



(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)



1-0044887

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

(13) B

(21) 1-2020-01956

(22) 15/09/2017

(86) PCT/JP2017/033592 15/09/2017

(87) WO 2019/053902 21/03/2019

(45) 25/04/2025 445

(43) 25/06/2020 387A

(71) NTT DOCOMO, INC. (JP)

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

(72) Shohei YOSHIOKA (JP); Kazuki TAKEDA (JP); Satoshi NAGATA (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 TRẠM GỐC

(21) 1-2020-01956

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị đầu cuối người dùng được thiết kế để cho phép truyền thông một cách thích hợp trong các hệ thống truyền thông vô tuyến tương lai ngay cả khi dữ liệu đường lên và thông tin điều khiển đường lên được truyền bằng cách sử dụng kênh chia sẻ đường lên, và thiết bị đầu cuối người dùng này có bộ truyền mà truyền dữ liệu đường lên, theo các đơn vị của các khối định trước, bằng cách sử dụng kênh chia sẻ đường lên được tạo cấu hình trong các miền mà khác nhau về tần số và/hoặc thời gian, và bộ điều khiển mà điều khiển sao cho, khi thông tin điều khiển đường lên được truyền bằng cách sử dụng kênh chia sẻ đường lên, thông tin điều khiển đường lên được ghép kênh ở mỗi trong số các miền.

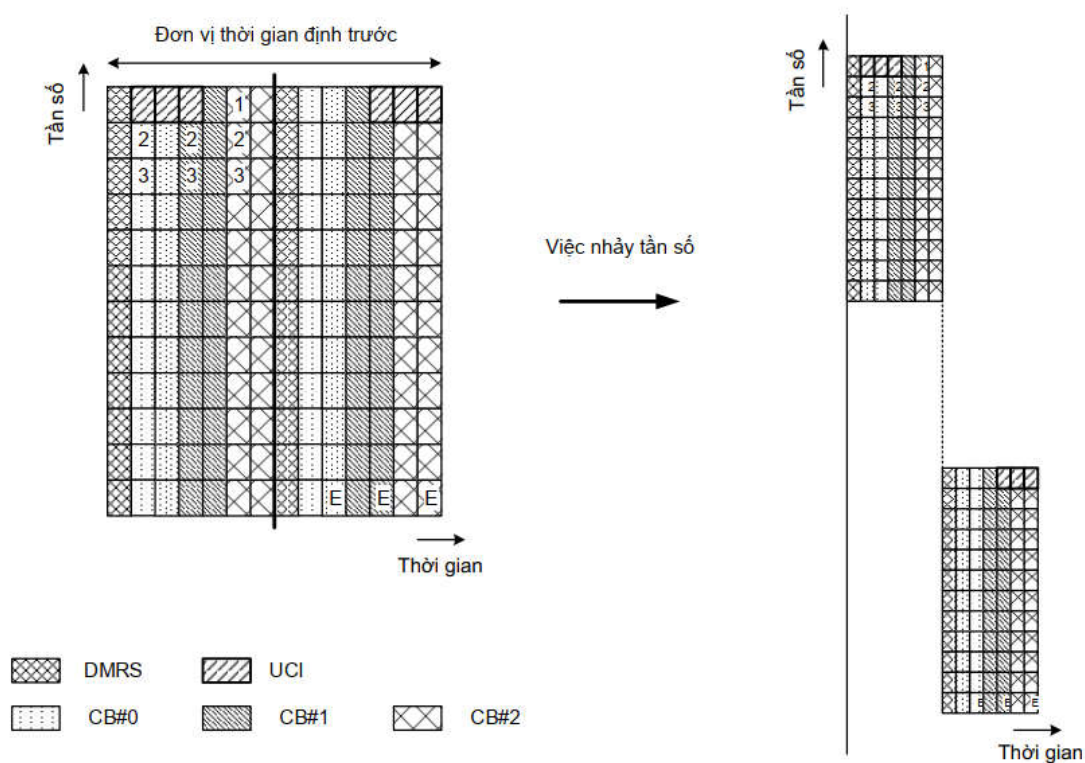


FIG. 6

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, long-term evolution) đã được soạn thảo nhằm mục đích nâng cao hơn nữa các tỷ lệ dữ liệu tốc độ cao, mà có độ trễ thấp hơn và v.v. (xem tài liệu phi sáng chế 1). Ngoài ra, các hệ thống tiếp theo sau LTE cũng đang được nghiên cứu nhằm mục đích đạt được việc quảng bá và tốc độ nâng cao hơn so với LTE (được gọi là, ví dụ, “LTE-A (LTE cải tiến - LTE-Advanced)”, “FRA (Future Radio Access - Truy nhập vô tuyến tương lai)”, “4G”, “5G”, “5G+ (cộng)”, “NR (New RAT - Kỹ thuật truy nhập vô tuyến mới)”, “LTE phiên bản 14”, “LTE phiên bản 15 (hoặc các phiên bản sau)”, và v.v.).

Đường lên (UL - uplink) trong các hệ thống LTE hiện tại (ví dụ, LTE phiên bản 8 đến 13) hỗ trợ dạng sóng OFDM trải phổ DFT (DFT-s-OFDM - Discrete Fourier Transform-Spread-Orthogonal Frequency Division Multiplexing - Ghép kênh phân chia theo tần số trực giao-trải phổ-Biến đổi Fourier rời rạc)). Dạng sóng OFDM trải phổ-DFT là dạng sóng đơn sóng mang, sao cho có thể ngăn tỷ lệ công suất đỉnh trên trung bình (PAPR-peak-to-average power ratio) không tăng lên.

Ngoài ra, trong các hệ thống LTE hiện tại (ví dụ, LTE phiên bản 8 đến 13), thiết bị đầu cuối người dùng truyền thông tin điều khiển đường lên (UCI - uplink control information) bằng cách sử dụng kênh dữ liệu UL (ví dụ, PUSCH (Physical Uplink Control CHannel-Kênh điều khiển đường lên vật lý)) và/hoặc kênh điều khiển UL (ví dụ, PUCCH (Physical Uplink Control CHannel-Kênh điều khiển đường lên vật lý)).

Việc truyền UCI này được điều khiển dựa trên liệu việc truyền đồng thời PUSCH và PUCCH (“truyền PUSCH và PUCCH đồng thời”)

có được tạo cấu hình hay không, và liệu PUSCH có được lập lịch hay không trong TTI trong đó UCI được truyền. Việc truyền UCI bằng cách sử dụng PUSCH cũng được gọi là “UCI trên PUSCH.”

