



(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)



1-0043221

(51)^{2020.01} H04W 72/04

(13) B

(21) 1-2020-02038

(22) 15/09/2017

(86) PCT/JP2017/033598 15/09/2017

(87) WO 2019/053903 21/03/2019

(45) 25/02/2025 443

(43) 27/07/2020 388

(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 VÔ TUYẾN VÀ HỆ THỐNG TRUYỀN THÔNG

(21) 1-2020-02038

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị đầu cuối, phương pháp truyền thông vô tuyến và trạm gốc. Sáng chế được tạo ra sao cho, để báo cáo thông tin điều khiển đường lên (UL) một cách thích hợp trong các hệ thống truyền thông vô tuyến tương lai, thiết bị đầu cuối người dùng theo sáng chế bao gồm bộ truyền mà truyền chuỗi được kết hợp với thông tin điều khiển đường lên, và bộ điều khiển mà điều khiển việc lựa chọn của tài nguyên vô tuyến để sử dụng để truyền chuỗi, dựa trên tài nguyên vô tuyến mà được kết hợp với thông tin nhận dạng được báo hiệu từ trạm gốc vô tuyến, từ trong số nhiều tài nguyên vô tuyến mà được chỉ định trong thông tin cấu hình được báo hiệu từ trạm gốc vô tuyến.

Trường báo hiệu	Tài nguyên PUCCH	
	SR dương	SR âm/Không có SR
00	Tài nguyên của HARQ-ACK Giá trị cụ thể (PRB, ký tự, CS và chuỗi)	Tài nguyên của HARQ-ACK Giá trị cụ thể (PRB, ký tự, CS và chuỗi)
01	Tài nguyên của HARQ-ACK Giá trị cụ thể (PRB, ký tự, CS và chuỗi)	Tài nguyên của HARQ-ACK Giá trị cụ thể (PRB, ký tự, CS và chuỗi)
10	Tài nguyên của HARQ-ACK Giá trị cụ thể (PRB, ký tự, CS và chuỗi)	Tài nguyên của HARQ-ACK Giá trị cụ thể (PRB, ký tự, CS và chuỗi)
11	Tài nguyên của HARQ-ACK Giá trị cụ thể (PRB, ký tự, CS và chuỗi)	Tài nguyên của HARQ-ACK Giá trị cụ thể (PRB, ký tự, CS và chuỗi)

FIG. 3

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

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

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). Ngoài ra, các mô tả kỹ thuật của LTE-A (cũng được gọi là “LTE-cải tiến,” “LTE phiên bản 10,” “LTE phiên bản 11,” hoặc “LTE phiên bản 12”) đã được soạn thảo đối với việc tiếp tục băng rộng hóa và LTE quá độ có tốc độ được nâng cao (cũng được gọi là “LTE phiên bản 8”, hoặc “LTE phiên bản 9”), và các hệ thống tiếp theo của LTE (cũng được gọi là, ví dụ, “FRA (Future Radio Access - Truy nhập vô tuyến tương lai)”, “5G (hệ thống truyền thông di động thế hệ thứ năm)”, “5G+ (5G cộng)”, “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)”, “LTE phiên bản 13,” “LTE phiên bản 14,” “LTE phiên bản 15” hoặc các phiên bản sau) đang được nghiên cứu.

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)” và v.v). Khung con này là đơn vị thời gian mà cần để truyền một gói tin dữ liệu

được mã hóa kênh, và là đơn vị xử lý trong, ví dụ, việc lập lịch, điều chỉnh liên kết, điều khiển truyền lại (HARQ (Hybrid Automatic Repeat reQuest - Yêu cầu lặp tự động lại)) và v.v.

Ngoài ra, trong các hệ thống LTE hiện tại (ví dụ, LTE phiên bản 8 đến 13), thiết bị đầu cuối người dùng (UE (User Equipment)) truyền thông tin điều khiển đường lên (UCI) bằng cách sử dụng kênh điều khiển UL (ví dụ, PUCCH (Physical Uplink Control Channel - Kênh điều khiển đường lên vật lý)) và/hoặc kênh dữ liệu UL (ví dụ, PUSCH (Physical Uplink Shared Channel - Kênh chia sẻ đường lên vật lý)). Khuôn dạng của kênh điều khiển UL này được gọi là “khuôn dạng PUCCH” và v.v.

UCI bao gồm ít nhất một trong số yêu cầu lập lịch (SR), thông tin điều khiển truyền lại để phản hồi lại dữ liệu DL (kênh dữ liệu DL (PDSCH (Physical Downlink Shared Channel - Kênh chia sẻ đường xuống vật lý))) (cũng được gọi là “HARQ-ACK (Hybrid Automatic Repeat reQuest-Acknowledgement - Xác nhận yêu cầu lặp tự động lại)”, “ACK”, “NACK (báo phủ nhận)” và v.v) và thông tin trạng thái kênh (CSI).

Danh sách trích dẫn

Tài liệu phi sáng chế

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

Các hệ thống truyền thông vô tuyến tương lai (ví dụ, 5G, NR, v.v) được kỳ vọng để thực hiện các dịch vụ truyền thông vô tuyến khác nhau để đáp ứng các yêu cầu khác nhau (ví dụ, tốc độ siêu cao, dung lượng lớn, độ trễ siêu thấp, v.v).

Ví dụ, NR đang được nghiên cứu để đề xuất các dịch vụ truyền thông vô tuyến được gọi là “eMBB (enhanced Mobile Broad Band - Băng rộng di động nâng cao)”, “mMTC (massive Machine Type Communication - Truyền thông kiểu máy cỡ lớn)”, “URLLC (Ultra Reliable and Low Latency Communications - Các truyền thông độ trễ thấp và độ tin cậy cao),” và v.v.

Ngoài ra, trong LTE/NR, các nghiên cứu đang được thực hiện để sử dụng các kênh điều khiển UL có các khuôn dạng khác nhau (các khuôn dạng kênh điều khiển UL). Khi áp dụng các phương pháp truyền UCI trong các hệ thống LTE hiện tại (LTE Phiên bản 13 hoặc các phiên bản trước đó) đối với các hệ thống truyền thông vô tuyến tương lai này, có nguy cơ rằng vùng phủ sóng, thông lượng và/hoặc các tham số khác có thể suy giảm.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đã được thực hiện 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, nhờ đó thông tin điều khiển UL có thể được báo cáo một cách thích hợp trong các hệ thống truyền thông vô tuyến tương lai.

Giải quyết vấn đề

Theo một khía cạnh của sáng chế, thiết bị đầu cuối người dùng bao gồm bộ truyền mà truyền chuỗi được kết hợp với thông tin điều khiển đường lên, và bộ điều khiển mà điều khiển việc lựa chọn của tài nguyên vô tuyến để sử dụng để truyền chuỗi, dựa trên tài nguyên vô tuyến mà được kết hợp với thông tin nhận dạng được báo dựa từ trạm gốc vô tuyến, từ trong số nhiều tài nguyên vô tuyến mà được chỉ định trong thông tin cấu hình được báo hiệu từ trạm gốc vô tuyến.

Hiệu quả sáng chế

Theo sáng chế, thông tin điều khiển UL có thể được báo cáo một cách

thích hợp trong các hệ thống truyền thông vô tuyến tương lai.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các Fig.1A và Fig.1B là các sơ đồ để thể hiện các ví dụ của các PUCCH dựa trên chuỗi;

Các Fig.2A đến Fig.2D là các sơ đồ để thể hiện các ví dụ về xử lý tạo tín hiệu truyền đối với các PUCCH dựa trên chuỗi;

FIG.3 là sơ đồ để thể hiện các ví dụ về thông tin cấu hình tài nguyên PUCCH để sử dụng trong phương pháp báo cáo SR thứ nhất và phương pháp cấu hình thứ nhất, theo phương án thứ hai của sáng chế;

FIG.4 là sơ đồ để thể hiện các ví dụ về thông tin cấu hình tài nguyên PUCCH để sử dụng trong phương pháp báo cáo SR thứ nhất và phương pháp cấu hình thứ hai khi thông tin HARQ-ACK là một bit, theo phương án thứ hai;

FIG.5 là sơ đồ để thể hiện các ví dụ về thông tin cấu hình tài nguyên PUCCH để sử dụng trong phương pháp báo cáo SR thứ nhất và phương pháp cấu hình thứ hai khi thông tin HARQ-ACK là hai bit, theo phương án thứ hai;

FIG.6 là sơ đồ để thể hiện các ví dụ về thông tin cấu hình tài nguyên PUCCH để sử dụng trong phương pháp báo cáo SR thứ hai và phương pháp cấu hình thứ nhất theo phương án thứ hai;

FIG.7 là sơ đồ để thể hiện các ví dụ về thông tin cấu hình tài nguyên PUCCH để sử dụng trong phương pháp báo cáo SR thứ hai và phương pháp cấu hình thứ hai khi thông tin HARQ-ACK là một bit, theo phương án thứ hai;

FIG.8 là sơ đồ để thể hiện các ví dụ về thông tin cấu hình tài nguyên PUCCH để sử dụng trong phương pháp báo cáo SR thứ hai và phương pháp cấu hình thứ hai khi thông tin HARQ-ACK là hai bit, theo phương án thứ hai;

Các Fig.9A và Fig.9B là các sơ đồ để thể hiện các ví dụ về các tập hợp ứng

viên CS được gán tới mỗi UE trong phương pháp báo cáo SR thứ nhất;

Các Fig.10A và Fig.10B là các sơ đồ để thể hiện các ví dụ về các tập hợp ứng viên CS và các tài nguyên tần số đối với UCI mà chỉ bao gồm các SR;

FIG.11 là sơ đồ để thể hiện các ví dụ về các thời điểm để truyền UCI khi phương pháp báo cáo SR thứ nhất được sử dụng;

Các Fig.12A đến Fig.12C là các sơ đồ để thể hiện các ví dụ về các tập hợp ứng viên CS được gán tới mỗi UE trong phương pháp báo cáo SR thứ nhất và phương pháp báo cáo SR thứ hai;

FIG.13 là sơ đồ để thể hiện các ví dụ về các thời điểm để truyền UCI khi phương pháp báo cáo SR thứ nhất và phương pháp báo cáo SR thứ hai được sử dụng;

FIG.14 là sơ đồ để thể hiện các ví dụ về thông tin cấu hình tài nguyên PUCCH để sử dụng trong phương pháp báo cáo SR thứ nhất và phương pháp cấu hình thứ nhất, theo phương án thứ ba của sáng chế;

FIG.15 là sơ đồ để thể hiện các ví dụ về thông tin cấu hình tài nguyên PUCCH để sử dụng trong phương pháp báo cáo SR thứ nhất và phương pháp cấu hình thứ hai khi thông tin HARQ-ACK là một bit, theo phương án thứ ba;

FIG.16 là sơ đồ để thể hiện các ví dụ về thông tin cấu hình tài nguyên PUCCH để sử dụng trong phương pháp báo cáo SR thứ nhất và phương pháp cấu hình thứ hai khi thông tin HARQ-ACK là hai bit, theo phương án thứ ba;

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 chung của trạm gốc vô tuyến theo một phương án của sáng chế;

FIG.19 là sơ đồ thể hiện ví dụ về cấu trúc chức năng của trạm gốc vô tuyến

theo một phương án của sáng chế;

FIG.20 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;

FIG.21 là sơ đồ thể hiện ví dụ về cấu trúc chức năng của thiết bị đầu cuối người dùng theo một phương án của sáng chế; và

FIG.22 là sơ đồ thể hiện cấu trúc phân cứng ví dụ 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

Các hệ thống truyền thông vô tuyến tương lai (ví dụ, LTE Phiên bản 14, 15 và/hoặc các phiên bản sau, 5G, NR, v.v) đang được nghiên cứu để đưa ra nhiều tham số số học, không chỉ một tham số số học.

Lưu ý rằng tham số số học có thể liên quan đến tập hợp của các tham số truyền thông mà định rõ đặc điểm thiết kế của các tín hiệu trong RAT (Radio Access Technology - Kỹ thuật truy nhập vô tuyến) định trước, thiết kế của RAT và v.v, hoặc có thể là các tham số mà liên quan đến chiều tần số và/hoặc chiều thời gian, như khoảng cách sóng mang con (SCS - subcarrier spacing), khoảng thời gian ký tự, khoảng thời gian tiền tố vòng, khoảng thời gian khung con và v.v.

Ngoài ra, các hệ thống truyền thông vô tuyến tương lai đang được nghiên cứu để đưa ra các đơn vị thời gian (cũng được gọi là “các khung con”, “các khe”, “các khe con”, “các khe phụ”, “các khoảng thời gian truyền (TTI - transmission time interval)”, “các TTI ngắn (sTTI)”, “các khung vô tuyến” và v.v) mà giống và/hoặc khác với các hệ thống LTE hiện tại (LTE phiên bản 13 hoặc các phiên bản trước đó), trong khi hỗ trợ nhiều tham số số học và v.v.

Lưu ý rằng các TTI có thể biểu diễn các đơn vị thời gian trong đó các khối

truyền tải, các khối mã và/hoặc các từ mã của dữ liệu truyền/thu được truyền và được thu. Khi TTI được đưa ra, chu kỳ thời gian (ví dụ, số lượng ký tự) trong đó khối truyền tải, khối mã và/hoặc từ mã của dữ liệu được thực sự ánh xạ có thể ngắn hơn TTI này.

Ví dụ, khi số lượng ký tự định trước (ví dụ, mười bốn ký tự) cấu thành TTI, khối truyền tải, khối mã và/hoặc từ mã của dữ liệu truyền/thu có thể được truyền và được thu trong chu kỳ của một hoặc số lượng ký tự định trước trong các ký tự cấu thành. Nếu số lượng ký tự trong đó khối truyền tải, khối mã và/hoặc từ mã của dữ liệu truyền/thu được truyền và/hoặc được thu nhỏ hơn so với số lượng ký tự cấu thành TTI, các tín hiệu tham chiếu, các tín hiệu điều khiển và/hoặc các tín hiệu khác có thể được ánh xạ tới các ký tự trong TTI mà không có dữ liệu được ánh xạ.

Các khung con có thể đóng vai trò là các đơn vị thời gian mà có khoảng thời gian định trước (ví dụ, 1 ms), bất kể tham số số học nào được sử dụng bởi (và/hoặc được cấu hình trong) thiết bị đầu cuối người (ví dụ, UE (User Equipment - Thiết bị người dùng)).

Ngược lại, các khe có thể đóng vai trò là các đơn vị thời gian mà phụ thuộc vào tham số số học mà UE sử dụng. Ví dụ, khi khoảng cách sóng mang con là 15 kHz hoặc 30 kHz, số lượng ký tự trên khe có thể là bảy hoặc mười bốn. Khi khoảng cách sóng mang con là 60 kHz hoặc lớn hơn, số lượng ký tự trên khe có thể là mười bốn. Ngoài ra, khe có thể chứa nhiều khe con.

Đối với các hệ thống truyền thông vô tuyến tương lai, việc nghiên cứu đang được thực hiện để hỗ trợ kênh điều khiển UL (sau đây cũng được gọi là “PUCCH ngắn”) mà được tạo cấu trúc để có khoảng thời gian ngắn hơn so với các khuôn dạng PUCCH (Physical Uplink Control Channel - Kênh điều khiển đường lên vật lý) đối với các hệ thống LTE hiện tại (ví dụ, LTE phiên bản 8 đến

13) và/hoặc kênh điều khiển UL (sau đây cũng được gọi là “PUCCH dài”) mà được tạo cấu trúc để có khoảng thời gian dài hơn so với khoảng thời gian ngắn nêu trên.

PUCCH ngắn (cũng được gọi là “PUCCH rút gọn”) được tạo thành với số lượng ký tự định trước (ví dụ, một ký tự, hai ký tự hoặc ba ký tự) được bố trí trong SCS định trước. Trong PUCCH ngắn này, thông tin điều khiển đường lên (UCI) và các tín hiệu tham chiếu (RS) có thể được ghép kênh phân chia theo thời gian (TDM) hoặc được ghép kênh phân chia theo tần số (FDM). Các RS có thể là, ví dụ, tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DMRS-Demodulation Reference Signal), mà được sử dụng để giải điều chế UCI.

SCS đối với mỗi ký tự của PUCCH ngắn có thể tương tự hoặc cao hơn so với SCS đối với các ký tự của các kênh dữ liệu (sau đây cũng được gọi là “các ký tự dữ liệu”). Các kênh dữ liệu có thể là, ví dụ, kênh dữ liệu đường xuống (PDSCH (Physical Downlink Shared Channel - Kênh chia sẻ đường xuống vật lý)), kênh dữ liệu đường lên (PUSCH (Physical Uplink Shared Channel - Kênh chia sẻ đường lên vật lý)) và v.v.

Sau đây, bất kỳ khi nào “PUCCH” được đơn giản đề cập, PUCCH có thể được gọi là “PUCCH ngắn” hoặc “PUCCH trong thời gian ngắn”.

PUCCH có thể được ghép kênh phân chia theo thời gian (TDM) và/hoặc được ghép kênh phân chia theo tần số (FDM) với kênh dữ liệu UL (sau đây cũng được gọi là “PUSCH”) trong khe. Ngoài ra, PUCCH có thể được ghép kênh phân chia theo thời gian (TDM) và/hoặc được ghép kênh phân chia theo tần số (FDM) với kênh dữ liệu DL (sau đây cũng được gọi là “PDSCH”) và/hoặc kênh điều khiển DL (sau đây cũng được gọi là “PDCCH (Physical Downlink Control Channel - Kênh điều khiển đường xuống vật lý)”) trong khe.

