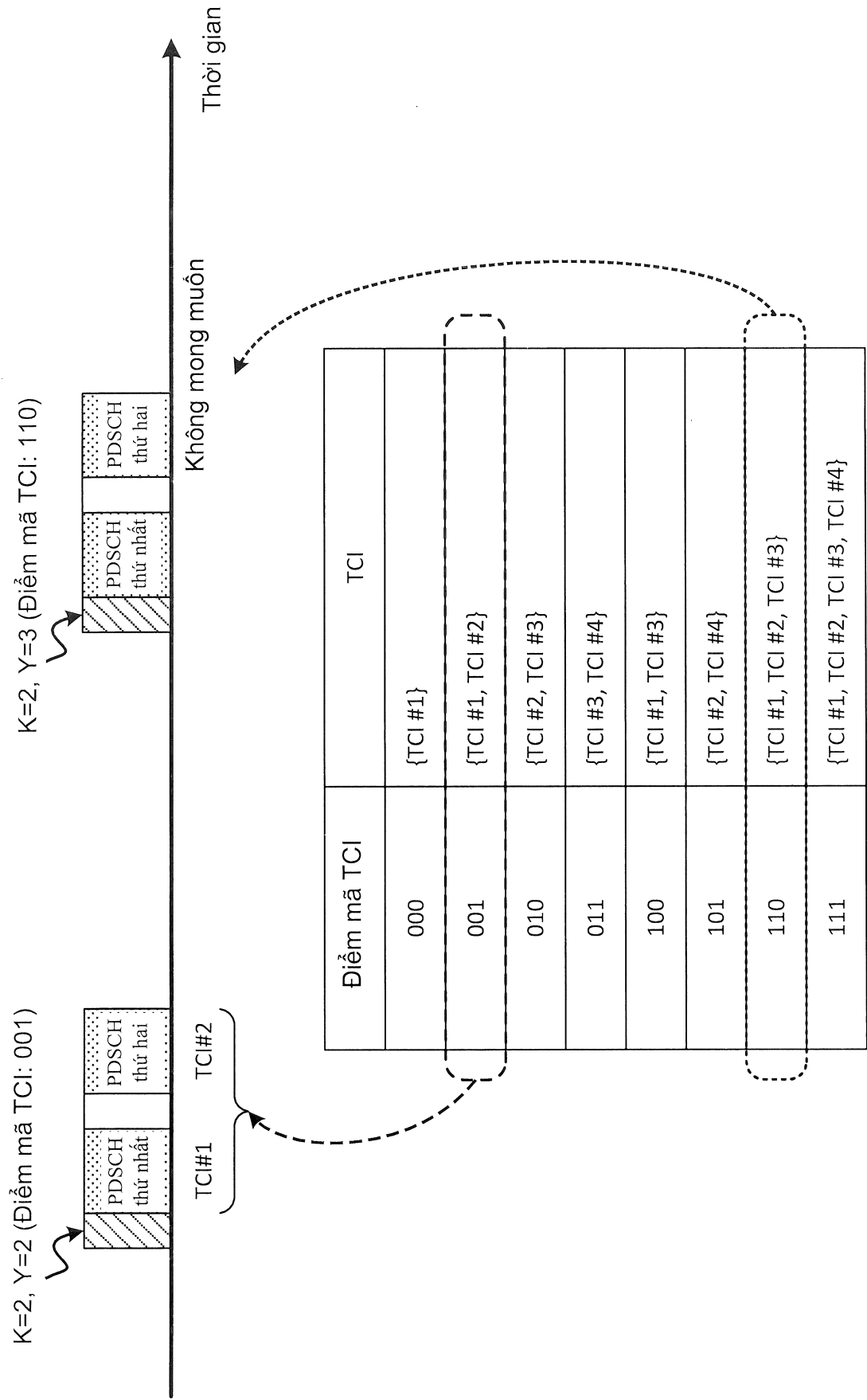


FIG. 4

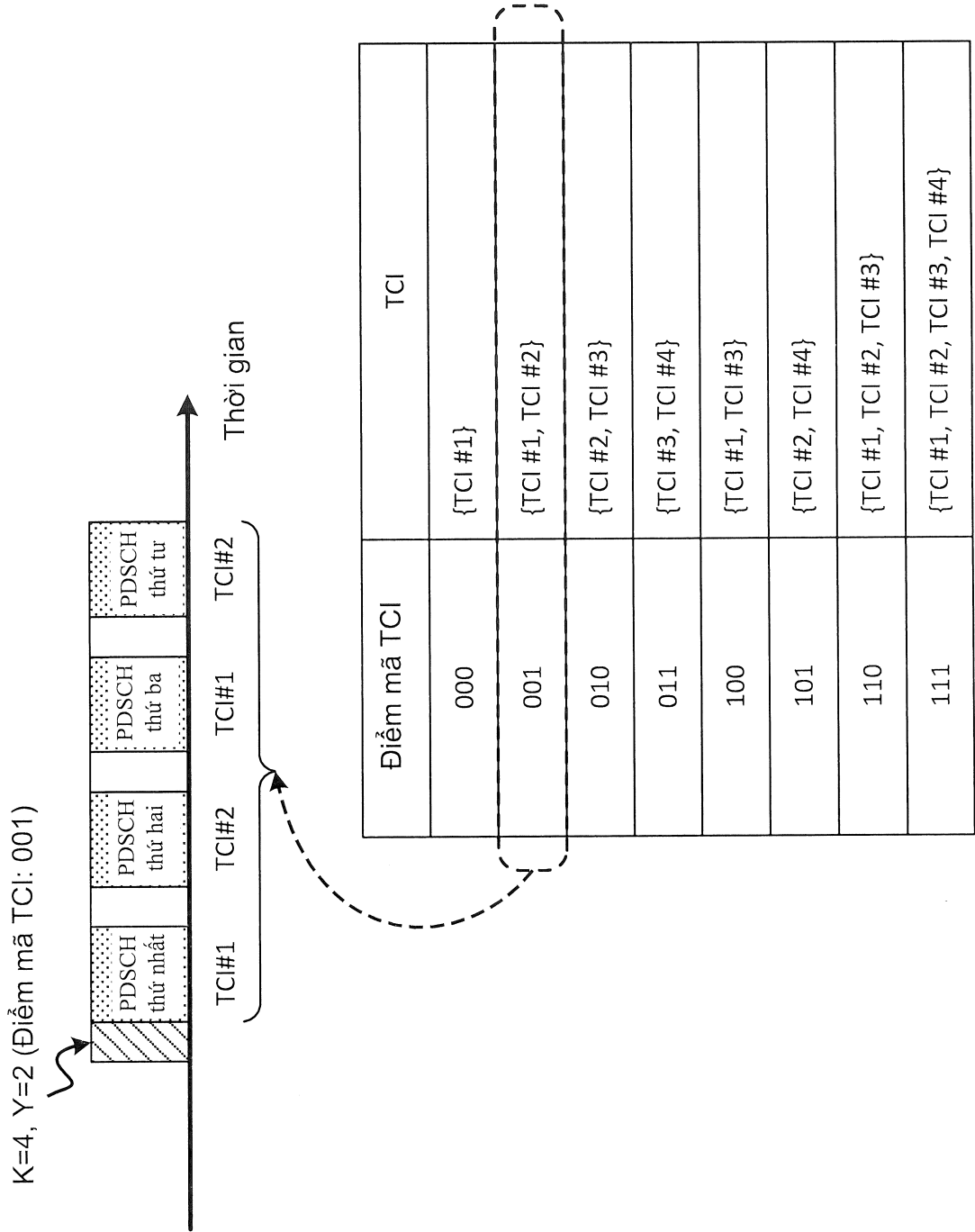


FIG. 5

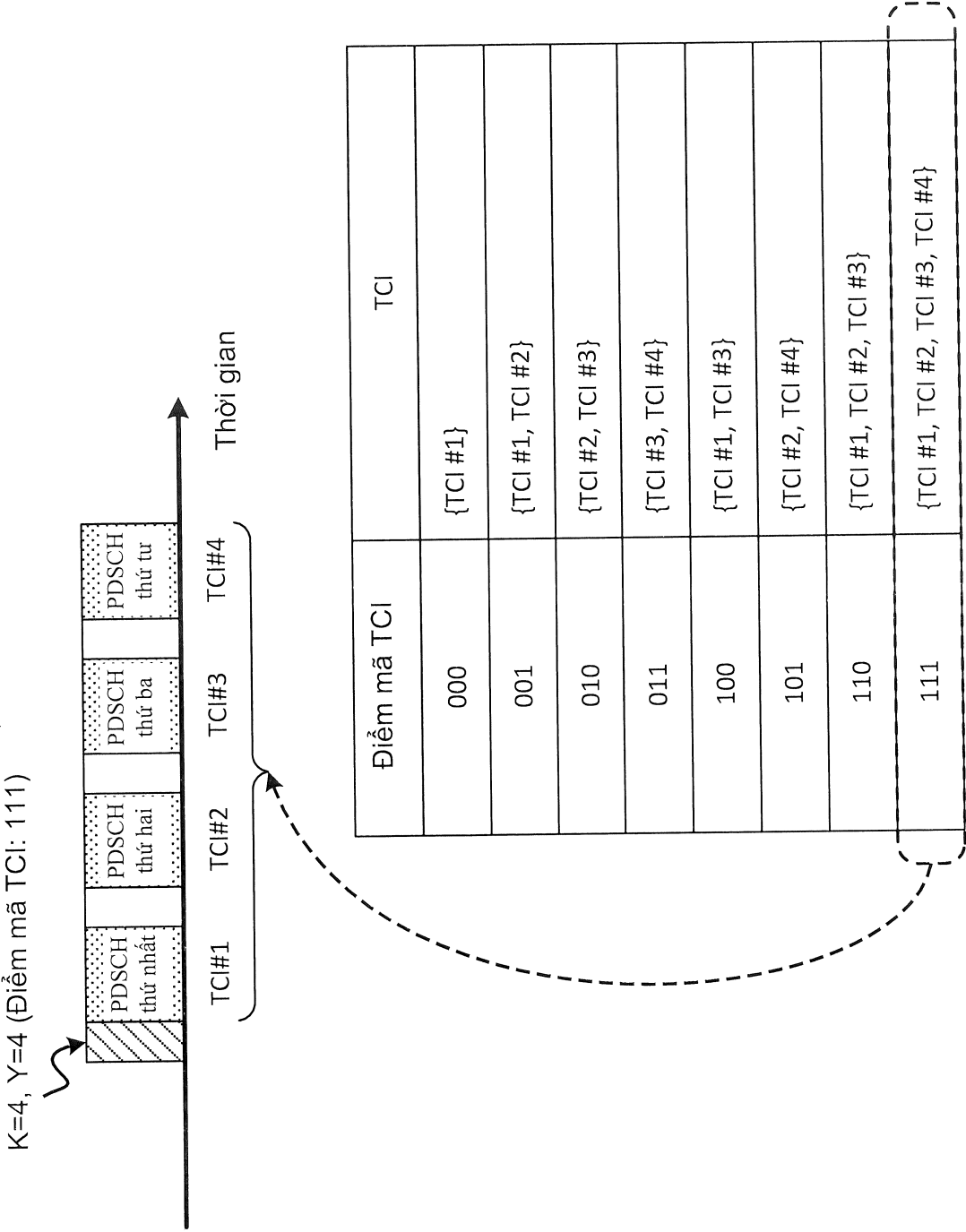


FIG. 6

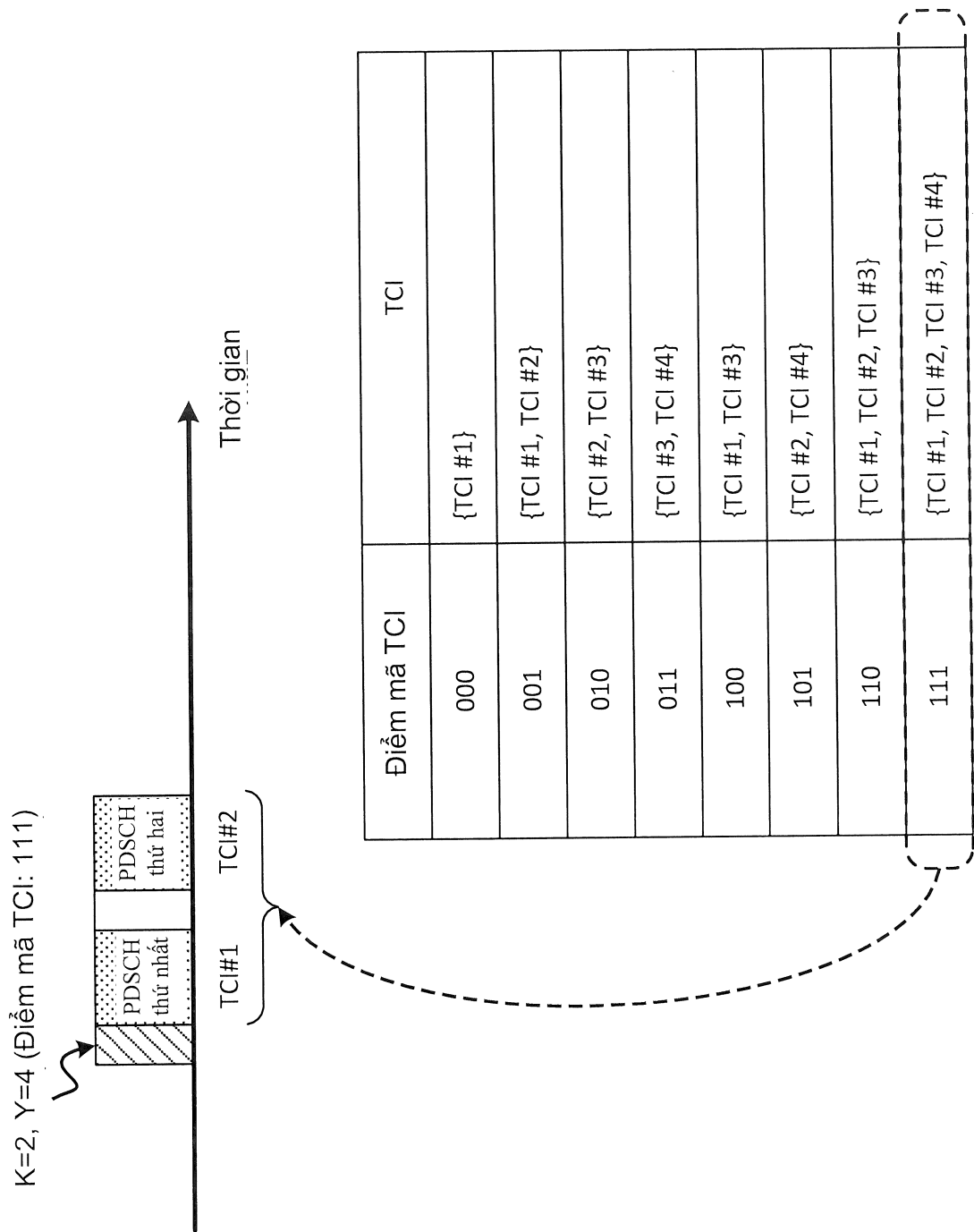


FIG. 7

n_{VID} được chỉ báo bởi DCI cho việc lập lịch PDSCH	n_{VID} được áp dụng cho cuộc truyền thứ n			
	$n \bmod 4 = 0$	$n \bmod 4 = 1$	$n \bmod 4 = 2$	$n \bmod 4 = 3$
0	0	2	3	1
2	2	3	1	0
3	3	1	0	2
1	1	0	2	3

FIG. 8

FIG. 9A

r_{vid} được chỉ báo bởi DCI cho việc lập lịch PDSCH	r_{vid} được áp dụng cho cuộc truyền thứ n			
	$n \bmod 4 = 0$	$n \bmod 4 = 1$	$n \bmod 4 = 2$	$n \bmod 4 = 3$
0	0	3	0	3
1	Được dự trữ			
2	Được dự trữ			
3	3	0	3	0

FIG. 9B

r_{vid} được chỉ báo bởi DCI cho việc lập lịch PDSCH	r_{vid} được áp dụng cho cuộc truyền thứ n			
	$n \bmod 4 = 0$	$n \bmod 4 = 1$	$n \bmod 4 = 2$	$n \bmod 4 = 3$
0	0	0	0	0
1	Được dự trữ			
2	Được dự trữ			
3	Được dự trữ			