Danh mục các tài liệu trích dẫn

Tài liệu phi sáng chế

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

Trong các hệ thống LTE hiện tại, khi thời điểm để truyền dữ liệu đường lên (ví dụ, UL-SCH) và thời điểm để truyền thông tin điều khiển đường lên (UCI) trùng lặp, dữ liệu đường lên và UCI được truyền bằng cách sử dụng kênh chia sẻ đường lên (PUSCH) (UCI trên PUSCH). Ngoài ra, trong các hệ thống truyền thông vô tuyến tương lai, dữ liệu đường lên và UCI (các A/N và tương tự) có thể được truyền bằng cách sử dụng PUSCH, như trong các hệ thống LTE hiện tại.

Ngoài ra, đối với các hệ thống truyền thông vô tuyến tương lai, sự thỏa thuận đã đạt được để cấp phát các tín hiệu tham chiếu giải điều chế đến các vị trí khác nhau so với các hệ thống LTE hiện tại, khi truyền UL. Ngoài ra, các nghiên cứu đang tiến triển để ứng dụng nhảy tần cho các kênh chia sẻ đường lên, và truyền dữ liệu đường lên bằng cách sử dụng một số kênh chia sẻ đường lên. Theo cách này, khi các cấu hình khác nhau so với các hệ thống LTE hiện tại được sử dụng, vấn đề nằm ở chỗ là làm thế nào để điều khiển việc truyền thông tin điều khiển đường lên sử dụng kênh chia sẻ đường lên.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật cần giải quyết

Sáng chế đã được tạo ra để giải quyết các vấn đề nêu trên, và mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị đầu cuối người dùng và phương pháp truyền thông vô tuyến mà cho phép truyền thông một cách thích hợp ngay cả khi dữ liệu đường lên và thông tin điều khiển đường lên

được truyền bằng cách sử dụng kênh chia sẻ đường lên, trong các hệ thống truyền thông vô tuyến tương lai.

Cách thức giải quyết vấn đề

Theo một khía cạnh của sáng chế, thiết bị đầu cuối người dùng có bộ truyền mà truyền dữ liệu đường lên, theo các đơn vị của các khối định trước, bằng cách sử dụng kênh chia sẻ đường lên được tạo cấu hình trong các miền khác nhau về tần số và/hoặc thời gian, và bộ điều khiển mà điều khiển sao cho, khi thông tin điều khiển đường lên được truyền bằng cách sử dụng kênh chia sẻ đường lên, thông tin điều khiển đường lên được ghép kênh ở mỗi trong số các miền.

Hiệu quả sáng chế

Theo sáng chế, có thể truyền thông một cách thích hợp ngay cả khi dữ liệu đường lên và thông tin điều khiển đường lên được truyền bằng cách sử dụng kênh chia sẻ đường lên, trong các hệ thống truyền thông vô tuyến tương lai.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG.1A là sơ đồ thể hiện ví dụ về việc làm thế nào DMRS dùng cho PUSCH được cấp phát trong các hệ thống LTE hiện tại, và FIG.1B là sơ đồ thể hiện ví dụ về việc làm thế nào DMRS được cấp phát trong các hệ thống truyền thông vô tuyến tương lai;

FIG.2 là sơ đồ để giải thích trường hợp trong đó xử lý so khớp tỷ lệ và xử lý lược bỏ được đưa vào trong phương pháp ánh xạ UCI;

FIG.3 là sơ đồ thể hiện ví dụ ứng dụng nhảy tần cho PUSCH;

FIG.4 là sơ đồ thể hiện ví dụ khác để ứng dụng nhảy tần cho PUSCH;

FIG.5 là sơ đồ thể hiện ví dụ về phương pháp ghép kênh UCI khi ứng dụng nhảy tần cho PUSCH;

FIG.6 là sơ đồ thể hiện ví dụ về phương pháp ghép kênh UCI theo phương án này khi ứng dụng nhảy tần cho PUSCH;

FIG.7 là sơ đồ thể hiện ví dụ khác về phương pháp ghép kênh UCI theo phương án này khi ứng dụng nhảy tần cho PUSCH;

FIG.8 là sơ đồ thể hiện ví dụ khác về phương pháp ghép kênh UCI theo phương án này khi ứng dụng nhảy tần cho PUSCH;

FIG.9 là sơ đồ thể hiện ví dụ khác về phương pháp ghép kênh UCI theo phương án này khi ứng dụng nhảy tần cho PUSCH;

FIG.10 là sơ đồ thể hiện cấu trúc giản lược ví dụ về hệ thống truyền thông vô tuyến theo phương án này;

FIG.11 là sơ đồ thể hiện cấu trúc tổng thể ví dụ về trạm gốc vô tuyến theo phương án này;

FIG.12 là sơ đồ thể hiện cấu trúc chức năng ví dụ về trạm gốc vô tuyến theo phương án này;

FIG.13 là sơ đồ thể hiện cấu trúc tổng thể ví dụ về thiết bị đầu cuối người dùng theo phương án này;

FIG.14 là sơ đồ thể hiện cấu trúc chức năng ví dụ về thiết bị đầu cuối người dùng theo phương án này; và

FIG.15 là sơ đồ thể hiện cấu trúc phần cứng ví dụ về trạm gốc vô tuyến và thiết bị đầu cuối người dùng theo phương án này.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trong truyền thông UL trong các hệ thống LTE hiện tại, giả thiết rằng việc truyền UCI và việc truyền dữ liệu đường lên (UL-SCH) có thể diễn ra ở cùng thời điểm, phương pháp ghép kênh và truyền UCI và dữ liệu đường lên trên PUSCH (còn được đề cập là “kèm thêm UCI trên PUSCH”, “UCI trên PUSCH” và/hoặc tương tự) được hỗ trợ. Bằng cách sử dụng UCI trên PUSCH, các PAPR thấp (Peak-to-Average Power Ratio, tỷ lệ công suất đỉnh trên trung bình) và/hoặc sự biến dạng giữa các lần điều chế (low inter-modulation distortion, IMD) thấp trong truyền thông UL có thể đạt được.

Việc nghiên cứu cũng đang tiến hành hỗ trợ UCI trên PUSCH trong truyền thông UL trong các hệ thống truyền thông vô tuyến tương lai (ví dụ, LTE phiên bản 14 hoặc các phiên bản sau, 5G, NR, v.v.).

