



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ
(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) 
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ
1-0043424
(51)^{2020.01} H04W 72/04; H04W 72/12; H04W (13) B
28/04

(21) 1-2020-03668 (22) 21/11/2018
(86) PCT/JP2018/042939 21/11/2018 (87) WO 2019/107239 06/06/2019
(30) 2017-241134 29/11/2017 JP
(45) 25/02/2025 443 (43) 25/08/2020 389A
(73) NTT DOCOMO, INC. (JP)
11-1, Nagatacho 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 1006150, Japan
(72) MATSUMURA, Yuki (JP); TAKEDA, Kazuki (JP); NAGATA, Satoshi (JP).
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

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

(21) 1-2020-03668

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị đầu cuối bao gồm: bộ thu mà thu các thông tin điều khiển đường xuống để lập lịch các kênh chia sẻ đường xuống trong các kênh điều khiển đường xuống; và bộ điều khiển mà, khi thông tin xác nhận phân phát đối với các thông tin điều khiển đường xuống được truyền trong cùng khe, xác định tài nguyên kênh điều khiển đường lên đối với thông tin xác nhận phân phát dựa trên chỉ số phần tử kênh điều khiển (CCE-control channel element) của kênh điều khiển đường xuống tương ứng với thông tin điều khiển đường xuống cụ thể và dựa trên trường chỉ báo tài nguyên trong thông tin điều khiển đường xuống cụ thể, thông tin điều khiển đường xuống cụ thể là thông tin điều khiển đường xuống cuối cùng trong thứ tự thời gian của các thông tin điều khiển đường xuống. Sáng chế cũng đề cập đến phương pháp truyền thông và trạm gốc.

FIG. 3A

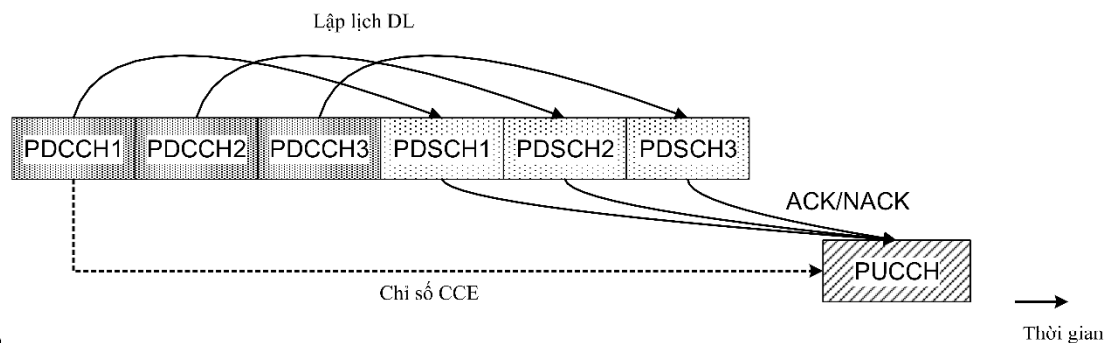
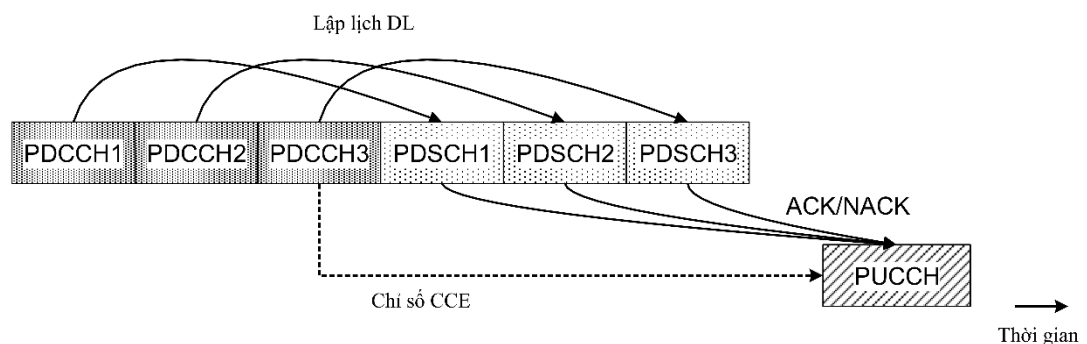


FIG. 3B



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

[0001] Sáng chế đề cập đến thiết bị đầu cuối người dùng và phương pháp truyền thông vô tuyến trong các hệ thống truyền thông di động tiếp theo.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

[0002] Trong 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) đã được soạn thảo nhằm mục đích nâng cao hơn nữa các tốc độ dữ liệu tốc độ cao, mà có độ trễ thấp hơn và v.v (xem tài liệu phi sáng chế 1). Để băng rộng hóa hơn nữa và tốc độ được tăng hơn nữa so với LTE, các hệ thống tiếp sau LTE (ví dụ, LTE-A (LTE-Advance - LTE cải tiến), FRA (Future Radio Access-Truy nhập vô tuyến tương lai), 4G, 5G, 5G+(plus), NR (New RAT - Kỹ thuật truy nhập vô tuyến mới), các phiên bản LTE. 14, 15 hoặc các phiên bản sau) đang được nghiên cứu.

[0003] Trong các hệ thống LTE hiện tại (ví dụ, LTE phiên bản 8 đến 13), việc truyền thông đường xuống (DL) và/hoặc đường lên (UL) được thực hiện nhờ sử dụng các khung con 1-ms (cũng được gọi là “các khoảng thời gian truyền (TTI-Transmission Time Interval). Khung con này là đơn vị thời gian truyền của một gói dữ liệu được đưa vào mã hóa kênh và cũng được sử dụng là đơn vị xử lý để lập lịch, điều khiển truyền lại thích ứng kênh (HARQ: Hybrid Automatic Repeat reQuest - Yêu cầu lặp tự động lại).

[0004] Ngoài ra, trong các hệ thống LTE hiện tại (ví dụ, LTE phiên bản 8 to 13), thiết bị đầu cuối người dùng truyền thông tin điều khiển đường lên (UCI-uplink control information) sử dụng kênh điều khiển đường lên (PUCCH: Physical Uplink Control Channel-Kênh điều khiển đường lên vật lý) hoặc kênh dữ liệu đường lên (PUSCH: Physical Uplink Shared Channel - Kênh chia sẻ đường lên

vật lý). Khuôn dạng kênh điều khiển đường lên này được gọi là khuôn dạng PUCCH (PF) hoặc loại tương tự.

Danh sách trích dẫn

Tài liệu phi sáng chế

[0005] Tài liệu phi sáng chế 1: 3GPP TS36.300 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

[0006] Trong các hệ thống LTE hiện tại (ví dụ, LTE phiên bản 13 hoặc các phiên bản trước đó), các kênh điều khiển đường lên của nhiều khuôn dạng (ví dụ, các khuôn dạng PUCCH LTE 1 đến 5, v.v) có cùng khoảng thời gian (ví dụ, 14 ký tự trong tiền tố tuần hoàn (CP-cyclic prefix) bình thường) được hỗ trợ. Mặt khác, trong các hệ thống truyền thông vô tuyến tương lai (ví dụ, LTE phiên bản 14, 15 hoặc tiếp theo, 5G, NR, v.v), các kênh điều khiển đường lên của nhiều khuôn dạng ít nhất có các khoảng thời gian khác nhau được kỳ vọng được hỗ trợ.

[0007] Ví dụ, trong các hệ thống truyền thông vô tuyến tương lai, có xét đến việc hỗ trợ kênh điều khiển đường lên thứ nhất mà có khoảng thời gian tương đối ngắn (ví dụ, 1 hoặc 2 ký tự) (kênh này cũng được gọi là PUCCH ngắn, khuôn dạng PUCCH NR 0 và/hoặc 2 hoặc loại tương tự) và kênh điều khiển đường lên thứ hai mà có khoảng thời gian dài hơn so với kênh điều khiển đường lên thứ nhất (ví dụ, 4 đến 14 ký tự) (kênh này sau đây được gọi là PUCCH dài, ít nhất một trong số khuôn dạng PUCCH NR 1, 3 và 4, hoặc loại tương tự).

[0008] Do đó, giả thiết rằng nếu các kênh điều khiển đường lên của nhiều khuôn dạng mà ít nhất có các khoảng thời gian khác nhau được hỗ trợ, việc điều khiển truyền UCI trong các hệ thống LTE hiện tại (ví dụ, LTE phiên bản 13 hoặc các

phiên bản trước đó) không được áp dụng, như các kênh điều khiển đường lên có cùng khoảng thời gian chỉ được hỗ trợ trong các hệ thống LTE hiện tại.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

[0009] Sáng chế được tạo ra để giải quyết vấn đề nêu trên và do đó mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị đầu cuối người dùng và phương pháp truyền thông vô tuyến mà truyền thông tin điều khiển đường lên một cách thích hợp trong các hệ thống truyền thông vô tuyến tương lai.

Giải quyết vấn đề

[0010] Khía cạnh của sáng chế đề xuất thiết bị đầu cuối người dùng bao gồm: bộ thu mà dò tìm các thông tin điều khiển đường xuống cho việc lập lịch các kênh chia sẻ đường xuống trong các kênh điều khiển đường xuống; và bộ điều khiển mà, khi thông tin xác nhận phân phát đối với các thông tin điều khiển đường xuống được truyền trong cùng khe, xác định tài nguyên kênh điều khiển đường lên đối với thông tin xác nhận phân phát dựa trên chỉ số phần tử kênh điều khiển (CCE-control channel element) của kênh điều khiển đường xuống tương ứng với thông tin điều khiển đường xuống cụ thể cuối cùng trong thứ tự thời gian của các thông tin điều khiển đường xuống và trường chỉ báo tài nguyên trong thông tin điều khiển đường xuống cụ thể.

Hiệu quả sáng chế

[0011] Theo sáng chế, có thể truyền thông tin điều khiển đường lên theo cách thức thích hợp trong các hệ thống truyền thông vô tuyến tương lai.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

[0012]

FIG.1 thể hiện các sơ đồ minh họa ví dụ cấu hình của kênh điều khiển đường lên trong các hệ thống truyền thông vô tuyến tương lai;

Fig.2 là sơ đồ minh họa ví dụ về khuôn dạng PUCCH trong các hệ thống truyền thông vô tuyến tương lai.

FIG.3 thể hiện các sơ đồ mà mỗi chúng minh họa ví dụ về phương pháp xác định tài nguyên PUCCH theo khía cạnh 1;

FIG.4 thể hiện các sơ đồ mà mỗi chúng minh họa ví dụ về phương pháp xác định tài nguyên PUCCH theo khía cạnh 2;

FIG.5 là sơ đồ minh họa ví dụ về phương pháp xác định tài nguyên PUCCH theo khía cạnh 3;

FIG.6 là sơ đồ minh họa ví dụ về phương pháp xác định tài nguyên PUCCH theo khía cạnh 4;

FIG.7 là sơ đồ minh họa ví dụ về cấu trúc giản lược của hệ thống truyền thông vô tuyến theo một phương án của sáng chế;

FIG.8 là sơ đồ minh họa ví dụ về cấu trúc chung của trạm gốc vô tuyến theo một phương án của sáng chế;

FIG.9 là sơ đồ minh họa ví dụ về cấu trúc chức năng của trạm gốc vô tuyến theo một phương án của sáng chế;

FIG.10 là sơ đồ minh họa ví dụ về cấu trúc chung của thiết bị đầu cuối người dùng theo một phương án của sáng chế;

FIG.11 là sơ đồ minh họa ví dụ về cấu trúc chức năng của thiết bị đầu cuối người dùng theo một phương án của sáng chế; và

FIG.12 là sơ đồ minh họa ví dụ về cấu trúc phần cứng của trạm gốc vô tuyến và thiết bị đầu cuối người dùng theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

[0013] Trong các hệ thống LTE hiện tại (ví dụ, LTE phiên bản 13 hoặc các phiên bản trước đó), các kênh điều khiển đường lên (ví dụ, PUCCH) của nhiều khuôn dạng (ví dụ, khuôn dạng PUCCH LTE (LTE PF) 1 đến 5, và v.v) có cùng khoảng thời gian (ví dụ, tiền tố tuần hoàn (CP-cyclic prefix) bình thường của 14 ký tự) được hỗ trợ.

[0014] Trong các hệ thống truyền thông vô tuyến tương lai (ví dụ, LTE Phiên bản 15 hoặc các phiên bản sau, 5G, NR, và v.v), được xem xét rằng UCI được truyền nhờ sử dụng các kênh điều khiển đường lên (ví dụ, PUCCH) của nhiều khuôn dạng (ví dụ, các khuôn dạng PUCCH NR (NR PF), cũng được gọi đơn giản là “các khuôn dạng PUCCH”) mà ít nhất có các khoảng thời gian khác nhau.

[0015] Fig.1 thể hiện các sơ đồ mà mỗi chúng minh họa ví dụ về PUCCH trong hệ thống truyền thông vô tuyến tương lai. Trong Fig.1A, PUCCH (PUCCH ngắn hoặc kênh điều khiển đường lên thứ nhất) được minh họa như là được tạo thành từ số lượng ký tự tương đối nhỏ (khoảng thời gian, ví dụ, là 1 đến 2 ký tự). Trong Fig.1B, PUCCH (PUCCH dài hoặc kênh điều khiển đường lên thứ hai) được minh họa như là được tạo thành từ số lượng ký tự lớn hơn so với của PUCCH ngắn (khoảng thời gian, ví dụ, là 4 đến 14 ký tự).

[0016] Như được minh họa trong Fig.1A, PUCCH ngắn có thể được cấp phát tới số lượng ký tự định trước cuối cùng (ví dụ, 1 đến 2 ký tự). Ở đây, các ký tự dùng cho PUCCH ngắn không bị giới hạn ở các ký tự cuối cùng của khe, mà có thể là các ký tự đầu tiên của khe hoặc số lượng ký tự định trước trong phần giữa của khe. Ngoài ra, PUCCH ngắn được cấp phát tới một hoặc nhiều tài nguyên tần số (ví dụ, một hoặc nhiều PRB). Trong Fig.1A, PUCCH ngắn được cấp phát tới các PRB liên tục, nhưng có thể được cấp phát tới các PRB không liên tục.

[0017] Ngoài ra, PUCCH ngắn có thể được ghép kênh phân chia theo thời gian và/hoặc được ghép kênh phân chia theo tần số tới kênh dữ liệu đường lên (sau đây được gọi là PUSCH) trong khe. Ngoài ra, PUCCH ngắn có thể được ghép kênh phân chia theo thời gian và/hoặc được ghép kênh phân chia theo tần số tới kênh dữ liệu đường xuống (sau đây được gọi là PDSCH (Physical Downlink Shared Channel-Kênh chia sẻ đường xuống vật lý)) và/hoặc kênh điều khiển đường xuống (sau đây được gọi là PDCCH (Physical Downlink Control Channel-Kênh điều khiển đường xuống vật lý) trong khe.

[0018] Trong PUCCH ngắn, dạng sóng đa sóng mang (ví dụ, dạng sóng OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing-Ghép kênh phân chia theo tần số trực giao)) có thể được sử dụng, hoặc dạng sóng đơn sóng mang (ví dụ, dạng sóng DFT-s-OFDM (Discrete Fourier Transform-Spread-Orthogonal Frequency Division Multiplexing - Ghép kênh phân chia theo tần số trực giao - Trải rộng - Biến đổi Fourier rời rạc)) có thể được sử dụng.

[0019] Mặt khác, như được minh họa trong Fig.1B, PUCCH dài được cấp phát trên số lượng ký tự lớn hơn so với PUCCH ngắn (ví dụ, 4 đến 14 ký tự). Trong Fig.1B, PUCCH dài không được cấp phát tới số lượng ký tự định trước đầu tiên trong khe, nhưng có thể được ánh xạ tới số lượng ký tự định trước đầu tiên.

[0020] Như được minh họa trong Fig.1B, để đạt được hiệu quả nâng công suất, PUCCH dài có thể được tạo thành từ các tài nguyên tần số (ví dụ, 1 hoặc 2 PRB) mà nhỏ hơn các tài nguyên tần số của PUCCH ngắn, hoặc có thể được tạo thành từ các tài nguyên tần số trong cùng số lượng như PUCCH ngắn.

[0021] Ngoài ra, PUCCH dài có thể được ghép kênh phân chia theo tần số tới PUSCH trong khe. PUCCH dài có thể được ghép kênh phân chia theo thời gian tới PDCCH trong khe. PUCCH dài có thể được cấp phát tới trong cùng khe như PUCCH ngắn. PUCCH dài có thể sử dụng dạng sóng đơn sóng mang (ví dụ, dạng sóng DFT-s-OFDM) hoặc có thể sử dụng dạng sóng đa sóng mang (ví dụ, dạng sóng OFDM).

[0022] Ngoài ra, như được minh họa trong Fig.1B, PUCCH dài có thể được nhảy tần trên khoảng thời gian định trước trong khe (ví dụ, trên khe con (phụ)). Việc nhảy tần này có thể được thực hiện tại thời điểm khi số lượng ký tự để truyền nhảy tần trở nên bằng số lượng ký tự để truyền sau khi nhảy tần (ví dụ, 7 ký tự khi có 14 ký tự trong khe) hoặc việc nhảy tần có thể được thực hiện tại thời điểm khi số lượng ký tự trước khi nhảy tần không khớp với số lượng ký tự sau nhảy tần (ví dụ, giữa 6 ký tự đầu tiên và 8 ký tự cuối cùng khi có 14 ký tự trong khe).

[0023] Fig.2 là sơ đồ minh họa ví dụ về khuôn dạng PUCCH trong hệ thống truyền thông vô tuyến tương lai. Trong Fig.2, các khuôn dạng PUCCH (các khuôn dạng PUCCH NR) được minh họa là có các số lượng ký tự khác nhau và/hoặc số lượng bit của UCI khác nhau. Ở đây, các khuôn dạng PUCCH được minh họa trong Fig.2 được đề xuất chỉ nhằm mục đích minh họa, và các nội dung và các số lượng khuôn dạng PUCCH 0 đến 4 không bị giới hạn ở những gì được minh họa trong Fig.2.