FIG. 10A

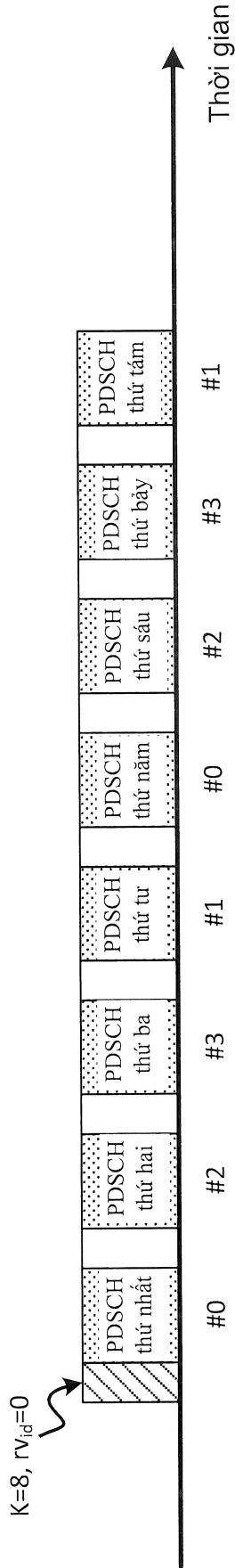


FIG. 10B

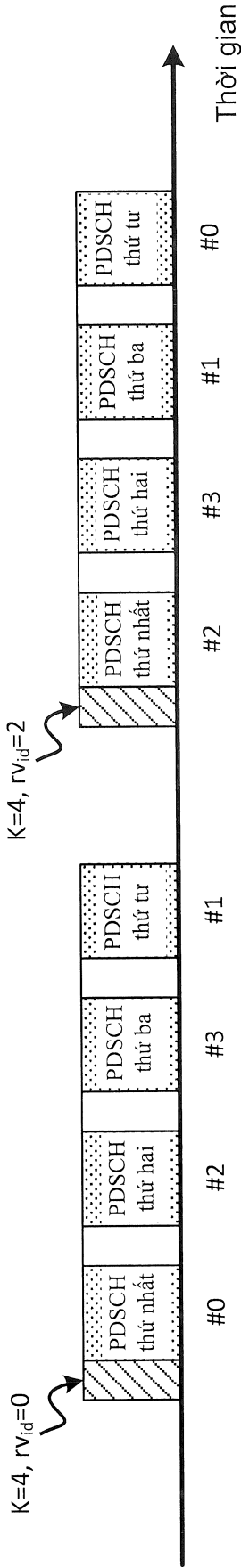


FIG. 10C

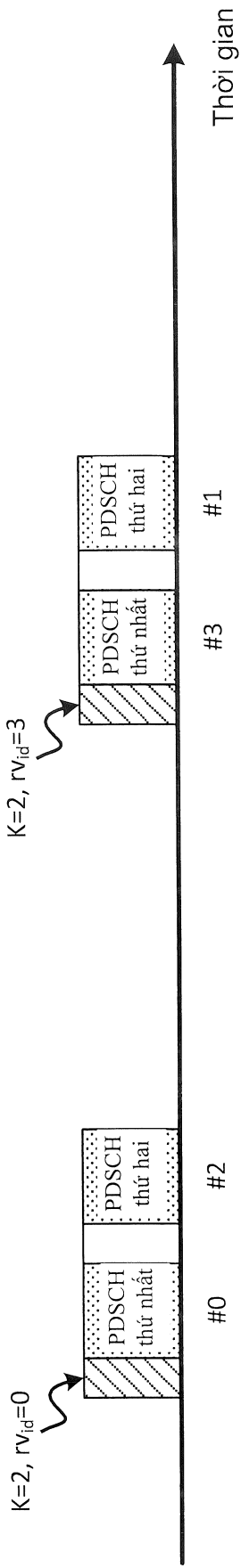


FIG. 11A

n_{id} được chỉ báo bởi DCI cho việc lập lịch PDSCH	n_{id} được áp dụng cho cuộc truyền thứ n			
	$n \bmod 4 = 0$	$n \bmod 4 = 1$	$n \bmod 4 = 2$	$n \bmod 4 = 3$
0	0	3	0	3
1	3	0	3	0

FIG. 11B

n_{id} được chỉ báo bởi DCI cho việc lập lịch PDSCH	n_{id} được áp dụng cho cuộc truyền thứ n			
	$n \bmod 4 = 0$	$n \bmod 4 = 1$	$n \bmod 4 = 2$	$n \bmod 4 = 3$
0	0	0	0	0

FIG. 12A

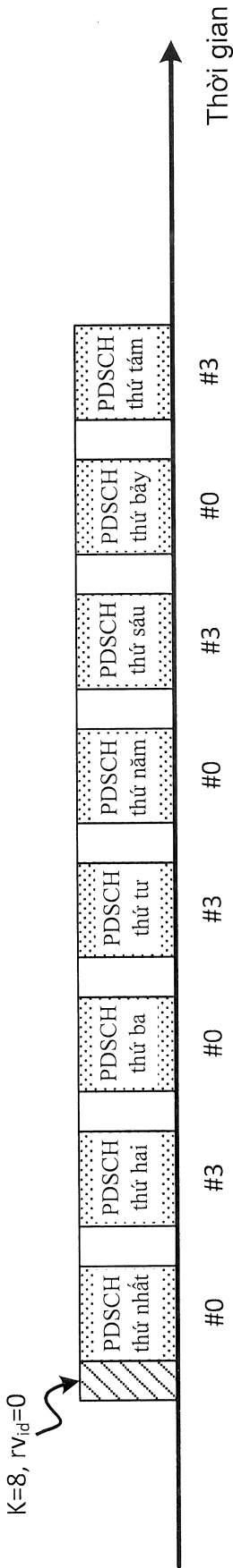


FIG. 12B

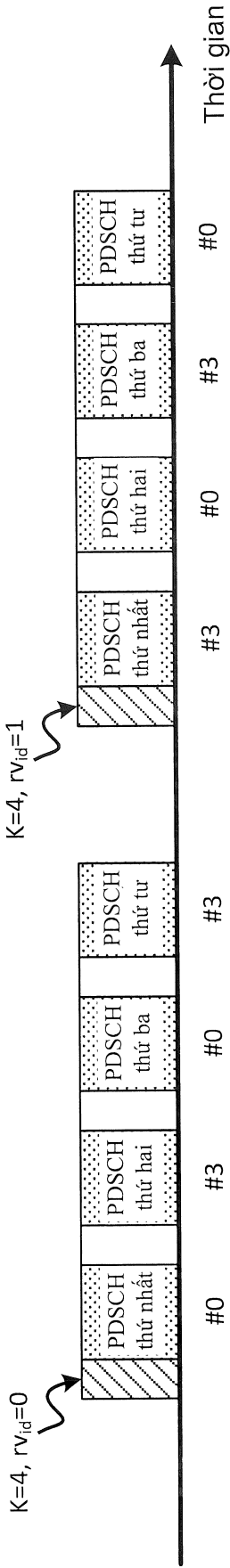


FIG. 12C

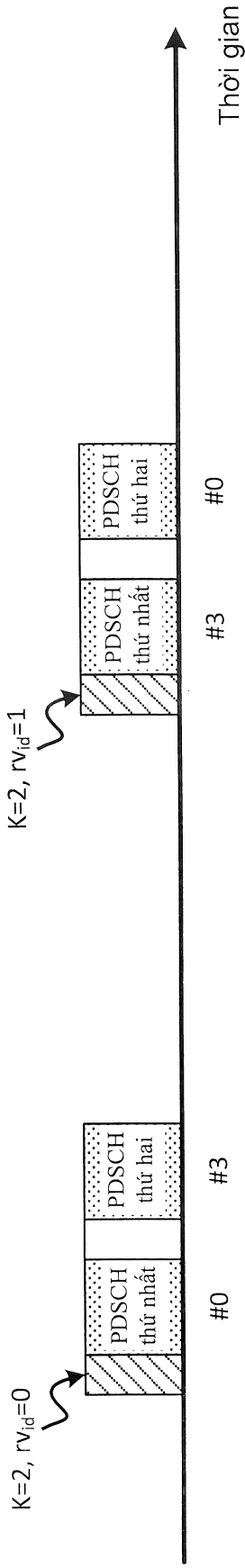


FIG. 13A

rv_{id} được chỉ báo bởi DCI cho việc lập lịch PDSCH	Chuỗi RV
0	Chuỗi RV thứ nhất được cấu hình bởi RRC
1	Chuỗi RV thứ hai được cấu hình bởi RRC
2	Chuỗi RV thứ ba được cấu hình bởi RRC
3	Chuỗi RV thứ tư được cấu hình bởi RRC