Ngoài ra, trong các hệ thống LTE hiện tại, tín hiệu tham chiếu giải điều chế (còn được đề cập là “DMRS”) dùng cho PUSCH được cấp

phát trong 2 ký tự (ví dụ, ký tự thứ tư và ký tự thứ mười một) trong khung con (xem FIG.1A). Trái với điều này, đối với các hệ thống truyền thông vô tuyến tương lai, thỏa thuận đã đạt được về việc đặt DMRS dùng cho PUSCH ở đầu của khung con (hoặc khe) trong truyền thông UL (xem FIG.1B). Theo cách này, các cấu hình PUSCH mà khác với các cấu hình của các hệ thống LTE hiện tại sẽ được điều chỉnh trong các hệ thống truyền thông vô tuyến tương lai, sao cho mong muốn là ứng dụng UCI trên PUSCH, mà là thích hợp cho các cấu hình PUSCH như vậy.

Có thể đưa vào xử lý so khớp tỷ lệ và/hoặc xử lý lược bỏ trong phương pháp ghép kênh thông tin điều khiển đường lên (UCI) trên PUSCH. FIG.2 thể hiện trường hợp trong đó UCI được ghép kênh bằng cách việc ứng dụng xử lý so khớp tỷ lệ hoặc xử lý lược bỏ với dữ liệu đường lên mà được truyền trong nhiều khối mã (ở đây, trong CB #0 và CB #1).

FIG.2 thể hiện phương pháp ghép kênh UCI để sử dụng khi dữ liệu đường lên được truyền trên PUSCH trên cơ sở từng khối mã (CB - code block). Các CB là các đơn vị mà được tạo ra bằng cách phân chia khối truyền tải (TB).

Trong các hệ thống LTE hiện tại, khi kích cỡ khối truyền tải (TBS, Transport Block Size) vượt quá ngưỡng định trước (ví dụ, 6144 bit), TB được chia thành một hoặc nhiều đoạn (các khối mã (CB)) và được mã hóa theo các đơn vị đoạn (phân đoạn khối mã). Mỗi khối mã được mã hóa được ghép nối và được truyền. TBS là kích cỡ của khối truyền tải, mà là đơn vị của các chuỗi bit thông tin. Một hoặc nhiều TB được gán cho 1 khung con.

Quy trình so khớp tỷ lệ đề cập đến việc điều khiển số lượng bit được mã hóa bằng cách xét về các tài nguyên vô tuyến mà thực sự sẵn sàng để sử dụng. Tức là, tỷ lệ mã hóa của dữ liệu UL được thay đổi và được điều khiển tùy thuộc vào số lượng các UCI được ghép kênh (xem FIG.2). Cụ thể hơn, như được thể hiện trong FIG.2, việc điều khiển được thực hiện sao cho các chuỗi CB (1 đến 5) không được cấp phát đến các vị trí trong đó UCI được ghép kênh. Bằng cách này, trong khi các chuỗi mã của dữ liệu đường lên có thể được ghép kênh mà không có tổn thất,

nó vẫn không thể thu dữ liệu thích hợp trừ khi các trạm gốc vô tuyến và các thiết bị đầu cuối người dùng chia sẻ chung các vị trí trong đó UCI được ghép kênh.

Ngoài ra, trong xử lý lược bỏ, việc mã hóa được thực hiện trên giả thiết là các tài nguyên được cấp phát cho dữ liệu tất cả đều sẵn sàng để sử dụng và các ký tự được mã hóa không được ánh xạ vào các tài nguyên (các tài nguyên tự do) mà thực tế không sẵn sàng để sử dụng (ví dụ, các tài nguyên UCI). Tức là, các chuỗi mã dữ liệu UL mà được ánh xạ được ghi đè bởi UCI (xem FIG.2). Cụ thể hơn, các chuỗi CB (1 đến 5) được cấp phát ngay cả ở các vị trí trong đó UCI được ghép kênh, như được thể hiện trong FIG.2, và các chuỗi UCI được ghép kênh (2 và 5) được ghi đè bởi UCI. Điều này không thay đổi các vị trí của các chuỗi mã khác, sao cho, ngay cả khi sự không đồng nhất xảy ra giữa các trạm gốc vô tuyến và các UE liên quan đến việc ghép kênh của UCI, dữ liệu vẫn có thể được thu một cách thích hợp, và dễ dàng hơn.

Được dự đoán rằng, cũng trong các hệ thống truyền thông vô tuyến tương lai, ít nhất xử lý lược bỏ sẽ được sử dụng trong UCI trên PUSCH. Tuy nhiên, vấn đề với việc ứng dụng xử lý lược bỏ là, tỷ lệ lỗi của dữ liệu đường lên giảm xuống do số lượng tài nguyên (số lượng ký tự và/hoặc số lượng phần tử tài nguyên) cần được lược bỏ tăng lên.

Ngoài ra, đối với các hệ thống truyền thông vô tuyến tương lai, sự nghiên cứu đang được thực hiện để truyền dữ liệu đường lên bằng cách cấu hình kênh chia sẻ đường lên (PUSCH) trong các miền thời gian và/hoặc miền tần số biến đổi. Ví dụ, cấu hình để phân chia đơn vị thời gian định trước (khung con, khe hoặc khe con) thành các khối tài nguyên khác nhau (PRB) và cấp phát các khối tài nguyên này được xem xét trước.

FIG.3 thể hiện cấu hình (nhảy tần), mà trong đó 1 khe được chia thành 2 phần (nửa khe thứ nhất và nửa khe thứ hai) và được cấp phát đến các miền tần số khác nhau. Bằng cách ứng dụng nhảy tần để điều khiển việc cấp phát, chất lượng truyền thông có thể được cải thiện nhờ hiệu ứng phân tập tần số.

Lưu ý rằng FIG.3 thể hiện trường hợp phân chia 1 khe thành 2 phần, nhưng có thể phân chia theo cách bằng nhau 1 khe thành ba hoặc nhiều hơn ba phần, và cấp phát các phần được chia (hoặc các trường PUSCH) theo các chiều thời gian và/hoặc tần số khác nhau. Ngoài ra, mặc dù FIG.3 thể hiện trường hợp trong đó DMRS được cấp phát ở ký tự trên cùng trong mỗi phần được chia, nhưng các vị trí và số lượng các DMRS không bị giới hạn ở đây.

Ngoài ra, giả thiết rằng dữ liệu đường lên có thể được truyền bằng cách cấu hình kênh chia sẻ đường lên ở các miền tần số và/hoặc thời gian khác nhau, các nghiên cứu được thực hiện để điều khiển ánh xạ dữ liệu đường lên dựa trên thứ tự cấp phát định trước (thứ tự ánh xạ). Ví dụ, xét về hiệu suất chất lượng và độ trễ khi nhảy tần được ứng dụng, dữ liệu (các CB) có thể được ánh xạ ở các thứ tự được thể hiện trong FIG.3 và FIG.4.