[0024] Ví dụ, trong Fig.2, khuôn dạng PUCCH 0 cung cấp PUCCH ngắn đối với UCI trong 2 bit hoặc ít hơn (tối đa 2 bit) (ví dụ, xem Fig.1A) và cũng được gọi là PUCCH ngắn dựa trên chuỗi hoặc loại tương tự. PUCCH ngắn mang tối đa 2 bit UCI trong 1 hoặc 2 ký tự (ví dụ, HARQ-ACK và/hoặc yêu cầu lập lịch (SR-scheduling request)).

[0025] Khuôn dạng PUCCH 1 hỗ trợ PUCCH dài đối với UCI trong 2 bit hoặc ít hơn (ví dụ, xem Fig.1B). PUCCH dài mang tối đa 2 bit UCI trong 4 đến 14 ký tự. Trong khuôn dạng PUCCH 1, nhiều thiết bị đầu cuối người dùng có thể được ghép kênh phân chia theo mã (CDM) trong cùng PRB bằng cách trải rộng theo khối) trong miền thời gian sử dụng mã phủ trực giao (OCC-orthogonal cover code) và/hoặc dịch vòng (CS-cyclic shift).

[0026] Khuôn dạng PUCCH 2 hỗ trợ PUCCH ngắn đối với nhiều hơn 2-bit UCI (ví dụ, xem Fig.1A). PUCCH ngắn mang nhiều hơn 2-bit UCI trong 1 hoặc 2 ký tự.

[0027] Khuôn dạng PUCCH 3 hỗ trợ PUCCH dài đối với nhiều hơn 2-bit UCI (ví dụ, xem Fig.1B) trong đó nhiều thiết bị đầu cuối người dùng có thể được ghép kênh trong cùng PRB. PUCCH dài này mang nhiều hơn 2-bit UCI trong 4 đến 14 ký tự. PUCCH. Trong khuôn dạng PUCCH 3, nhiều thiết bị đầu cuối người dùng có thể được ghép kênh phân chia theo mã trong cùng PRB bằng cách sử dụng việc trải rộng khối trong miền thời gian nhờ sử dụng CS và/hoặc OCC. Hoặc, nhiều thiết bị đầu cuối người dùng có thể được ghép kênh bằng cách sử dụng ít nhất một trong số việc trải rộng khối (trong miền tần số) trước

khi biến đổi Fourier rời rạc (DFT-discrete Fourier transform), ghép kênh phân chia theo tần số (FDM-frequency division multiplexing), các sóng mang con dạng lược. Ngoài ra, trong khuôn dạng PUCCH 3, OCC trước việc trải rộng DFT có thể không được áp dụng.

[0028] Khuôn dạng PUCCH 4 hỗ trợ PUCCH dài đối với nhiều hơn 2-bit UCI (ví dụ, xem Fig.1B) trong đó một thiết bị đầu cuối người dùng được ghép kênh trong cùng PRB. PUCCH dài này mang nhiều hơn 2-bit UCI. Khuôn dạng PUCCH 4 có thể khác với khuôn dạng PUCCH 3 trong đó nhiều thiết bị đầu cuối người dùng không được ghép kênh trong cùng PRB trong khuôn dạng PUCCH 4. Ngoài ra, trong khuôn dạng PUCCH 4, OCC có thể được áp dụng trước việc trải rộng DFT.

[0029] Như được giải thích nêu trên, trong các hệ thống truyền thông vô tuyến tương lai (ví dụ, LTE phiên bản 15 hoặc tiếp theo, 5G, NR, v.v), hai khuôn dạng đối với PUCCH ngắn (xem PF 0/2 trong Fig.2) và ba khuôn dạng đối với PUCCH dài (xem PF 1/3/4 trong Fig.2) được xem xét được hỗ trợ.

[0030] Ngoài ra, có xem xét phương pháp xác định tài nguyên PUCCH để mang HARQ-ACK (ACK/NACK) để phản hồi lại PDSCH được lập lịch bởi PDCCH. Tài nguyên PUCCH có thể bao gồm bất kỳ trong số ký tự bắt đầu trong khe, số lượng ký tự, chỉ số mà chỉ báo PRB bắt đầu (Physical Resource Block - Khối tài nguyên vật lý), số lượng PRB, có hoặc không có nhảy tần, tài nguyên tần số thứ hai trong nhảy tần và tài nguyên mã (dịch vòng khởi tạo, OCC, v.v).

[0031] Ví dụ, được xem xét rằng thiết bị đầu cuối người dùng (UE: User Equipment) được cấu hình với các ứng viên tài nguyên PUCCH bởi báo hiệu lớp cao hơn và DCI (Downlink Control Information-Thông tin điều khiển đường xuống) chỉ báo chỉ số của một trong số các ứng viên tài nguyên PUCCH, và các tham số tài nguyên PUCCH thu được một cách ẩn.

[0032] Ví dụ, DCI được mang bởi PDCCH bao gồm ARI (Ack/nack Resource Indicator), và ARI và chỉ số CCE (Control Channel Element-Phần tử kênh điều khiển) của PDCCH (chỉ số CCE bắt đầu) được sử dụng để chỉ báo một trong số

các ứng viên tài nguyên PUCCH. UE có thể chỉ rõ chỉ số CCE của PDCCH bằng cách giải mã vô hướng.

[0033] Ví dụ, kết hợp của 2-bit ARI và phần dư của phép chia chỉ số CCE cho 4 (chỉ số CCE mod 4) được sử dụng để có thể chỉ rõ một trong số 16 các ứng viên tài nguyên PUCCH. Theo phương pháp này, có thể sử dụng nhiều ứng viên tài nguyên PUCCH hơn nhiều, với số lượng bit được yêu cầu đối với DCI được giữ là hai bit. Do đó, có thể làm giảm xác suất xuất hiện việc chặn các tài nguyên PUCCH (xác suất của xung đột các tài nguyên PUCCH), như so với trường hợp không sử dụng các chỉ số CCE.

[0034] Tuy nhiên, chưa được xem xét làm thế nào UE xác định tài nguyên PUCCH nếu nhiều PDCCH được cấu hình. Nếu UE không thể xác định tài nguyên PUCCH một cách thích hợp, nếu phản hồi không được thực hiện một cách thích hợp, nếu có xung đột giữa các tài nguyên PUCCH, hoặc trong bất kỳ các trường hợp khác, có thể có nguy cơ suy giảm hiệu năng của hệ thống truyền thông vô tuyến.

[0035] Sau đó, các tác giả sáng chế đã xem xét phương pháp làm thế nào UE xác định tài nguyên PUCCH trước khi các PDCCH được cấu hình, và thu được sáng chế.

[0036] Phần mô tả sau đây được mô tả chi tiết về các phương án của sáng chế, có viện dẫn tới các hình vẽ. Các phương pháp truyền thông vô tuyến theo các phương án tương ứng có thể được áp dụng một cách riêng lẻ hoặc được áp dụng một cách kết hợp.

[0037] gNB có thể được thay thế bởi trạm gốc vô tuyến, mạng, điểm truyền/thu, hoặc loại tương tự.

[0038] UE có thể chỉ rõ tài nguyên PUCCH bằng cách sử dụng chỉ số CCE của PDCCH mà thỏa mãn điều kiện lựa chọn định trước từ các PDCCH.

[0039] UE có thể xác định tài nguyên PUCCH bằng cách sử dụng ít nhất một trong số ARI và mức kết hợp ngoài chỉ số CCE của PDCCH. Các ứng viên tài

nguyên PUCCH có thể được kết hợp với các giá trị chỉ số CCE, hoặc các ứng viên tài nguyên PUCCH có thể được kết hợp với các kết hợp của giá trị chỉ số CCE và giá trị tham số khác, một cách lần lượt.

[0040] ARI có thể được chỉ báo bởi trường khác trong DCI (ví dụ, trường điều khiển công suất truyền). ARI có thể được kết hợp với tài nguyên PUCCH của tế bào khác.

[0041] gNB có thể xác định ít nhất chỉ số phân tử kênh điều khiển (CCE) PCCH và tài nguyên PUCCH tương ứng dựa trên phương pháp xác định tài nguyên PUCCH trong UE. Điều này làm cho có thể ngăn ngừa việc tăng thông tin tiêu đề của báo hiệu tài nguyên PUCCH và cũng có thể cấu hình tài nguyên PUCCH một cách linh hoạt.

[0042] (Phương án 1)

Phương án 1 xử lý trường hợp trong đó các PDCCH được cấu hình trong chiều thời gian, các PDCCH lập lịch các PDSCH, một cách lần lượt, và UE gửi lại ACK/NACK đối với các PDSCH. UE có thể thực hiện việc gói các ACK/NACK đối với các PDSCH, hoặc có thể không thực hiện việc này. Các tài nguyên PUCCH có thể được cấu hình đối với các PDSCH, một cách lần lượt, hoặc một tài nguyên PUCCH có thể được cấu hình đối với các PDSCH.

[0043] <Phương án 1-1>

UE chỉ rõ tài nguyên PUCCH bằng cách sử dụng chỉ số CCE của PDCCH thứ nhất. Điều kiện lựa chọn ở đây có thể là PDCCH là PDCCH thứ nhất trong chiều thời gian. Chỉ số CCE này có thể được kết hợp với một ứng viên tài nguyên PUCCH, hoặc kết hợp của chỉ số CCE này và tham số khác có thể được kết hợp với một ứng viên tài nguyên PUCCH. Tham số khác có thể là ít nhất một trong số ARI trong DCI được mang trên PDCCH và mức kết hợp.

[0044] Fig.3A minh họa trường hợp trong đó các PDCCH 1, 2 và 3 được ghép kênh phân chia theo thời gian (time Division Multiplexing-TDM). Các PDCCH 1, 2 và 3 lập lịch các PDSCH 1, 2 và 3, một cách lần lượt. UE xác định ứng viên

tài nguyên PUCCH được kết hợp với chỉ số CCE của PDCCH 1 mà là PDCCH thứ nhất, như là tài nguyên PUCCH đối với các ACK/NACK đối với các PDSCH 1, 2 và 3.

[0045] Mỗi PDCCH có thể bao gồm ARI, hoặc ít nhất PDCCH thứ nhất trong số các PDCCH có thể bao gồm ARI. Các ARI trong các PDCCH có thể là cùng giá trị hoặc có thể là các giá trị khác nhau.

[0046] Theo phương án này, có thể có đủ thời gian để cho UE thực hiện việc giải mã vô hướng của PDCCH, thu được chỉ số CCE và chỉ rõ tài nguyên PUCCH. Điều này làm cho có thể sử dụng thời gian cho xử lý khác.

[0047] <Phương án 1-2>

UE chỉ rõ tài nguyên PUCCH bằng cách sử dụng chỉ số CCE của PDCCH cuối cùng trong chiều thời gian. Điều kiện lựa chọn ở đây có thể là PDCCH là PDCCH cuối cùng trong chiều thời gian. Chỉ số CCE có thể được kết hợp với một ứng viên tài nguyên PUCCH, hoặc kết hợp của chỉ số CCE và tham số khác có thể được kết hợp với ứng viên tài nguyên PUCCH. Tham số khác có thể là ít nhất một trong số ARI trong DCI được mang trên PDCCH và mức kết hợp.

[0048] Fig.3B minh họa trường hợp trong đó các PDCCH 1, 2 và 3 được ghép kênh phân chia theo thời gian. Các PDCCH 1, 2 và 3 lập lịch các PDSCH 1, 2 và 3, một cách lần lượt. UE xác định ứng viên tài nguyên PUCCH được kết hợp với chỉ số CCE của PDCCH 3 mà là PDCCH cuối cùng, như là tài nguyên PUCCH đối với các ACK/NACK của các PDSCH 1, 2 và 3.

[0049] Mỗi PDCCH có thể bao gồm ARI hoặc ít nhất PDCCH cuối cùng trong số các PDCCH có thể bao gồm ARI. Các ARI trong các PDCCH có thể là cùng giá trị hoặc có thể là các giá trị khác nhau.

[0050] Theo phương án này, gNB có thể cấu hình tài nguyên PUCCH ngay trước, và do đó, eNB có thể thực hiện việc cấp phát tài nguyên PUCCH linh hoạt hơn, trong khi có xét đến việc cấp phát tài nguyên PUCCH của các UE

khác. Điều này làm cho có thể ngăn ngừa xác suất xung đột của các tài nguyên PUCCH.

[0051] (Phương án 2)

Phương án 2 xử lý trường hợp trong đó các PDCCH được cấu hình trong chiều tần số hoặc trong chiều sóng mang thành phần (CC), các PDCCH lập lịch các PDCCH, một cách lần lượt, và UE gửi lại các ACK/NACK đối với các PDSCH. UE có thể thực hiện việc gói các ACK/NACK đối với các PDSCH, hoặc có thể không thực hiện việc này. Các tài nguyên PUCCH có thể được cấu hình đối với các PDSCH hoặc một tài nguyên PUCCH có thể được cấu hình đối với các PDSCH.

[0052] <Phương án 2-1>

Khi các PDCCH được cấu hình trong các CC tương ứng, UE chỉ rõ tài nguyên PUCCH bằng cách sử dụng chỉ số CCE của PDCCH của CC sơ cấp. Điều kiện lựa chọn ở đây có thể là CC của PDCCH cần là CC sơ cấp (tế bào sơ cấp). Chỉ số CCE có thể được kết hợp với một ứng viên tài nguyên PUCCH hoặc kết hợp của chỉ số CCE với tham số khác có thể được kết hợp với một ứng viên tài nguyên PUCCH. Tham số khác có thể là ít nhất một trong số ARI trong DCI được mang trên PDCCH và mức kết hợp.

[0053] Fig.4A minh họa trường hợp trong đó việc lập lịch được thực hiện trong CC1 như là tế bào sơ cấp (chỉ số CC = 1), CC2 như là CC thứ cấp (chỉ số CC = 2) và CC3 như là CC thứ cấp (chỉ số CC = 3). CC1, CC2 và CC3 được cấu hình với các PDCCH 1, 2 và 3, một cách lần lượt. Các PDCCH 1, 2 và 3 lập lịch các PDSCH 1, 2 và 3, một cách lần lượt.

[0054] UE xác định ứng viên tài nguyên PUCCH được kết hợp với chỉ số CCE của PDCCH 1 của CC1 mà là CC sơ cấp, như là tài nguyên PUCCH đối với các ACK/NACK đối với các PDSCH 1, 2 và 3.

[0055] Mỗi PDCCH có thể bao gồm ARI, hoặc ít nhất PDCCH của CC sơ cấp trong số các PDCCH có thể bao gồm ARI. Các ARI trong các PDCCH có thể là cùng giá trị hoặc có thể là các giá trị khác nhau.

[0056] Theo phương án này, ngay cả khi kết nối với CC thứ cấp bị mất, UE có thể chỉ rõ tài nguyên PUCCH. Trong trường hợp này, gNB có thể cấu hình tài nguyên PUCCH miễn là UE có thể đọc PDCCH của CC thứ cấp.

[0057] <Phương án 2-2>

Khi các PDCCH được cấu hình trong các CC tương ứng, UE chỉ rõ tài nguyên PUCCH bằng cách sử dụng chỉ số CCE của PDCCH của CC mà thỏa mãn điều kiện lựa chọn định trước. Chỉ số CCE này có thể được kết hợp với một ứng viên tài nguyên PUCCH hoặc kết hợp của chỉ số CCE với tham số khác có thể được kết hợp với một ứng viên tài nguyên PUCCH. Tham số khác có thể là ít nhất một trong số ARI trong DCI được mang trên PDCCH và mức kết hợp.

[0058] Ví dụ, điều kiện lựa chọn có thể là CC của PDCCH (CC được lập lịch bởi PDCCH) cần có chỉ số CC nhỏ nhất hoặc CC được cấu hình với PDCCH (CC được lập lịch bởi PDCCH) cần có chỉ số CC lớn nhất.

[0059] Fig.4B minh họa trường hợp trong đó các PDCCH 2, 3 và 4 được cấu hình trong CC2 như là CC thứ cấp (chỉ số CC = 2). CC# như là CC thứ cấp (chỉ số CC = 3) và CC4 như là CC thứ cấp (chỉ số CC = 4). Các PDCCH 2, 3 và 4 lập lịch các PDSCH 2, 3 và 4, một cách lần lượt.

[0060] Điều kiện lựa chọn trong ví dụ của hình vẽ này là CC được cấu hình với PDCCH cần có chỉ số CC nhỏ nhất. UE xác định ứng viên tài nguyên PUCCH được kết hợp với chỉ số CCE của PDCCH 2 của CC2 mà có chỉ số CC nhỏ nhất, như là tài nguyên PUCCH đối với các ACK/NACK đối với các PDSCH 2, 3 và 4.

[0061] Mỗi PDCCH có thể bao gồm ARI hoặc ít nhất PDCCH của CC mà thỏa mãn điều kiện lựa chọn trong số các PDCCH có thể bao gồm ARI. Các ARI trong các PDCCH có thể là cùng giá trị hoặc có thể là các giá trị khác nhau.

[0062] Theo khía cạnh này, nếu kết nối với một phần của các CC bị mất, UE có thể chỉ rõ tài nguyên PUCCH.

[0063] (Phương án 3)

Phương án 3 xử lý trường hợp trong đó các PDCCH được cấu hình trong chiều không gian, các PDCCH lập lịch các PDSCH, một cách lần lượt, và UE gửi lại các ACK/NACK đối với các PDSCH. UE có thể thực hiện việc gói các ACK/NACK của các PDSCH, hoặc có thể không thực hiện việc này. Các tài nguyên PUCCH có thể được cấu hình đối với các PDSCH hoặc một tài nguyên PUCCH có thể được cấu hình đối với các PDSCH.

[0064] UE chỉ rõ tài nguyên PUCCH bằng cách sử dụng chỉ số CCE của PDCCH mà thỏa mãn điều kiện lựa chọn định trước. Chỉ số CCE có thể được kết hợp với một ứng viên tài nguyên PUCCH hoặc kết hợp của chỉ số CCE với tham số khác có thể được kết hợp với một ứng viên tài nguyên PUCCH. Tham số khác có thể là ít nhất một trong số ARI trong DCI được mang trên PDCCH và mức kết hợp.