FIG. 13B

rv_{id} được chỉ báo bởi DCI cho việc lập lịch PDSCH	Chuỗi RV
0	Chuỗi RV thứ nhất được cấu hình bởi RRC
1	Chuỗi RV thứ hai được cấu hình bởi RRC
2	Chuỗi RV thứ ba được cấu hình bởi RRC
3	Được dự trữ

FIG. 14A

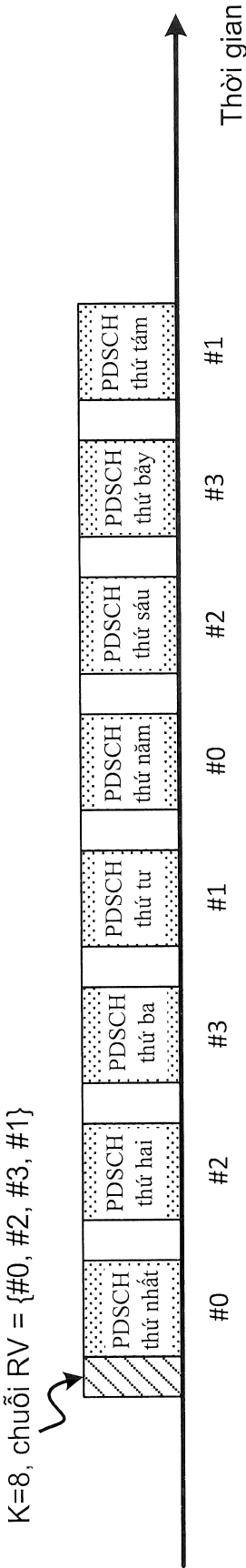


FIG. 14B

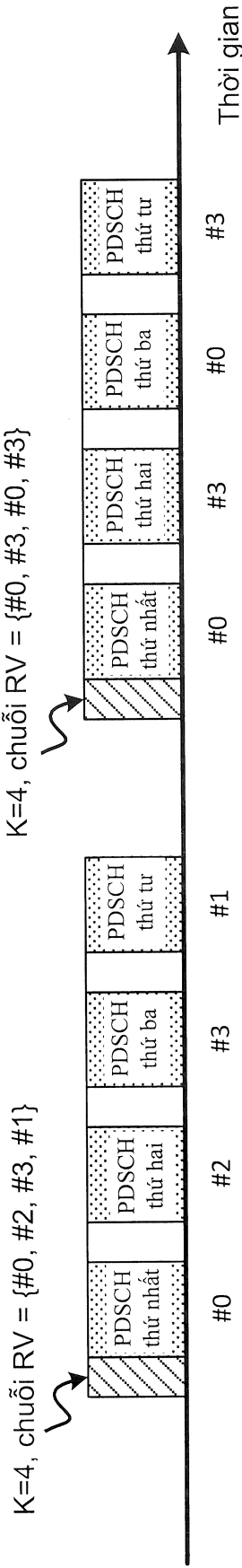
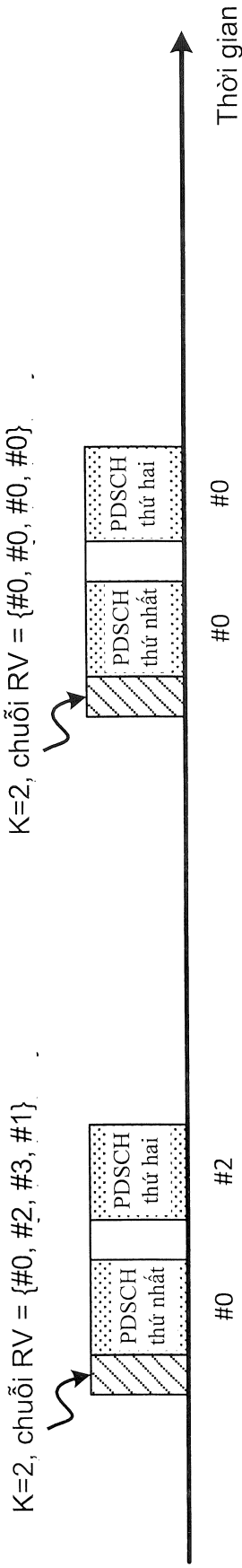


FIG. 14C



Điểm mã kết hợp	TCI	Chuỗi RV
000	{#0, #1, #2, #3}	{#0, #0, #0, #0}
001	{#0, #1, #1, #0}	{#0, #3, #0, #3}
010	{#0, #2, #2, #0}	{#0, #3, #0, #3}
011	{#0, #3, #3, #0}	{#0, #3, #0, #3}
100	{#1, #2, #2, #1}	{#0, #3, #0, #3}
101	{#1, #3, #3, #1}	{#0, #3, #0, #3}
110	{#2, #3, #3, #2}	{#0, #3, #0, #3}
111	{#0, #0, #0, #0}	{#0, #2, #3, #1}