Để cung cấp các phương pháp truyền các PUCCH ngắn, PUCCH dựa trên

DMRS (truyền dựa trên DMRS hoặc PUCCH dựa trên DMRS), mà báo cáo UCI bằng cách truyền các tín hiệu UL, trong đó DMRS và UCI được ghép kênh tần số (FDM) và/hoặc được ghép kênh thời gian (TDM), và PUCCH dựa trên chuỗi (hoặc truyền dựa trên chuỗi), mà báo cáo UCI bằng cách truyền các tín hiệu UL sử dụng các tài nguyên mã mà được kết hợp với các giá trị UCI, mà không sử dụng DMRS, đang được nghiên cứu.

PUCCH dựa trên DMRS truyền PUCCH mà chứa RS để giải điều chế UCI, và do đó có thể được gọi là “truyền tương quan,” “cách thức tương quan,” và v.v. PUCCH dựa trên chuỗi báo cáo UCI trong PUCCH mà không chứa RS để giải điều chế UCI, và do đó có thể được gọi là “truyền không tương quan”, “cách thức không tương quan” và v.v.

Giả thiết rằng PUCCH ngắn của một ký tự, mà để sử dụng cho UCI có tối đa hai bit, nghiên cứu đang được tiến hành để ánh xạ chuỗi mà có độ dài chuỗi bằng 12, tới 12 RE (Resource Element - Phần tử tài nguyên) liên tiếp trong các PRB (Physical Resource Block - Khối tài nguyên vật lý). Các chuỗi có độ dài chuỗi bằng 24 hoặc 48 có thể cũng được sử dụng. PUCCH dựa trên chuỗi và các chuỗi khác có thể được ghép kênh bởi CDM (Code Division Multiplexing - Ghép kênh phân chia theo mã) hoặc FDM.

Các tài nguyên mã đối với các PUCCH dựa trên chuỗi có thể là các tài nguyên mà có thể được ghép kênh phân chia theo mã, và ít nhất một trong số các chuỗi cơ sở, các lượng dịch vòng (các lượng quay pha) và các OCC (Orthogonal Cover Code - Mã phủ trực giao) có thể được sử dụng. Độ dịch vòng có thể được gọi là quay pha.

Thông tin để biểu diễn ít nhất một trong số các tài nguyên thời gian, các tài nguyên tần số và các tài nguyên mã đối với PUCCH dựa trên chuỗi có thể được báo hiệu từ mạng (NW, mà là, ví dụ, trạm gốc vô tuyến, gNodeB, v.v) tới UE

thông qua báo hiệu lớp cao hơn (ví dụ, báo hiệu RRC (Radio Resource Control-Điều khiển tài nguyên vô tuyến), báo hiệu MAC (Medium Access Control-Điều khiển truy nhập môi trường), thông tin quảng bá (MIB (Master Information Block - Khối thông tin chủ), các SIB (System Information Block - Khối thông tin hệ thống), v.v.), báo hiệu lớp vật lý (ví dụ, DCI) hoặc kết hợp của chúng.

Các chuỗi cơ sở có thể là các chuỗi CAZAC (Constant Amplitude Zero Auto-Correlation - Tự tương quan biên độ 0 không đổi) (ví dụ, các chuỗi Zadoff-Chu), hoặc có thể là các chuỗi mà tương đương với các chuỗi CAZAC (ví dụ, các chuỗi CG-CAZAC (CAZAC được tạo ra bởi máy tính)), như các chuỗi được chỉ rõ trong 3GPP TS 36.211 §5.5.1.2 (cụ thể, Bảng 5.5.1.2-1 và Bảng 5.5.1.2-2). Số lượng chuỗi cơ sở là, ví dụ, 30.

Trường hợp sẽ được mô tả ở đây trong đó PUCCH dựa trên chuỗi truyền hai-bit UCI sử dụng dịch vòng (CS)). CS có thể được hiểu tương tự là lượng quay pha, và do đó “lượng quay pha” sẽ được sử dụng sau đây một cách hoán đổi. Các ứng viên của CS (các ứng viên CS) mà được gán tới một UE được gọi là “tập hợp ứng viên CS” (cũng được gọi là “tập hợp lượng dịch vòng”, “mẫu lượng dịch vòng”, “tập hợp ứng viên lượng quay pha”, “mẫu lượng quay pha” v.v).

Độ dài chuỗi của chuỗi cơ sở được xác định bởi số lượng sóng mang con M và số lượng PRB (Physical Resource Block - Khối tài nguyên vật lý). Như được thể hiện trên FIG.1A, khi PUCCH dựa trên chuỗi được truyền sử dụng băng của một PRB, độ dài chuỗi của chuỗi cơ sở là 12 ($=12 \times 1$). Trong trường hợp này, như được thể hiện trên FIG.1B, mười hai lượng quay pha α_0 đến α_{11} , mà được bố trí tại các khoảng pha bằng $2\pi/12$ (tức là, $\pi/6$) được xác định. Bằng cách áp dụng các quay pha (các dịch vòng) tới một chuỗi cơ sở dựa trên các

lượng quay pha α_0 đến α_{11} , một cách riêng biệt, mười hai chuỗi mà trực giao với nhau (với tương quan chéo 0) được thu nhận. Lưu ý rằng các lượng quay pha α_0 đến α_{11} chỉ phải được xác định dựa trên ít nhất một trong số số lượng sóng mang con M, số lượng PRB và độ dài chuỗi của chuỗi cơ sở. Tập hợp ứng viên CS có thể bao gồm hai lượng quay pha hoặc nhiều hơn, được lựa chọn từ các lượng quay pha (dịch vòng) α_0 đến α_{11} . Các chỉ số 0 đến 11 của các lượng quay pha có thể được gọi là “các chỉ số CS (Cyclic Shift-Dịch vòng)”.

PUCCH dựa trên chuỗi báo cáo UCI, mà bao gồm ít nhất một trong số HARQ-ACK (ACK/NACK, A/N), CSI và SR.

Ví dụ, khi UCI là một bit để biểu diễn HARQ-ACK, các giá trị UCI 0 và 1 có thể tương ứng với “NACK” (Xác nhận âm) và “ACK” (Xác nhận dương), một cách lần lượt. Ví dụ, khi UCI là hai bit mà biểu diễn HARQ-ACK, các giá trị UCI 00, 01, 11 và 10 có thể tương ứng với “NACK-NACK,” “NACK-ACK,” “ACK- ACK” và “ACK-NACK,” một cách lần lượt.

Ví dụ, khi UCI là hai bit, như được thể hiện trên FIG.1B, UE, bốn ứng viên nhất định (các ứng viên UCI, các giá trị ứng viên, v.v) đối với hai-bit UCI, quay pha của chuỗi cơ sở bằng cách lựa chọn lượng quay pha mà tương ứng với giá trị cần được truyền, và truyền tín hiệu được quay pha nhờ sử dụng tài nguyên thời gian/tần số mà được cấp phát. Tài nguyên thời gian/tần số có thể là tài nguyên thời gian (ví dụ, khung con, khe, ký tự, v.v) và/hoặc tài nguyên tần số (ví dụ, tần số sóng mang, băng kênh, CC (Component Carrier-Sóng mang thành phần), PRB, v.v).

Các Fig.2 là các sơ đồ để thể hiện các ví dụ về xử lý tạo tín hiệu truyền đối với các PUCCH dựa trên chuỗi. Trong các xử lý tạo tín hiệu truyền này, các quay pha (dịch vòng) được áp dụng tới các chuỗi cơ sở X_0 đến X_{M-1} có độ dài chuỗi M, dựa trên các lượng quay pha được lựa chọn α , và các chuỗi cơ sở được

quay pha được đưa vào bộ truyền CP-OFDM (Cyclic Prefix-Orthogonal Frequency Division Multiplexing - Ghép kênh phân chia theo tần số trực giao - tiền tố vòng) hoặc bộ truyền 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). UE truyền các tín hiệu đầu ra từ bộ truyền CP-OFDM hoặc bộ truyền DFT-S-OFDM.

Khi các lượng quay pha α_0 đến α_3 trong tập hợp ứng viên CS được kết hợp với các ứng viên UCI 0 đến 3, một cách lần lượt, và giá trị 0 được báo cáo là UCI, như được thể hiện trên FIG.2A, UE áp dụng các quay pha tới các chuỗi cơ sở X_0 đến X_{M-1} , sử dụng lượng quay pha α_0 , mà được kết hợp với giá trị 0. Tương tự, khi UE báo cáo các giá trị 1 đến 3 là UCI, như được thể hiện trên các Fig.2B, Fig.2C và Fig.2D, UE áp dụng các quay pha tới các chuỗi cơ sở X_0 đến X_{M-1} bằng cách sử dụng các lượng quay pha α_1 , α_2 và α_3 , mà được kết hợp với các giá trị 1 đến 3, một cách lần lượt.

Tiếp theo, việc giải mã UCI mà được báo cáo trong PUCCH dựa trên chuỗi sẽ được mô tả. [0143] Ở đây, mặc dù hoạt động dò tìm thu cần được thực hiện khi UCI được báo cáo bằng cách lựa chọn lượng quay pha sẽ được mô tả dưới đây, hoạt động tương tự sẽ được áp dụng ngay cả khi UCI được báo cáo bằng cách lựa chọn các loại tài nguyên khác nhau (ví dụ, các chuỗi gốc, các tài nguyên thời gian/tần số, v.v) hoặc các kết hợp của các loại tài nguyên.

NW có thể dò tìm UCI từ tín hiệu thu bằng cách sử dụng dò tìm hợp lệ cực đại (mà có thể được gọi là “MLD” hoặc “dò tìm tương quan”). Cụ thể hơn, mạng có thể tạo ra các bản sao của tất cả lượng quay pha (các bản sao lượng quay pha) được gán tới thiết bị đầu cuối người dùng (ví dụ, mạng có thể tạo ra bốn mẫu của các bản sao lượng quay pha nếu độ dài của tải UCI là hai bit), và tạo ra các dạng sóng tín hiệu truyền, như thiết bị đầu cuối người dùng thực hiện, dựa trên

các chuỗi cơ sở và các bản sao lượng quay pha. Ngoài ra, mạng có thể tính toán sự tương quan giữa các dạng sóng tín hiệu truyền được tạo ra này, và dạng sóng của tín hiệu thu được từ thiết bị đầu cuối người dùng, đối với tất cả các bản sao lượng quay pha, và giả định rằng bản sao lượng quay pha để thể hiện mức tương quan cao nhất đã được truyền.

Cụ thể hơn, mạng có thể nhân mỗi phần tử của các chuỗi tín hiệu thu có kích cỡ M sau khi DFT (M chuỗi số phức) với các liên hợp phức của của các chuỗi tín hiệu truyền (M chuỗi số phức), mà được đưa ra bằng cách áp dụng quay pha tới chuỗi cơ sở của tín hiệu truyền dựa trên các bản sao lượng quay pha, và giả định rằng bản sao lượng quay pha, trong đó giá trị tuyệt đối (hoặc bình phương của các giá trị tuyệt đối) của tổng M chuỗi thu được là lớn nhất, đã được gửi.

Ngoài ra, mạng có thể tạo ra các bản sao tín hiệu truyền để khớp với số lượng tối đa của các lượng quay pha mà có thể được gán (mười hai đối với một PRB), và đánh giá lượng quay pha để đạt được mức tương quan cao nhất với tín hiệu thu được, dựa trên cùng hoạt động như hoạt động dựa trên MLD được mô tả nêu trên. Nếu lượng quay pha được đánh giá khác với các lượng quay pha được gán, mạng có thể giả định rằng lượng quay pha mà gần nhất với lượng quay pha được đánh giá, trong số các lượng quay pha được gán, đã được truyền.

Ngoài ra, nghiên cứu đang được tiến hành để báo cáo HARQ-ACK và SR, tối đa hai bit, trong PUCCH dựa trên chuỗi. Trong trường hợp này, số lượng tài nguyên, mà được kết hợp với số lượng ứng viên của UCI cần được báo cáo trong PUCCH dựa trên chuỗi, cần được cấu hình từ NW tới UE, vấn đề nằm ở chỗ làm thế nào để cấu hình các tài nguyên. Vì vậy các tác giả sáng chế đã thực hiện phương pháp cấu hình các tài nguyên đối với PUCCH dựa trên chuỗi mà báo cáo HARQ-ACK và SR, và thu được sáng chế.

Sau đây, việc truyền (báo cáo) của UCI có thể được gọi là việc truyền của PUCCH dựa trên chuỗi.

Tiếp theo, các phương án của sáng chế sẽ được mô tả một cách chi tiết dưới đây có viện dẫn tới các hình vẽ kèm theo. Lưu ý rằng các phương pháp truyền thông vô tuyến theo các phương án này có thể được áp dụng một cách riêng biệt hoặc có thể được áp dụng một cách kết hợp.

(Phương pháp truyền thông vô tuyến)

<Phương án thứ nhất>

Với phương án thứ nhất của sáng chế, phương pháp cấu hình tài nguyên PUCCH đối với PUCCH dựa trên chuỗi và phương pháp cấu hình tài nguyên PUCCH trong UE sẽ được mô tả.

Tài nguyên PUCCH có thể liên quan đến ít nhất một trong số tài nguyên thời gian, tài nguyên tần số và tài nguyên mã.

Tài nguyên thời gian có thể là ít nhất một ký tự. Tài nguyên thời gian có thể được biểu diễn bởi chỉ số khe, chỉ số khe con, và chỉ số ký tự trong khe hoặc khe con.

Tài nguyên tần số có thể được biểu diễn bởi, ví dụ, chỉ số PRB trong một phần băng thông (BWP - Bandwidth Part, băng thông riêng phần, v.v) được lên được cấp phát. [0048] Tài nguyên tần số có thể là ít nhất một PRB. Nếu tài nguyên tần số lớn hơn một PRB, tài nguyên tần số có thể được chỉ rõ bởi chỉ số PRB thứ nhất và số lượng PRB, hoặc có thể được chỉ rõ bởi chỉ số PRB thứ nhất và chỉ số PRB cuối cùng.

Đối với các hệ thống truyền thông vô tuyến tương lai (ví dụ, NR, 5G hoặc 5G +), các nghiên cứu đang được tiến hành để gán sóng mang (các sóng mang thành phần (CC-component carriers)) hoặc băng hệ thống trên băng thông rộng

hơn (ví dụ 100 đến 400 MHz) so với trong các hệ thống LTE hiện tại (ví dụ, LTE phiên bản 8 đến 13). Ngoài ra, nghiên cứu đang được thực hiện để cấu hình một hoặc nhiều băng tần số trong sóng mang này trong thiết bị đầu cuối người dùng một cách bán tĩnh. Mỗi băng tần số trong sóng mang cũng được gọi là “BWP.” BWP đối với đường lên có thể được gọi là “BWP đường lên.”

Tài nguyên mã có thể là CS và/hoặc chuỗi cơ sở. Tài nguyên mã có thể được chỉ rõ bởi ít nhất một trong số chỉ số CS và chỉ số chuỗi để chỉ rõ chuỗi cơ sở. Các PUCCH dựa trên chuỗi của các UE có thể được ghép kênh phân chia theo mã (CDM) bằng cách cấp phát các tài nguyên mã khác nhau tới các UE khác nhau, sao cho hiệu quả phổ có thể được cải thiện.

Các chỉ số, các số, các chỉ báo và v.v mà chỉ rõ các tài nguyên có thể được hoán đổi.

Số lượng chỉ số CS mà có thể được sử dụng đối với PUCCH dựa trên chuỗi có thể bị giới hạn. Tức là, ít hơn mười hai CS có thể được gán tới UE đối với PUCCH dựa trên chuỗi của một PRB.

Đối với phương pháp cấu hình các tài nguyên PUCCH, phương pháp cấu hình thứ nhất hoặc phương pháp cấu hình thứ hai sau đây có thể được sử dụng.

Trong phương pháp cấu hình thứ nhất, khi có các ứng viên UCI, NW báo hiệu các tài nguyên PUCCH mà được kết hợp với ít nhất một ứng viên UCI cụ thể, tới UE, và UE lựa chọn các tài nguyên PUCCH mà được kết hợp với ứng viên UCI khác, trong số nhiều ứng viên UCI, dựa trên các tài nguyên PUCCH được kết hợp với ứng viên UCI cụ thể. Ví dụ, UE có thể, sử dụng chỉ số mà chỉ rõ loại cụ thể của tài nguyên PUCCH đối với ứng viên UCI cụ thể, và thuật toán được cấu hình trước, lựa chọn chỉ số mà chỉ rõ loại cụ thể của tài nguyên PUCCH đối với ứng viên UCI khác.

UCI bao gồm thông tin HARQ-ACK và/hoặc thông tin SR.

Thông tin HARQ-ACK, mà là một bit, biểu diễn 0 (NACK) hoặc 1 (ACK). Một-bit thông tin HARQ-ACK biểu diễn một trong số 00 (NACK-NACK), 01 (NACK-ACK), 11 (ACK-ACK), và 10 (ACK-NACK).