FIG.3 thể hiện cấu hình mà trong đó, ở các trường PUSCH của các tần số và/hoặc thời gian khác nhau (ở đây là nửa khe thứ nhất và nửa khe thứ hai), mỗi CB được cấp phát ở cùng thứ tự (mẫu) theo chiều thời gian (tùy chọn A). Lưu ý rằng FIG.3 thể hiện trường hợp trong đó việc ánh xạ trước tần số được ứng dụng cho các CB được ánh xạ ở mỗi trường PUSCH. Cụ thể hơn, trên FIG.3, trong nửa khe thứ nhất và nửa khe thứ hai, CB #1, CB #2 và CB #3 được cấp phát theo thứ tự theo chiều thời gian.

FIG.4 thể hiện cấu hình mà trong đó, trong các trường PUSCH của các tần số và/hoặc thời gian khác nhau (ở đây là nửa khe thứ nhất và nửa khe thứ hai), các CB được cấp phát theo các thứ tự khác nhau theo chiều thời gian (tùy chọn B). Lưu ý rằng FIG.4 thể hiện trường hợp trong đó việc ánh xạ trước tần số được ứng dụng cho các CB được ánh xạ ở mỗi trường PUSCH. Cụ thể hơn, trên FIG.4, trong nửa khe thứ nhất, CB #1, CB #2 và CB #3 được cấp phát theo thứ tự theo chiều thời gian và, trong nửa khe thứ hai, CB #3, CB #2 và CB #1 được cấp phát theo thứ tự theo chiều thời gian.

Lưu ý rằng các mẫu ánh xạ mà có thể được ứng dụng cho dữ liệu UL không có nghĩa là giới hạn ở các cấu hình được thể hiện trong tùy

chọn A và tùy chọn B. Ví dụ, như được thể hiện trong FIG.3 và FIG.4, có thể sử dụng cấu hình để cấp phát CB định trước (ví dụ, CB #0) chỉ đến trường PUSCH cụ thể, thay vì cấp phát CB #0 cần được phân phối qua một số trường PUSCH.

Như được mô tả ở trên, các hệ thống truyền thông vô tuyến tương lai có thể được tạo cấu hình sao cho dữ liệu đường lên được truyền bằng cách cấu hình PUSCH trong các miền thời gian và/hoặc các miền tần số biến đổi (ví dụ, bằng cách ứng dụng nhảy tần cho PUSCH). Trong trường hợp này, nếu các UCI được ghép kênh (hoặc được lược bỏ) chỉ trong các trường PUSCH cụ thể, theo cách thức chọn lọc, số lượng các UCI cần được ghép kênh (hoặc số lượng các UCI được lược bỏ) có thể thay đổi giữa các trường PUSCH khác nhau.

Các hệ thống truyền thông vô tuyến tương lai được dự định thiết kế để điều khiển việc truyền lại theo các đơn vị của các TB hoặc theo các đơn vị của một hoặc nhiều CB (các nhóm khối mã (CBG)). Do đó, khi dữ liệu UL được truyền từ UE, trạm gốc thực hiện việc phát hiện lỗi trên cơ sở từng CB, và truyền các ACK/NACK đáp lại tất cả các CB (các TB) hoặc đáp lại mỗi CBG (nhiều CB). Do đó, khi CB cụ thể thể hiện sự suy giảm về tỷ lệ lỗi, các CB mà trạm gốc đã quản lý để thu một cách thích hợp cũng được truyền lại, và có sự nguy hiểm là độ trễ và/hoặc phí tổn tăng lên có thể gây ra các vấn đề.

Ví dụ, giả định trường hợp trong đó, như được thể hiện trong FIG.5, khi dữ liệu đường lên được truyền bằng cách cấu hình PUSCH trong các miền thời gian và/hoặc các miền tần số biến đổi, UCI được truyền bằng cách sử dụng PUSCH (UCI trên PUSCH). Trong trường hợp này, khi UCI được ghép kênh trong trường PUSCH cụ thể theo cách thức tập trung, số lượng các UCI được ghép kênh (lượng lược bỏ) trên các CB sẽ tăng lên trong trường PUSCH cụ thể này. Kết quả là, lượng lược bỏ có thể thay đổi trong số các CB.

Trong trường hợp này, tỷ lệ lỗi của CB cụ thể sẽ được giảm xuống trong trường PUSCH cụ thể, và khả năng CB này không được thu sẽ cao hơn. Nếu trạm gốc không thu một CB cụ thể, thì các CB khác (các CB thuộc về cùng TB hoặc CBG với CB cụ thể) cũng cần được truyền lại.

Từ điều này, độ trễ và/hoặc phí tổn tăng lên có thể được tạo ra, và chất lượng truyền thông có thể bị suy giảm.

Các tác giả sáng chế đã tập trung vào thực tế là các độ chênh lệch về các tỷ lệ lỗi giữa các CB có thể được giảm xuống, bằng cách làm cho số lượng các UCI được ghép kênh ít thay đổi trong số nhiều trường PUSCH mà khác nhau về tần số và/hoặc thời gian, và nảy sinh ý tưởng là sử dụng điều khiển sao cho thông tin điều khiển đường lên được ghép kênh ở mỗi trong số nhiều trường PUSCH. Bằng cách này, có thể ngăn ngừa số lượng các UCI được ghép kênh (số lượng tài nguyên cần được lược bỏ (ví dụ, số lượng ký tự và/hoặc số lượng phần tử tài nguyên)) không tăng lên trong trường PUSCH cụ thể, theo cách tập trung, và ngăn ngừa độ trễ và/hoặc phí tổn tăng lên không được tạo ra và không gây tổn hại chất lượng truyền thông.

Ngoài ra, giả thiết rằng UCI có thể được ghép kênh trong nhiều trường PUSCH mà khác về tần số và/hoặc thời gian, các tác giả sáng chế đã nảy ra ý tưởng là điều khiển các vị trí ghép kênh UCI (các vị trí lược bỏ) trong mỗi trường PUSCH dựa trên các mẫu cấp phát định trước. Bằng cách này, cấu hình sẽ được làm thích ứng trong đó các mẫu cấp phát định trước được sử dụng bất kể có bao nhiêu CB được sử dụng để truyền dữ liệu đường lên, sao cho gánh nặng của các xử lý truyền dẫn (ví dụ, xử lý ánh xạ) trong UE có thể được giảm xuống.