[0065] Ví dụ, điều kiện lựa chọn có thể là lớp của PDCCH cần có thứ tự không gian nhỏ nhất (Lớp Đa đầu vào - Đa đầu ra (MIMO - Multi-Input Multi-Output)). Điều kiện lựa chọn có thể là lớp của PDCCH cần có chỉ số lớp nhỏ nhất.

[0066] Fig.5 minh họa các lớp 1 và 2 được cấu hình là các lớp MIMO. Các PDCCH 1 và 2 được cấu hình trong các lớp 1 và 2, một cách lần lượt. Các PDCCH 1 và 2 lập lịch các PDSCH 1 và 2, một cách lần lượt.

[0067] UE xác định ứng viên tài nguyên PUCCH được kết hợp với chỉ số CCE của PDCCH 1 của lớp 1 mà có chỉ số lớp nhỏ nhất, như là tài nguyên PUCCH đối với các ACK/NACK của các PDSCH 1 và 2.

[0068] Ngoài ra, khi các số lượng lớp khác nhau được ghép kênh theo không gian trong các CC, điều kiện lựa chọn có thể là lớp của PDCCH cần có chỉ số lớp nhỏ nhất trong CC mà có số lượng lớp nhỏ nhất.

[0069] Mỗi PDCCH có thể bao gồm ARI, hoặc PDCCH mà ít nhất thỏa mãn điều kiện lựa chọn trong số các PDCCH có thể bao gồm ARI. Các ARI trong các PDCCH có thể là cùng các giá trị hoặc có thể là các giá trị khác nhau.

[0070] Theo phương án này, ngay cả khi các lớp được cấu hình, UE có thể chỉ rõ tài nguyên PUCCH. Ngoài ra, UE có thể chỉ rõ tài nguyên PUCCH bằng cách sử dụng chỉ số CCE của PDCCH của lớp mà có độ tin cậy tốt nhất, nhờ đó đảm bảo độ tin cậy cao.

[0071] (Phương án 4)

Phương án 4 xử lý trường hợp trong đó các CORESET được cấu hình, các CORESET bao gồm các PDCCH tương ứng, các PDCCH lập lịch các PDSCH tương ứng và UE gửi các ACK/NACK đối với các PDSCH. UE có thể thực hiện việc gói các ACK/NACK đối với các PDSCH, hoặc có thể không thực hiện việc này. Các tài nguyên PUCCH có thể được cấu hình đối với các PDSCH, một cách lần lượt, hoặc một tài nguyên PUCCH có thể được cấu hình đối với các PDSCH.

[0072] UE chỉ rõ tài nguyên PUCCH bằng cách sử dụng chỉ số CCE của PDCCH trong CORESET mà thỏa mãn điều kiện lựa chọn định trước. Chỉ số CCE có thể được kết hợp với một ứng viên tài nguyên PUCCH hoặc kết hợp của chỉ số CCE với tham số khác có thể được kết hợp với một ứng viên tài nguyên PUCCH. Tham số khác có thể là ít nhất một trong số ARI trong DCI được mang trên PDCCH và mức kết hợp.

[0073] ví dụ, điều kiện lựa chọn có thể là CORESET của PDCCH cần có chỉ số CORESET thấp nhất hoặc cần có chỉ số CORESET thấp nhất trong số các CORESET bao gồm các không gian tìm kiếm dành riêng cho UE.

[0074] Fig.6 minh họa trường hợp trong đó các CORESET 1 và 2 được cấu hình. Các PDCCH 1 và 2 được cấu hình trong các CORESET 1 và 2, một cách lần lượt. Các PDCCH 1 và 2 lập lịch các PDSCH 1 và 2, một cách lần lượt.

[0075] UE xác định ứng viên tài nguyên PUCCH được kết hợp với chỉ số CCE của PDCCH 1 của CORESET mà có chỉ số CORESET nhỏ nhất, như là tài nguyên PUCCH đối với các ACK/NACK đối với các PDSCH 1 và 2.

[0076] Mỗi PDCCH có thể bao gồm ARI hoặc PDCCH trong đó CORESET mà ít nhất thỏa mãn điều kiện lựa chọn trong số các PDCCH có thể bao gồm ARI. Các ARI trong các PDCCH có thể là cùng giá trị hoặc có thể là giá trị khác nhau.

[0077] Theo khía cạnh này, ngay cả khi các CORESET được cấu hình, UE có thể chỉ rõ tài nguyên PUCCH.

[0078] (Hệ thống truyền thông vô tuyến)

Tiếp theo, cấu trúc của hệ thống truyền thông vô tuyến theo một phương án của sáng chế sẽ được mô tả dưới đây. Trong hệ thống truyền thông vô tuyến này, việc truyền thông được thực hiện nhờ sử dụng kết hợp của ít nhất một trong số nhiều khía cạnh mà đã được mô tả nêu trên.

[0079] FIG.7 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 áp dụng việc kết hợp sóng mang (carrier aggregation - CA) và/hoặc kết nối kép (dual connectivity - DC) để nhóm các khối tần số cơ sở (các sóng mang thành phần) thành một khối, trong đó băng thông hệ thống LTE (ví dụ, 20 MHz) cấu thành một đơn vị.

[0080] Lưu ý rằng hệ thống truyền thông vô tuyến 1 có thể được gọi là “LTE (Long Term Evolution - Phát triển dài hạn)”, “LTE-A (LTE-Advanced - LTE-cải tiến)”, “LTE-B (LTE-Beyond - LTE-Quá độ),” “Siêu 3G”, “IMT-cải tiến,” “4G (hệ thống truyền thông di động thế hệ thứ tư)”, “5G (hệ thống truyền thông di động thế hệ thứ 5)”, “FRA (Future Radio Access - Truy nhập vô tuyến tương lai),” “Kỹ thuật truy nhập vô tuyến (Radio Access Technology - RAT) mới”, và v.v, hoặc có thể được xem là hệ thống để thực hiện việc này.

[0081] Hệ thống truyền thông vô tuyến 1 bao gồm trạm gốc vô tuyến 11 mà tạo thành tế bào macro C1, và các trạm gốc vô tuyến 12 (12a đến 12c) mà được đặt trong tế bào macro C1 và tạo thành các tế bào nhỏ C2, mà hẹp hơn so với tế bào macro C1. Ngoài ra, các thiết bị đầu cuối người dùng 20 được nằm trong tế bào macro C1 và trong mỗi tế bào nhỏ C2. Các sắp xếp của mỗi tế bào và các thiết bị đầu cuối người dùng 20 không bị giới hạn ở các cách sắp xếp được minh họa trong hình vẽ.

[0082] Các thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể kết nối với cả trạm gốc vô tuyến 11 và các trạm gốc vô tuyến 12. Các thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể sử dụng tế bào macro C1 và các tế bào nhỏ C2 tại cùng thời điểm bằng cách sử dụng CA hoặc DC. Ngoài ra, các thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể áp dụng CA hoặc DC nhờ sử dụng nhiều tế bào (CC) (ví dụ năm CC hoặc ít hơn hoặc sáu CC hoặc nhiều hơn).

[0083] Giữa các thiết bị đầu cuối người dùng 20 và trạm gốc vô tuyến 11, việc truyền thông có thể được thực hiện nhờ sử dụng sóng mang của băng tần số tương đối thấp (ví dụ, 2 GHz) và băng thông hẹp (được gọi là, ví dụ, “sóng mang hiện tại”, “sóng mang truyền thống” và v.v). Trong khi đó, giữa các thiết bị đầu cuối người dùng 20 và các trạm gốc vô tuyến 12, sóng mang của băng tần số tương đối cao (ví dụ, 3,5 GHz, 5 GHz và v.v) và băng thông rộng có thể được sử dụng, hoặc sóng mang tương tự như sóng mang mà được sử dụng trong trạm gốc vô tuyến 11 có thể được sử dụng. Lưu ý rằng cấu trúc của băng tần số để sử dụng trong mỗi trạm gốc vô tuyến không bị giới hạn ở đây.

[0084] Cấu trúc có thể được áp dụng ở đây trong đó kết nối có dây (ví dụ, phương tiện tuân theo CPRI (Common Public Radio Interface - Giao diện vô tuyến công cộng chung) như sợi quang, giao diện X2 và v.v) hoặc kết nối không dây được thiết lập giữa trạm gốc vô tuyến 11 và trạm gốc vô tuyến 12 (hoặc giữa hai trạm gốc vô tuyến 12).

[0085] Trạm gốc vô tuyến 11 và các trạm gốc vô tuyến 12 được kết nối với thiết bị trạm cao hơn 30, và được kết nối với mạng lõi 40 thông qua thiết bị trạm cao

hơn 30. Lưu ý rằng thiết bị trạm cao hơn 30 có thể là, ví dụ, thiết bị công truy nhập, bộ điều khiển mạng vô tuyến (RNC), thực thể quản lý di động (MME) và v.v, nhưng không bị giới hạn ở đây. Ngoài ra, mỗi trạm gốc vô tuyến 12 có thể được kết nối với thiết bị trạm cao hơn 30 thông qua trạm gốc vô tuyến 11.

[0086] Lưu ý rằng trạm gốc vô tuyến 11 là trạm gốc vô tuyến có vùng phủ sóng tương đối rộng, và có thể được gọi là “trạm gốc macrô”, “nút trung tâm”, “eNB (eNodeB)”, “điểm truyền/thu” và v.v. Ngoài ra, các trạm gốc vô tuyến 12 là các trạm gốc vô tuyến có các vùng phủ sóng cục bộ, và có thể được gọi là “các trạm gốc nhỏ”, “các trạm gốc micrô”, “các trạm gốc picô”, “các trạm gốc femtô”, “các HeNB (eNodeB gia đình)”, “RRH (Remote Radio Head - thiết bị vô tuyến từ xa)”, “các điểm truyền/thu” và v.v. Sau đây các trạm gốc vô tuyến 11 và 12 sẽ được gọi chung là “các trạm gốc vô tuyến 10,” trừ khi được mô tả khác.

[0087] Các thiết bị đầu cuối người dùng 20 là các thiết bị đầu cuối để hỗ trợ các phương pháp truyền thông khác nhau như LTE, LTE-A và v.v, và có thể là các thiết bị đầu cuối truyền thông di động (các trạm di động) hoặc các thiết bị đầu cuối truyền thông tĩnh (các trạm cố định).

[0088] Trong hệ thống truyền thông vô tuyến 1, đối với các phương pháp truy nhập vô tuyến, đa truy nhập phân chia theo tần số trực giao (OFDMA) được áp dụng đối với đường xuống, và Đa truy nhập phân chia theo tần số đơn sóng mang (SC-FDMA) được áp dụng đối với đường lên.

[0089] OFDMA là phương pháp truyền thông đa sóng mang để thực hiện việc truyền thông bằng cách chia băng thông tần số thành nhiều băng thông tần số hẹp (các sóng mang con) và ánh xạ dữ liệu tới mỗi sóng mang con. SC-FDMA là phương pháp truyền thông đơn sóng mang để làm giảm nhiễu giữa các thiết bị đầu cuối bằng cách chia băng thông hệ thống thành các băng được tạo thành với một hoặc các khối tài nguyên liên tục trên thiết bị đầu cuối, và cho phép các thiết bị đầu cuối sử dụng qua lại các băng khác nhau. Lưu ý rằng, các phương pháp truy nhập vô tuyến đường lên và đường xuống không bị giới hạn ở các kết hợp này, và các phương pháp truy cập vô tuyến khác có thể được sử dụng.

[0090] Trong hệ thống truyền thông vô tuyến 1, kênh chia sẻ đường xuống (PDSCH (Physical Downlink Shared Channel- Kênh chia sẻ đường xuống vật lý)), mà được sử dụng bởi mỗi thiết bị đầu cuối người dùng 20 trên cơ sở chia sẻ, kênh quảng bá (PBCH (Physical Broadcast Channel - Kênh quảng bá vật lý)), các kênh điều khiển đường xuống L1/L2 và v.v được sử dụng như là các kênh đường xuống. 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 thông trong PDSCH. Ngoài ra, MIB (Master Information Block - Khối thông tin chủ) được truyền thông trong PBCH.

[0091] Các kênh điều khiển đường xuống L1/L2 bao gồm kênh điều khiển đường xuống (PDCCH (Physical Downlink Control Channel - Kênh điều khiển đường xuống vật lý)) và/hoặc EPDCCH (Enhanced Physical Downlink Control Channel - Kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao), PCFICH (Physical Control Format Indicator Channel - Kênh chỉ báo khuôn dạng điều khiển vật lý), và PHICH (Physical Hybrid-ARQ Indicator Channel - Kênh chỉ báo ARQ lai vật lý). PDCCH truyền thông thông tin điều khiển đường xuống (DCI-downlink control information) mà bao gồm thông tin lập lịch PDSCH và PUSCH, và v.v. Số lượng ký tự OFDM để sử dụng cho PDCCH được truyền thông bởi PCFICH. Thông tin xác nhận phân phát HARQ (Hybrid Automatic Repeat reQuest - Yêu cầu lặp lại tự động lai) (cũng được gọi là, ví dụ, “thông tin điều khiển truyền lại,” “HARQ-ACK”, “ACK/NACK”, v.v) để phản hồi lại PUSCH được truyền bởi PHICH. EPDCCH được ghép kênh phân chia theo tần số với PDSCH (downlink shared data channel - Kênh dữ liệu chia sẻ đường xuống) và được sử dụng để truyền thông DCI và v.v, tương tự PDCCH.

[0092] Trong hệ thống truyền thông vô tuyến 1, kênh chia sẻ đường lên (PUSCH (Physical Uplink Shared Channel - Kênh chia sẻ đường lên vật lý)), mà được sử dụng bởi mỗi thiết bị đầu cuối người dùng 20 trên cơ sở chia sẻ, kênh điều khiển đường lên (PUCCH (Physical Uplink Control Channel - Kênh điều khiển đường lên vật lý)), kênh truy nhập ngẫu nhiên (PRACH (Physical Random

Access Channel - Kênh truy nhập ngẫu nhiên vật lý)) và v.v được sử dụng như là các kênh đường lên. Dữ liệu người dùng, thông tin điều khiển lớp cao hơn và v.v được truyền thông bởi PUSCH. Ngoài ra, trong PUCCH, thông tin chất lượng vô tuyến đường xuống (CQI (Channel Quality Indicator - Chỉ báo chất lượng kênh)), thông tin xác nhận phân phát và v.v được truyền thông. Bằng cách sử dụng PRACH, các thông tin đoạn đầu truy nhập ngẫu nhiên để thiết lập các kết nối với các tế bào được truyền thông.

[0093] Trong các hệ thống truyền thông vô tuyến 1, các tín hiệu tham chiếu riêng cho tế bào (CRS), các tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (CSI-RS), các tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DMRS), các tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) và v.v được truyền thông như là các tín hiệu tham chiếu đường xuống. Ngoài ra, trong hệ thống truyền thông vô tuyến 1, các tín hiệu tham chiếu đo lường (SRS (Sounding Reference Signal - tín hiệu tham chiếu thăm dò)), các tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DMRS) và v.v được truyền thông như là các tín hiệu tham chiếu đường lên. Lưu ý rằng các DMRS có thể được gọi là “các tín hiệu tham chiếu riêng cho thiết bị đầu cuối người dùng (UE-specific reference signals - các tín hiệu tham chiếu riêng cho UE).” Ngoài ra, các tín hiệu tham chiếu cần được truyền thông không bị giới hạn ở đây.

[0094] (Trạm gốc vô tuyến)

FIG.8 là sơ đồ thể hiện ví dụ về cấu trúc chung của trạm gốc vô tuyến theo một phương án của sáng chế. Trạm gốc vô tuyến 10 bao gồm các anten thu/truyền 101, các bộ khuếch đại 102, các bộ thu/truyền 103, bộ xử lý tín hiệu băng gốc 104, bộ xử lý cuộc gọi 105, và giao diện đường truyền thông 106. Lưu ý rằng một hoặc nhiều anten truyền/thu 101, bộ khuếch đại 102 và bộ truyền/thu 103 có thể được bố trí.

[0095] Dữ liệu người dùng cần được truyền từ trạm gốc vô tuyến 10 tới thiết bị đầu cuối người dùng 20 trên đường xuống được đưa vào từ thiết bị trạm cao hơn 30 tới bộ xử lý tín hiệu băng gốc 104, thông qua giao diện đường truyền thông 106.

[0096] Trong bộ xử lý tín hiệu băng gốc 104, dữ liệu người dùng được đưa vào xử lý lớp PDCP (Packet Data Convergence Protocol - Giao thức hội tụ dữ liệu gói), phân chia và ghép nối dữ liệu người dùng, các xử lý truyền lớp RLC (Radio Link Control - Điều khiển liên kết vô tuyến) như điều khiển truyền lại RLC, điều khiển truyền lại MAC (Medium Access Control - Điều khiển truy nhập môi trường) (ví dụ, xử lý truyền HARQ (Hybrid Automatic Repeat reQuest - Yêu cầu lặp lại tự động lại)), lập lịch, lựa chọn khuôn dạng truyền tải, mã hóa kênh, xử lý biến đổi ngược Fourier nhanh (IFFT) và xử lý tiền mã hóa, và kết quả được chuyển tiếp tới bộ truyền/thu 103. Ngoài ra, các tín hiệu điều khiển đường xuống cũng được đưa vào các xử lý truyền như mã hóa kênh và biến đổi ngược Fourier nhanh, và được chuyển tiếp tới mỗi bộ truyền/thu 103.

[0097] Các tín hiệu băng gốc mà được tiền mã hóa và được xuất ra từ bộ xử lý tín hiệu băng gốc 104 trên cơ sở anten được chuyển đổi thành băng tần số vô tuyến trong các bộ truyền/thu 103, và sau đó được truyền. Các tín hiệu tần số vô tuyến mà đã được chuyển đổi tần số trong các bộ truyền/thu 103 được khuếch đại trong các bộ khuếch đại 102, và được truyền từ các anten truyền/thu 101. Các bộ truyền/thu 103 có thể được cấu thành bởi các bộ truyền/bộ thu, các mạch truyền/thu hoặc thiết bị truyền/thu mà có thể được mô tả dựa trên cách hiểu chung của lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế liên quan đến. Lưu ý rằng bộ truyền/thu 103 có thể có cấu trúc như bộ truyền/thu trong một thực thể, hoặc có thể được cấu thành bởi bộ truyền và bộ thu.