Thông tin SR chỉ rõ giữa SR dương và SR âm. UCI mà không bao gồm thông tin SR chỉ báo thời điểm truyền không có SR (non-SR). UCI mà bao gồm SR dương có thể chỉ báo rằng có SR tại thời điểm truyền SR, và có thể được gọi là “UCI bao gồm SR”. UCI mà bao gồm SR âm chỉ báo rằng không có SR tại thời điểm truyền SR. UCI mà bao gồm không có thông tin SR chỉ báo rằng không có thời điểm truyền SR được cung cấp sau đó. UCI mà bao gồm các SR âm và UCI mà không bao gồm thông tin SR có thể được gọi là “UCI không bao gồm SR.”

Ứng viên UCI cụ thể có thể là giá trị cụ thể của thông tin HARQ-ACK hoặc giá trị cụ thể của thông tin SR, có thể là UCI để bao gồm giá trị cụ thể của thông tin SR và giá trị cụ thể của thông tin HARQ-ACK. Khi thông tin HARQ-ACK là một bit, giá trị cụ thể có thể là 0 (NACK). Khi thông tin HARQ-ACK là hai bit, giá trị cụ thể có thể là 00 (NACK-NACK).

Trong các tài nguyên PUCCH, các ứng viên CS mà được bố trí tại các khoảng bằng nhau có thể cấu thành tập hợp ứng viên CS. Ví dụ, như được thể hiện trên FIG.1B, các lượng quay pha, mà tương ứng với các ứng viên CS, có thể được bố trí tại các khoảng của $2\pi/\text{số lượng ứng viên CS}$ trong tập hợp ứng viên CS (số lượng ứng viên đối với thông tin HARQ-ACK).

Bằng cách sử dụng tập hợp ứng viên CS này, pha của RE cụ thể giữ không đổi với bất kể UCI (thông tin HARQ-ACK). NW có thể thực hiện việc đánh giá kênh sử dụng tín hiệu của RE cụ thể. Tức là, NW có thể sử dụng tín hiệu của RE cụ thể như là DMRS (tín hiệu tham chiếu giải điều chế). NW có thể giải điều chế UCI dựa trên kết quả đánh giá kênh. Bằng cách sử dụng tập hợp của các ứng

viên CS này, có thể cấu hình bộ thu một cách linh hoạt trong NW.

Ví dụ, NW có thể giải điều chế UCI dựa trên MLD, mà đã được đề cập trước đó, hoặc giải điều chế UCI dựa trên kết quả đánh giá kênh sử dụng DMRS của RE cụ thể, hoặc giải điều chế UCI bằng cách kết hợp chúng. Ngoài ra, NW có thể đánh giá phương sai của tập âm sử dụng RE cụ thể.

Ngoài ra, bằng cách sử dụng tập hợp của các ứng viên CS được cách đều nhau, UE có thể dễ dàng xác định các ứng viên CS đối với các ứng viên UCI khác từ các ứng viên CS đối với ứng viên UCI cụ thể. Ví dụ, UE có thể xác định các chỉ số CS khác bằng cách các khoảng giữa các chỉ số CS, một cách lần lượt, tới chỉ số CS đối với ứng viên UCI cụ thể.

Theo phương pháp cấu hình thứ hai, NW báo hiệu số lượng tài nguyên PUCCH, mà được kết hợp với số lượng ứng viên UCI, một cách lần lượt.

Trong mỗi phương pháp cấu hình, các tài nguyên có thể được báo hiệu thông qua báo hiệu lớp cao hơn (ví dụ, báo hiệu RRC và/hoặc thông tin quảng bá) và/hoặc báo hiệu lớp vật lý (ví dụ, DCI (downlink control information-thông tin điều khiển đường xuống)).

Mỗi phương pháp cấu hình có thể cấu hình các tài nguyên PUCCH của tất cả các loại (ví dụ, các tài nguyên thời gian, các tài nguyên tần số, các tài nguyên mã, v.v). Ngoài ra, trong mỗi phương pháp cấu hình, chỉ một vài loại tài nguyên PUCCH có thể được cấu hình, và các loại tài nguyên PUCCH khác có thể được cấu hình riêng biệt. Các loại tài nguyên PUCCH khác có thể dùng chung giữa các tế bào. Trong trường hợp này, NW có thể cấu hình các tài nguyên PUCCH trong các UE trong tế bào bằng cách sử dụng thông tin dùng chung cho tế bào (ví dụ, thông tin quảng bá).

Theo phương pháp cấu hình thứ nhất, NW báo hiệu chỉ các tài nguyên PUCCH mà được kết hợp với một phần của các ứng viên UCI, tới các UE, sao

cho thông tin tiêu đề của báo hiệu có thể được làm giảm, so với phương pháp cấu hình thứ hai.

Theo phương pháp cấu hình thứ hai, NW báo hiệu số lượng tài nguyên PUCCH, mà được kết hợp với số lượng ứng viên UCI, một cách lần lượt, tới các UE, sao cho NW có thể cấu hình các tài nguyên PUCCH một cách linh hoạt.

<Phương án thứ hai>

Theo phương án thứ hai của sáng chế, NW báo hiệu tài nguyên PUCCH đối với UCI mà bao gồm SR dương và tài nguyên PUCCH đối với UCI mà bao gồm SR âm, tới các UE.

NW có thể báo hiệu thông tin cấu hình tài nguyên PUCCH, mà chỉ định số lượng tài nguyên PUCCH, thông qua báo hiệu lớp cao hơn, và báo hiệu hoặc chỉ rõ các tài nguyên PUCCH trong thông tin cấu hình tài nguyên PUCCH thông qua báo hiệu lớp vật lý. Theo phương pháp báo hiệu này, thông tin tiêu đề được kết hợp với báo hiệu của các tài nguyên PUCCH có thể được làm giảm, sao cho các tài nguyên PUCCH có thể được thay đổi linh động.

Trong thông tin cấu hình tài nguyên PUCCH, các tài nguyên PUCCH có thể được chỉ rõ bằng cách sử dụng ít nhất một trong số các chỉ số PRB, các chỉ số ký tự, các chỉ số chuỗi và các chỉ số CS. Khi thông tin cấu hình tài nguyên PUCCH chỉ rõ một vài loại trong số nhiều loại tài nguyên PUCCH, NW có thể báo hiệu thông tin tài nguyên mà chỉ định các loại của các tài nguyên mà không được chứa trong thông tin cấu hình tài nguyên PUCCH, tới UE, thông qua báo hiệu lớp cao hơn (ví dụ, báo hiệu RRC và/hoặc thông tin quảng bá).

Thông tin tài nguyên có thể dùng chung cho tế bào. Trong trường hợp này, NW có thể báo hiệu một phần của các tài nguyên PUCCH tới các UE trong tế bào bằng cách sử dụng thông tin mà dùng chung trong tế bào (ví dụ, thông tin quảng bá). Ví dụ, thông tin tài nguyên có thể là thông tin khác ngoài các chỉ số

CS. Bằng cách cấu hình các chỉ số CS theo cách dành riêng cho UE và cấu hình các tài nguyên PUCCH khác theo cách dùng chung cho tế bào, có thể ghép kênh các UE trong cùng tài nguyên thời gian và tài nguyên tần số.

Do thông tin tài nguyên mà dùng chung cho các UE được sử dụng, có thể làm giảm khối lượng tài nguyên PUCCH, và làm giảm thông tin tiêu đề liên quan đến việc báo hiệu của các tài nguyên PUCCH.

NW có thể xác định các thời điểm truyền SR khác nhau đối với mỗi UE, và báo hiệu thông tin mà chỉ báo các thời điểm truyền SR, thông qua báo hiệu lớp cao hơn. Thông tin này để chỉ rõ các thời điểm truyền SR có thể chứa chu kỳ của các SR, các độ dịch SR (các độ dịch của các tài nguyên thời gian như các khung con, các khe và v.v) và v.v. Tại các thời điểm truyền SR định kỳ, UE truyền UCI mà bao gồm SR dương hoặc SR âm, tới NW. Tại các thời điểm truyền SR định kỳ, UE truyền UCI bao gồm thông tin SR (SR dương hoặc SR âm), tới NW.

Nếu thời điểm mà là thời điểm truyền SR và cũng là thời điểm truyền HARQ-ACK đi tới, UE báo cáo UCI mà bao gồm thông tin SR và thông tin HARQ-ACK, tới NW.

Nếu thời điểm mà là thời điểm truyền SR nhưng không phải thời điểm truyền HARQ-ACK đi tới, UE báo cáo UCI mà bao gồm thông tin SR nhưng không bao gồm thông tin HARQ-ACK (“chỉ SR” mà là UCI mà bao gồm một mình thông tin SR), tới NW.

Nếu thời điểm mà không phải là thời điểm truyền SR mà là thời điểm truyền HARQ-ACK đi tới, UE có thể báo cáo UCI mà bao gồm SR âm, tới NW. Nói cách khác, UCI mà không bao gồm thông tin SR (“không có SR,” mà là UCI để bao gồm một mình thông tin HARQ-ACK, UCI để chỉ rõ thời điểm truyền không có SR, và v.v) và UCI mà bao gồm SR âm có thể sử dụng cùng các

tài nguyên PUCCH. Phương pháp báo cáo các SR này sau đây sẽ được gọi là “phương pháp báo cáo SR thứ nhất.”

Tại thời điểm mà không phải thời điểm truyền SR mà là thời điểm truyền HARQ-ACK, UE có thể báo cáo UCI không bao gồm thông tin SR tới NW. Nói cách khác, các tài nguyên PUCCH đối với UCI mà không bao gồm thông tin SR có thể khác với các tài nguyên PUCCH đối với UCI mà bao gồm các SR âm. Phương pháp báo cáo các SR này sau đây sẽ được gọi là “phương pháp báo cáo SR thứ hai”.

(Phương pháp báo cáo SR thứ nhất)

Trường hợp sẽ được mô tả dưới đây, trong đó UCI không bao gồm thông tin SR và UCI mà bao gồm SR âm sử dụng cùng các tài nguyên PUCCH. Nói cách khác, UCI mà bao gồm các SR âm và UCI mà không bao gồm thông tin SR không được phân biệt, và cả hai đều được xem là UCI không bao gồm SR.

NW có thể cấu hình các tài nguyên PUCCH trong các UE theo phương pháp báo cáo SR thứ nhất và phương pháp cấu hình thứ nhất.

FIG.3 là sơ đồ để thể hiện các ví dụ về thông tin cấu hình tài nguyên PUCCH để sử dụng trong phương pháp báo cáo SR thứ nhất và phương pháp cấu hình thứ nhất, theo phương án thứ hai.

NW có thể chỉ rõ một tập hợp tài nguyên PUCCH trong thông tin cấu hình tài nguyên PUCCH, bằng cách sử dụng trường báo hiệu được bố trí trong DCI. Trường báo hiệu là chuỗi bit có độ dài định trước. Đối với trường báo hiệu, TPC (Transmission Power Control-Điều khiển công suất truyền) có thể được sử dụng, hoặc ARI (ACK/NACK Resource Indicator - Chỉ báo tài nguyên ACK/NACK) có thể được sử dụng. Mặc dù trường hợp sẽ được mô tả dưới đây trong đó độ dài của trường báo hiệu là hai bit, độ dài của trường báo hiệu không cần thiết là hai bit.

Thông tin cấu hình tài nguyên PUCCH chỉ rõ số lượng tài nguyên PUCCH mà được kết hợp với số lượng giá trị trường báo hiệu, một cách lần lượt.

Nếu trường báo hiệu là lệnh TPC, do không có lệnh TPC tương ứng với UCI mà bao gồm một mình thông tin SR, thông tin cấu hình tài nguyên PUCCH không phải chỉ rõ tài nguyên PUCCH cho UCI mà mang một mình thông tin SR này. NW có thể báo hiệu tài nguyên PUCCH này tới UE sử dụng thông tin riêng cho UE (ví dụ, báo hiệu lớp cao hơn).

Thông tin cấu hình tài nguyên PUCCH trong hình vẽ này chỉ rõ, đối với mỗi giá trị trường báo hiệu, tài nguyên PUCCH đối với UCI mà bao gồm giá trị cụ thể của thông tin HARQ-ACK và SR dương, và tài nguyên PUCCH đối với UCI mà bao gồm giá trị cụ thể của thông tin HARQ-ACK và SR âm.

Khi thông tin HARQ-ACK là một bit, giá trị cụ thể của thông tin HARQ-ACK có thể là 0 (NACK). Khi thông tin HARQ-ACK là hai bit, giá trị cụ thể của thông tin HARQ-ACK có thể là 00 (NACK-NACK).

NW có thể cấu hình các tài nguyên PUCCH trong các UE theo phương pháp báo cáo SR thứ nhất và phương pháp cấu hình thứ hai.

FIG.4 là sơ đồ để thể hiện các ví dụ về thông tin cấu hình tài nguyên PUCCH để sử dụng trong phương pháp báo cáo SR thứ nhất và phương pháp cấu hình thứ hai khi thông tin HARQ-ACK là một bit, theo phương án thứ hai.

Thông tin cấu hình tài nguyên PUCCH trong hình vẽ này chỉ rõ, đối với mỗi giá trị trường báo hiệu, các tài nguyên PUCCH đối với UCI mà bao gồm các ứng viên đối với thông tin HARQ-ACK (0 và 1) và SR dương, các tài nguyên PUCCH đối với UCI mà bao gồm các ứng viên đối với các đoạn thông tin HARQ-ACK (0 và 1) và SR âm.

FIG.5 là sơ đồ để thể hiện các ví dụ về thông tin cấu hình tài nguyên

PUCCH để sử dụng trong phương pháp báo cáo SR thứ nhất và phương pháp cấu hình thứ hai khi thông tin HARQ-ACK là hai bit, theo phương án thứ hai.

Thông tin cấu hình tài nguyên PUCCH trong hình vẽ này chỉ rõ, đối với mỗi giá trị trường báo hiệu, các tài nguyên PUCCH đối với UCI mà bao gồm các ứng viên đối với thông tin HARQ-ACK (00, 01, 11 và 10) và SR dương, và các tài nguyên PUCCH đối với UCI mà bao gồm các ứng viên đối với thông tin HARQ-ACK (00, 01, 11 và 10) và SR âm.

Theo phương pháp báo cáo SR thứ nhất, NW báo hiệu các tài nguyên PUCCH đối với UCI mà bao gồm các SR dương và tài nguyên PUCCH đối với UCI mà bao gồm các SR âm tới các UE, sao cho NW có thể cấu hình các tài nguyên PUCCH một cách linh hoạt.

Ngoài ra, do các tài nguyên PUCCH đối với UCI không bao gồm thông tin SR là tương tự như các tài nguyên PUCCH đối với UCI mà bao gồm các SR âm, thông tin tiêu đề liên quan đến báo hiệu của các tài nguyên PUCCH có thể được làm giảm, sao cho có thể làm giảm khối lượng của các tài nguyên PUCCH.

(Phương pháp báo cáo SR thứ hai)

Trường hợp sẽ được mô tả dưới đây, trong đó UCI mà không bao gồm thông tin SR và UCI mà bao gồm các SR âm sử dụng các tài nguyên PUCCH khác nhau. Nói cách khác, UCI mà bao gồm các SR âm và UCI mà không bao gồm thông tin SR được phân biệt.

NW và các UE có thể sử dụng phương pháp báo cáo SR thứ hai và phương pháp cấu hình thứ nhất.

FIG.6 là sơ đồ để thể hiện các ví dụ về thông tin cấu hình tài nguyên PUCCH để sử dụng trong phương pháp báo cáo SR thứ hai và phương pháp cấu hình thứ nhất, theo phương án thứ hai.

Thông tin cấu hình tài nguyên PUCCH trong hình vẽ này chỉ rõ, đối với mỗi giá trị trường báo hiệu, tài nguyên PUCCH đối với UCI mà bao gồm giá trị cụ thể của thông tin HARQ-ACK và SR dương, tài nguyên PUCCH đối với UCI mà bao gồm giá trị cụ thể của thông tin HARQ-ACK và SR âm, và tài nguyên PUCCH đối với UCI mà bao gồm giá trị cụ thể của thông tin HARQ-ACK nhưng không bao gồm thông tin SR.

Khi thông tin HARQ-ACK là một bit, giá trị cụ thể của thông tin HARQ-ACK có thể là 0 (NACK). Khi thông tin HARQ-ACK là hai bit, giá trị cụ thể của thông tin HARQ-ACK có thể là 00 (NACK-NACK).

NW và UE có thể sử dụng phương pháp báo cáo SR thứ hai và phương pháp cấu hình thứ hai.

FIG.7 là sơ đồ để thể hiện các ví dụ về thông tin cấu hình tài nguyên PUCCH để sử dụng trong phương pháp báo cáo SR thứ hai và phương pháp cấu hình thứ hai khi thông tin HARQ-ACK là một bit, theo phương án thứ hai.

Thông tin cấu hình tài nguyên PUCCH trong hình vẽ này chỉ rõ, đối với mỗi giá trị trường báo hiệu, các tài nguyên PUCCH đối với UCI mà bao gồm các ứng viên đối với thông tin HARQ-ACK (0 và 1) và SR dương, các tài nguyên PUCCH đối với UCI mà bao gồm các ứng viên đối với thông tin HARQ-ACK (0 và 1) và SR âm, và các tài nguyên PUCCH đối với UCI mà bao gồm các ứng viên đối với thông tin HARQ-ACK (0 và 1) nhưng không bao gồm thông tin SR.