FIG. 15

FIG. 16A

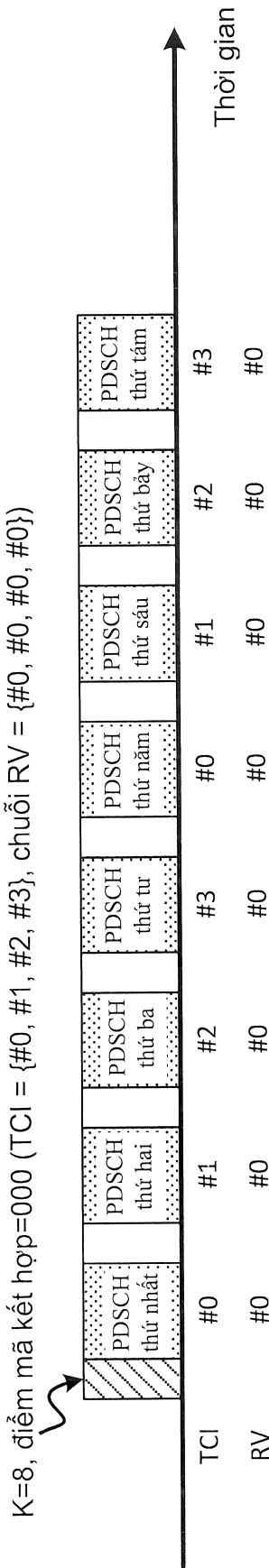


FIG. 16B

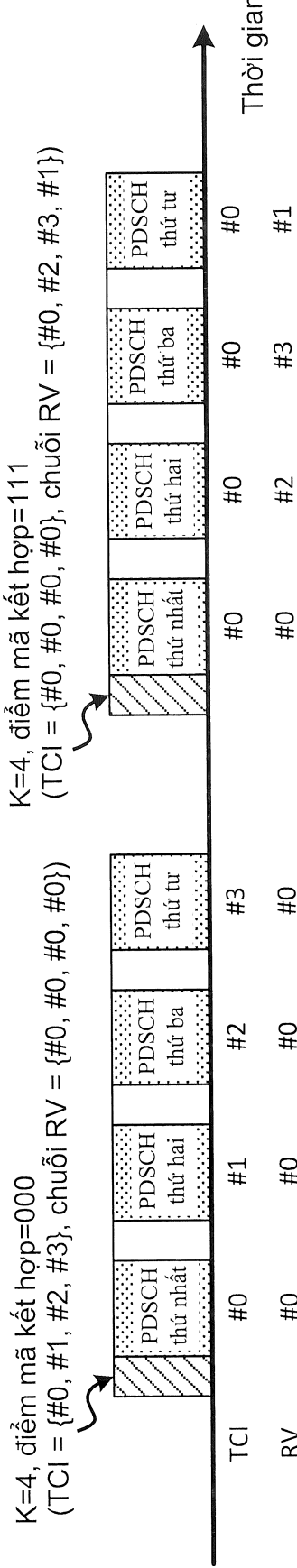
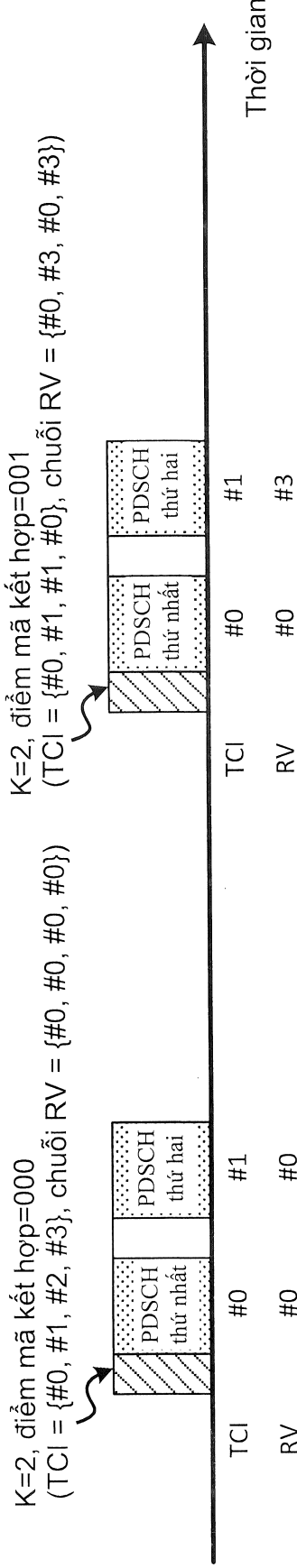