[0098] Trong khi đó, đối với các tín hiệu đường lên, mỗi tín hiệu tần số vô tuyến mà thu được trong các anten truyền/thu 101 được khuếch đại trong các bộ khuếch đại 102. Các bộ truyền/thu 103 thu các tín hiệu đường lên được khuếch đại trong các bộ khuếch đại 102. Các tín hiệu thu được được chuyển đổi thành tín hiệu băng gốc thông qua việc chuyển đổi tần số trong các bộ truyền/thu 103 và được xuất tới bộ xử lý tín hiệu băng gốc 104.

[0099] Trong bộ xử lý tín hiệu băng gốc 104, dữ liệu người dùng mà được chứa trong các tín hiệu đường lên mà được đưa vào được trải qua xử lý biến đổi

Fourier nhanh (FFT), xử lý biến đổi ngược Fourier rời rạc (IDFT), giải mã sửa lỗi, xử lý thu điều khiển truyền lại MAC, và các xử lý thu lớp RLC và lớp PDCP, và được chuyển tiếp tới thiết bị trạm cao hơn 30 thông qua giao diện đường truyền thông 106. Bộ xử lý cuộc gọi 105 thực hiện xử lý cuộc gọi (như cấu hình và giải phóng các kênh truyền thông), quản lý trạng thái của các trạm gốc vô tuyến 10 và quản lý các tài nguyên vô tuyến.

[0100] Bộ giao diện đường truyền thông 106 truyền và thu các tín hiệu tới và từ thiết bị trạm cao hơn 30 thông qua giao diện đã định. Ngoài ra, giao diện đường truyền thông 106 có thể truyền và thu các tín hiệu (báo hiệu đường trực) với các trạm gốc vô tuyến khác 10 thông qua giao diện liên trạm gốc (ví dụ, sợi quang mà tuân theo CPRI (Common Public Radio Interface - Giao diện vô tuyến công cộng chung), giao diện X2, v.v.).

[0101] FIG.9 là sơ đồ thể hiện ví dụ về cấu trúc chức năng của trạm gốc vô tuyến theo một phương án của sáng chế. Lưu ý rằng, mặc dù ví dụ này thể hiện chung các khối chức năng mà thuộc về các phần đặc tính của phương án này, trạm gốc vô tuyến 10 có các khối chức năng khác mà cũng cần thiết cho việc truyền thông vô tuyến.

[0102] Bộ xử lý tín hiệu băng gốc 104 có bộ điều khiển (bộ lập lịch) 301, bộ tạo tín hiệu truyền 302, bộ ánh xạ 303, bộ xử lý tín hiệu thu 304 và bộ đo lường 305. Lưu ý rằng các cấu trúc này chỉ được bao gồm trong trạm gốc vô tuyến 10, và một vài hoặc tất cả các cấu trúc này có thể không được chứa trong bộ xử lý tín hiệu băng gốc 104.

[0103] Bộ điều khiển (bộ lập lịch) 301 điều khiển toàn bộ trạm gốc vô tuyến 10. Bộ điều khiển 301 có thể được cấu thành bởi bộ điều khiển, mạch điều khiển hoặc thiết bị điều khiển mà có thể được mô tả dựa trên cách hiểu chung của lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế liên quan đến.

[0104] Bộ điều khiển 301 điều khiển, ví dụ, việc tạo ra các tín hiệu trong bộ tạo tín hiệu truyền 302, việc cấp phát các tín hiệu bởi bộ ánh xạ 303, và v.v. Ngoài

ra, bộ điều khiển 301 điều khiển các xử lý thu tín hiệu trong bộ xử lý tín hiệu thu 304, các việc đo lường của các tín hiệu trong bộ đo lường 305, và v.v.

[0105] Bộ điều khiển 301 điều khiển việc lập lịch (ví dụ, cấp phát tài nguyên) của thông tin hệ thống, các tín hiệu dữ liệu đường xuống (ví dụ, các tín hiệu được truyền trong PDSCH) và các tín hiệu điều khiển đường xuống (ví dụ, các tín hiệu được truyền trong PDCCH và/hoặc EPDCCH). Ngoài ra, bộ điều khiển 301 điều khiển việc tạo ra các tín hiệu điều khiển đường xuống (ví dụ, thông tin xác nhận phân phát), các tín hiệu dữ liệu đường xuống và v.v, dựa trên các kết quả quyết định rằng việc điều khiển truyền lại có cần thiết cho các tín hiệu dữ liệu đường lên hay không, và v.v. Bộ điều khiển 301 điều khiển việc lập lịch của các tín hiệu đồng bộ (ví dụ, PSS (Primary Synchronization Signal - tín hiệu đồng bộ sơ cấp)/SSS (Secondary Synchronization Signal - tín hiệu đồng bộ thứ cấp)), các tín hiệu tham chiếu đường xuống (ví dụ, CRS, CSI-RS, DMRS, v.v.) và v.v.

[0106] Bộ điều khiển 301 điều khiển việc lập lịch của các tín hiệu dữ liệu đường lên (ví dụ, các tín hiệu được truyền trên PUSCH), các tín hiệu điều khiển đường lên (ví dụ, các tín hiệu được truyền trên PUCCH và/hoặc PUSCH), các thông tin đoạn đầu truy nhập ngẫu nhiên được truyền trên PRACH, các tín hiệu tham chiếu đường lên, và v.v.

[0107] Bộ tạo tín hiệu truyền 302 tạo ra các tín hiệu đường xuống (các tín hiệu điều khiển đường xuống, các tín hiệu dữ liệu đường xuống, các tín hiệu tham chiếu đường xuống và v.v) dựa trên các lệnh từ bộ điều khiển 301, và xuất các tín hiệu này tới bộ ánh xạ 303. Bộ tạo tín hiệu truyền 302 có thể được cấu thành bởi bộ tạo tín hiệu, mạch tạo tín hiệu hoặc thiết bị tạo tín hiệu mà có thể được mô tả dựa trên cách hiểu chung của lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế liên quan đến.

[0108] Ví dụ, bộ tạo tín hiệu truyền 302 tạo ra các tham số gán DL, mà báo hiệu thông tin cấp phát tín hiệu đường xuống, và các tham số trao quyền UL, mà báo hiệu thông tin cấp phát tín hiệu đường lên, dựa trên các lệnh từ bộ điều khiển 301. Ngoài ra, các tín hiệu dữ liệu đường xuống được đưa vào xử lý mã hóa, xử

lý điều chế và v.v, bằng cách sử dụng các tốc độ mã hóa và các phương pháp điều chế mà được xác định dựa trên, ví dụ, thông tin trạng thái kênh (CSI) từ mỗi thiết bị đầu cuối người dùng 20.

[0109] Bộ ánh xạ 303 ánh xạ các tín hiệu đường xuống được tạo ra trong bộ tạo tín hiệu truyền 302 tới các tài nguyên vô tuyến định trước dựa trên các lệnh từ bộ điều khiển 301, và xuất chúng tới các bộ truyền/thu 103. Bộ ánh xạ 303 có thể được cấu thành bởi bộ ánh xạ, mạch ánh xạ hoặc thiết bị ánh xạ mà có thể được mô tả dựa trên cách hiểu chung của lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế liên quan đến.

[0110] Bộ xử lý tín hiệu thu 304 thực hiện các xử lý thu (ví dụ, giải ánh xạ, giải điều chế, giải mã và v.v) của các tín hiệu thu được mà được đưa vào từ các bộ truyền/thu 103. Ở đây, các tín hiệu thu được bao gồm, ví dụ, các tín hiệu đường lên được truyền từ các thiết bị đầu cuối người dùng 20 (các tín hiệu điều khiển đường lên, các tín hiệu dữ liệu đường lên, các tín hiệu tham chiếu đường lên và v.v). Đối với bộ xử lý tín hiệu thu 304, bộ xử lý tín hiệu, mạch xử lý tín hiệu hoặc thiết bị xử lý tín hiệu mà có thể được mô tả dựa trên cách hiểu chung của lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế liên quan đến có thể được sử dụng.

[0111] Bộ xử lý tín hiệu thu 304 xuất ra thông tin được giải mã thu được thông qua các xử lý thu, tới bộ điều khiển 301. Ví dụ, khi PUCCH để chứa HARQ-ACK được thu nhận, bộ xử lý tín hiệu thu 304 xuất HARQ-ACK này tới bộ điều khiển 301. Ngoài ra, bộ xử lý tín hiệu thu 304 xuất ra các tín hiệu thu được và/hoặc các tín hiệu sau các xử lý thu tới bộ đo lường 305.

[0112] Bộ đo lường 305 thực hiện việc đo lường đối với các tín hiệu thu được. Bộ đo lường 305 có thể được cấu thành bởi bộ phận đo lường, mạch đo lường hoặc thiết bị đo lường mà có thể được mô tả dựa trên cách hiểu chung của lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế liên quan đến.

[0113] (Thiết bị đầu cuối người dùng)

FIG.10 là sơ đồ thể hiện ví dụ về cấu trúc chung của thiết bị đầu cuối người dùng theo một phương án của sáng chế. Thiết bị đầu cuối người dùng 20 bao gồm các anten truyền/thu 201, các bộ khuếch đại 202, các bộ truyền/thu 203, bộ xử lý tín hiệu băng gốc 204, và bộ ứng dụng 205. Lưu ý rằng một hoặc nhiều anten truyền/thu 201, bộ khuếch đại 202 và bộ truyền/thu 203 có thể được bố trí.

[0114] Các tín hiệu tần số vô tuyến mà được thu trong các anten truyền/thu 201 được khuếch đại trong các bộ khuếch đại 202. Các bộ truyền/thu 203 thu các tín hiệu đường xuống được khuếch đại trong các bộ khuếch đại 202. Các tín hiệu thu được đưa vào chuyển đổi tần số và được chuyển đổi thành tín hiệu băng gốc trong các bộ truyền/thu 203, và được xuất tới bộ xử lý tín hiệu băng gốc 204. Bộ truyền/thu 203 có thể được cấu thành bởi các bộ phận truyền/bộ phận thu, mạch truyền/thu hoặc thiết bị truyền/thu mà có thể được mô tả dựa trên cách hiểu chung của lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế liên quan đến. Lưu ý rằng bộ truyền/thu 203 có thể có cấu trúc như bộ truyền/thu trong một thực thể, hoặc có thể được cấu thành bởi bộ truyền và bộ thu.

[0115] Bộ xử lý tín hiệu băng gốc 204 thực hiện các xử lý thu đối với tín hiệu băng gốc mà được đưa vào, bao gồm xử lý FFT, giải mã sửa lỗi, xử lý thu điều khiển truyền lại và v.v. Dữ liệu người dùng đường xuống được chuyển tiếp tới bộ ứng dụng 205. Bộ ứng dụng 205 thực hiện các xử lý liên quan đến các lớp cao hơn phía trên lớp vật lý và lớp MAC, và v.v. Trong dữ liệu đường xuống, thông tin quảng bá có thể cũng được chuyển tiếp tới bộ ứng dụng 205.

[0116] Trong khi đó, dữ liệu người dùng đường lên được đưa vào từ bộ ứng dụng 205 tới bộ xử lý tín hiệu băng gốc 204. Bộ xử lý tín hiệu băng gốc 204 thực hiện xử lý truyền điều khiển truyền lại (ví dụ, xử lý truyền HARQ), mã hóa kênh, tiền mã hóa, xử lý biến đổi Fourier rời rạc (DFT), xử lý IFFT và v.v, và kết quả được chuyển tiếp tới các bộ truyền/thu 203. Các tín hiệu băng gốc mà được xuất ra từ bộ xử lý tín hiệu băng gốc 204 được chuyển đổi thành băng tần số vô tuyến trong các bộ truyền/thu 203 và được truyền. Các tín hiệu tần số vô tuyến mà được trải qua chuyển đổi tần số trong các bộ truyền/thu 203 được

khuếch đại trong các bộ khuếch đại 202, và được truyền từ các anten truyền/thu 201.

[0117] FIG.11 là sơ đồ để thể hiện ví dụ về cấu trúc chức năng của thiết bị đầu cuối người dùng theo một phương án của sáng chế. Lưu ý rằng, mặc dù ví dụ này thể hiện chung các khối chức năng mà thuộc về các phần đặc tính của phương án này, thiết bị đầu cuối người dùng 20 có các khối chức năng khác mà cũng cần thiết cho việc truyền thông vô tuyến.

[0118] Bộ xử lý tín hiệu băng gốc 204 được bố trí trong thiết bị đầu cuối người dùng 20 ít nhất có bộ điều khiển 401, bộ tạo tín hiệu truyền 402, bộ ánh xạ 403, bộ xử lý tín hiệu thu 404 và bộ đo lường 405. Lưu ý rằng các cấu trúc này chỉ được bao gồm trong thiết bị đầu cuối người dùng 20, và một vài hoặc tất cả các cấu trúc này có thể không được chứa trong bộ xử lý tín hiệu băng gốc 204.

[0119] Bộ điều khiển 401 điều khiển toàn bộ thiết bị đầu cuối người dùng 20. Đối với bộ điều khiển 401, bộ phận điều khiển, mạch điều khiển hoặc thiết bị điều khiển mà có thể được mô tả dựa trên cách hiểu chung của lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế liên quan đến có thể được sử dụng.

[0120] Bộ điều khiển 401, ví dụ, điều khiển việc tạo ra các tín hiệu trong bộ tạo tín hiệu truyền 402, việc cấp phát các tín hiệu bởi bộ ánh xạ 403, và v.v. Ngoài ra, bộ điều khiển 401 điều khiển các xử lý thu tín hiệu trong bộ xử lý tín hiệu thu 404, các việc đo lường của các tín hiệu trong bộ đo lường 405, và v.v.

[0121] Bộ điều khiển 401 thu các tín hiệu điều khiển đường xuống (ví dụ, các tín hiệu được truyền trên PDCCH/EPDCCH) và các tín hiệu dữ liệu đường xuống (ví dụ, các tín hiệu được truyền trên PDSCH) được truyền từ trạm gốc vô tuyến 10, thông qua bộ xử lý tín hiệu thu 404. Bộ điều khiển 401 điều khiển việc tạo ra các tín hiệu điều khiển đường lên (ví dụ, thông tin xác nhận phân phát và v.v) và/hoặc các tín hiệu dữ liệu đường lên dựa trên các kết quả quyết định về việc điều khiển truyền lại có cần thiết cho các tín hiệu điều khiển đường xuống và/hoặc các tín hiệu dữ liệu đường xuống hay không, và v.v.

[0122] Bộ tạo tín hiệu truyền 402 tạo ra các tín hiệu đường lên (các tín hiệu điều khiển đường lên, các tín hiệu dữ liệu đường lên, các tín hiệu tham chiếu đường lên và v.v) dựa trên các lệnh từ bộ điều khiển 401, và xuất các tín hiệu này tới bộ ánh xạ 403. Bộ tạo tín hiệu truyền 402 có thể được cấu thành bởi bộ tạo tín hiệu, mạch tạo tín hiệu hoặc thiết bị tạo tín hiệu mà có thể được mô tả dựa trên cách hiểu chung của lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế liên quan đến.

[0123] Ví dụ, bộ tạo tín hiệu truyền 402 tạo ra các tín hiệu điều khiển đường lên liên quan đến thông tin xác nhận phân phát, thông tin trạng thái kênh (CSI) và v.v, dựa trên các lệnh từ bộ điều khiển 401. Ngoài ra, bộ tạo tín hiệu truyền 402 tạo ra các tín hiệu dữ liệu đường lên dựa trên các lệnh từ bộ điều khiển 401. Ví dụ, khi tham số trao quyền UL được chứa trong tín hiệu điều khiển đường xuống mà được báo hiệu từ trạm gốc vô tuyến 10, bộ điều khiển 401 ra lệnh cho bộ tạo tín hiệu truyền 402 để tạo ra tín hiệu dữ liệu đường lên.

[0124] Bộ ánh xạ 403 ánh xạ các tín hiệu đường lên được tạo ra trong bộ tạo tín hiệu truyền 402 tới các tài nguyên vô tuyến dựa trên các lệnh từ bộ điều khiển 401, và xuất kết quả tới các bộ truyền/thu 203. Bộ ánh xạ 403 có thể được cấu thành bởi bộ ánh xạ, mạch ánh xạ hoặc thiết bị ánh xạ mà có thể được mô tả dựa trên cách hiểu chung của lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế liên quan đến.

[0125] Bộ xử lý tín hiệu thu 404 thực hiện các xử lý thu (ví dụ, giải ánh xạ, giải điều chế, giải mã và v.v) của các tín hiệu thu được mà được đưa vào từ các bộ truyền/thu 203. Ở đây, các tín hiệu thu bao gồm, ví dụ, các tín hiệu đường xuống (các tín hiệu điều khiển đường xuống, các tín hiệu dữ liệu đường xuống, các tín hiệu tham chiếu đường xuống và v.v) mà được truyền từ trạm gốc vô tuyến 10. Bộ xử lý tín hiệu thu 404 có thể được cấu thành bởi bộ xử lý tín hiệu, mạch xử lý tín hiệu hoặc thiết bị xử lý tín hiệu mà có thể được mô tả dựa trên cách hiểu chung của lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế liên quan đến. Ngoài ra, bộ xử lý tín hiệu thu 404 có thể cấu thành bộ thu theo sáng chế.

[0126] Bộ xử lý tín hiệu thu 404 xuất ra thông tin được giải mã, thu được thông qua các xử lý thu, tới bộ điều khiển 401. Bộ xử lý tín hiệu thu 404 xuất ra, ví dụ,

thông tin quảng bá, thông tin hệ thống, báo hiệu RRC, DCI và v.v, tới bộ điều khiển 401. Ngoài ra, bộ xử lý tín hiệu thu 404 xuất ra các tín hiệu thu được và/hoặc các tín hiệu sau các xử lý thu tới bộ đo lường 405.