FIG.8 là sơ đồ để thể hiện các ví dụ về thông tin cấu hình tài nguyên PUCCH để sử dụng trong phương pháp báo cáo SR thứ hai và phương pháp cấu hình thứ hai khi thông tin HARQ-ACK là hai bit, theo phương án thứ hai.

Thông tin cấu hình tài nguyên PUCCH trong hình vẽ này chỉ rõ, đối với mỗi giá trị trường báo hiệu, các tài nguyên PUCCH đối với UCI mà bao gồm

các ứng viên đối với thông tin HARQ-ACK (00, 01, 11 và 10) và SR dương, các tài nguyên PUCCH đối với UCI mà bao gồm các ứng viên đối với thông tin HARQ-ACK (00, 01, 11 và 10) và SR âm, và các tài nguyên PUCCH đối với UCI mà bao gồm các ứng viên đối với thông tin HARQ-ACK (00, 01, 11 và 10) mà không bao gồm thông tin SR.

Các ví dụ cụ thể của phương pháp báo cáo SR thứ nhất và phương pháp báo cáo SR thứ hai sẽ được mô tả tiếp theo.

Ở đây, được giả thiết rằng thông tin HARQ-ACK là hai bit. Ngoài ra, trường hợp sẽ được ở đây trong đó các PUCCH dựa trên chuỗi đối với UE #1 và UE #2 được ghép kênh phân chia theo mã (CDM) trong cùng tài nguyên thời gian và tài nguyên tần số. Vì vậy, NW gán các tập hợp ứng viên CS khác nhau tới UE #1 và UE #2. Lưu ý rằng NW có thể gán các chuỗi cơ sở khác nhau tới UE #1 và UE #2.

Fig.9 là các sơ đồ để thể hiện các ví dụ về các tập hợp ứng viên CS được gán tới mỗi UE trong phương pháp báo cáo SR thứ nhất.

Như được thể hiện trên FIG.9A, đối với UE #1, các chỉ số CS 0, 3, 6 và 9 được gán tới UCI mà bao gồm SR âm và thông tin HARQ-ACK, và các chỉ số CS 1, 4, 7 và 10 được gán tới UCI mà bao gồm SR dương và thông tin HARQ-ACK.

Như được thể hiện trên FIG.9B, đối với UE #2, các chỉ số CS 1, 4, 7 và 10 được gán tới UCI mà bao gồm SR âm và thông tin HARQ-ACK, và các chỉ số CS 2, 5, 8 và 11 được gán tới UCI mà bao gồm SR dương và thông tin HARQ-ACK.

Các chỉ số CSI đối với UCI không bao gồm thông tin SR là tương tự như các chỉ số CSI đối với UCI mà bao gồm SR âm và thông tin HARQ-ACK.

Ở đây, các chỉ số CS của UE #1 và các chỉ số CS của UE #2 có thể chồng lẫn nhau. Ví dụ, như được thể hiện trên FIG.9, các chỉ số CS của UE#1 đối với UCI mà bao gồm SR dương, và các chỉ số CS của UE #2 đối với UCI mà bao gồm SR âm hoặc UCI mà không bao gồm thông tin SR, chồng lẫn nhau.

Các Fig.10 là các sơ đồ để thể hiện các ví dụ về các tập hợp ứng viên CS và các tài nguyên tần số đối với UCI mà bao gồm một mình SR.

Như được thể hiện trên FIG.10A, khi có các UE #1 đến #12, các chỉ số CS 0 đến 11 được gán tới UCI mà bao gồm một mình SR. Như được thể hiện trên FIG.10B, khi có các UE #1 đến #12, một PRB được cấp phát, như là tài nguyên tần số, tới UCI mà bao gồm thông tin HARQ-ACK, và PRB khác trong cùng ký tự được cấp phát tới UCI mà bao gồm một mình SR. Tức là, UE #1 và UE #2 sử dụng cùng các tài nguyên thời gian và tần số để truyền UCI mà bao gồm thông tin HARQ-ACK. Ngoài ra, do UCI mà bao gồm thông tin HARQ-ACK và UCI mà không bao gồm thông tin HARQ-ACK sử dụng các tài nguyên tần số khác nhau, tập hợp các ứng viên CS giống nhau (các tài nguyên mã) có thể được gán.

Lưu ý rằng một PRB có thể được cấp phát tới UCI mà chỉ bao gồm SR, và hai PRB hoặc nhiều hơn có thể được cấp phát tới UCI mà bao gồm thông tin HARQ-ACK.

FIG.11 là sơ đồ để thể hiện các ví dụ về các thời điểm để truyền UCI khi phương pháp báo cáo SR thứ nhất được sử dụng.

NW cấu hình chu kỳ SR giống nhau và các độ dịch SR khác nhau đối với UE #1 và UE #2. Chu kỳ SR trong ví dụ trên hình vẽ này là 10 ms.

Khi thời điểm truyền SR cũng là thời điểm để truyền HARQ-ACK, mỗi UE truyền UCI mà bao gồm thông tin SR và thông tin HARQ-ACK (SR+HARQ-ACK). Khi trường hợp thời điểm truyền SR không phải thời điểm để truyền HARQ-ACK, mỗi UE truyền UCI mà bao gồm một mình thông tin SR

(chỉ SR).

Khi thời điểm truyền HARQ-ACK đi tới trong chu kỳ trong đó không có thời điểm truyền SR (chu kỳ không có SR), mỗi UE truyền UCI mà không bao gồm thông tin SR mà bao gồm thông tin HARQ-ACK (HARQ-ACK (không có SR)).

Tại thời điểm t_0 , khi UE #1 truyền UCI mà bao gồm SR dương và thông tin HARQ-ACK, và UE #2 truyền UCI không bao gồm thông tin SR, như được thể hiện trên FIG.9, các chỉ số CS được gán tới UCI của UE #1 mà bao gồm SR dương và thông tin HARQ-ACK và các chỉ số CS được gán tới UCI của UE #2 mà không bao gồm thông tin SR là giống nhau, vì vậy các UCI này xung đột.

Các Fig.12 là các sơ đồ để thể hiện các ví dụ về các tập hợp ứng viên CS được gán tới mỗi UE trong phương pháp báo cáo SR thứ nhất và phương pháp báo cáo SR thứ hai. UE #1 được gán các chỉ số CS theo phương pháp báo cáo SR thứ nhất. UE #2 được gán các chỉ số CS theo phương pháp báo cáo SR thứ hai.

Như được thể hiện trên FIG.12A, đối với UE #1, như trong FIG.9A, các chỉ số CS 0, 3, 6 và 9 được gán tới UCI mà bao gồm SR âm và thông tin HARQ-ACK, và các chỉ số CS 1, 4, 7 và 10 được gán tới UCI mà bao gồm SR dương và thông tin HARQ-ACK.

Như được thể hiện trên FIG.12B, đối với UE #2, các chỉ số CS 1, 4, 7 và 10 được gán tới UCI mà bao gồm SR âm và thông tin HARQ-ACK, và các chỉ số CS 2, 5, 8 và 11 được gán tới UCI mà bao gồm SR dương và thông tin HARQ-ACK. Lưu ý rằng, đối với UE #2, các chỉ số CS 1, 4, 7 và 10 có thể được gán tới UCI mà bao gồm SR dương và thông tin HARQ-ACK, và các chỉ số CS 2, 5, 8 và 11 có thể được gán tới UCI mà bao gồm SR âm và thông tin HARQ-ACK.

Như được thể hiện trên FIG.12C, đối với UE #2, ngoài ra, các chỉ số CS 2, 5, 8 và 11 được gán tới UCI mà không bao gồm thông tin SR nhưng bao gồm thông tin HARQ-ACK.

Trong UE #2, các chỉ số CS khác nhau được gán giữa UCI mà bao gồm các SR âm và UCI mà không bao gồm thông tin SR. Ngoài ra, các chỉ số CS giống nhau được gán tới UCI mà bao gồm các SR dương và UCI mà không bao gồm thông tin SR.

Các chỉ số CS đối với UCI mà bao gồm một mình các SR và các tài nguyên tần số đối với các PUCCH dựa trên chuỗi là giống nhau như trong các Fig.10.

FIG.13 là sơ đồ để thể hiện các ví dụ về các thời điểm để truyền UCI khi phương pháp báo cáo SR thứ nhất và phương pháp báo cáo SR thứ hai được sử dụng.

Tại thời điểm t_0 , khi UE #1 truyền UCI mà bao gồm SR dương và thông tin HARQ-ACK, và UE #2 truyền UCI mà không bao gồm thông tin SR, như được thể hiện trong các Fig.12A và Fig.12C, các chỉ số CS được gán tới UCI của UE #1 mà bao gồm thông tin SR và thông tin HARQ-ACK, và các chỉ số CS được gán tới UCI của UE #2 mà không bao gồm thông tin SR là khác nhau, sao cho các UCI này không xung đột với nhau.

Theo phương pháp báo cáo SR thứ hai, NW báo hiệu các tài nguyên PUCCH đối với UCI mà bao gồm các SR âm và các tài nguyên PUCCH đối với UCI mà không bao gồm thông tin SR, một cách riêng biệt, sao cho, ngay cả khi các UE truyền UCI mà bao gồm thông tin SR và thông tin HARQ-ACK và UCI mà không bao gồm thông tin SR bằng cách sử dụng cùng thời tài nguyên thời gian và tài nguyên tần số, có thể ngăn ngừa các xung đột giữa các chỉ số CS.

Theo phương án thứ hai được mô tả nêu trên, NW có thể cấu hình các tài

nguyên PUCCH được kết hợp với UCI mà bao gồm các SR dương và các tài nguyên PUCCH được kết hợp với UCI mà bao gồm các SR âm, một cách linh hoạt.

<Phương án thứ ba>

Theo phương án của sáng chế, NW báo hiệu tài nguyên PUCCH mà được kết hợp với các ứng viên UCI mà bao gồm một giá trị của thông tin SR (SR dương hoặc SR âm), tới UE, và, dựa trên tài nguyên PUCCH được báo hiệu, UE lựa chọn tài nguyên PUCCH mà được kết hợp với các ứng viên UCI mà bao gồm giá trị khác của thông tin SR.

Ở đây, NW báo hiệu tài nguyên PUCCH đối với UCI mà bao gồm SR âm, tới UE, và, dựa trên tài nguyên PUCCH mà được báo hiệu, UE lựa chọn tài nguyên PUCCH đối với UCI mà bao gồm SR dương. Lưu ý rằng NW báo hiệu tài nguyên PUCCH đối với UCI mà bao gồm SR dương, tới UE, và, dựa trên tài nguyên PUCCH mà được báo hiệu, UE có thể lựa chọn tài nguyên PUCCH đối với UCI mà bao gồm SR âm.

NW có thể cấu hình các tài nguyên PUCCH trong UE theo phương pháp báo cáo SR thứ nhất và phương pháp cấu hình thứ nhất.

FIG.14 là sơ đồ để thể hiện các ví dụ về thông tin cấu hình tài nguyên PUCCH để sử dụng trong phương pháp báo cáo SR thứ nhất và phương pháp cấu hình thứ nhất, theo phương án thứ ba.

Thông tin cấu hình tài nguyên PUCCH trong hình vẽ này chỉ rõ tài nguyên PUCCH đối với UCI mà bao gồm giá trị cụ thể của thông tin HARQ-ACK và SR âm, đối với mỗi giá trị trường báo hiệu.

Khi thông tin HARQ-ACK là một bit, giá trị cụ thể của thông tin HARQ-ACK có thể là 0 (NACK). Khi thông tin HARQ-ACK là hai bit, giá trị

cụ thể của thông tin HARQ-ACK có thể là 00 (NACK-NACK).

UE, sử dụng tài nguyên PUCCH đối với UCI mà bao gồm SR âm và thuật toán định trước, có thể lựa chọn tài nguyên PUCCH đối với UCI mà bao gồm SR dương. UE có thể lựa chọn chỉ số CS của UCI mà bao gồm SR dương bằng cách thêm độ dịch định trước vào chỉ số CS của UCI mà bao gồm SR âm. Ví dụ, nếu n là chỉ số CS đối với UCI mà bao gồm SR âm và y là số nguyên mà được xác định hoặc được cấu hình trước, thì, $(n+y \bmod \text{số lượng chỉ số CS})$ là chỉ số CS của UCI mà bao gồm SR dương. Ngoài ra, UE có thể lựa chọn chỉ số PRB của UCI mà bao gồm SR dương, bằng cách thêm độ dịch định trước vào chỉ số PRB của UCI mà bao gồm SR âm. Ví dụ, nếu n là chỉ số PRB của UCI mà bao gồm SR âm và z là số nguyên mà được xác định hoặc được cấu hình trước, thì, $(n+z \bmod \text{số lượng chỉ số PRB})$ là chỉ số PRB của UCI mà bao gồm SR dương. Ở đây, số lượng chỉ số CS/PRB có thể là số lượng chỉ số CS/PRB bị giới hạn ở các tín hiệu/các lệnh từ NW. y và z có thể là dương hoặc âm.

Đối với các tài nguyên PUCCH khác ngoài các chỉ số CS (ví dụ, các chỉ số PRB, các chỉ số ký tự, các chỉ số chuỗi, v.v), các tài nguyên PUCCH đối với UCI mà bao gồm các SR dương có thể là tương tự như các tài nguyên PUCCH đối với UCI mà bao gồm các SR âm.

NW có thể cấu hình các tài nguyên PUCCH trong các UE theo phương pháp báo cáo SR thứ nhất và phương pháp cấu hình thứ hai.

FIG.15 là sơ đồ để thể hiện các ví dụ về thông tin cấu hình tài nguyên PUCCH để sử dụng trong phương pháp báo cáo SR thứ nhất và phương pháp cấu hình thứ hai khi thông tin HARQ-ACK là một bit, theo phương án thứ ba.

Thông tin cấu hình tài nguyên PUCCH trong hình vẽ này chỉ rõ các tài nguyên PUCCH đối với UCI mà bao gồm các ứng viên đối với thông tin HARQ-ACK (0 và 1) và SR âm, đối với mỗi giá trị trường báo hiệu.

FIG.16 là sơ đồ để thể hiện các ví dụ về thông tin cấu hình tài nguyên PUCCH để sử dụng trong phương pháp báo cáo SR thứ nhất và phương pháp cấu hình thứ hai khi thông tin HARQ-ACK là hai bit, theo phương án thứ ba.

Thông tin cấu hình tài nguyên PUCCH trong hình vẽ này chỉ rõ các tài nguyên PUCCH đối với UCI mà bao gồm các ứng viên đối với thông tin HARQ-ACK (00, 01, 11 và 10) và SR âm, đối với mỗi giá trị trường báo hiệu.

Theo phương án thứ ba được mô tả nêu trên, NW báo hiệu các tài nguyên PUCCH đối với UCI mà bao gồm một trong số SR âm và SR dương tới các UE, và không báo hiệu các tài nguyên PUCCH đối với UCI mà bao gồm SR còn lại tới các UE, sao cho thông tin tiêu đề được kết hợp với báo hiệu có thể được làm giảm.

(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 một trong số hoặc kết hợp các phương pháp truyền thông vô tuyến theo các phương án của sáng chế được mô tả ở đây.

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 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.

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)”, “NR (New Radio - Vô tuyến mới), “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.

Hệ thống truyền thông vô tuyến 1 bao gồm trạm gốc vô tuyến 11 mà tạo thành tế bào macrô C1, với vùng phủ sóng tương đối rộng, và các trạm gốc vô tuyến 12a đến 12c mà được đặt trong tế bào macrô C1 và tạo thành các tế bào nhỏ C2, mà hẹp hơn so với tế bào macrô C1. Ngoài ra, các thiết bị đầu cuối người dùng 20 được nằm trong tế bào macrô C1 và trong mỗi tế bào nhỏ C2. Cách bố trí, số lượng và v.v của các tế bào và các thiết bị đầu cuối người dùng 20 không bị giới hạn ở những gì được minh họa trên các hình vẽ.

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 macrô 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).

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 thông” 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.

Cấu trúc có thể được áp dụng ở đây trong đó kết nối có dây (ví dụ, sợi quang, mà tuân theo CPRI (Common Public Radio Interface - Giao diện vô tuyến công cộng chung), 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).

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 cổng 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.

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.

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).

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) và/hoặc OFDMA được áp dụng đối với đường lên.

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 đối với đường lên và đường xuống không bị giới hạn ở cách kết hợp này, và các phương pháp truy cập vô tuyến khác cũng có thể được sử dụng.

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 và các SIB (System Information Block - Khối thông tin hệ thống) được truyền thông trong PDSCH. Ngoài ra, MIB (Master Information Block - Khối thông tin chủ) được truyền thông trong PBCH.

Các kênh điều khiển đường xuống L1/L2 bao gồm PDCCH (Physical Downlink Control Channel - Kênh điều khiển đường xuống vật lý), 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), PHICH (Physical Hybrid-ARQ Indicator

Channel - Kênh chỉ báo ARQ lai vật lý) và v.v. Thông tin điều khiển đường xuống (DCI), bao gồm thông tin lập lịch PDSCH và/hoặc PUSCH, được truyền thông bởi PDCCH.