Tiếp theo, phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dưới đây. Lưu ý rằng, theo phương án này, UCI có thể bao gồm ít nhất một trong số yêu cầu lập lịch (SR - scheduling request), thông tin báo nhận phân phối (còn được đề cập là “HARQ-ACK (Hybrid Automatic Repeat reQuest-ACKnowledgement, báo nhận yêu cầu lặp tự động lại)”, “ACK hoặc NACK (Negative ACK, báo không nhận)”, “A/N”, và v.v.) đáp lại kênh dữ liệu đường xuống (ví dụ, PDSCH (Physical Downlink Shared CHannel, kênh chia sẻ đường xuống vật lý)), thông tin trạng thái kênh (CSI), thông tin chỉ số chùm tín hiệu (BI), và báo cáo trạng thái bộ đệm (BSR).

Lưu ý rằng, mặc dù phần mô tả sau đây thể hiện các trường hợp trong đó 3 CB được ánh xạ vào đơn vị thời gian định trước, nhưng số

lượng CB để ánh xạ vào đơn vị thời gian định trước có thể là 2 hoặc ít hơn, hoặc 4 hoặc nhiều hơn. Ngoài ra, các phương án của sáng chế có thể được ứng dụng cho các đơn vị khối định trước ngoài các đơn vị CB ra.

Ngoài ra, mặc dù phần mô tả sau đây thể hiện các trường hợp trong đó 1 khe chứa 14 ký tự, nhưng số lượng ký tự cấu thành 1 khe không bị giới hạn ở 14, và 1 khe có thể bao gồm lượng ký tự khác bất kỳ (ví dụ, 7 ký tự). Ngoài ra, mặc dù phần mô tả sau đây thể hiện các trường hợp sử dụng nhảy tần trong khe, nhưng các phương án ở đây có thể còn được ứng dụng cho nhảy tần liên khe.

Ngoài ra, mặc dù phần mô tả sau đây thể hiện các trường hợp trong đó ít nhất xử lý lược bỏ được đưa vào trong phương pháp ghép kênh UCI, nhưng xử lý so khớp tỷ lệ có thể được ứng dụng thay vì xử lý lược bỏ hoặc cùng với xử lý lược bỏ. Nhờ việc ứng dụng điều khiển ánh xạ chung với xử lý so khớp tỷ lệ và xử lý lược bỏ, nên gánh nặng của các xử lý truyền dẫn (ví dụ, xử lý ánh xạ) trong UE có thể được giảm xuống.

(Việc lược bỏ/ghép kênh UCI)

FIG.6 và FIG.7 thể hiện các ví dụ về các trường hợp trong đó thông tin điều khiển đường lên được ghép kênh trên mỗi trong số các PUSCH được tạo cấu hình trong nhiều miền của các tần số và/hoặc thời gian khác nhau.

FIG.6 và FIG.7 thể hiện các trường hợp trong đó PUSCH được chia thành nửa khe thứ nhất (trường thứ nhất) và nửa khe thứ hai (trường thứ hai) và được cấp phát đến các tần số khác nhau (nhờ ứng dụng nhảy tần). Số lượng các trường PUSCH sử dụng để truyền dữ liệu đường lên không giới hạn ở 2, và có thể là 3 hoặc lớn hơn. Ngoài ra, số lượng ký tự mà cấu thành mỗi trường PUSCH có thể thay đổi.

Ngoài ra, FIG.6 và FIG.7 thể hiện các trường hợp trong đó các CB định trước được cấp phát theo cách phân phối sao cho các chuỗi mã của chúng được cấp phát ngang qua trường thứ nhất và trường thứ hai trong đó PUSCH được cấp phát, nhưng điều này không có nghĩa là chỉ

giới hạn như vậy. Ngoài ra, mặc dù các trường hợp được minh họa trong đó tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DMRS) được cấp phát trong mỗi ký tự trên cùng của khe, nhưng số lượng và/hoặc các vị trí của các DMRS không chỉ giới hạn như vậy.

Cụ thể hơn, FIG.6 thể hiện ví dụ ghép kênh UCI, trong cấu hình trong đó các CB được cấp phát trong các trường PUSCH khác nhau, theo cùng thứ tự theo chiều thời gian (tùy chọn A). Ngoài ra, FIG.7 thể hiện ví dụ ghép kênh UCI, trong cấu hình trong đó các CB được cấp phát trong các trường PUSCH khác nhau, theo các thứ tự khác nhau theo chiều thời gian (tùy chọn B).

Khi UCI được ghép kênh trong một số trường PUSCH (ở đây, các trường thứ nhất và thứ hai) và được lược bỏ, việc ghép kênh (hoặc các vị trí lược bỏ) của UCI được điều khiển nhờ việc ứng dụng các mẫu cấp phát định trước đến mỗi trường PUSCH.

Ví dụ, các mẫu cấp phát khác nhau có thể được ứng dụng cho một số trường PUSCH (ví dụ, các trường thứ nhất và thứ hai). Việc ứng dụng các mẫu cấp phát khác nhau nghĩa là điều khiển UCI cần được ghép kênh (hoặc được lược bỏ) ở các vị trí khác nhau trong mỗi trường PUSCH.

Ví dụ, khi các mẫu cấp phát thay đổi được sử dụng, trong trường PUSCH định trước (ví dụ, trường thứ nhất), UCI được ghép kênh, đầu tiên theo chiều thời gian, từ phía trước theo chiều thời gian. Trong khi đó, trong trường PUSCH khác (ví dụ, trường thứ hai), UCI được ghép kênh, đầu tiên theo chiều thời gian, từ phía cuối theo chiều thời gian (cấu hình cấp phát #1). Ở đây, phía trước theo chiều thời gian đề cập đến, ví dụ, ký tự trên cùng trong trường PUSCH, và phía cuối theo chiều thời gian đề cập đến, ví dụ, ký tự cuối cùng trong trường PUSCH.

Theo cách khác, trong trường PUSCH định trước (ví dụ, trường thứ nhất), UCI được ghép kênh, đầu tiên theo chiều thời gian, từ phía cuối theo chiều thời gian. Mặt khác, trong trường PUSCH khác (ví dụ, trường thứ hai), UCI được ghép kênh, đầu tiên theo chiều thời gian, từ phía cuối theo chiều thời gian (cấu hình cấp phát #2). UCI có thể được ghép kênh hoặc là theo cách liên kề hoặc là theo cách không liên kề dọc theo chiều thời gian.