[0127] Bộ đo lường 405 thực hiện việc đo lường đối với các tín hiệu thu được. Ví dụ, bộ đo lường 405 thực hiện các việc đo lường nhờ sử dụng các tín hiệu tham chiếu đường xuống được truyền từ trạm gốc vô tuyến 10. Bộ đo lường 405 có thể được cấu thành bởi bộ phận đo lường, mạch đo lường hoặc thiết bị đo lường mà có thể được mô tả dựa trên cách hiểu chung của lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế liên quan đến.

[0128] Ngoài ra, bộ điều khiển 401 có thể xác định tài nguyên kênh điều khiển đường lên (ví dụ, PUCCH) đối với dữ liệu dựa trên phần tử kênh điều khiển (ví dụ, CCE) chỉ số của một kênh điều khiển đường xuống (ví dụ, PDCCH) mà thỏa mãn điều kiện định trước (ví dụ, điều kiện lựa chọn) trong số các kênh điều khiển đường xuống (ví dụ, các PDCCH).

[0129] Ngoài ra, các kênh điều khiển đường xuống có thể được sắp xếp theo chiều thời gian. Bộ điều khiển 401 có thể xác định tài nguyên kênh điều khiển đường lên dựa trên chỉ số phần tử kênh điều khiển của kênh điều khiển đường xuống thứ nhất hoặc kênh điều khiển đường xuống cuối cùng trong số các kênh điều khiển đường xuống (Khía cạnh 1).

[0130] Ngoài ra, các kênh điều khiển đường xuống có thể được sắp xếp theo chiều tần số. Điều kiện có thể là điều kiện của các lớp (ví dụ, các lớp MIMO) trong đó các kênh điều khiển đường xuống được cấp phát một cách lần lượt (Khía cạnh 2).

[0131] Ngoài ra, các kênh điều khiển đường xuống có thể được sắp xếp theo chiều không gian. Điều kiện có thể là điều kiện của các lớp (ví dụ, các lớp MIMO) trong đó các kênh điều khiển đường xuống được cấp phát một cách lần lượt (Khía cạnh 3).

[0132] Ngoài ra, các kênh điều khiển đường xuống có thể được sắp xếp trong các tập hợp tài nguyên điều khiển (ví dụ, CORESET). Điều kiện có thể là điều kiện của các tập hợp tài nguyên điều khiển trong đó các kênh điều khiển đường xuống được cấp phát một cách lần lượt (Khía cạnh 4).

[0133] (Cấu trúc phần 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 phần cứng và/hoặc phần mềm. Ngoài ra, phương pháp hoặc phương tiện 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 kết hợp về mặt vật lý và/hoặc logic, hoặc có thể được thực hiện bằng cách kết nối trực tiếp và/hoặc gián tiếp hai hoặc nhiều hơn các phần thiết bị riêng biệt về mặt vật lý và/hoặc logic (thông qua cách thức có dây hoặc không dây, chẳng hạn) và sử dụng các phần thiết bị này.

[0134] Tức là, trạm gốc vô tuyến, 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 xử lý của phương pháp truyền thông vô tuyến theo sáng chế.

[0135] FIG.12 là sơ đồ thể hiện ví dụ về cấu trúc phần cứng của trạm gốc vô tuyến và thiết bị đầu cuối người dùng theo một phương án của sáng chế. Về mặt vật lý, các trạm gốc vô tuyến 10 và các 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 và kênh truyền 1007.

[0136] Lưu ý rằng, trong phần mô tả sau đây, cụm từ “thiết bị” có thể được thay thế bởi “mạch”, “cơ cấu”, “bộ phận” và v.v. Lưu ý rằng cấu trúc phần cứng của trạm gốc vô tuyến 10 và thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể được thiết kế để bao gồm một hoặc nhiều trong số mỗi thiết bị được thể hiện trên hình vẽ, hoặc có thể được thiết kế để không bao gồm một phần của thiết bị này.

[0137] 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 các xử lý có thể được thực hiện tuần tự, hoặc theo các cách thức khác nhau, trên một 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.

[0138] Mỗi chức năng của trạm gốc vô tuyến 10 và thiết bị đầu cuối người dùng 20 được thực hiện bằng cách đọc phần mềm (chương trình) định trước trên phần cứng như bộ xử lý 1001 và bộ nhớ 1002, và bằng cách điều khiển các tính toán trong bộ xử lý 1001, việc truyền thông trong thiết bị truyền thông 1004, và việc đọc và/hoặc ghi dữ liệu trong bộ nhớ 1002 và bộ lưu trữ 1003.

[0139] Bộ xử lý 1001 có thể 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, bộ xử lý tín hiệu băng gốc 104 (204), bộ xử lý cuộc gọi 105 nêu trên, và v.v có thể được thực hiện bởi bộ xử lý 1001.

[0140] Ngoài ra, bộ xử lý 1001 đọc các chương trình (các mã chương trình), các môđun phần mềm hoặc dữ liệu, từ bộ lưu trữ 1003 và/hoặc 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 có thể được sử dụng. Ví dụ, bộ điều khiển 401 của các thiết bị đầu cuối người dùng 20 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.

[0141] Bộ nhớ 1002 là vật ghi có thể đọc được bởi máy tính, và có thể được cấu thành bởi, ví dụ, ít nhất một trong số ROM (Read only Memory - Bộ nhớ chỉ đọc), EPROM (Erasable Programmable ROM - ROM khả trình có thể xóa được), EEPROM (Electrically EPROM - ROM khả trình có thể xóa bằng điện), RAM (Random Access Memory - Bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên) và/hoặc các 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/hoặc loại tương tự để thực hiện các phương pháp truyền thông vô tuyến theo một phương án của sáng chế.

[0142] 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, ổ đĩa, v.v), băng từ, cơ sở dữ liệu, máy chủ, và/hoặc các phương tiện lưu trữ thích hợp khác. Bộ lưu trữ 1003 có thể được gọi là “thiết bị lưu trữ thứ cấp.”

[0143] Thiết bị truyền thông 1004 là phần cứng (thiết bị truyền/thu) để cho phép việc truyền thông liên máy tính bằng cách sử dụng các mạng có dây và/hoặc 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, việc song công phân chia theo tần số (FDD) và/hoặc song công phân chia theo thời gian (TDD). Ví dụ, các anten truyền/thu 101 (201), các bộ khuếch đại 102 (202), các bộ truyền/thu 103 (203), giao diện đường truyền thông 106 nêu trên và v.v có thể được thực hiện bởi thiết bị truyền thông 1004.

[0144] Thiết bị đầu vào 1005 là thiết bị đầu vào để 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 để 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).

[0145] Ngoài ra, các phần thiết bị này, bao gồm bộ xử lý 1001, bộ nhớ 1002 và v.v 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.

[0146] Ngoài ra, trạm gốc vô tuyến 10 và thiết bị đầu cuối 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), ASIC (Application-Specific Integrated Circuit - Mạch tích hợp ứng dụng riêng), PLD (Programmable Logic Device - Thiết bị logic khả trình), FPGA (Field Programmable Gate Array - Mảng cổng khả trình dạng trường) 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.

[0147] (Các biến thể)

Lưu ý rằng thuật ngữ được sử dụng trong bản mô tả này và thuật ngữ mà cần để hiểu bản mô tả này có thể được thay thế bởi các thuật ngữ khác mà mang các ý nghĩa giống hoặc tương tự. Ví dụ, “các kênh” và/hoặc “các ký tự” có thể được thay thế bởi “các tín hiệu” (hoặc “báo hiệu”). 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.

[0148] Ngoài ra, khung vô tuyến có thể bao gồm 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 bao gồm một hoặc nhiều khe trong miền thời gian. Khung con có thể là khoảng thời gian cố định (ví dụ, 1 ms) không phụ thuộc vào tham số số học.

[0149] Ngoài ra, khe có thể bao gồm một hoặc nhiều ký tự trong miền thời gian (các ký tự OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing - Ghép kênh phân chia theo tần số trực giao), các ký tự SC-FDMA (Single Carrier Frequency

Division Multiple Access - Đa truy nhập phân chia theo tần số đơn sóng mang), và v.v). Ngoài ra, khe có thể là đơn vị thời gian dựa trên tham số số học. Ngoài ra, khe có thể bao gồm nhiều khe con. Mỗi khe con có thể bao gồm một hoặc nhiều ký tự trong miền thời gian. Ngoài ra, khe con có thể được gọi là “khe phụ.”

[0150] Khung vô tuyến, khung con, khe, khe con và ký tự đều biểu diễn đơn vị thời gian trong việc truyền thông tín hiệu. Mỗi khung vô tuyến, khung con, khe, khe con và ký tự có thể được gọi bởi tên gọi có thể áp dụng khác. Ví dụ, một khung con có thể được gọi là “khoảng thời gian truyền (TTI),” hoặc nhiều khung con liên tiếp có thể được gọi là “TTI,” hoặc một khe hoặc khe con có thể được gọi là “TTI.” Tức là, khung con và/hoặc TTI có thể là khung con (1 ms) trong LTE hiện tại, có thể là chu kỳ ngắn hơn 1 ms (ví dụ, một phần mười ba ký tự), hoặc có thể là chu kỳ thời gian dài hơn 1 ms. Lưu ý rằng đơn vị để biểu diễn TTI có thể được gọi là “khe”, “khe con” và v.v, thay vì “khung con.”

[0151] 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 vô tuyến lập lịch các tài nguyên vô tuyến (như băng thông tần số và công suất truyền mà có thể được sử dụng trong mỗi thiết bị đầu cuối người dùng) để cấp phát tới mỗi 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.

[0152] TTI có thể là đơn vị thời gian truyền của các gói dữ liệu được mã hóa kênh (các khối truyền tải), các khối mã và/hoặc các từ mã, hoặc có thể là đơn vị xử lý trong việc lập lịch, điều chỉnh liên kết và v.v. Lưu ý rằng, khi TTI được định trước, chu kỳ thời gian (ví dụ, số lượng ký tự) trong đó các khối truyền tải, các khối mã và/hoặc các từ mã được thực sự ánh xạ có thể ngắn hơn TTI.

[0153] Lưu ý rằng, khi 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.

[0154] TTI có khoảng thời gian 1 ms có thể được gọi là “TTI bình thường” (TTI trong LTE Phiên bản 8 đến 12)”, “TTI dài”, “khung con thường”, “khung con dài”, và v.v. TTI mà ngắn hơn TTI thường có thể được gọi là “TTI được rút gọn”, “TTI ngắn”, “TTI một phần (hoặc “TTI phân đoạn””, “khung con được rút gọn”, “khung con ngắn”, “khe con”, “khe phụ” và v.v.

[0155] Lưu ý rằng TTI dài (ví dụ, TTI bình thường, khung con, v.v) có thể được thay thế bởi TTI có khoảng thời gian lớn hơn 1 ms, và TTI ngắn (ví dụ, TTI được rút gọn) có thể được thay thế bởi TTI có độ dài thời gian TTI ngắn hơn độ dài thời gian TTI của TTI dài và ngắn hơn 1 ms.

[0156] 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. 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 và một khung con có thể bao gồm một hoặc nhiều khối tài nguyên. Lưu ý rằng một hoặc nhiều RB có thể được gọi là “khối tài nguyên vật lý (PRB:Physical RB)”, “nhóm sóng mang con (SCG)”, “nhóm phần tử tài nguyên (REG)”, “cặp PRB”, “cặp RB” và v.v.

[0157] Ngoài ra, khối tài nguyên có thể bao gồm một hoặc nhiều phần tử tài nguyên (RE). Ví dụ, một RE có thể là vùng tài nguyên vô tuyến gồm một sóng mang con và một ký tự.

[0158] Lưu ý rằng các cấu trúc của các khung vô tuyến, các khung con, các khe, các khe con, các ký tự và v.v được mô tả nêu trên chỉ là các ví dụ. Ví dụ, các cấu trúc liên quan đến số lượng khung con được chứa trong khung vô tuyến, số lượng khe được chứa trong khung con, 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, khoảng thời gian ký tự, độ dài của các tiền tố vòng (CP) và v.v có thể được thay đổi một cách đa dạng.

[0159] Ngoài ra, thông tin và các tham số được mô tả trong bản mô tả này có thể được biểu diễn trong các giá trị tuyệt đối hoặc trong các giá trị tương đối so

với các giá trị nhất định, hoặc có thể được biểu diễn nhờ sử dụng thông tin có thể áp dụng khác. Ví dụ, tài nguyên vô tuyến có thể được chỉ rõ bởi chỉ số nhất định. Ngoài ra, các biểu thức toán học mà sử dụng các tham số này có thể khác các biểu thức được bộc lộ rõ ràng ở đây.

[0160] Các tên gọi được sử dụng cho các tham số và v.v trong bản mô tả này không bị giới hạn. Ví dụ, do các kênh khác nhau (PUCCH (Physical Uplink Control CHannel - Kênh điều khiển đường lên vật lý), PDCCH (Physical Downlink Control CHannel - Kênh điều khiển đường xuống vật lý) 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 riêng biệt và các phần tử thông tin này không bị giới hạn.

[0161] Thông tin, các tín hiệu và/hoặc các phần khác được mô tả trong bản mô tả này có thể được biểu diễn bằng cách sử dụng các kỹ thuật khác nhau. Ví dụ, dữ liệu, các chỉ dẫn, các lệnh, thông tin, các tín hiệu, các bit, các ký tự và các bộ chip, 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.

[0162] Ngoài ra, thông tin, các tín hiệu và v.v có thể được xuất ra từ các lớp cao hơn tới các lớp thấp hơn và/hoặc từ các lớp thấp hơn tới các lớp cao hơn. Thông tin, các tín hiệu và v.v có thể được đưa vào và xuất ra thông qua các nút mạng.

[0163] 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, trong bộ nhớ), hoặc có thể được quản lý trong Bảng điều khiển. 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 các phần thiết bị khác.

[0164] Việc báo hiệu thông tin không bị giới hạn ở các khía cạnh/các phương án được mô tả trong bản mô tả này, và các phương pháp khác cũng có thể được sử dụng. Ví dụ, việc báo hiệu thông tin có thể được thực hiện bằng cách sử 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), các 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 và/hoặc các kết hợp của chúng.

[0165] Lưu ý rằng báo hiệu lớp vật lý có thể được gọi là “thông tin điều khiển L1/L2 (Lớp 1/Lớp 2) (các tín hiệu điều khiển L1/L2)”, “thông tin điều khiển L1 (tín hiệu điều khiển L1)” và v.v. Ngoài ra, báo hiệu RRC có thể được gọi là “các 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 hiệu nhờ sử dụng, ví dụ, các phần tử điều khiển MAC (MAC CE (Control Element - Phần tử điều khiển)).

[0166] Ngoài ra, việc báo hiệu thông tin định trước (ví dụ, báo hiệu thông tin có nội dung là “X năm giữ”) không cần thiết phải được gửi một cách cụ thể, và có thể được gửi một cách ẩn (ví dụ, bằng cách không báo hiệu đoạn thông tin này, bằng cách báo hiệu đoạn thông tin khác và v.v).

[0167] Các quyết 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).

[0168] 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 tên gọi 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.

[0169] 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 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/hoặc các kỹ thuật không dây (phát xạ hồng ngoại, các sóng viba và v.v), các kỹ thuật truyền có dây và/hoặc các kỹ thuật truyền không dây cũng nằm trong các định nghĩa của phương tiện truyền thông.

[0170] Các thuật ngữ “hệ thống” và “mạng” được sử dụng ở đây được sử dụng hoán đổi.

[0171] Như được sử dụng ở đây, các thuật ngữ “trạm gốc (BS),” “trạm gốc vô tuyến,” “eNB,” “gNB,” “tế bào,” “phân vùng,” “nhóm tế bào,” “sóng mang,” và “sóng mang thành phần” có thể được sử dụng hoán đổi. Trạm gốc có thể được gọi là “trạm cố định,” “nút B,” “eNodeB (eNB),” “điểm truy nhập,” “điểm truyền,” “điểm thu,” “tế bào femto,” “tế bào nhỏ” và v.v.

[0172] Trạm gốc có thể chứa một hoặc nhiều (ví dụ, ba) tế bào (cũng được gọi là “các phân vùng”). Khi trạm gốc chứa nhiều tế bào, toàn bộ vùng phủ sóng của trạm gốc có thể được chia thành nhiều vùng nhỏ hơn, và mỗi vùng nhỏ hơn có thể cung cấp dịch vụ truyền thông 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 tất cả vùng phủ sóng cả trạm gốc và/hoặc hệ thống trạm gốc con mà cung cấp các dịch vụ truyền thông trong vùng phủ sóng này.

[0173] Như được sử dụng ở đây, 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.

[0174] Trạm di động có thể được gọi là, bởi người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật, “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.

[0175] Ngoài ra, các trạm gốc vô tuyến trong bản mô tả này có thể được hiểu là các thiết bị đầu cuối người dùng. Ví dụ, mỗi khía cạnh/phương án của sáng chế có thể được áp dụng tới cấu trúc trong đó việc truyền thông giữa trạm gốc vô tuyến và thiết bị đầu cuối người dùng được thay thế bởi việc truyền thông giữa các thiết bị đầu cuối người dùng (D2D (Device-to-Device - Thiết bị tới thiết bị)). Trong trường hợp này, các thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể có các chức năng của các trạm gốc vô tuyến 10 được mô tả nêu trên. Ngoài ra, các thuật ngữ như “đường lên” và “đường xuống” có thể được hiểu là “liên kết phụ.” Ví dụ, kênh đường lên có thể được hiểu là kênh phụ.

[0176] Tương tự, các thiết bị đầu cuối người dùng trong bản mô tả này có thể được hiểu là các trạm gốc vô tuyến. Trong trường hợp này, các trạm gốc vô tuyến 10 có thể có các chức năng của các thiết bị đầu cuối người dùng 20 được mô tả nêu trên.

[0177] Các hoạt động nhất định mà đã được mô tả trong bản mô tả này cần được thực hiện bởi các trạm gốc có thể, trong một vài trường hợp, được thực hiện bởi các nút cao hơn của chúng. 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.

[0178] Các khía cạnh/các phương án được minh họa trong bản mô tả này 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. Ngoài ra, 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 ở đây 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 bản mô tả này 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.