Lưu ý rằng thông tin lập lịch có thể được báo hiệu thông qua DCI. Ví dụ, DCI để lập lịch việc thu dữ liệu DL có thể được gọi là “tham số gán DL”, và DCI để lập lịch việc truyền dữ liệu UL có thể được gọi là “tham số trao quyền UL”.

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.

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, các yêu cầu lập lịch (SR) 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.

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 DMRS có thể được gọi là “tín hiệu tham chiếu cụ thể đối với thiết bị đầu cuối người dùng (UE-specific Reference Signal - tín hiệu tham chiếu cụ thể đối với UE).”

Ngoài ra, các tín hiệu tham chiếu cần được truyền thông không bị giới hạn ở đây.

(Trạm gốc vô tuyến)

FIG.18 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.

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.

Trong bộ xử lý tín hiệu băng gốc 104, dữ liệu người dùng được đưa vào các xử lý truyền, bao gồm xử lý lớp PDPCP (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 lai)), 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.

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.

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.

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 thiết lập 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.

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 trục) 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.).

Ngoài ra, các bộ truyền/thu 103 có thể thu các chuỗi (ví dụ, các PUCCH dựa trên chuỗi) mà được kết hợp với thông tin điều khiển đường lên (UCI).

Ngoài ra, các bộ truyền/thu 103 có thể truyền các tham số đối với các PUCCH dựa trên chuỗi tới thiết bị đầu cuối người dùng 20.

FIG.19 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.

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.

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.

Bộ điều khiển 301, ví dụ, điều khiển 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.

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, như thông tin xác nhận phân phát). bộ điều khiển 301 điều khiển việc tạo ra các tín hiệu điều khiển đường xuống, 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. Ngoài ra, 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, DM-RS, v.v.) và v.v.

Bộ điều khiển 301 cũng điều khiển việc lập lịch của các tín hiệu dữ liệu đường lên (ví dụ, các tín hiệu được truyền trong PUSCH), các tín hiệu điều khiển đường lên (ví dụ, các tín hiệu được truyền trong PUCCH và/hoặc PUSCH, như thông tin xác nhận phân phát), các thông tin đoạn đầu truy nhập ngẫu nhiên (ví dụ, các tín hiệu được truyền trong PRACH), các tín hiệu tham chiếu đường lên, và/hoặc các tín hiệu khác

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.

Ví dụ, bộ tạo tín hiệu truyền 302 tạo ra các tham số gán DL, mà báo hiệu thông tin cấp phát dữ liệu đường xuống, và/hoặc các tham số trao quyền UL, mà báo hiệu thông tin cấp phát dữ liệu đường lên, dựa trên các lệnh từ bộ điều khiển 301. Các tham số gán DL và trao quyền UL đều là DCI, và tuân theo khuôn dạng DCI. 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.

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.

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 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, 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.

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.

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.

Ví dụ, bộ đo lường 305 có thể thực hiện các đo lường RRM (Radio Resource Management - Quản lý tài nguyên vô tuyến), các đo lường CSI (Channel State Information - Thông tin trạng thái kênh) và v.v, dựa trên các tín hiệu thu. Bộ đo lường 305 có thể đo lường công suất thu (ví dụ, RSRP (Reference Signal Received Power - Công suất thu tín hiệu tham chiếu)), chất lượng thu (ví dụ, RSRQ (Reference Signal Received Quality - Chất lượng thu tín hiệu tham chiếu), SINR (Signal to Interference plus Noise Ratio - Tỷ số tín hiệu trên nhiễu cộng tạp âm), v.v), cường độ tín hiệu (ví dụ, RSSI (Received Signal Strength Indicator - Chỉ báo cường độ tín hiệu thu)), thông tin đường truyền (ví dụ, CSI), và v.v. Các kết quả đo lường có thể được xuất tới bộ điều khiển 301.

Ngoài ra, bộ điều khiển 301 có thể cấp phát các tài nguyên vô tuyến cho các PUCCH dựa trên chuỗi, tới các thiết bị đầu cuối người dùng 20. Ngoài ra, bộ điều khiển 301 có thể cấp phát các chuỗi cơ sở, các CS (các tập hợp ứng viên CS) và v.v đối với các PUCCH dựa trên chuỗi, tới các thiết bị đầu cuối người

dùng 20.

(Thiết bị đầu cuối người dùng)

FIG.20 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.

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.

Bộ xử lý tín hiệu băng gốc 204 thực hiện, đối với tín hiệu băng gốc mà được đưa vào, 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. Ngoài ra, trong dữ liệu đường xuống, thông tin quảng bá có thể cũng được chuyển tiếp tới bộ ứng dụng 205.

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.

Ngoài ra, các bộ truyền/thu 203 có thể truyền các chuỗi (ví dụ, các PUCCH dựa trên chuỗi) mà được kết hợp với thông tin điều khiển đường lên (UCI).

Ngoài ra, các bộ truyền/thu 203 có thể thu, từ trạm gốc vô tuyến 10, các tham số mà chỉ rõ các tài nguyên PUCCH đối với các PUCCH dựa trên chuỗi (ví dụ, ít nhất một trong số thông tin cấu hình tài nguyên PUCCH, thông tin tài nguyên và trường báo hiệu).

FIG.21 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.

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.

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.

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.

Bộ điều khiển 401 thu được các tín hiệu điều khiển đường xuống và các tín hiệu dữ liệu đường xuống 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 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.

Ngoài ra, khi các loại thông tin khác nhau được báo hiệu từ trạm gốc vô tuyến 10 được thu nhận thông qua bộ xử lý tín hiệu thu 404, bộ điều khiển 401 có thể cập nhật các tham số để sử dụng trong việc điều khiển dựa trên các đoạn thông tin này.

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, 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.

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.

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.

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.

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.

Bộ đo lường 405 thực hiện việc đo lường đối với các tín hiệu thu được. 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.

Ví dụ, bộ đo lường 405 có thể thực hiện các đo lường RRM (Radio Resource Management - Quản lý tài nguyên vô tuyến), các đo lường CSI (Channel State Information - Thông tin trạng thái kênh) và v.v dựa trên các tín hiệu thu. Bộ đo lường 405 có thể đo lường công suất thu (ví dụ, RSRP), chất lượng thu (ví dụ, RSRQ, SINR, v.v), cường độ tín hiệu (ví dụ, RSSI), thông tin đường truyền (ví dụ, CSI), và v.v. Các kết quả đo lường có thể được xuất tới bộ điều khiển 401.

Ngoài ra, bộ điều khiển 401 có thể điều khiển việc lựa chọn của các tài nguyên vô tuyến để sử dụng cho việc truyền chuỗi (ví dụ, PUCCH dựa trên chuỗi), từ trong số các tài nguyên vô tuyến (ví dụ, các tài nguyên PUCCH) được chỉ định trong thông tin cấu hình (ví dụ, thông tin cấu hình tài nguyên PUCCH) được báo hiệu từ trạm gốc vô tuyến 10, dựa trên các tài nguyên vô tuyến được kết hợp với thông tin nhận dạng (ví dụ, trường báo hiệu) được báo hiệu từ trạm gốc vô tuyến 10.

Ngoài ra, mỗi tài nguyên vô tuyến có thể bao gồm độ dịch vòng và/hoặc chuỗi cơ sở đối với chuỗi.

Ngoài ra, thông tin cấu hình có thể được báo hiệu thông qua báo hiệu lớp cao hơn. Thông tin nhận dạng có thể được báo hiệu thông qua thông tin điều khiển đường xuống.

Mỗi tài nguyên vô tuyến có thể bao gồm tài nguyên vô tuyến mà được kết hợp với thông tin điều khiển đường lên bao gồm yêu cầu lập lịch, và tài nguyên vô tuyến mà được kết hợp với thông tin điều khiển đường lên không bao gồm yêu cầu lập lịch (phương án thứ hai).

Mỗi tài nguyên vô tuyến có thể được kết hợp với một trong số thông tin điều khiển đường lên bao gồm yêu cầu lập lịch và thông tin điều khiển đường lên không bao gồm yêu cầu lập lịch. Sau đó, dựa trên tài nguyên vô tuyến được

kết hợp với thông tin nhận dạng, bộ điều khiển 401 có thể lựa chọn các tài nguyên vô tuyến được kết hợp với thông tin điều khiển đường lên khác (phương án thứ ba).

(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 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 tích 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.

Ví dụ, trạm gốc vô tuyến, các thiết bị đầu cuối người dùng và v.v theo các 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.22 là sơ đồ thể hiện cấu trúc phần cứng ví dụ 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.

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.

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 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 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.

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, các 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 các bộ phận khác 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 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.

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 mô đun phần mềm và v.v để thực hiện các phương pháp truyền thông vô tuyến theo các 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, 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.”

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”, “mô đun 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.

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).

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.

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 sử dụng ít nhất một trong số các đoạn phần cứng này.

(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.

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 có khoảng dài thời gian cố định (ví dụ, 1 ms) mà không phụ thuộc vào tham số số học.

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.”

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.”

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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 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, 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.

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.

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.

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 pho-tông, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng.

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/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 sử dụng bằng 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.

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.

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)).

Ngoài ra, việc báo hiệu thông tin định trước (ví dụ, báo hiệu thông tin có nội dung là “X nắm 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).

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).

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.

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.

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

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.

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 của trạm gốc và/hoặc hệ thống trạm gốc còn mà cung cấp các dịch vụ truyền thông trong vùng phủ sóng này.

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. 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.

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.

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 ngang.”

Ví dụ, kênh đường lên có thể được hiểu là kênh ngang.

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.

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 (các nút phía trên). 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 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. 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.

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.

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.”

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.

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.

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, hai thành phần có thể được xem là “được kết nối” hoặc “được ghép nối” với nhau bằng cách sử dụng một hoặc nhiều dây dẫn điện, cáp và/hoặc kết nối điện 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 các vùng tần số vô tuyến, các vùng sóng viba và các vùng quang học (cả khả kiến và không khả kiến).

Trong bản mô tả này, cụm từ “A và B là khác nhau” có thể có nghĩa là “A và B là khác so với nhau.” Các thuật ngữ như “được tách biệt” và “được ghép nối” và loại tương tự có thể được hiểu theo cách tương tự.

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.

Tiếp theo, mặc dù sáng chế đã được mô tả chi tiết nêu trên, sẽ là rõ ràng với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật rằng sáng chế không bị giới hạn ở các phương án được mô tả 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.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị đầu cuối bao gồm:

bộ xử lý mà xác định dịch vòng dựa trên chỉ số dịch vòng và thông tin điều khiển đường lên; và

bộ truyền mà truyền chuỗi nhờ sử dụng dịch vòng trong kênh điều khiển đường lên,

trong đó khi thông tin điều khiển đường lên bao gồm thông tin Xác nhận - Yêu cầu lặp tự động lai (HARQ-ACK - Hybrid Automatic Repeat reQuest-ACKnowledge) và không bao gồm Yêu cầu lập lịch (SR - Scheduling Request) dương hoặc SR âm, dịch vòng là dịch vòng cụ thể thu được bằng cách cộng giá trị vào chỉ số dịch vòng, giá trị này tương ứng với thông tin HARQ-ACK,

trong đó khi thông tin điều khiển đường lên bao gồm thông tin HARQ-ACK và SR âm, dịch vòng là dịch vòng cụ thể, và

trong đó khi thông tin điều khiển đường lên bao gồm thông tin HARQ-ACK và SR dương, dịch vòng thu được bằng cách cộng độ dịch vào dịch vòng cụ thể.

2. Thiết bị đầu cuối theo điểm 1, trong đó bộ xử lý sử dụng thông tin tài nguyên được chỉ báo trong trường chỉ báo tài nguyên trong thông tin điều khiển đường xuống, trong số các thông tin tài nguyên được cấu hình bởi báo hiệu lớp cao hơn, để điều khiển việc truyền của thông tin điều khiển đường lên, trong đó thông tin tài nguyên bao gồm chỉ số dịch vòng.

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

xác định dịch vòng dựa trên chỉ số dịch vòng và thông tin điều khiển

đường lên; và

truyền chuỗi nhờ sử dụng dịch vòng trong kênh điều khiển đường lên,

trong đó khi thông tin điều khiển đường lên bao gồm thông tin Xác nhận - Yêu cầu lặp tự động lại (HARQ-ACK - Hybrid Automatic Repeat reQuest-ACKnowledge) và không bao gồm Yêu cầu lập lịch (SR - Scheduling Request) dương hoặc SR âm, dịch vòng là dịch vòng cụ thể thu được bằng cách cộng giá trị vào chỉ số dịch vòng, giá trị này tương ứng với thông tin HARQ-ACK,

trong đó khi thông tin điều khiển đường lên bao gồm thông tin HARQ-ACK và SR âm, dịch vòng là dịch vòng cụ thể, và

trong đó khi thông tin điều khiển đường lên bao gồm thông tin HARQ-ACK và SR dương, dịch vòng thu được bằng cách cộng độ dịch vào dịch vòng cụ thể.

4. Hệ thống truyền thông bao gồm:

thiết bị đầu cuối mà bao gồm :

bộ xử lý mà xác định dịch vòng dựa trên chỉ số dịch vòng và thông tin điều khiển đường lên; và

bộ truyền mà truyền chuỗi nhờ sử dụng dịch vòng trong kênh điều khiển đường lên; và

trạm gốc mà thu chuỗi trong kênh điều khiển đường lên,

trong đó khi thông tin điều khiển đường lên bao gồm thông tin Xác nhận - Yêu cầu lặp tự động lại (HARQ-ACK - Hybrid Automatic Repeat reQuest-ACKnowledge) và không bao gồm Yêu cầu lập lịch (SR - Scheduling Request) dương hoặc SR âm, dịch vòng là dịch vòng cụ thể thu được bằng cách cộng giá trị vào chỉ số dịch vòng, giá trị này tương ứng với thông tin

HARQ-ACK,

trong đó khi thông tin điều khiển đường lên bao gồm thông tin HARQ-ACK và SR âm, dịch vòng là dịch vòng cụ thể, và

trong đó khi thông tin điều khiển đường lên bao gồm thông tin HARQ-ACK và SR dương, dịch vòng thu được bằng cách cộng độ dịch vào dịch vòng cụ thể.