Theo cách khác, cùng mẫu cấp phát có thể được ứng dụng cho nhiều trường PUSCH (ví dụ, các trường thứ nhất và thứ hai). Việc ứng dụng cùng mẫu cấp phát nghĩa là điều khiển UCI cần được ghép kênh (hoặc được lược bỏ) ở cùng vị trí trong mỗi trường PUSCH.

Ví dụ, khi cùng mẫu cấp phát được sử dụng, trong trường PUSCH được định trước (ví dụ, trường thứ nhất) và trường PUSCH khác (ví dụ, trường thứ hai), UCI được ghép kênh, đầu tiên theo chiều thời gian, từ phía trước theo chiều thời gian (cấu hình cấp phát #3). Theo cách khác, trong trường PUSCH được định trước (ví dụ, trường thứ nhất) và trường PUSCH khác (ví dụ, trường thứ hai), UCI được ghép kênh, đầu tiên theo chiều thời gian, từ phía cuối theo chiều thời gian (cấu hình cấp phát #4). UCI có thể được ghép kênh hoặc là theo cách liên kề hoặc là theo cách không liên kề dọc theo chiều thời gian.

Lưu ý rằng, mặc dù các cấu hình cấp phát #1 đến #4 đã minh họa các trường hợp trong đó UCI được ghép kênh trước theo chiều thời gian, từ ký tự trên cùng hoặc ký tự cuối cùng trong mỗi trường PUSCH, nhưng phương pháp ghép kênh UCI không chỉ giới hạn ở đây. Ví dụ, trong trường PUSCH, UCI có thể được cấp phát theo chiều thời gian từ ký tự cách xa ký tự thứ nhất hoặc thứ hai (ký tự ở giữa).

Ngoài ra, cấu hình có thể được sử dụng ở đây, trong đó UCI được ghép kênh trước theo chiều tần số. Ví dụ, khi mỗi CB được ánh xạ trước theo chiều thời gian, số lần lược bỏ mỗi CB có thể được phân phối nhờ việc ánh xạ UCI trước theo chiều tần số.

FIG.6 là ví dụ minh họa trường hợp sử dụng cấu hình cấp phát #1. Trong trường hợp này, UCI được ghép kênh trước theo chiều thời gian, từ ký tự trên cùng (ký tự đến lân cận DMRS) trong trường PUSCH của nửa khe thứ nhất. Ngoài ra, UCI được ghép kênh trước theo chiều thời gian, từ ký tự cuối cùng trong trường PUSCH của nửa khe thứ hai. Bằng cách này, UCI có thể được phân phối và được ghép kênh trong mỗi trường PUSCH.

Ngoài ra, trong cấu hình mà trong đó các CB được cấp phát theo cùng thứ tự theo chiều thời gian (tùy chọn A), có thể làm giảm một cách hiệu quả sự biến thiên lượng lược bỏ, giữa các CB, nhờ việc ứng dụng

các mẫu cấp phát khác nhau với trường thứ nhất và trường thứ hai (ví dụ, như trong các cấu hình cấp phát #1 và #2). Hiển nhiên là, số lượng tài nguyên cần được lược bỏ (ví dụ, số lượng ký tự và/hoặc số lượng phần tử tài nguyên) thay đổi tùy thuộc vào bao nhiêu UCI được ghép kênh, sao cho các cấu hình cấp phát khác có thể được ứng dụng cho tùy chọn A.

FIG.7 là ví dụ minh họa trường hợp sử dụng cấu hình cấp phát #3. Trong trường hợp này, UCI được ghép kênh trước theo chiều thời gian, từ ký tự trên cùng, trong cả trường PUSCH ở nửa thứ nhất của khe và trường PUSCH ở nửa thứ hai của khe. Bằng cách này, UCI có thể được phân phối và được ghép kênh trong mỗi trường PUSCH.

Ngoài ra, trong cấu hình mà trong đó các CB được cấp phát theo các thứ tự khác nhau theo chiều thời gian (tùy chọn B), có thể làm giảm một cách hiệu quả sự biến thiên lượng lược bỏ, giữa các CB, nhờ việc ứng dụng cùng mẫu cấp phát với trường thứ nhất và trường thứ hai (ví dụ, như trong các cấu hình cấp phát #3 và #4). Hiển nhiên là, số lượng tài nguyên cần được lược bỏ (ví dụ, số lượng ký tự và/hoặc số lượng phần tử tài nguyên) thay đổi tùy thuộc vào bao nhiêu UCI được ghép kênh, sao cho các cấu hình cấp phát khác có thể được ứng dụng cho tùy chọn B.

Theo cách này, khi UCI được truyền bằng cách sử dụng PUSCH, UCI được điều khiển để được ghép kênh ở mỗi trong số một số trường PUSCH, sao cho lượng lược bỏ có thể được phân phối trong số các trường PUSCH (mỗi CB). Bằng cách này, có thể ngăn ngừa số lượng UCI được ghép kênh (hoặc lượng lược bỏ) không tăng lên trong trường PUSCH cụ thể, theo cách tập trung, và ngăn ngừa độ trễ và/hoặc phí tổn tăng lên không được tạo ra và làm tổn hại chất lượng truyền thông.

Ngoài ra, bất kể số lượng CB được ánh xạ trong mỗi trường PUSCH và/hoặc các vị trí của các CB được cấp phát, các mẫu cấp phát định trước (các vị trí lược bỏ) có thể được ứng dụng cho UCI cần được ghép kênh trên mỗi PUSCH. Điều này cho phép mẫu cấp phát chung được ứng dụng ngay cả khi số lượng CB và/hoặc vị trí để cấp phát các

CB có thể thay đổi mỗi lần dữ liệu UL được truyền (ví dụ, mỗi khe), sao cho gánh nặng của xử lý truyền dẫn trong UE có thể được giảm xuống.

(Các biến thể)

<Phương pháp ghép kênh UCI>

FIG.6 và FIG.7 thể hiện các trường hợp trong đó UCI được ghép kênh trong cùng miền tần số, dọc theo chiều thời gian, nhưng phương pháp ghép kênh UCI không chỉ giới hạn ở đây. Ví dụ, UCI cần được ghép kênh trong các trường PUSCH riêng có thể được ghép kênh trên các tài nguyên tần số khác nhau (xem FIG.8).

FIG.8 thể hiện trường hợp trong đó UCI được ghép kênh, trong mỗi trường PUSCH (ở đây, các trường thứ nhất và thứ hai), trong một số tài nguyên mà khác nhau về tần số và thời gian. Lưu ý rằng, trên FIG.8, UCI được ghép kênh theo cách không liên tiếp theo các chiều tần số và thời gian, nhưng UCI có thể được ghép kênh theo cách liên tiếp theo ít nhất một trong số các chiều tần số và thời gian.