[0179] Các khía cạnh/các phương án được minh họa trong bản mô tả này có thể được áp dụng tới các hệ thống mà sử dụng kỹ thuật LTE (Long Term Evolution - Phát triển dài hạn), LTE-A (LTE-Advanced - LTE-Cải tiến), LTE-B (LTE-Beyond - LTE-quá độ), Siêu 3G, IMT-cải tiến, 4G (hệ thống truyền thông di động thế hệ thứ tư), 5G (hệ thống truyền thông di động thế hệ thứ năm), FRA (Future Radio Access - Truy nhập vô tuyến tương lai), New-RAT (Radio Access Technology - Kỹ thuật truy nhập vô tuyến mới), NR (New Radio - Vô tuyến mới), NX (New radio access - Truy nhập vô tuyến mới), FX (Future generation radio access - Truy nhập vô tuyến thế hệ tương lai), GSM (nhãn hiệu được đăng ký) (Global System for Mobile communications - Hệ thống truyền thông di động toàn cầu) (nhãn hiệu được đăng ký), CDMA 2000, UMB (Ultra Mobile Broadband - Siêu băng rộng di động), IEEE 802.11 (Wi-Fi (nhãn hiệu được đăng ký)), IEEE 802.16 (WiMAX (nhãn hiệu được đăng ký)), IEEE 802.20, UWB (Ultra-WideBand - Siêu băng rộng), Bluetooth (nhãn hiệu), và các phương pháp truyền thông vô tuyến thích hợp khác và/hoặc các hệ thống thế hệ tiếp theo mà được cải tiến dựa trên các kỹ thuật này.

[0180] Cụm từ “được dựa trên” như được sử dụng trong bản mô tả này không có nghĩa “chỉ được trên,” trừ khi được chỉ rõ khác. Nói cách khác, cụm từ “được dựa trên” đều có “chỉ được trên” và “ít nhất được dựa trên.”

[0181] Việc tham chiếu tới các thành phần với các chỉ định như “thứ nhất”, “thứ hai” và v.v được sử dụng ở đây, nói chung, không làm giới hạn số/số lượng hoặc thứ tự của các thành phần này. Các việc chỉ định này được sử dụng ở đây chỉ nhằm mục đích thuận tiện, như là phương pháp phân biệt giữa hai hoặc nhiều thành phần. Theo cách này, 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.

[0182] Các thuật ngữ “đánh giá” và “xác định” được sử dụng ở đây có thể bao hàm các hoạt động đa dạng. Ví dụ, “đánh giá” và “xác định” được sử dụng ở đây có thể được hiểu có nghĩa là thực hiện các việc đánh giá và xác định liên quan đến tính toán, xử lý bởi máy tính, xử lý, suy ra, kiểm tra, tra cứu (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” và “xác định” được sử dụng ở đây có thể được hiểu có nghĩa là thực hiện các việc đánh giá và xác định liên quan đến 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” và “xác định” được sử dụng ở đây có thể được hiểu có nghĩa là thực hiện các việc đánh giá và xác định liên quan đến giải quyết, chọn lọc, lựa chọn, thiết lập, so sánh và v.v. Nói cách khác, “đánh giá” và “xác định” được sử dụng ở đây có thể được hiểu có nghĩa là thực hiện các việc đánh giá và xác định liên quan đến một vài hoạt động.

[0183] Như được sử dụng ở đây, các thuật ngữ “được kết nối” và “được ghép nối,” hoặc bất kỳ biến thể của thuật ngữ này, 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.” Như được sử dụng ở đây, khi hai thành phần được kết nối, các 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/hoặc kết nối điện được in, và, như là các ví dụ không bị giới hạn và các ví dụ không bao gồm, bằng cách sử dụng năng lượng điện từ, như năng lượng điện từ có các bước sóng trong tần số vô tuyến, sóng viba và các vùng quang học (cả khả kiến và không khả kiến).

[0184] Khi các thuật ngữ như “bao gồm”, “gồm” và các biến thể của chúng được sử dụng trong bản mô tả này hoặc trong yêu cầu bảo hộ, các thuật ngữ này nhằm mục đích là sự bao gồm, theo cách thức tương tự như cách thức mà thuật ngữ “cung cấp” được sử dụng. Ngoài ra, thuật ngữ “hoặc” được sử dụng trong bản mô tả này hoặc trong yêu cầu bảo hộ nhằm mục đích là sự phân tách loại trừ.

[0185] Tiếp theo, mặc dù sáng chế đã được mô tả chi tiết nêu trên, sẽ là rõ ràng với người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật rằng sáng chế không bị giới hạn ở các phương án được mô tả ở đây. Sáng chế có thể được thực hiện với các hiệu chỉnh khác nhau và theo các cải biến khác nhau, mà không đi chệch khỏi bản chất và phạm vi của sáng chế được xác định bởi các điểm yêu cầu bảo hộ. Do đó, phần mô tả được đưa ra ở đây chỉ nhằm mục đích giải thích các ví dụ, và sẽ không được hiểu là làm giới hạn sáng chế theo cách bất kỳ cách thức nào.

[0186] (Các lưu ý bổ sung)

[Cấu hình 1]

Thiết bị đầu cuối người dùng bao gồm:

bộ thu mà thu các kênh điều khiển đường xuống để lập lịch dữ liệu; và

bộ điều khiển mà xác định tài nguyên kênh điều khiển đường lên đối với dữ liệu dựa trên chỉ số phần tử kênh điều khiển của một kênh điều khiển đường xuống mà thỏa mãn điều kiện định trước của các kênh điều khiển đường xuống.

[Cấu hình 2]

Thiết bị đầu cuối người dùng theo cấu hình 1, trong đó các kênh điều khiển đường xuống được cấp phát trong chiều thời gian, và bộ điều khiển xác định tài nguyên kênh điều khiển đường lên dựa trên chỉ số phần tử kênh điều khiển của kênh điều khiển đường xuống thứ nhất hoặc kênh điều khiển đường xuống cuối cùng của các kênh điều khiển đường xuống.

[Cấu hình 3]

Thiết bị đầu cuối người dùng theo cấu hình 1, trong đó các kênh điều khiển đường xuống được cấp phát trong chiều tần số, và điều kiện này là điều kiện của các tài nguyên tần số trong đó các kênh điều khiển đường xuống được cấp phát một cách lần lượt.

[Cấu hình 4]

Thiết bị đầu cuối người dùng theo cấu hình 1, trong đó các kênh điều khiển đường xuống được cấp phát trong chiều không gian và điều kiện này là điều kiện của các lớp trong đó các kênh điều khiển đường xuống được cấp phát một cách lần lượt.

[Cấu hình 5]

Thiết bị đầu cuối người dùng theo cấu hình 1, trong đó các kênh điều khiển đường xuống được cấp phát trong các tập hợp tài nguyên điều khiển, một cách lần lượt, và điều kiện này là điều kiện của các tập hợp tài nguyên điều khiển trong đó các kênh điều khiển đường xuống được cấp phát một cách lần lượt.

[Cấu hình 6]

Phương pháp truyền thông vô tuyến đối với thiết bị đầu cuối người dùng bao gồm:

thu các kênh điều khiển đường xuống để lập lịch dữ liệu; và

xác định tài nguyên kênh điều khiển đường lên đối với dữ liệu dựa trên chỉ số phần tử kênh điều khiển của một kênh điều khiển đường xuống mà thỏa mãn điều kiện định trước của các kênh điều khiển đường xuống.

[0187] Việc bộc lộ của đơn xin cấp Patent Nhật Bản số 2017-241134, nộp ngày 29 Tháng Mười Một 2017, bao gồm bản mô tả, hình vẽ và bản tóm tắt, được kết hợp toàn bộ ở đây nhằm mục đích viện dẫn.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị đầu cuối bao gồm:

bộ thu mà thu các thông tin điều khiển đường xuống để lập lịch các kênh chia sẻ đường xuống trong các kênh điều khiển đường xuống; và

bộ điều khiển mà, khi thông tin xác nhận phân phát đối với các thông tin điều khiển đường xuống được truyền trong cùng khe, xác định tài nguyên kênh điều khiển đường lên đối với thông tin xác nhận phân phát dựa trên chỉ số phần tử kênh điều khiển (CCE-control channel element) của kênh điều khiển đường xuống tương ứng với thông tin điều khiển đường xuống cụ thể và dựa trên trường chỉ báo tài nguyên trong thông tin điều khiển đường xuống cụ thể, thông tin điều khiển đường xuống cụ thể là thông tin điều khiển đường xuống cuối cùng trong thứ tự thời gian của các thông tin điều khiển đường xuống.

2. Thiết bị đầu cuối theo điểm 1, trong đó thông tin điều khiển đường xuống cụ thể là thông tin điều khiển đường xuống cuối cùng trong thứ tự chỉ số tế bào và trong thứ tự thời gian của các thông tin điều khiển đường xuống.

3. Thiết bị đầu cuối theo điểm 2, trong đó thông tin điều khiển đường xuống cụ thể là thông tin điều khiển đường xuống cuối cùng trong thứ tự tăng dần chỉ số tế bào và trong thứ tự tăng dần chỉ số theo thời gian của các thông tin điều khiển đường xuống.

4. Thiết bị đầu cuối theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 3, trong đó chỉ số CCE là chỉ số CCE bắt đầu của kênh điều khiển đường xuống.

5. Phương pháp truyền thông dùng cho thiết bị đầu cuối bao gồm:

thu các thông tin điều khiển đường xuống để lập lịch các kênh chia sẻ đường xuống trong các kênh điều khiển đường xuống; và

khi thông tin xác nhận phân phát đối với các thông tin điều khiển đường xuống được truyền trong cùng khe, xác định tài nguyên kênh điều khiển đường lên đối với thông tin xác nhận phân phát dựa trên chỉ số phần tử kênh điều khiển

(CCE-control channel element) của kênh điều khiển đường xuống tương ứng với thông tin điều khiển đường xuống cụ thể và dựa trên trường chỉ báo tài nguyên trong thông tin điều khiển đường xuống cụ thể, thông tin điều khiển đường xuống cụ thể là thông tin điều khiển đường xuống cuối cùng theo thứ tự thời gian của các thông tin điều khiển đường xuống.

6. Trạm gốc bao gồm:

bộ điều khiển mà, khi thông tin xác nhận phân phát đối với các thông tin điều khiển đường xuống được truyền trong cùng khe, xác định, dựa trên tài nguyên kênh điều khiển đường lên đối với thông tin xác nhận phân phát, chỉ số phân tử kênh điều khiển (CCE-control channel element) của kênh điều khiển đường xuống tương ứng với thông tin điều khiển đường xuống cụ thể và trường chỉ báo tài nguyên trong thông tin điều khiển đường xuống cụ thể; và

bộ truyền mà truyền các thông tin điều khiển đường xuống để lập lịch các kênh chia sẻ đường xuống trong các kênh điều khiển đường xuống,

trong đó thông tin điều khiển đường xuống cụ thể là thông tin điều khiển đường xuống cuối cùng theo thứ tự thời gian của các thông tin điều khiển đường xuống.

FIG. 1A

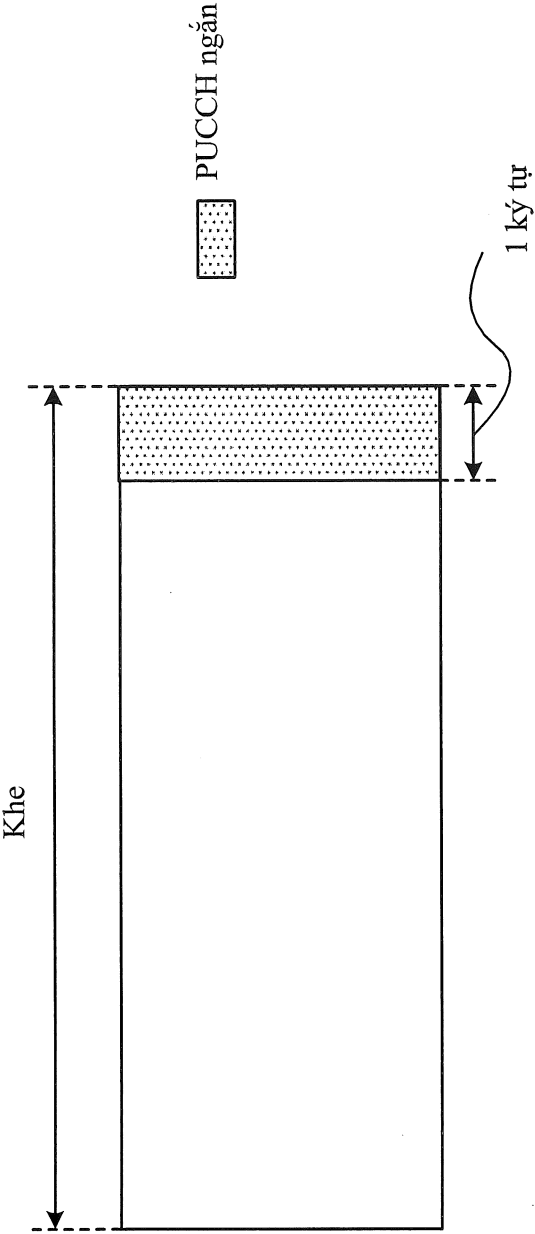
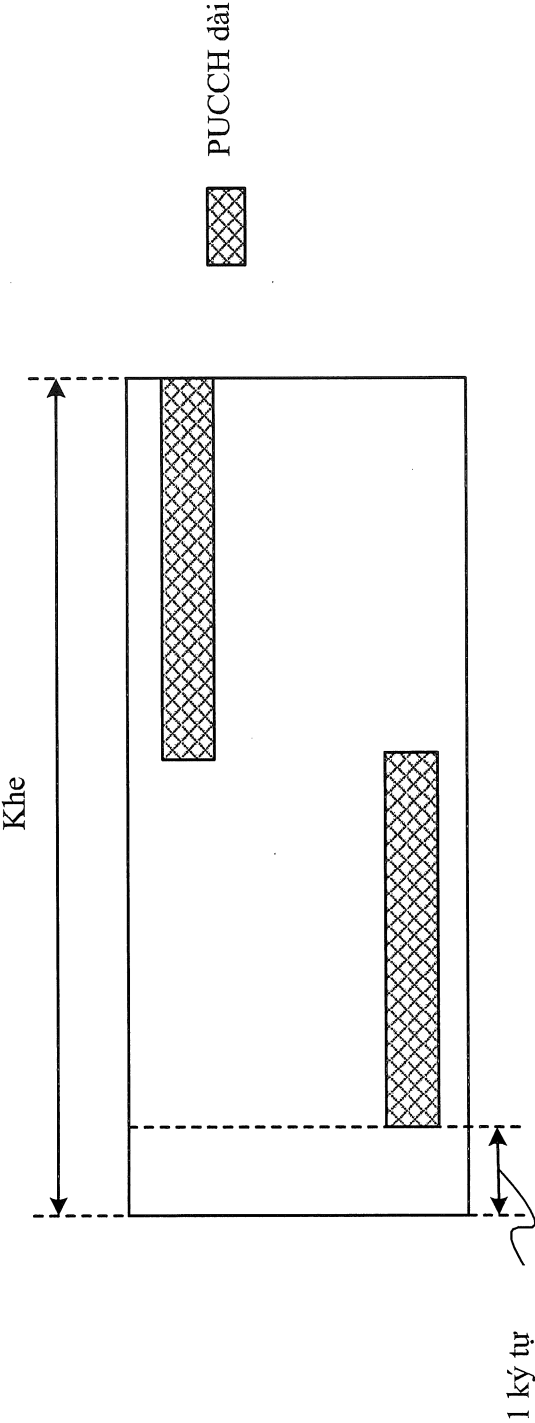


FIG. 1B



Khuôn dạng PUCCH	Số lượng ký tự trong khe	Số lượng bit	OCC tiền DFT
0	1-2	≤ 2	Không xác định
1	4-14	≤ 2	Không xác định
2	1-2	> 2	Không xác định
3	4-14	> 2	Không
4	4-14	> 2	Có