1/22

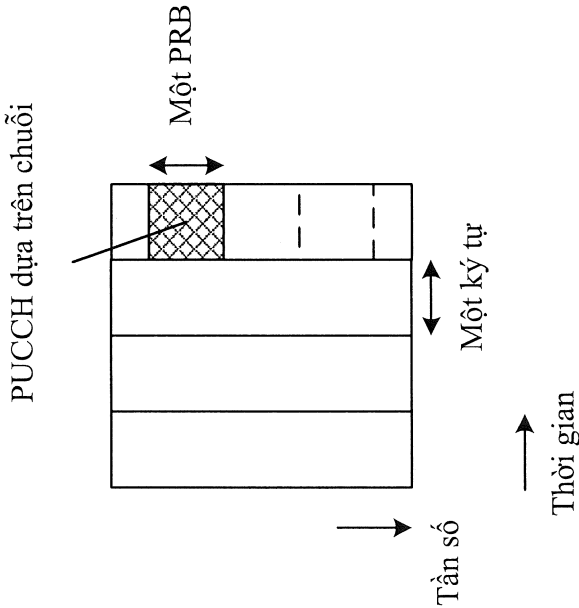


FIG. 1A

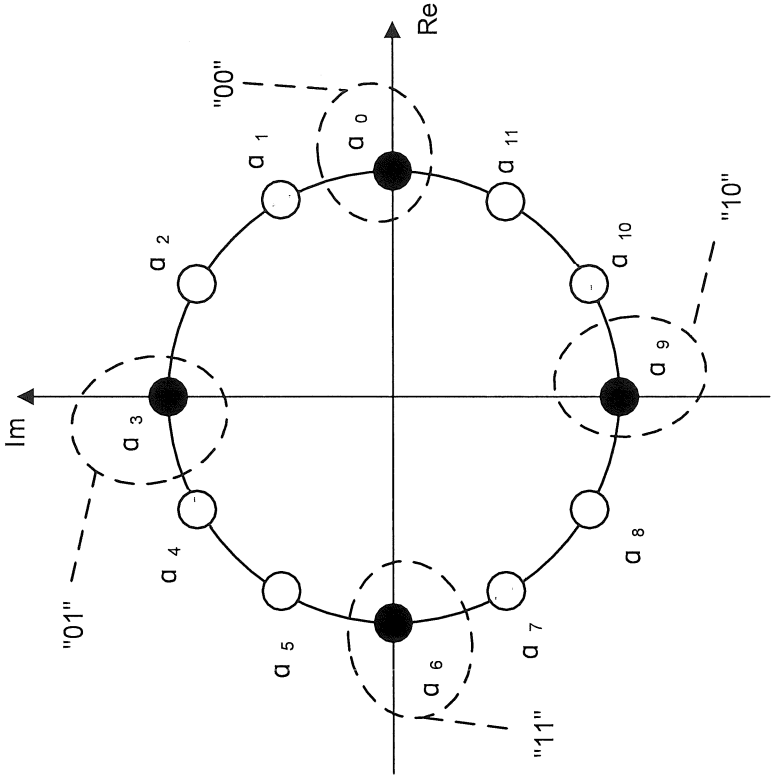


FIG. 1B

FIG. 2A

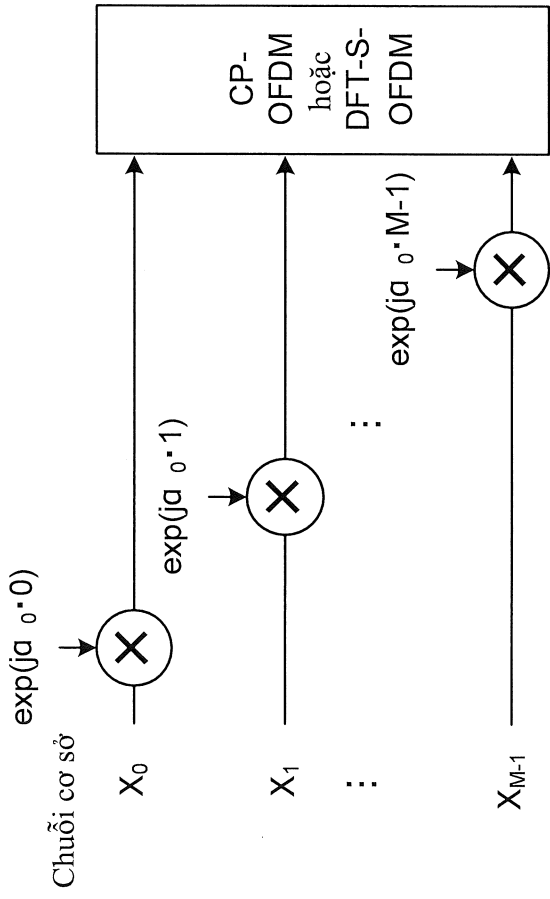


FIG. 2B

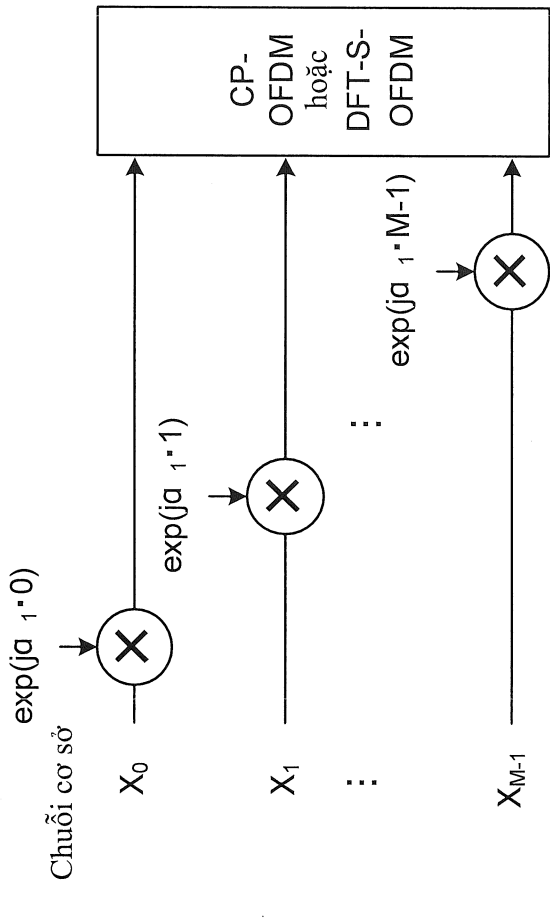


FIG. 2C

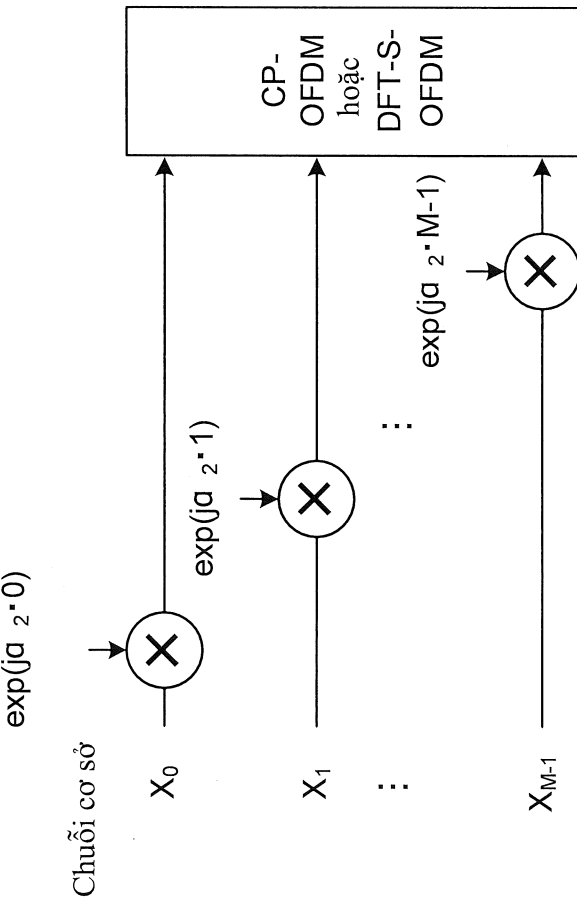
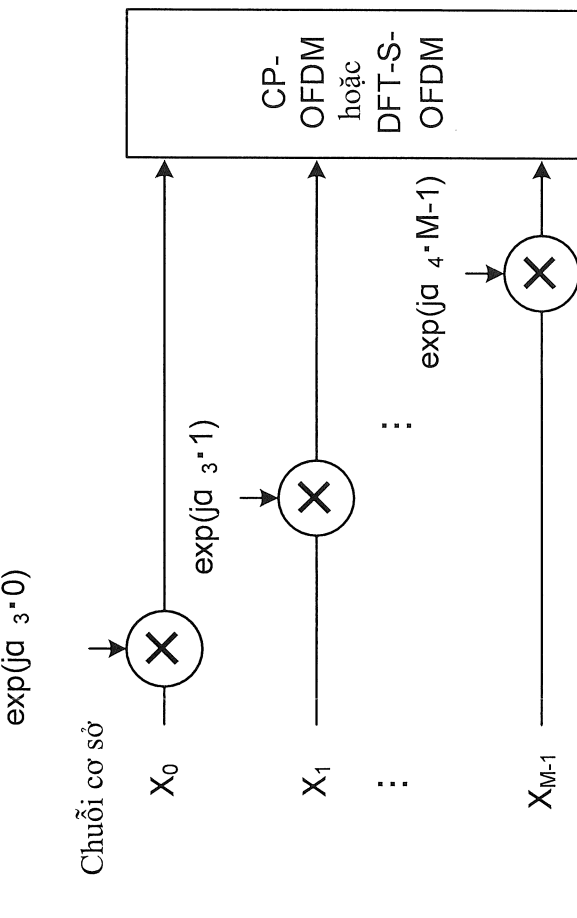


FIG. 2D



Trường báo hiệu	Tài nguyên PUCCH	
	SR dương	SR âm/Không có SR
00	Tài nguyên của HARQ-ACK Giá trị cụ thể (PRB, ký tự, CS và chuỗi)	Tài nguyên của HARQ-ACK Giá trị cụ thể (PRB, ký tự, CS và chuỗi)
01	Tài nguyên của HARQ-ACK Giá trị cụ thể (PRB, ký tự, CS và chuỗi)	Tài nguyên của HARQ-ACK Giá trị cụ thể (PRB, ký tự, CS và chuỗi)
10	Tài nguyên của HARQ-ACK Giá trị cụ thể (PRB, ký tự, CS và chuỗi)	Tài nguyên của HARQ-ACK Giá trị cụ thể (PRB, ký tự, CS và chuỗi)
11	Tài nguyên của HARQ-ACK Giá trị cụ thể (PRB, ký tự, CS và chuỗi)	Tài nguyên của HARQ-ACK Giá trị cụ thể (PRB, ký tự, CS và chuỗi)

FIG. 3

Trường báo hiệu	Tài nguyên PUCCH	
	SR dương	SR âm/Không có SR
00	Tài nguyên của HARQ-ACK "0" Tài nguyên của HARQ-ACK "1" (PRB, ký tự, CS và chuỗi)	Tài nguyên của HARQ-ACK "0" Tài nguyên của HARQ-ACK "1" (PRB, ký tự, CS và chuỗi)
01	Tài nguyên của HARQ-ACK "0" Tài nguyên của HARQ-ACK "1" (PRB, ký tự, CS và chuỗi)	Tài nguyên của HARQ-ACK "0" Tài nguyên của HARQ-ACK "1" (PRB, ký tự, CS và chuỗi)
10	Tài nguyên của HARQ-ACK "0" Tài nguyên của HARQ-ACK "1" (PRB, ký tự, CS và chuỗi)	Tài nguyên của HARQ-ACK "0" Tài nguyên của HARQ-ACK "1" (PRB, ký tự, CS và chuỗi)
11	Tài nguyên của HARQ-ACK "0" Tài nguyên của HARQ-ACK "1" (PRB, ký tự, CS và chuỗi)	Tài nguyên của HARQ-ACK "0" Tài nguyên của HARQ-ACK "1" (PRB, ký tự, CS và chuỗi)

FIG. 4

Trường báo hiệu	Tài nguyên PUCCH	
	SR dương	SR âm/Không có SR
00	Tài nguyên của HARQ-ACK "00"	Tài nguyên của HARQ-ACK "00"
	Tài nguyên của HARQ-ACK "01"	Tài nguyên của HARQ-ACK "01"
	Tài nguyên của HARQ-ACK "11"	Tài nguyên của HARQ-ACK "11"
	Tài nguyên của HARQ-ACK "10"	Tài nguyên của HARQ-ACK "10"
01	(PRB, ký tự, CS và chuỗi)	(PRB, ký tự, CS và chuỗi)
	Tài nguyên của HARQ-ACK "00"	Tài nguyên của HARQ-ACK "00"
	Tài nguyên của HARQ-ACK "01"	Tài nguyên của HARQ-ACK "01"
	Tài nguyên của HARQ-ACK "11"	Tài nguyên của HARQ-ACK "11"
10	Tài nguyên của HARQ-ACK "10"	Tài nguyên của HARQ-ACK "10"
	(PRB, ký tự, CS và chuỗi)	(PRB, ký tự, CS và chuỗi)
	Tài nguyên của HARQ-ACK "00"	Tài nguyên của HARQ-ACK "00"
	Tài nguyên của HARQ-ACK "01"	Tài nguyên của HARQ-ACK "01"
11	Tài nguyên của HARQ-ACK "11"	Tài nguyên của HARQ-ACK "11"
	Tài nguyên của HARQ-ACK "10"	Tài nguyên của HARQ-ACK "10"
	(PRB, ký tự, CS và chuỗi)	(PRB, ký tự, CS và chuỗi)
	Tài nguyên của HARQ-ACK "00"	Tài nguyên của HARQ-ACK "00"
11	Tài nguyên của HARQ-ACK "01"	Tài nguyên của HARQ-ACK "01"
	Tài nguyên của HARQ-ACK "11"	Tài nguyên của HARQ-ACK "11"
	Tài nguyên của HARQ-ACK "10"	Tài nguyên của HARQ-ACK "10"
	(PRB, ký tự, CS và chuỗi)	(PRB, ký tự, CS và chuỗi)

FIG. 5

6/22

Trường báo hiệu	Tài nguyên PUCCH		
	SR dương	SR âm	Không có SR
00	Tài nguyên của HARQ-ACK Giá trị cụ thể (PRB, ký tự, CS và chuỗi)	Tài nguyên của HARQ-ACK Giá trị cụ thể (PRB, ký tự, CS và chuỗi)	Tài nguyên của HARQ-ACK Giá trị cụ thể (PRB, ký tự, CS và chuỗi)
01	Tài nguyên của HARQ-ACK Giá trị cụ thể (PRB, ký tự, CS và chuỗi)	Tài nguyên của HARQ-ACK Giá trị cụ thể (PRB, ký tự, CS và chuỗi)	Tài nguyên của HARQ-ACK Giá trị cụ thể (PRB, ký tự, CS và chuỗi)
10	Tài nguyên của HARQ-ACK Giá trị cụ thể (PRB, ký tự, CS và chuỗi)	Tài nguyên của HARQ-ACK Giá trị cụ thể (PRB, ký tự, CS và chuỗi)	Tài nguyên của HARQ-ACK Giá trị cụ thể (PRB, ký tự, CS và chuỗi)
11	Tài nguyên của HARQ-ACK Giá trị cụ thể (PRB, ký tự, CS và chuỗi)	Tài nguyên của HARQ-ACK Giá trị cụ thể (PRB, ký tự, CS và chuỗi)	Tài nguyên của HARQ-ACK Giá trị cụ thể (PRB, ký tự, CS và chuỗi)

FIG. 6

Trường báo hiệu	Tài nguyên PUCCH		
	SR dương	SR âm	Không có SR
00	Tài nguyên của HARQ-ACK "0" Tài nguyên của HARQ-ACK "1" (PRB, ký tự, CS và chuỗi)	Tài nguyên của HARQ-ACK "0" Tài nguyên của HARQ-ACK "1" (PRB, ký tự, CS và chuỗi)	Tài nguyên của HARQ-ACK "0" Tài nguyên của HARQ-ACK "1" (PRB, ký tự, CS và chuỗi)
01	Tài nguyên của HARQ-ACK "0" Tài nguyên của HARQ-ACK "1" (PRB, ký tự, CS và chuỗi)	Tài nguyên của HARQ-ACK "0" Tài nguyên của HARQ-ACK "1" (PRB, ký tự, CS và chuỗi)	Tài nguyên của HARQ-ACK "0" Tài nguyên của HARQ-ACK "1" (PRB, ký tự, CS và chuỗi)
10	Tài nguyên của HARQ-ACK "0" Tài nguyên của HARQ-ACK "1" (PRB, ký tự, CS và chuỗi)	Tài nguyên của HARQ-ACK "0" Tài nguyên của HARQ-ACK "1" (PRB, ký tự, CS và chuỗi)	Tài nguyên của HARQ-ACK "0" Tài nguyên của HARQ-ACK "1" (PRB, ký tự, CS và chuỗi)
11	Tài nguyên của HARQ-ACK "0" Tài nguyên của HARQ-ACK "1" (PRB, ký tự, CS và chuỗi)	Tài nguyên của HARQ-ACK "0" Tài nguyên của HARQ-ACK "1" (PRB, ký tự, CS và chuỗi)	Tài nguyên của HARQ-ACK "0" Tài nguyên của HARQ-ACK "1" (PRB, ký tự, CS và chuỗi)

FIG. 7

8/22

Trường báo hiệu	Tài nguyên PUCCH		
	SR dương	SR âm	Không có SR
00	Tài nguyên của HARQ-ACK "00" Tài nguyên của HARQ-ACK "01" Tài nguyên của HARQ-ACK "11" Tài nguyên của HARQ-ACK "10" (PRB, ký tự, CS và chuỗi)	Tài nguyên của HARQ-ACK "00" Tài nguyên của HARQ-ACK "01" Tài nguyên của HARQ-ACK "11" Tài nguyên của HARQ-ACK "10" (PRB, ký tự, CS và chuỗi)	Tài nguyên của HARQ-ACK "00" Tài nguyên của HARQ-ACK "01" Tài nguyên của HARQ-ACK "11" Tài nguyên của HARQ-ACK "10" (PRB, ký tự, CS và chuỗi)
01	Tài nguyên của HARQ-ACK "00" Tài nguyên của HARQ-ACK "01" Tài nguyên của HARQ-ACK "11" Tài nguyên của HARQ-ACK "10" (PRB, ký tự, CS và chuỗi)	Tài nguyên của HARQ-ACK "00" Tài nguyên của HARQ-ACK "01" Tài nguyên của HARQ-ACK "11" Tài nguyên của HARQ-ACK "10" (PRB, ký tự, CS và chuỗi)	Tài nguyên của HARQ-ACK "00" Tài nguyên của HARQ-ACK "01" Tài nguyên của HARQ-ACK "11" Tài nguyên của HARQ-ACK "10" (PRB, ký tự, CS và chuỗi)
10	Tài nguyên của HARQ-ACK "00" Tài nguyên của HARQ-ACK "01" Tài nguyên của HARQ-ACK "11" Tài nguyên của HARQ-ACK "10" (PRB, ký tự, CS và chuỗi)	Tài nguyên của HARQ-ACK "00" Tài nguyên của HARQ-ACK "01" Tài nguyên của HARQ-ACK "11" Tài nguyên của HARQ-ACK "10" (PRB, ký tự, CS và chuỗi)	Tài nguyên của HARQ-ACK "00" Tài nguyên của HARQ-ACK "01" Tài nguyên của HARQ-ACK "11" Tài nguyên của HARQ-ACK "10" (PRB, ký tự, CS và chuỗi)
11	Tài nguyên của HARQ-ACK "00" Tài nguyên của HARQ-ACK "01" Tài nguyên của HARQ-ACK "11" Tài nguyên của HARQ-ACK "10" (PRB, ký tự, CS và chuỗi)	Tài nguyên của HARQ-ACK "00" Tài nguyên của HARQ-ACK "01" Tài nguyên của HARQ-ACK "11" Tài nguyên của HARQ-ACK "10" (PRB, ký tự, CS và chuỗi)	Tài nguyên của HARQ-ACK "00" Tài nguyên của HARQ-ACK "01" Tài nguyên của HARQ-ACK "11" Tài nguyên của HARQ-ACK "10" (PRB, ký tự, CS và chuỗi)