Ngoài ra, mặc dù FIG.8 thể hiện trường hợp trong đó cùng mẫu cấp phát (biến thể của cấu hình cấp phát #3) được ứng dụng cho trường thứ nhất và trường thứ hai, nhưng có thể việc ứng dụng tương đương các mẫu cấp phát thay đổi. Ngoài ra, mặc dù FIG.8 thể hiện trường hợp trong đó cấu hình của tùy chọn A được ứng dụng cho ánh xạ dữ liệu đường lên (CB), nhưng cấu hình của tùy chọn B có thể việc ứng dụng tương đương.

Như được thể hiện trong FIG.8, hiệu ứng phân tập tần số đối với UCI có thể đạt được bằng cách chèn UCI trong các miền tần số khác nhau vào trong mỗi trường PUSCH (ví dụ, bằng cách chèn UCI để dịch chuyển dọc theo chiều tần số).

Ngoài ra, trong sự kiện UCI được ghép kênh (được chèn vào) trong một số trường PUSCH, thứ tự mà trong đó UCI được chèn vào trong mỗi trường PUSCH không bị giới hạn cụ thể. UCI có thể được chèn vào ở mỗi trong số một số trường PUSCH (ví dụ, các trường thứ nhất và thứ hai) lần lượt (ví dụ, trường thứ nhất → trường thứ hai → trường thứ nhất → trường thứ hai, và liên tục). Theo cách khác, cấu hình

có thể được sử dụng ở đây trong đó UCI được chèn vào trước trong trường PUSCH cụ thể trong số lần định trước và sau đó được chèn vào trong CB sau đây (ví dụ, trường thứ nhất → trường thứ nhất → trường thứ nhất → trường thứ hai, và liên tục).

Ngoài ra, phương pháp cấp phát UCI (UCI là, ví dụ, thông tin về các cấu hình cấp phát) việc ứng dụng với mỗi trường PUSCH có thể được xác định trong bản mô tả trước, hoặc có thể được báo cáo từ trạm gốc đến thiết bị đầu cuối người dùng thông qua báo hiệu lớp cao hơn và/hoặc thông tin điều khiển đường xuống.

<Cấu hình ánh xạ dữ liệu đường lên>

Ngoài ra, mặc dù FIG.6 đến FIG.8 thể hiện các trường hợp trong đó các cấu hình của tùy chọn A và tùy chọn B được ứng dụng cho ánh xạ của dữ liệu đường lên (mỗi CB), nhưng các cấu hình mà phương án này có thể được ứng dụng không bị giới hạn ở đây. Ví dụ, như được thể hiện trong FIG.9, các phương pháp ghép kênh UCI theo phương án này có thể được ứng dụng cho các cấu hình mà trong đó các CB được định trước (ở đây, các CB #0 và #2) không được cấp phát ngang qua một số trường PUSCH (ở đây, các trường thứ nhất và thứ hai).

Theo cách này, ngay cả khi các CB được định trước được ghép kênh chỉ trong trường PUSCH cụ thể, thì vẫn có thể làm giảm sự biến thiên lượng lược bỏ giữa các CB nhờ việc ghép kênh UCI trong mọi trường PUSCH.

Lưu ý rằng số lượng CB để cấp phát đến các trường PUSCH khác nhau có thể là giống hoặc khác nhau. Ngoài ra, một số CB có thể được ánh xạ sao cho các chuỗi mã của chúng được phân phối ngang qua nhiều trường PUSCH, và phần còn lại của các CB có thể được ánh xạ vào chỉ các trường PUSCH cụ thể.

Ngoài ra, phương pháp ánh xạ dữ liệu đường lên (dữ liệu đường lên là, ví dụ, các CB) việc ứng dụng với mỗi trường PUSCH (tức là, một trong số tùy chọn A, tùy chọn B và/hoặc các tùy chọn khác được sử dụng) có thể được xác định trong bản mô tả trước, hoặc có thể được báo

cáo từ trạm gốc đến thiết bị đầu cuối người dùng thông qua báo hiệu lớp cao hơn và/hoặc thông tin điều khiển đường xuống.

<Số lượng các CB>

Mặc dù FIG.6 đến FIG.9 đã minh họa các trường hợp trong đó 3 CB được truyền, nhưng số lượng các CB có thể được sử dụng không giới hạn ở 3. Số lượng các CB có thể là 1 hoặc 2, hoặc có thể là 4 hoặc lớn hơn. Lưu ý rằng, mặc dù lượng lược bỏ không biến thiên giữa các CB khi số lượng các CB là 1, nhưng nếu ghép kênh UCI được điều khiển như khi số lượng các CB là 2 hoặc lớn hơn, không cần thay đổi phương pháp ghép kênh UCI mà phụ thuộc vào số lượng các CB. Trong trường hợp này, gánh nặng của các xử lý truyền dẫn trong UE có thể được giảm xuống.

(Trường PUSCH)

FIG.6 đến FIG.9 thể hiện các trường hợp trong đó 2 trường PUSCH được tạo cấu hình bằng cách chia 1 khe thành 2 khe (tức là, nửa khe thứ nhất và nửa khe thứ hai) nhờ ứng dụng nhảy tần, số lượng các trường PUSCH có thể được sử dụng không bị giới hạn ở 2. Ví dụ, trường PUSCH có thể được chia thành 3 hoặc nhiều hơn 3 phần và được sử dụng. Ngoài ra, nhiều trường PUSCH có thể được chứa trong các số ký tự khác nhau.

Ngoài ra, mặc dù FIG.6 đến FIG.9 đã thể hiện các trường hợp trong đó nhảy tần được sử dụng (khi cấp phát các trường PUSCH theo các chiều tần số khác nhau), các cấu hình của các trường PUSCH có thể được sử dụng không bị giới hạn ở các cấu hình này. Các phương án được bao gồm ở đây có thể được ứng dụng cho các cấu hình mà không sử dụng nhảy tần (ví dụ, cấu hình để cung cấp nhiều trường PUSCH trong các miền thời gian khác nhau). Ngay cả khi nhảy tần không được sử dụng, vẫn có thể ngăn ngừa lượng lược bỏ không tăng lên trong các CB cụ thể nhờ việc ghép kênh UCI trong mọi trường PUSCH. Theo cách khác, các trường PUSCH khác nhau có thể được cung cấp chỉ trong các trường tần số mà được tạo cấu hình trong cùng miền thời gian.