FIG. 16C



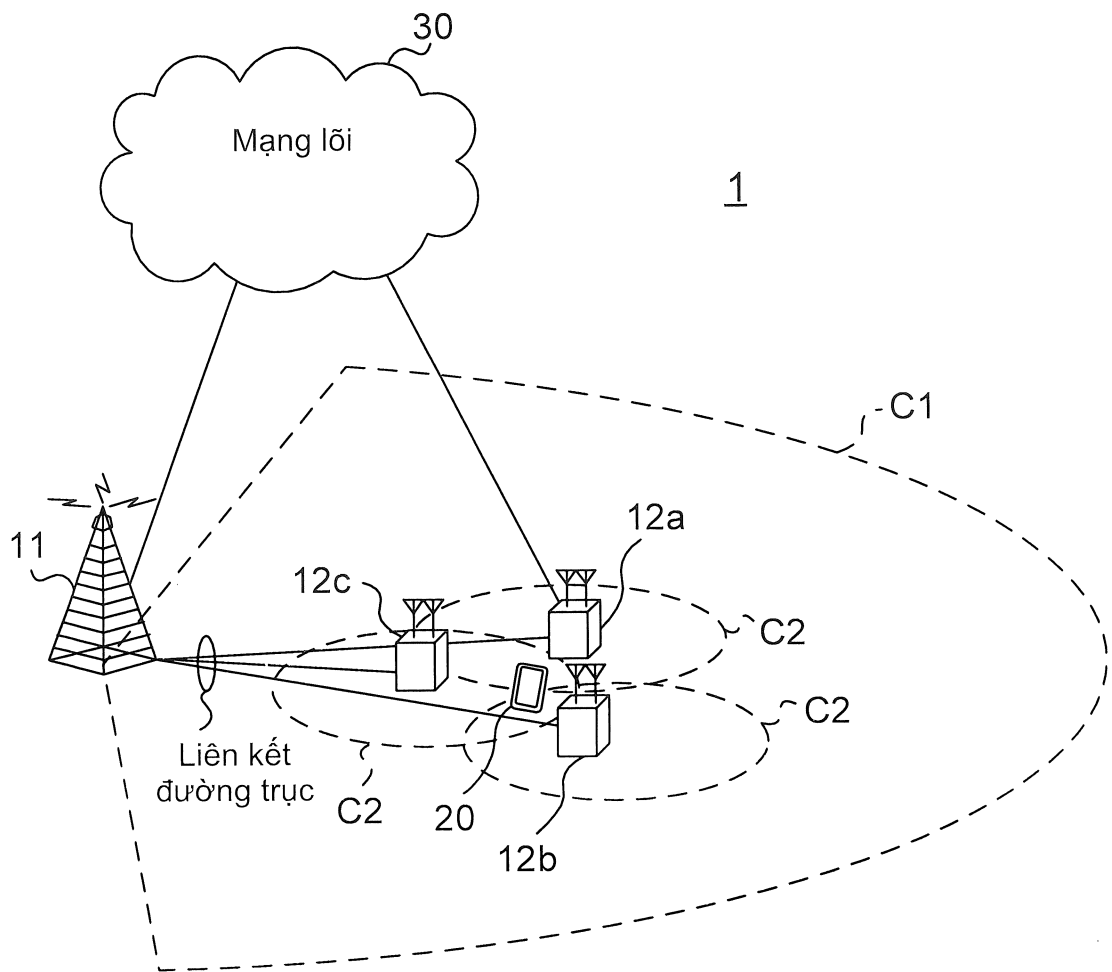


FIG. 17

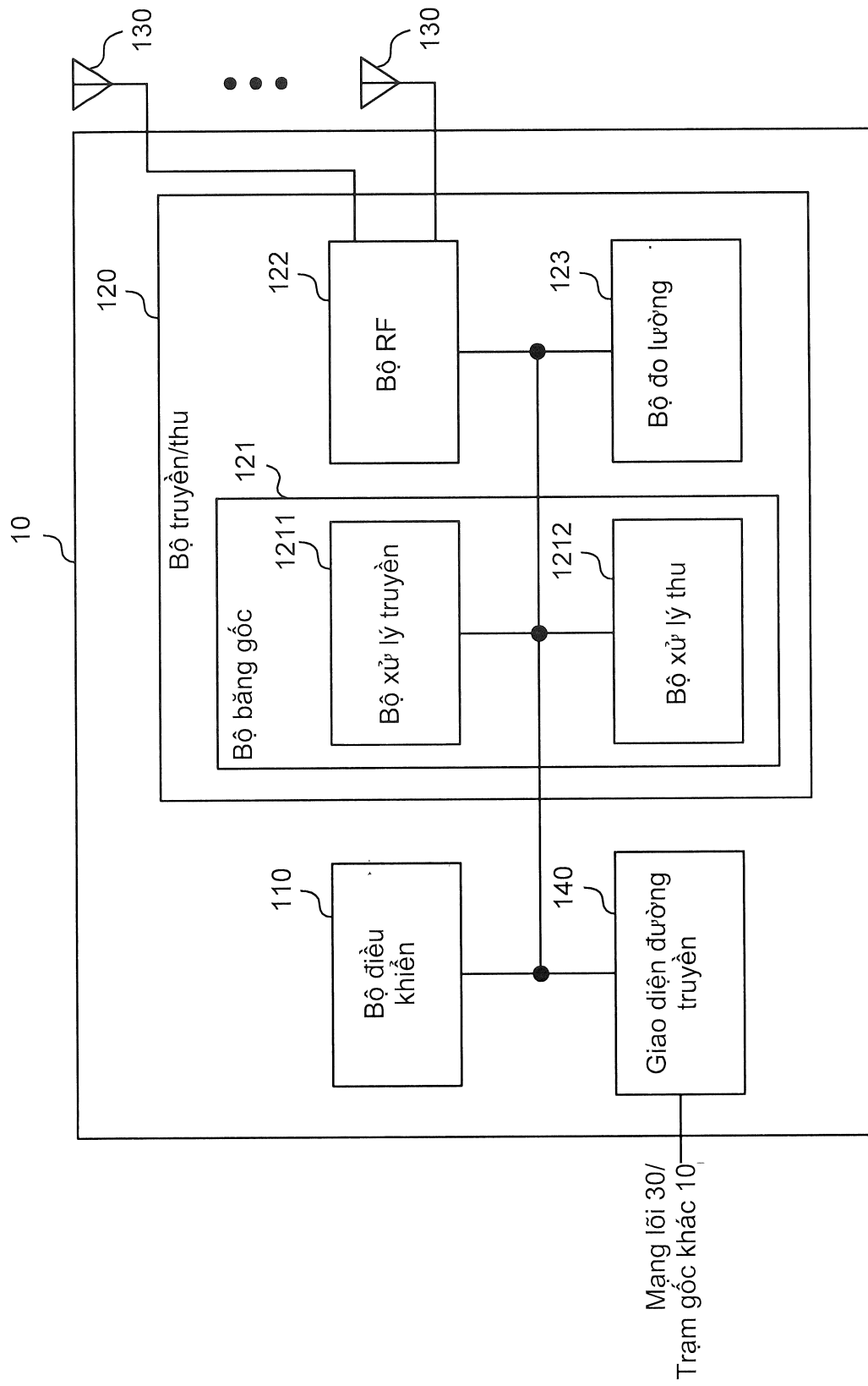