FIG. 8

9/22

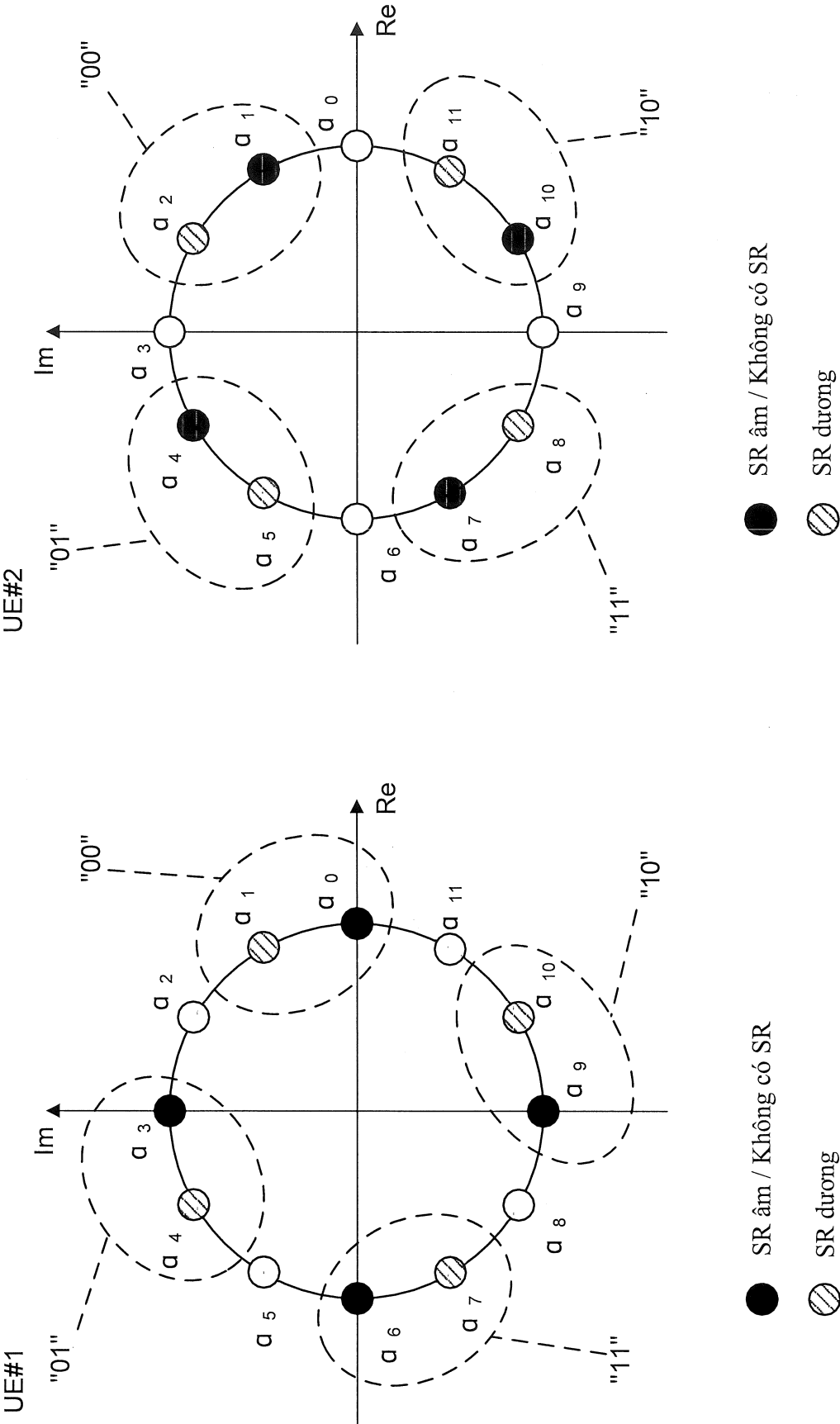


FIG. 9B

FIG. 9A

10/22

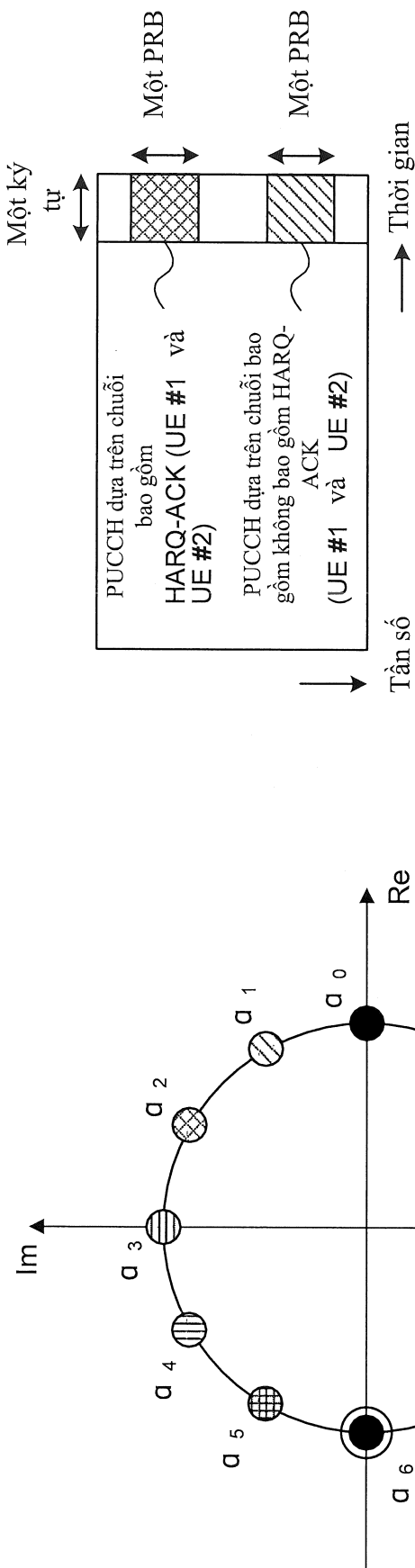


FIG. 10B

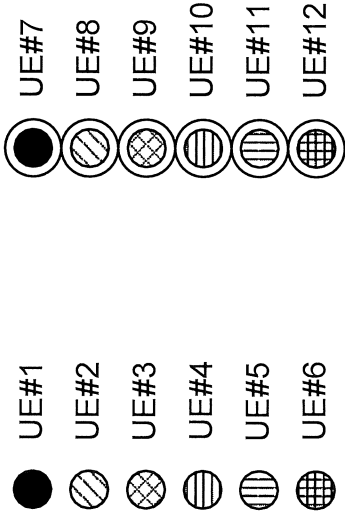


FIG. 10A

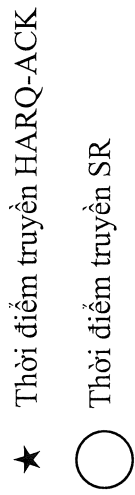


FIG. 11

12/22

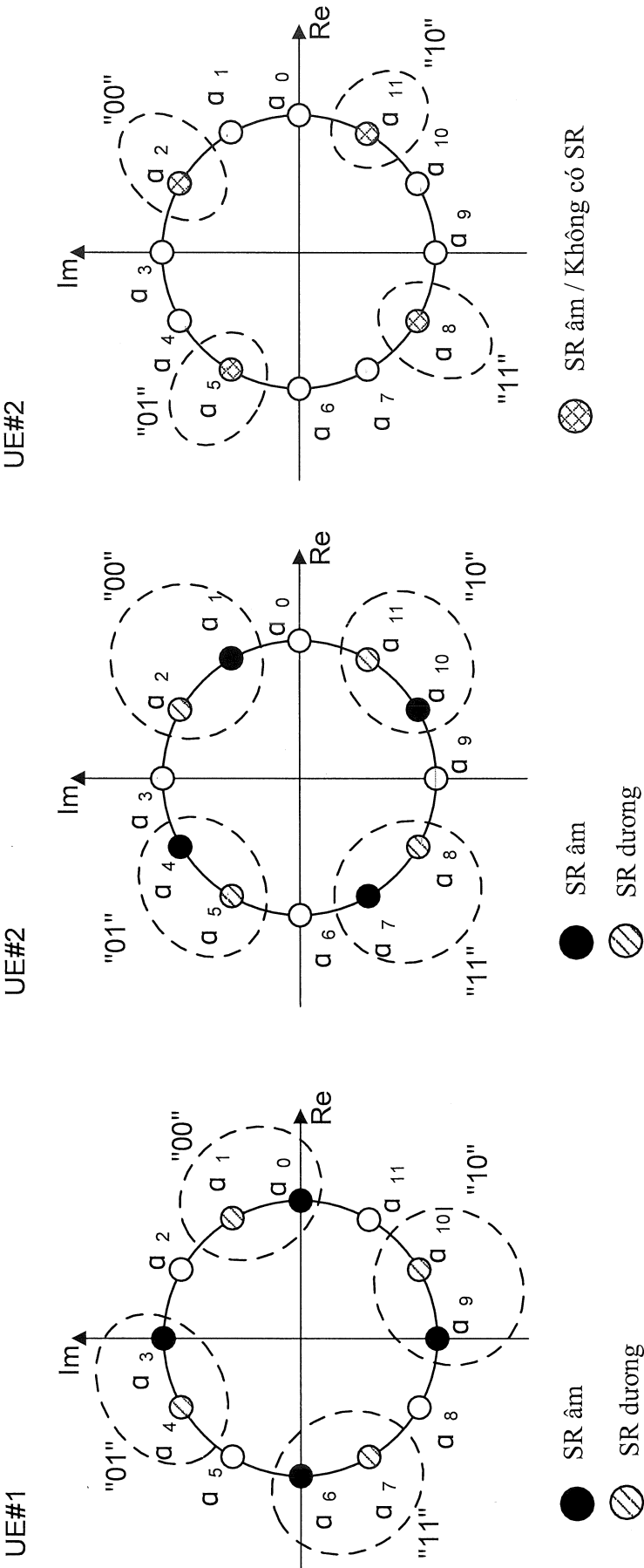


FIG. 12A

FIG. 12B

FIG. 12C

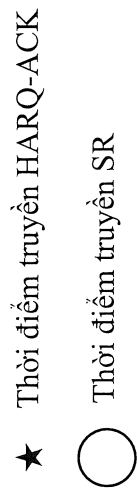


FIG. 13

Trường báo hiệu	Tài nguyên PUCCH
	SR âm / Không có SR
00	Tài nguyên của HARQ-ACK Giá trị cụ thể (PRB, ký tự, CS và chuỗi)
01	Tài nguyên của HARQ-ACK Giá trị cụ thể (PRB, ký tự, CS và chuỗi)
10	Tài nguyên của HARQ-ACK Giá trị cụ thể (PRB, ký tự, CS và chuỗi)
11	Tài nguyên của HARQ-ACK Giá trị cụ thể (PRB, ký tự, CS và chuỗi)

FIG. 14

Trường báo hiệu	Tài nguyên PUCCH
	SR âm / Không có SR
00	Tài nguyên của HARQ-ACK "0" Tài nguyên của HARQ-ACK "1" (PRB, ký tự, CS và chuỗi)
01	Tài nguyên của HARQ-ACK "0" Tài nguyên của HARQ-ACK "1" (PRB, ký tự, CS và chuỗi)
10	Tài nguyên của HARQ-ACK "0" Tài nguyên của HARQ-ACK "1" (PRB, ký tự, CS và chuỗi)
11	Tài nguyên của HARQ-ACK "0" Tài nguyên của HARQ-ACK "1" (PRB, ký tự, CS và chuỗi)

FIG. 15

Trường báo hiệu	Tài nguyên PUCCH
	SR âm / Không có SR
00	Tài nguyên của HARQ-ACK "00"
	Tài nguyên của HARQ-ACK "01"
	Tài nguyên của HARQ-ACK "11"
	Tài nguyên của HARQ-ACK "10" (PRB, ký tự, CS và chuỗi)
01	Tài nguyên của HARQ-ACK "00"
	Tài nguyên của HARQ-ACK "01"
	Tài nguyên của HARQ-ACK "11"
	Tài nguyên của HARQ-ACK "10" (PRB, ký tự, CS và chuỗi)
10	Tài nguyên của HARQ-ACK "00"
	Tài nguyên của HARQ-ACK "01"
	Tài nguyên của HARQ-ACK "11"
	Tài nguyên của HARQ-ACK "10" (PRB, ký tự, CS và chuỗi)
11	Tài nguyên của HARQ-ACK "00"
	Tài nguyên của HARQ-ACK "01"
	Tài nguyên của HARQ-ACK "11"
	Tài nguyên của HARQ-ACK "10" (PRB, ký tự, CS và chuỗi)