FIG. 2

FIG. 3A

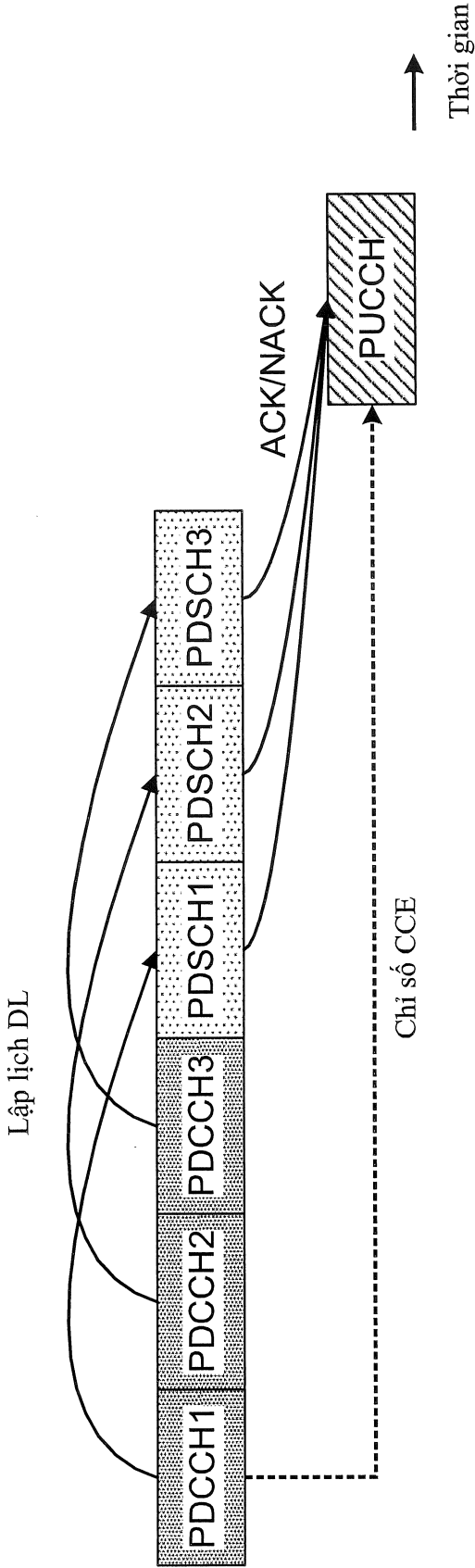


FIG. 3B

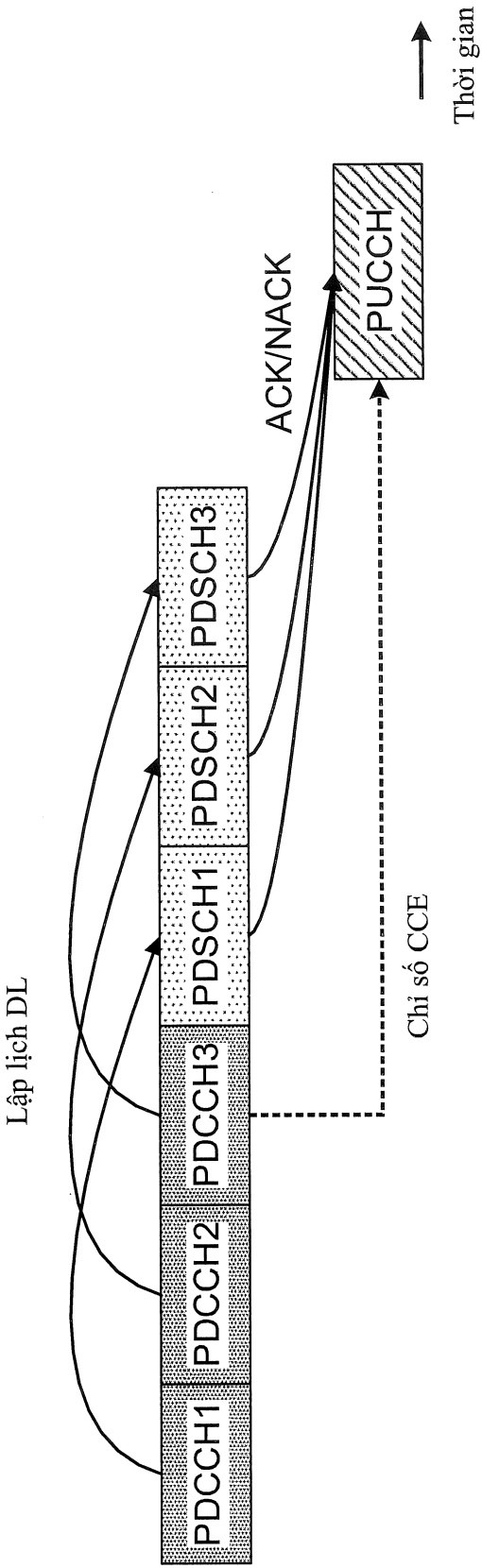


FIG. 4A

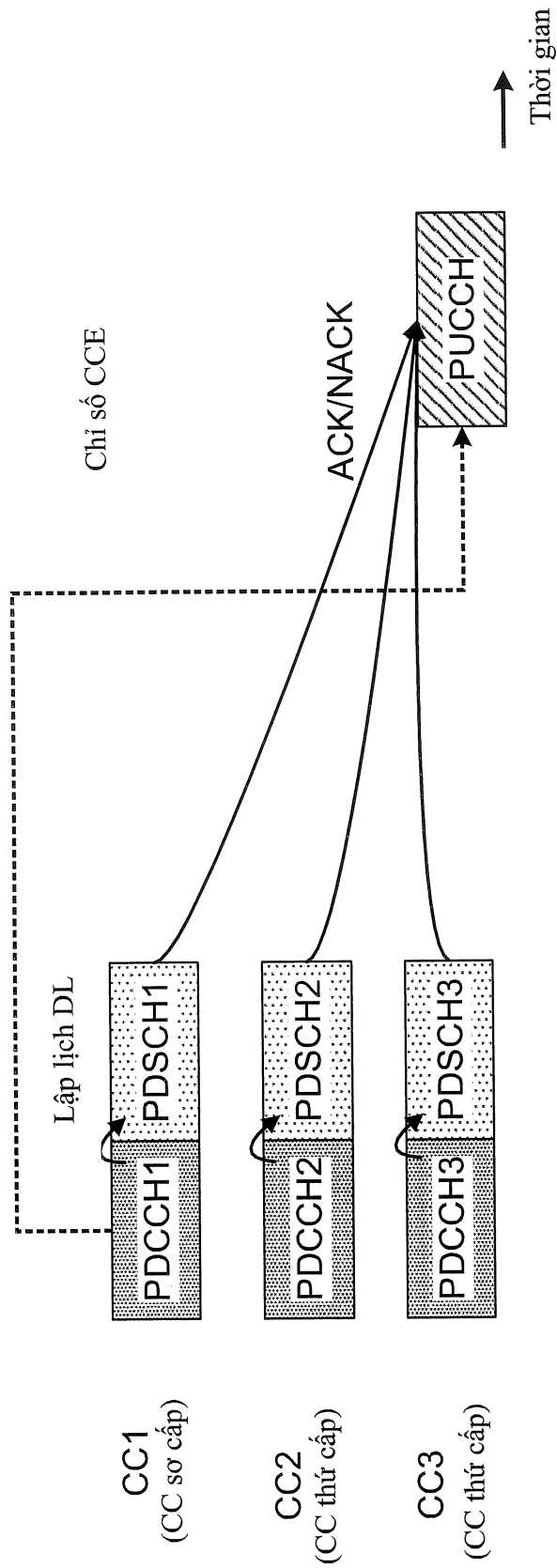
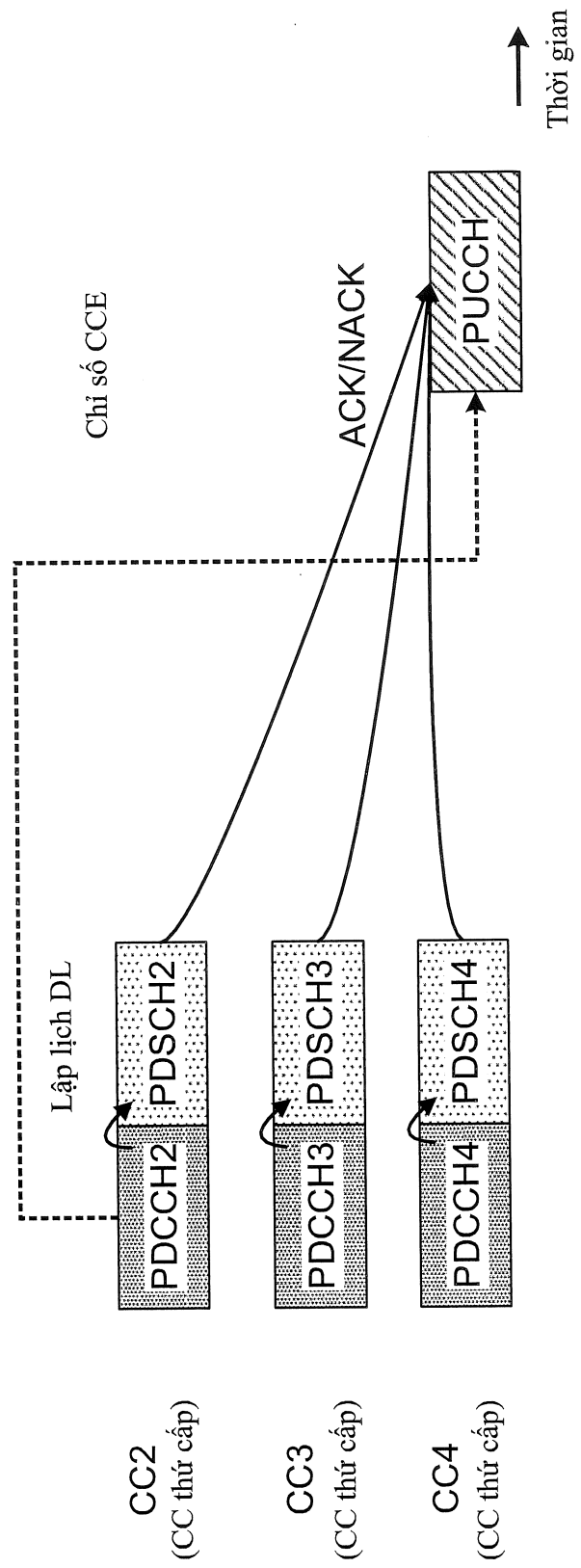