FIG. 18

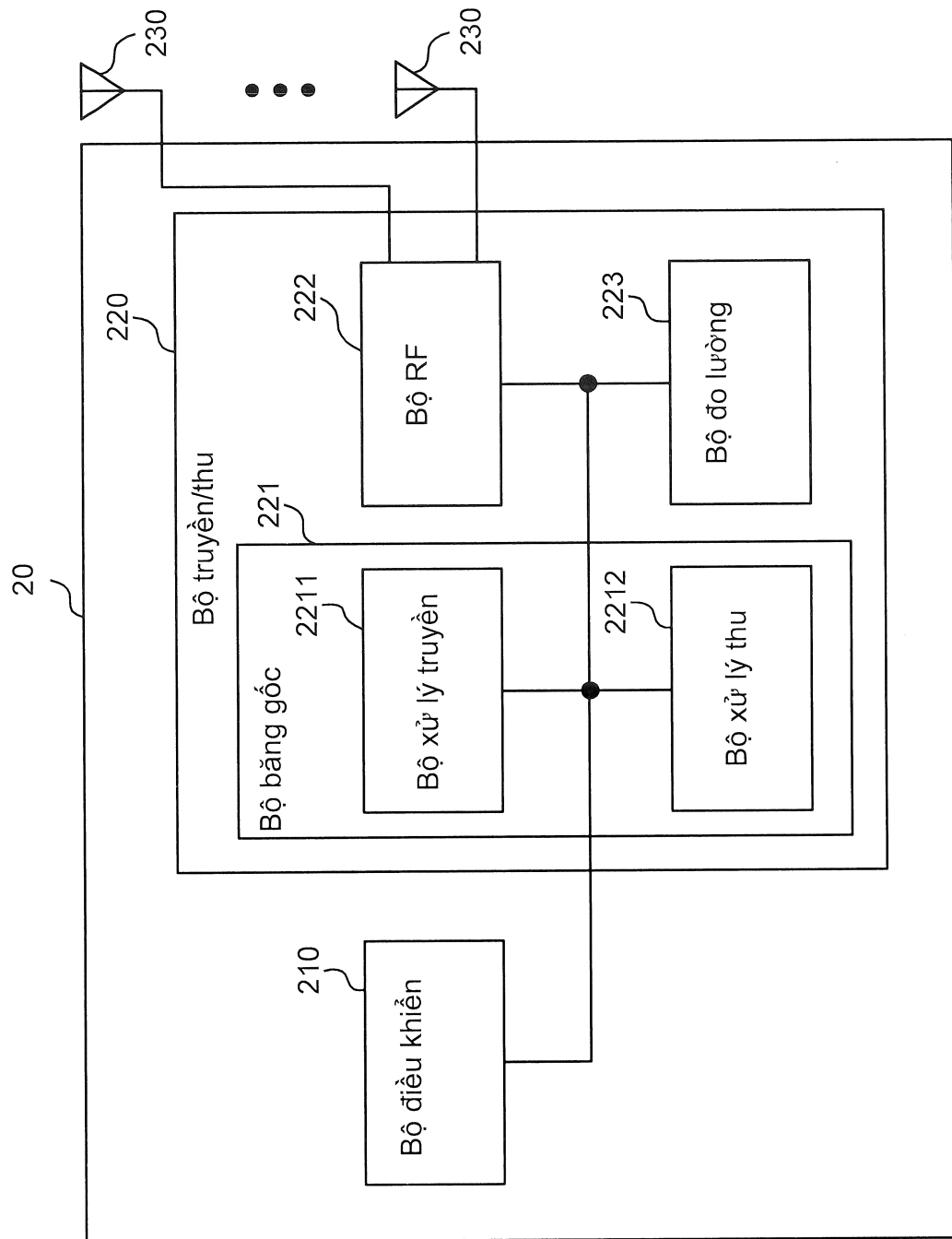


FIG. 19

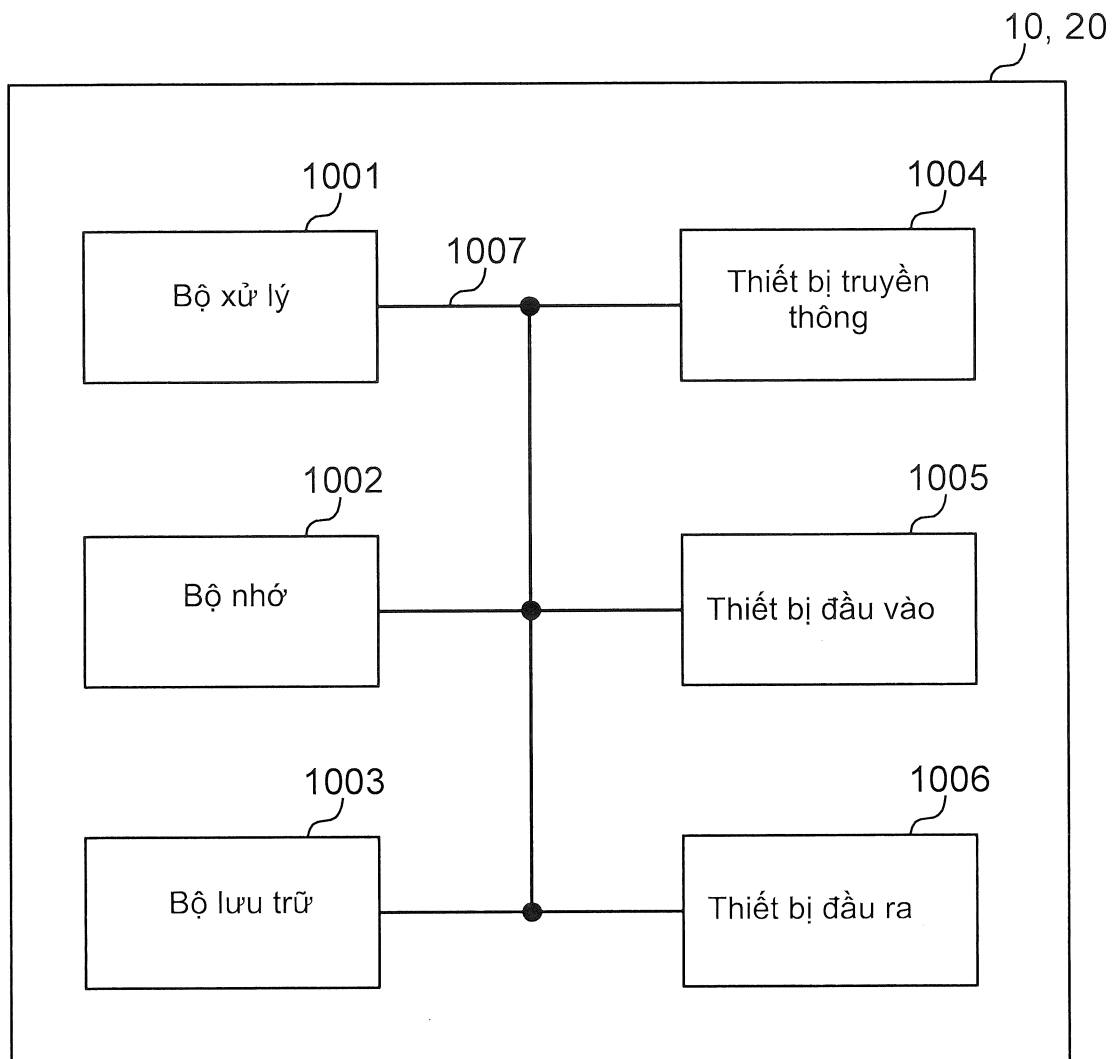


FIG. 20