FIG. 16

17/22

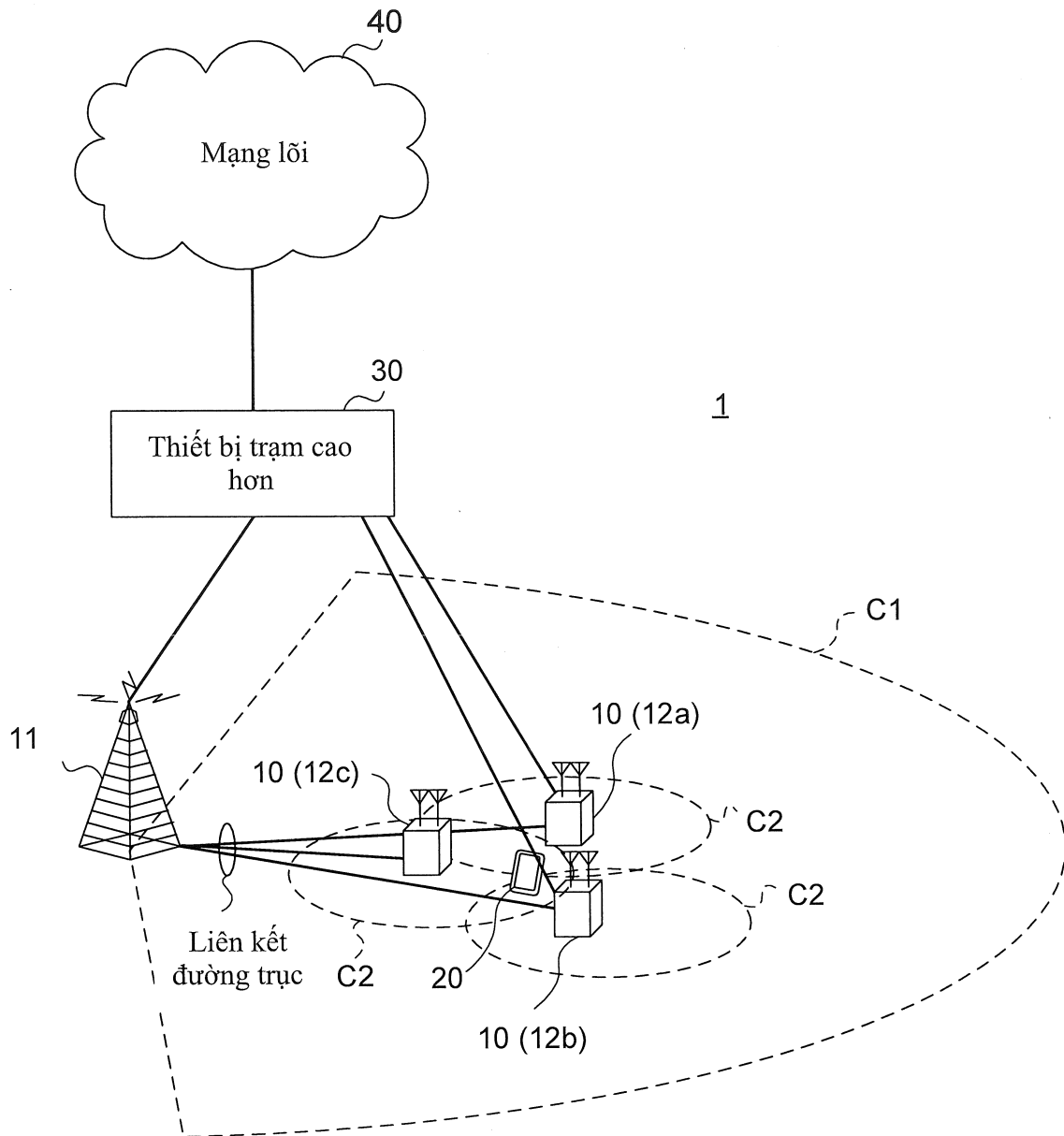


FIG. 17

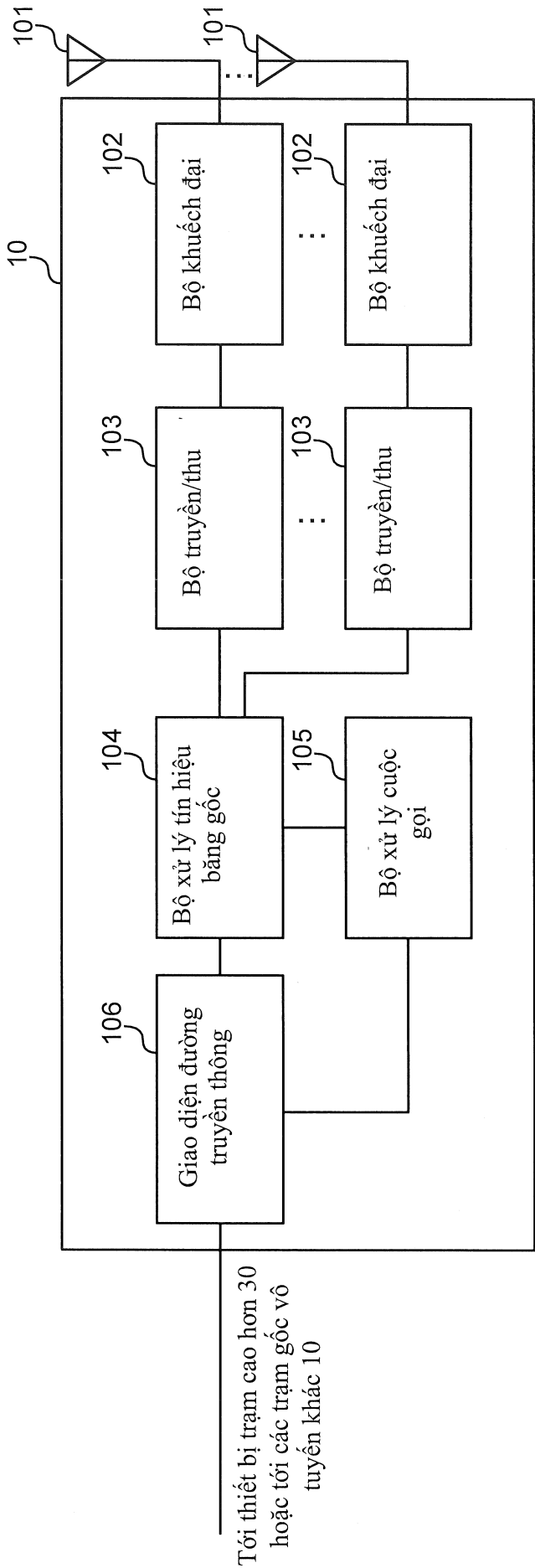


FIG. 18

19/22

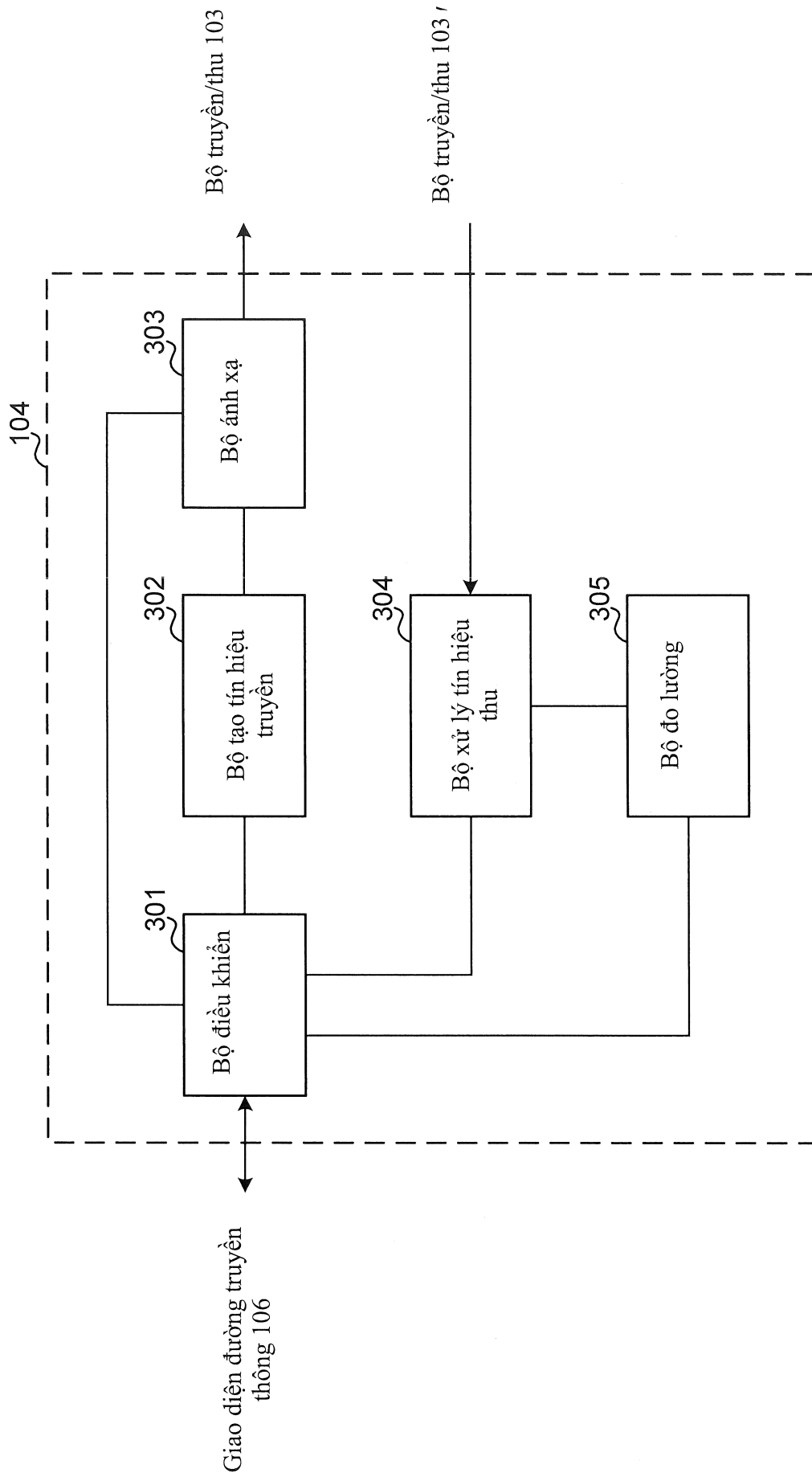


FIG. 19

20/22

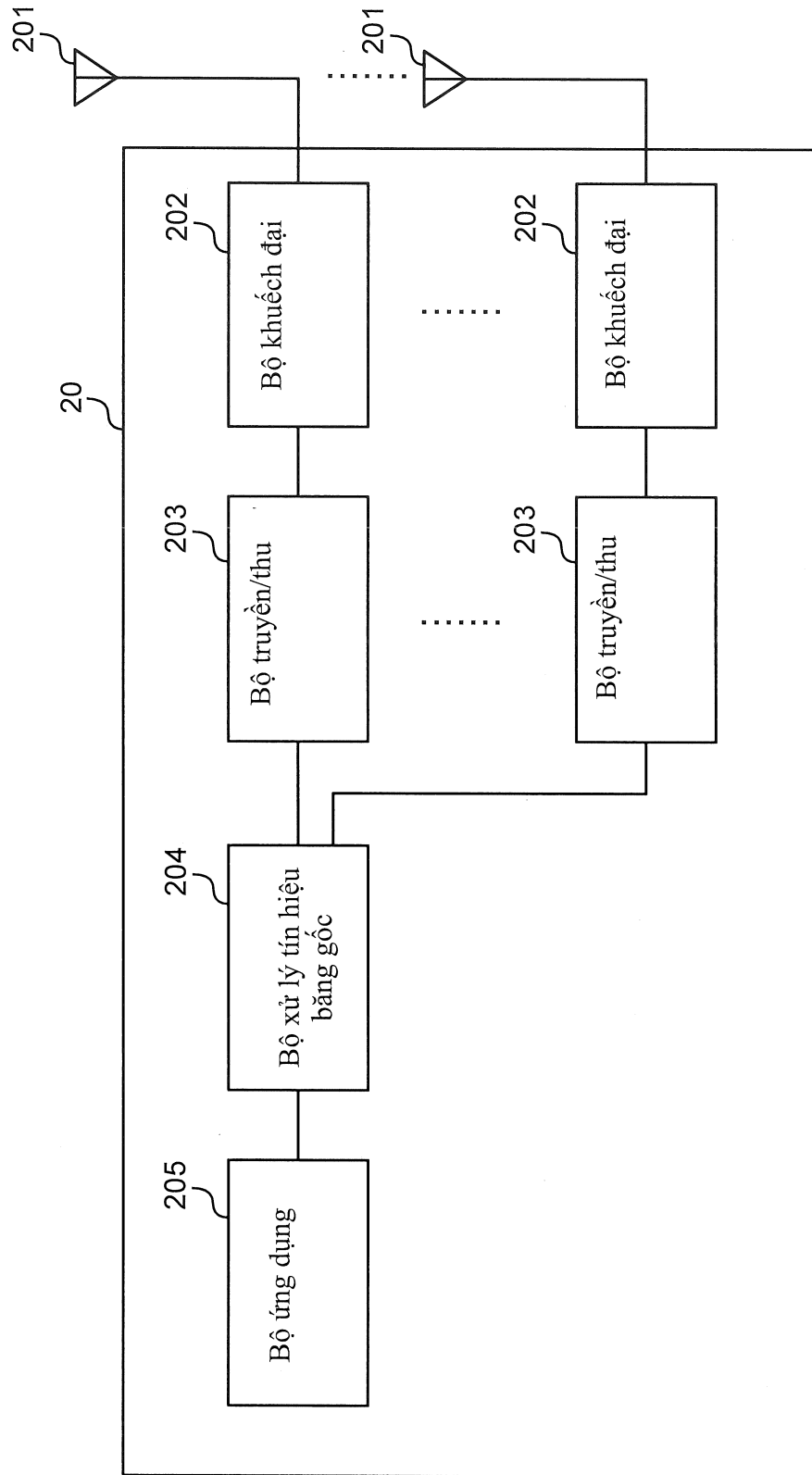


FIG. 20

21/22

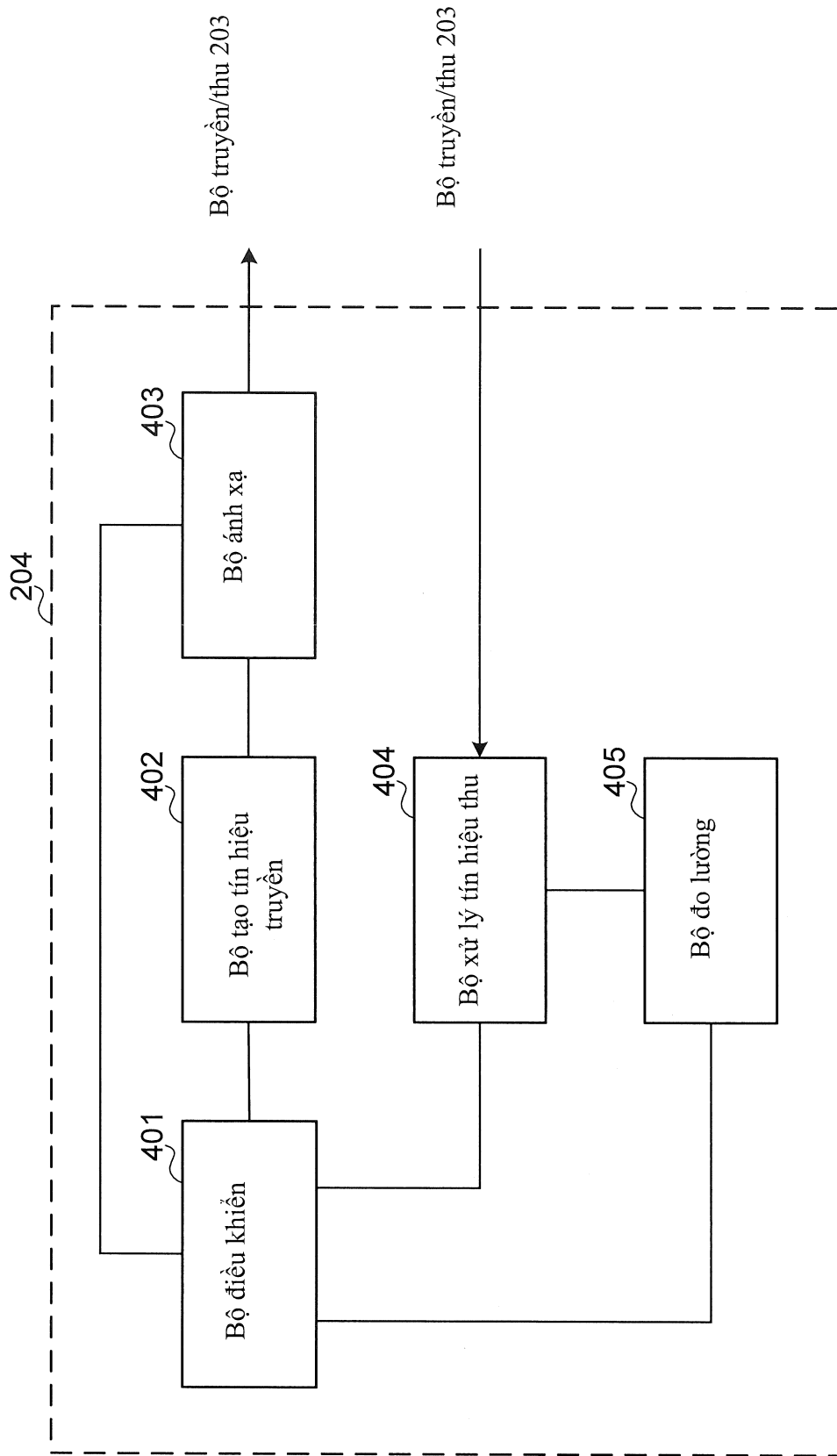


FIG. 21

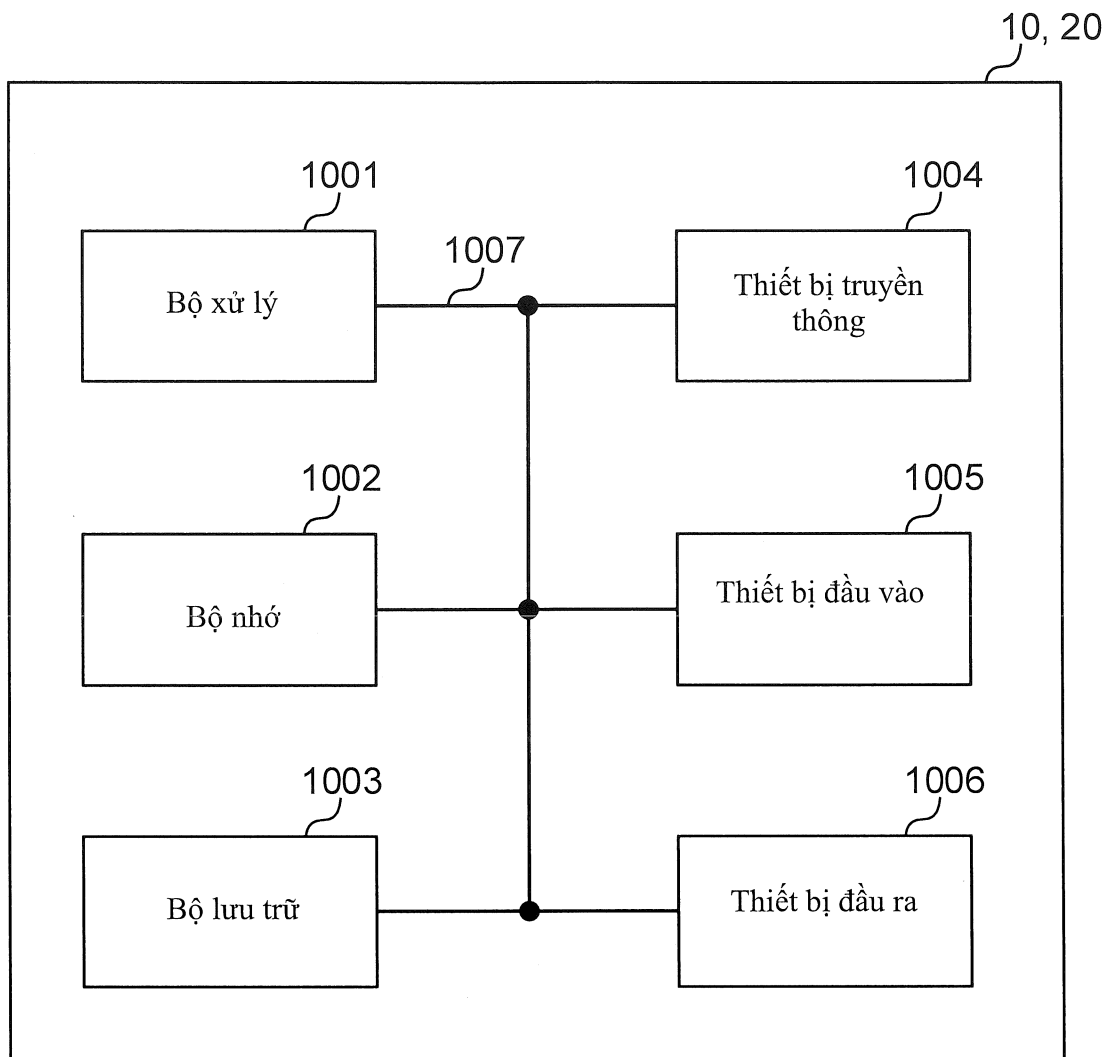


FIG. 22