FIG. 4B



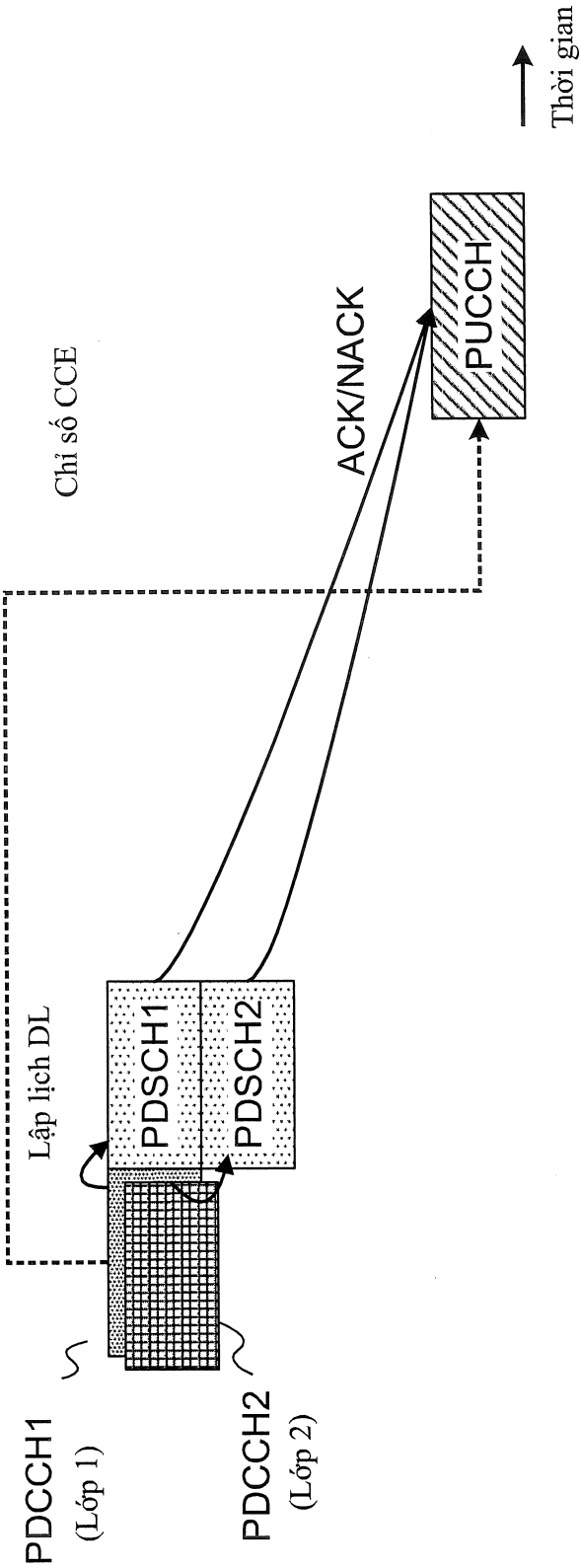


FIG. 5

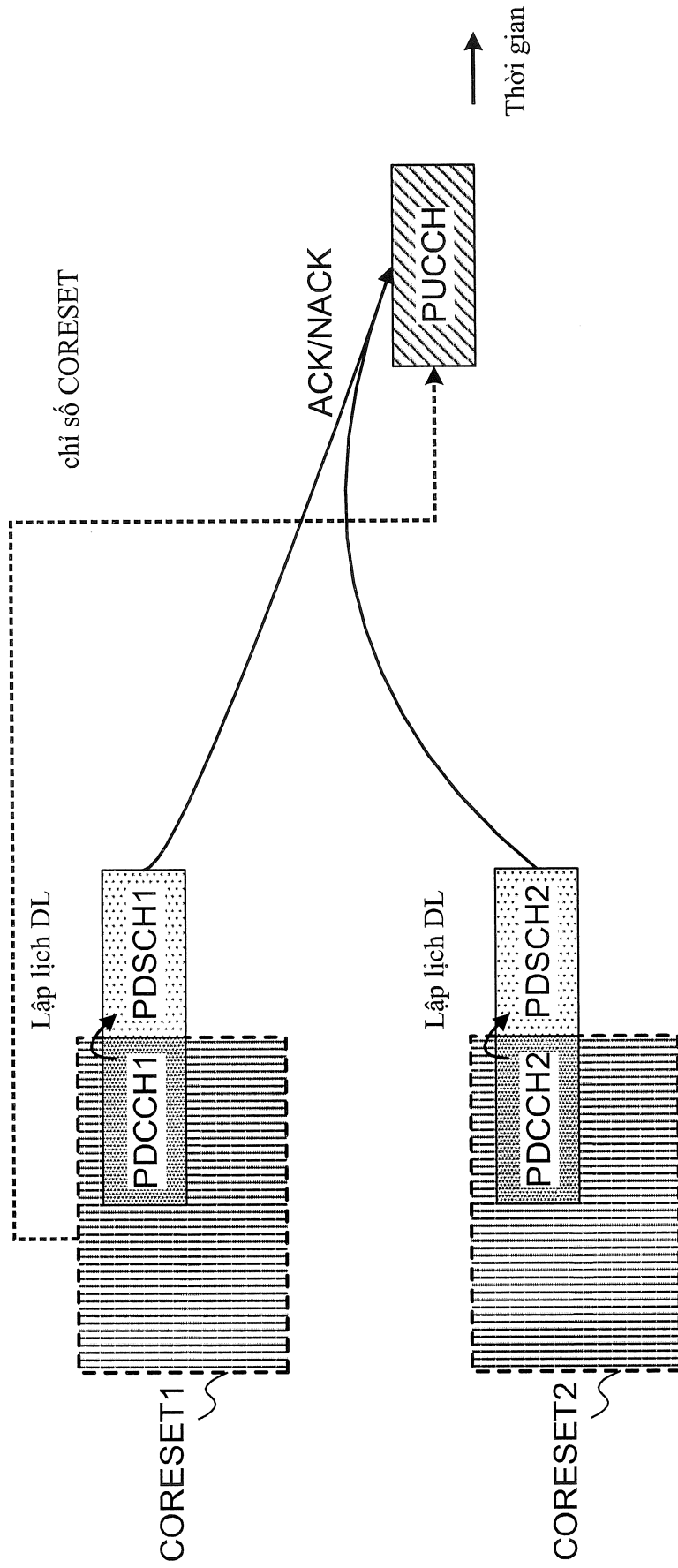


FIG. 6

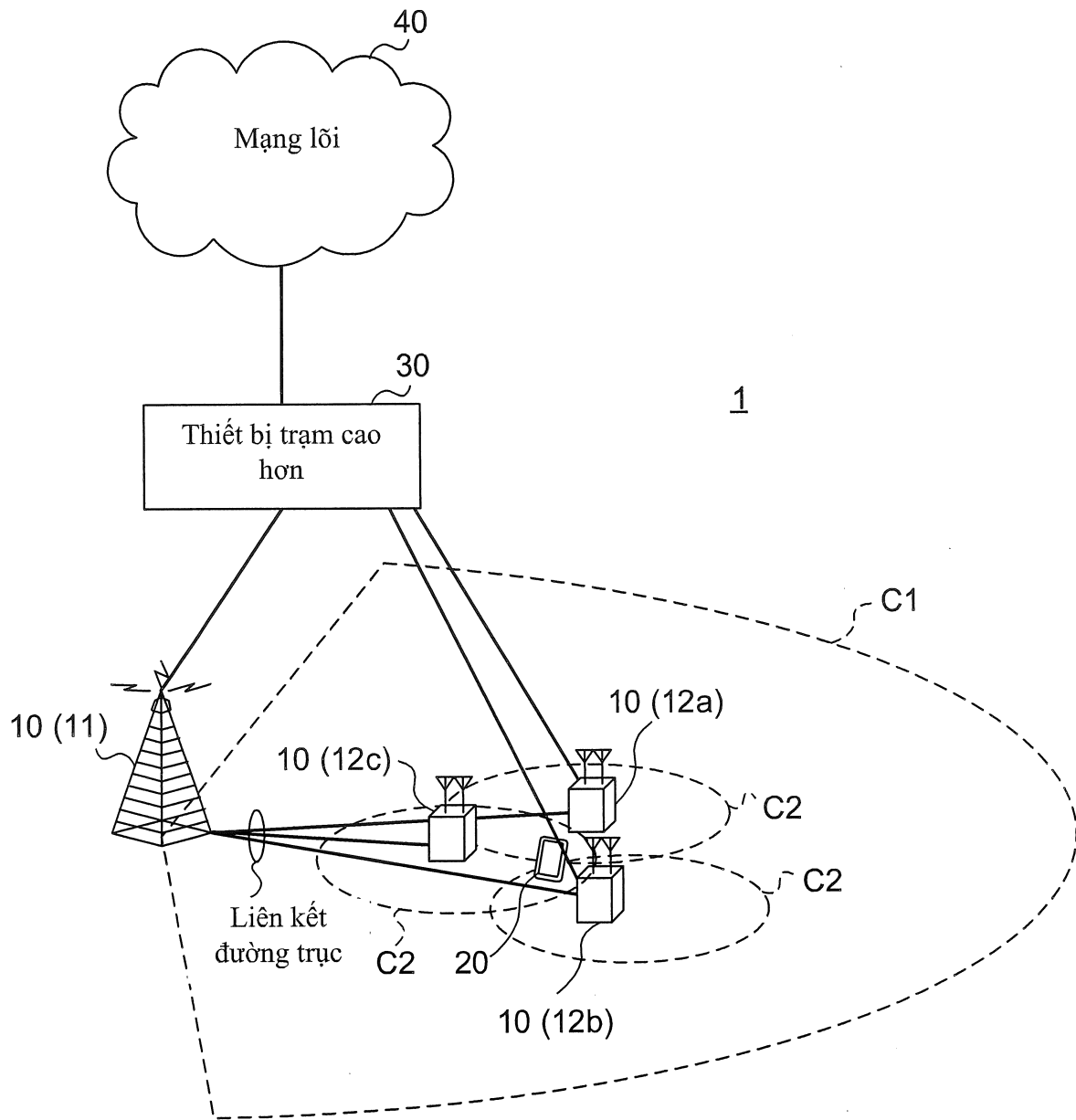


FIG. 7

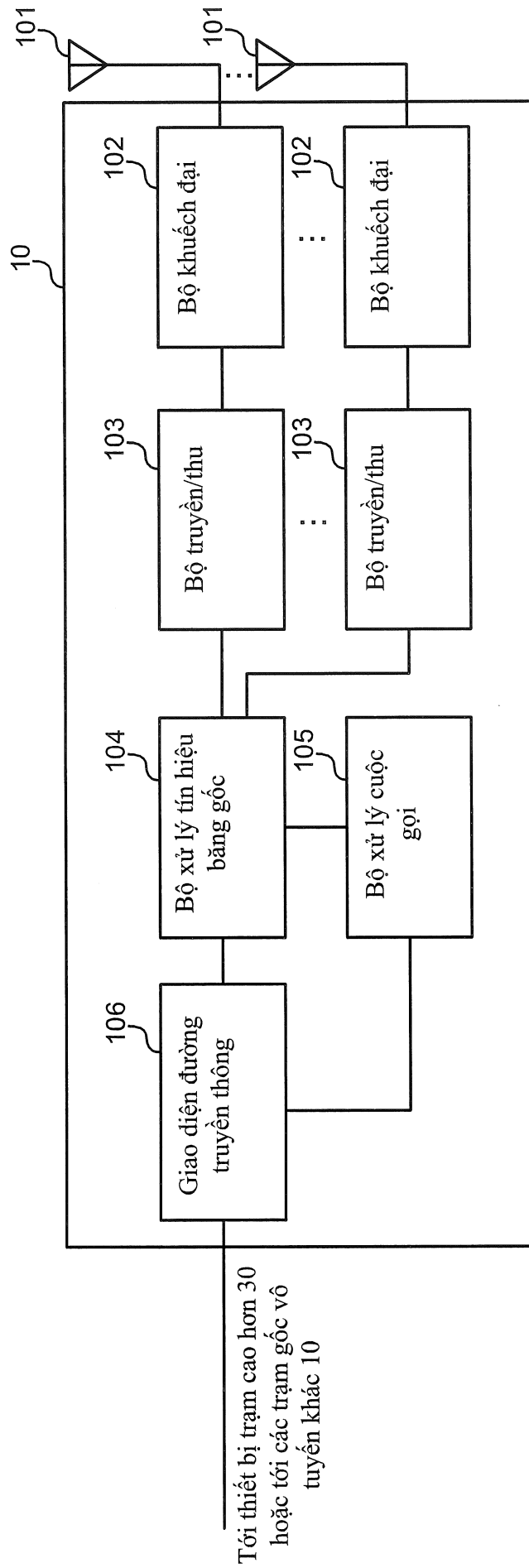


FIG. 8

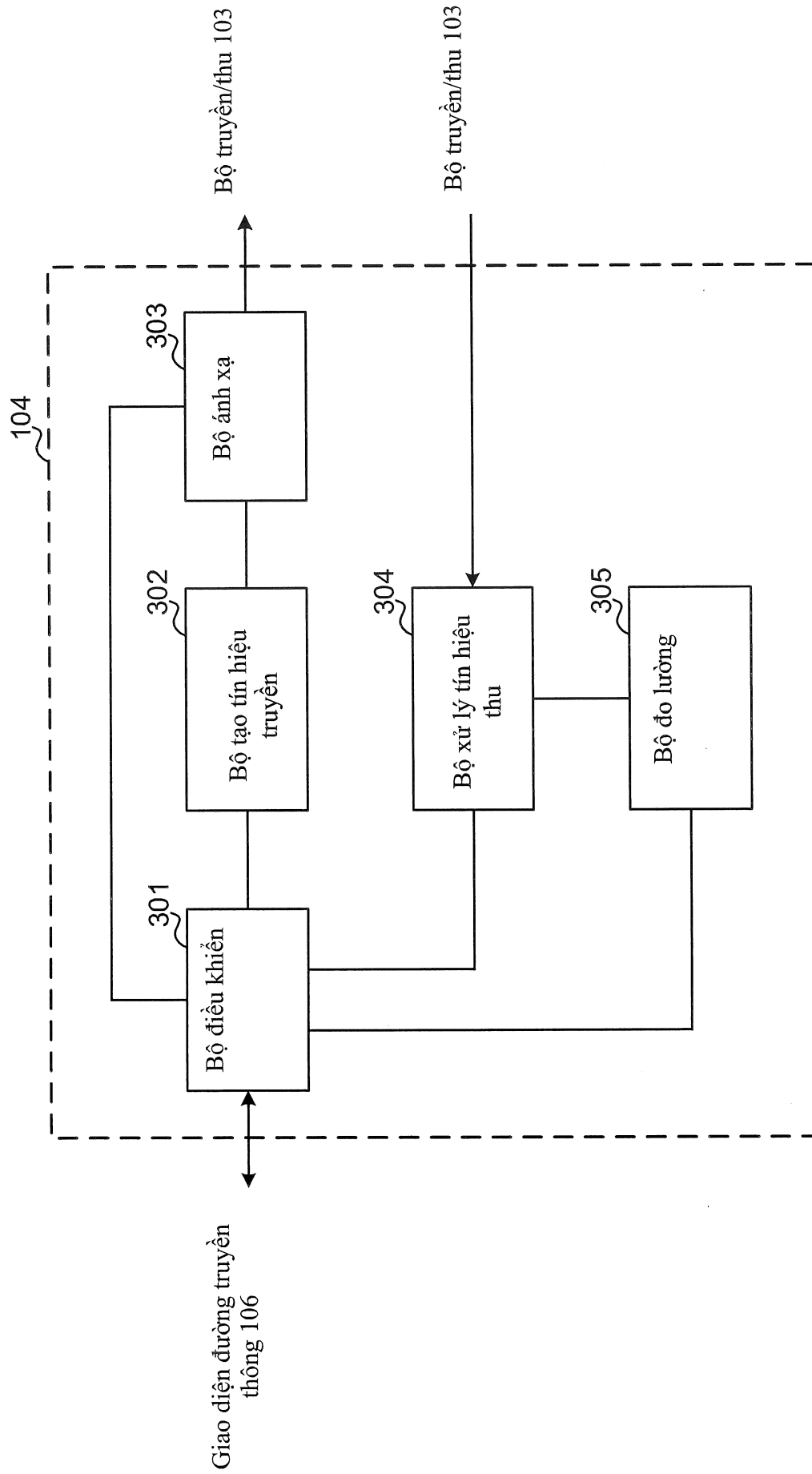


FIG. 9

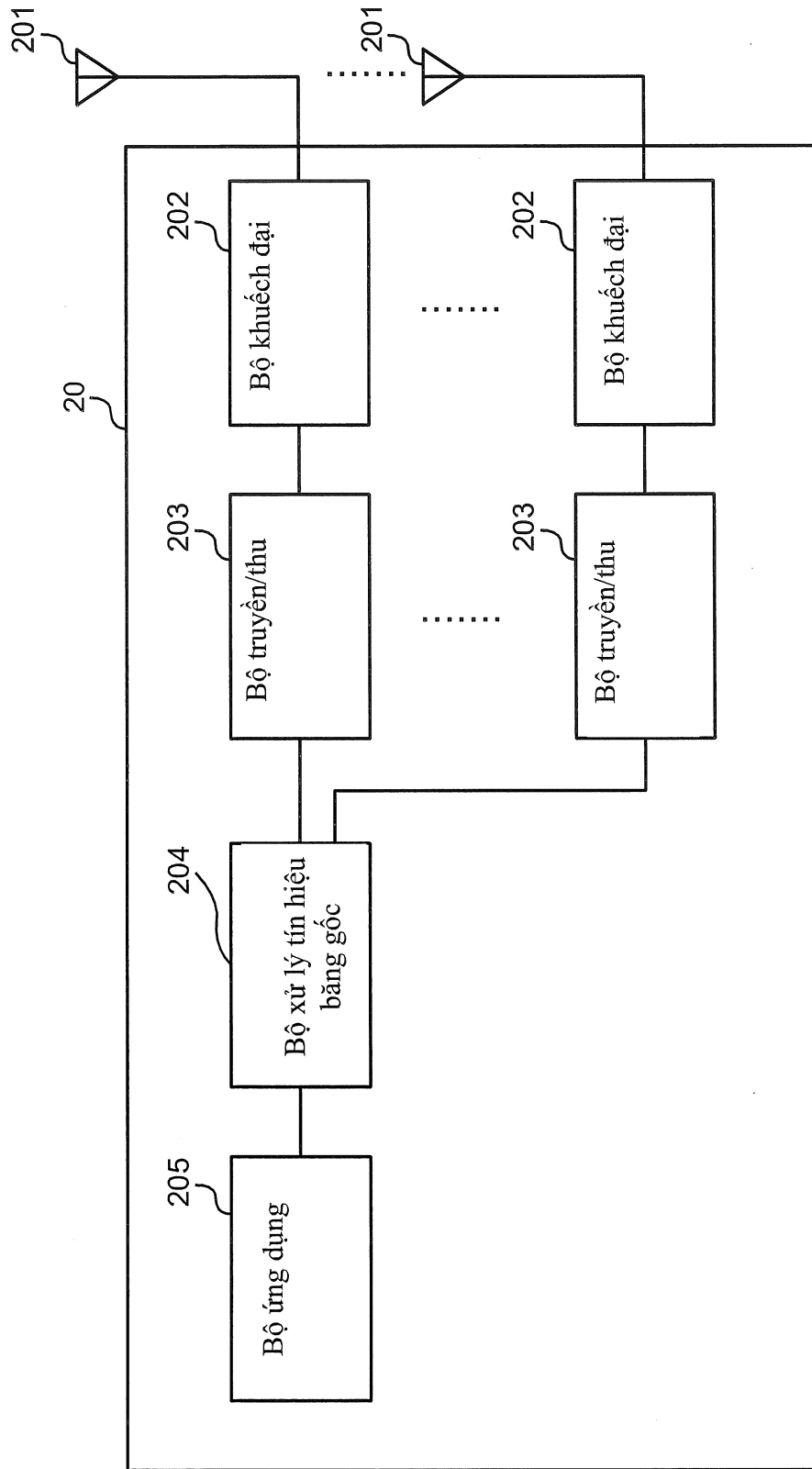


FIG. 10

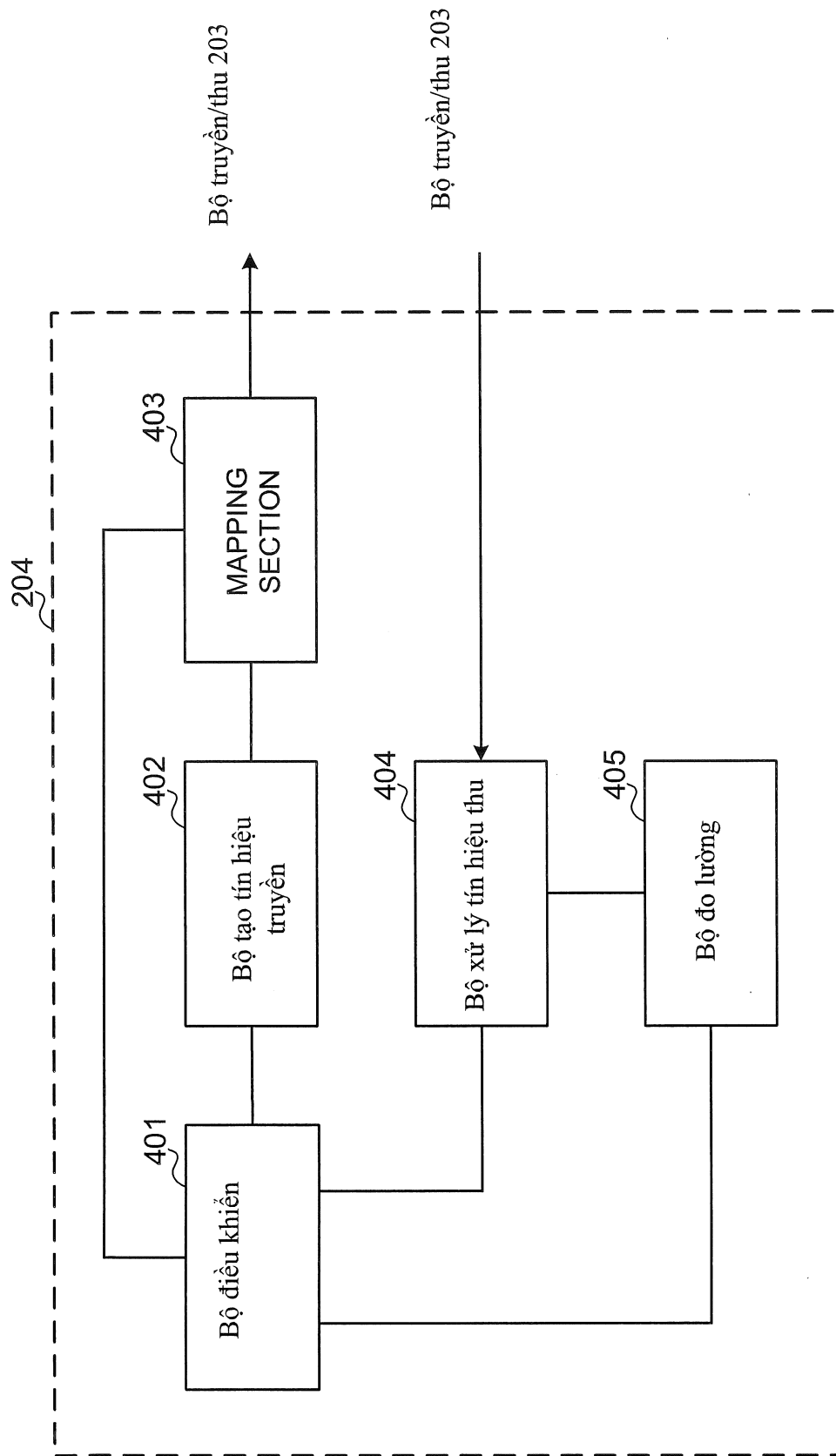


FIG. 11

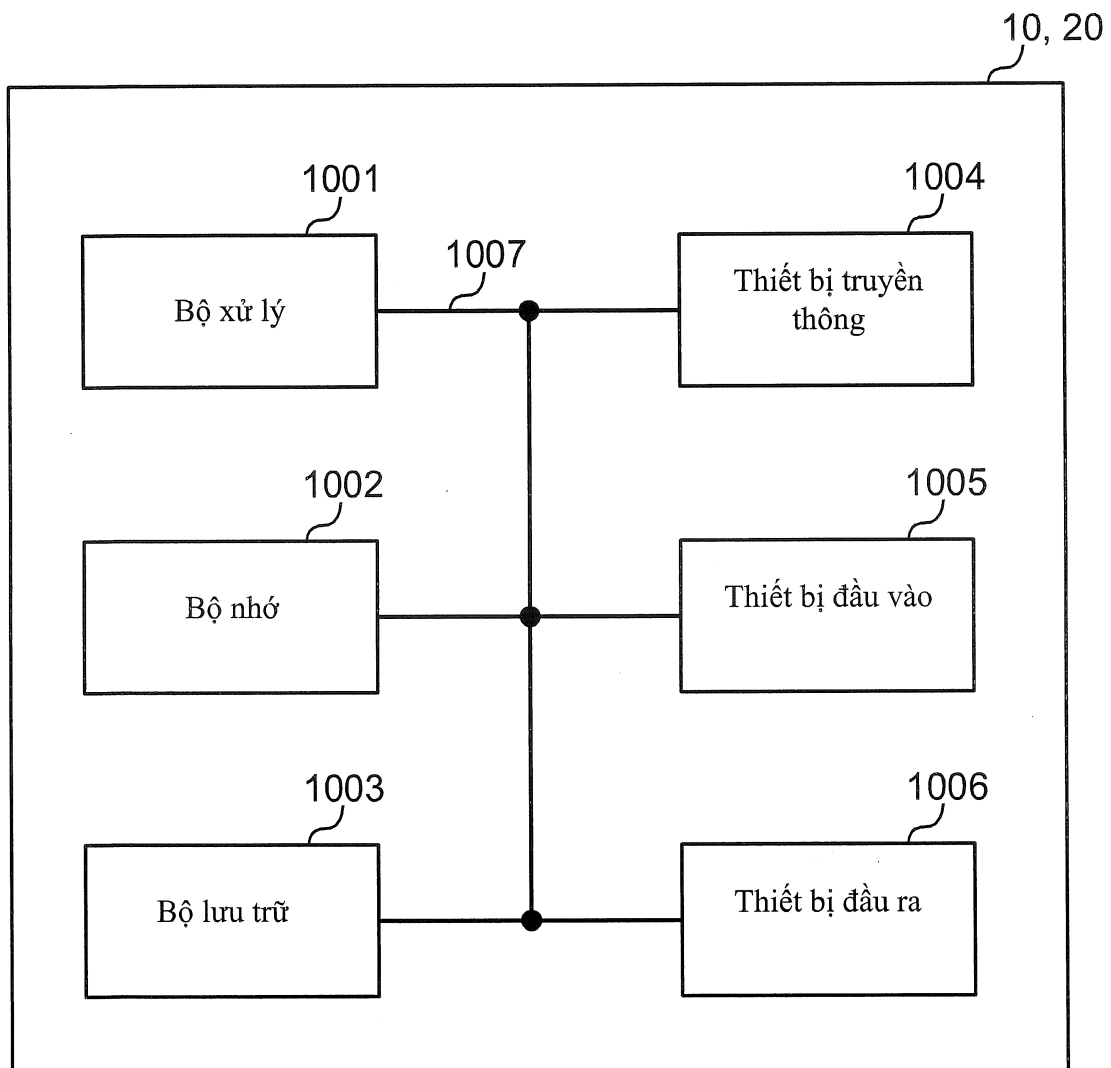


FIG. 12