(Hệ thống truyền thông vô tuyến)

Tiếp theo, cấu trúc của hệ thống truyền thông vô tuyến theo phương án của sáng chế sẽ được mô tả dưới đây. Trong hệ thống truyền thông vô tuyến này, mỗi phương pháp truyền thông vô tuyến theo các phương án nêu trên được sử dụng. Lưu ý rằng các phương pháp truyền thông vô tuyến theo các ví dụ ở đây của sáng chế có thể được ứng dụng một cách riêng biệt, hoặc có thể được kết hợp và được ứng dụng.

FIG.10 là sơ đồ thể hiện cấu trúc giản lược ví dụ về hệ thống truyền thông vô tuyến theo phương án của sáng chế. Hệ thống truyền thông vô tuyến 1 có thể việc ứng 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 1 đơn vị. Lưu ý rằng hệ thống truyền thông vô tuyến 1 có thể được gọi là “Siêu 3G”, “LTE-A (LTE Cải tiến)”, “IMT Cải tiến”, “4G”, “5G”, “FRA (Future Radio Access-Truy nhập vô tuyến tương lai)”, “NR (New RAT-Kỹ thuật truy nhập vô tuyến mới)” và v.v..

Hệ thống truyền thông vô tuyến 1 được thể hiện trên FIG.10 bao gồm trạm gốc vô tuyến 11 mà tạo thành tế bào macrô C1, và các trạm gốc vô tuyến 12a đến 12c mà được cấp phát 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 cấp phát trong tế bào macrô C1 và trong mỗi tế bào nhỏ C2. Cấu hình trong đó các tham số số học khác nhau được ứng dụng giữa các tế bào có thể được sử dụng. Lưu ý rằng “tham số số học” liên quan đến tập hợp của các tham số truyền thông mà mô tả đặc điểm thiết kế của các tín hiệu trong kỹ thuật truy nhập vô tuyến (RAT) định trước và/hoặc thiết kế của RAT.

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, mà sử dụng các tần số khác nhau, tại cùng thời điểm, bằng cách sử dụng kết hợp sóng mang (CA) hoặc kết nối kép (DC). Ngoài ra, các thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể thực hiện CA hoặc DC bằng cách sử dụng

nhiều tế bào (CC) (ví dụ, hai hoặc nhiều CC). Ngoài ra, các thiết bị đầu cuối người dùng có thể sử dụng các CC băng cấp phép và các CC băng không cần được cấp phép như là các tế bào.

Ngoài ra, thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể thực hiện việc truyền thông bằng cách sử dụng việc ghép kênh phân chia theo thời gian (TDD-time division duplexing) hoặc ghép kênh phân chia theo tần số (FDD-frequency division duplexing) trong mỗi tế bào. Tế bào TDD và tế bào FDD có thể được gọi là “sóng mang TDD (loại cấu hình khung 2)”, và “sóng mang FDD (loại cấu hình khung 1)” một cách lần lượt.

Ngoài ra, trong mỗi tế bào (sóng mang), các khung con có khoảng thời gian tương đối dài (ví dụ, 1 ms) (cũng được gọi là các “TTI”, “TTI thường”, “TTI dài”, “khung con thường”, “khung con dài”, “khe” và/hoặc loại tương tự), hoặc các khung con có khoảng thời gian tương đối ngắn (cũng được gọi là các “TTI ngắn”, “khung con ngắn”, và/hoặc loại tương tự) có thể được ứng dụng, hoặc cả khung con dài và khung con ngắn có thể được sử dụng. Ngoài ra, trong mỗi tế bào, các khung con có hai khoảng thời gian hoặc nhiều hơn có thể được ứng dụng.

Giữa các thiết bị đầu cuối người dùng 20 và trạm gốc vô tuyến 11, việc truyền thông có thể được thực hiện bằng cách sử dụng sóng mang của băng tần số tương đối thấp (ví dụ, 2 GHz) và băng thông hẹp (được gọi là, ví dụ, “sóng mang hiện tại”, “sóng mang truyền thống” và v.v.). Trong khi đó, giữa các thiết bị đầu cuối người dùng 20 và các trạm gốc vô tuyến 12, sóng mang của băng tần số tương đối cao (ví dụ, 3,5 GHz, 5 GHz, 30 đến 70 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 ứng dụng ở đây trong đó kết nối có dây (ví dụ, phương tiện tuân theo CPRI (Common Public Radio Interface - Giao diện vô tuyến công cộng chung) như sợi quang, giao diện X2 và v.v.) hoặc kết nối không dây được thiết lập giữa trạm gốc vô tuyến 11 và trạm gốc vô tuyến 12 (hoặc giữa hai trạm gốc vô tuyến 12).

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 hoặc các thiết bị đầu cuối truyền thông tĩnh. Ngoài ra, các thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể thực hiện việc truyền thông liên thiết bị đầu cuối (D2D) với các thiết bị đầu cuối người dùng 20 khác.

Trong hệ thống truyền thông vô tuyến 1, đối với các phương pháp truy nhập vô tuyến, OFDMA (orthogonal Frequency Division Multiple Access - Đa truy nhập phân chia theo tần số trực giao) có thể được ứng dụng tới đường xuống (DL), và SC-FDMA (Single-Carrier Frequency Division Multiple Access - Đa truy nhập phân chia theo tần số đơn sóng mang) có thể được ứng dụng tới đường lên (UL). OFDMA là phương pháp truyền thông đa sóng mang để thực hiện việc truyền thông bằng cách chia băng thông tần số thành nhiều băng thông tần số hẹp (các sóng mang con) và ánh xạ dữ liệu tới mỗi sóng mang con. SC-FDMA là phương pháp truyền thông đơn sóng mang để làm giảm nhiễu giữa các thiết bị đầu cuối bằng cách chia băng thông hệ thống thành các băng

được tạo thành với một hoặc các khối tài nguyên liên tục trên thiết bị đầu cuối, và cho phép các thiết bị đầu cuối sử dụng qua lại các băng khác nhau. Lưu ý rằng các phương pháp truy nhập vô tuyến đường xuống không bị giới hạn ở các kết hợp của các phương pháp này, và OFDMA có thể được sử dụng trong UL. SC-FDMA cũng có thể được ứng dụng cho liên kết phụ (SL-side link) mà được sử dụng trong truyền thông liên thiết bị đầu cuối.

Các kênh DL mà được sử dụng trong hệ thống truyền thông vô tuyến 1 bao gồm kênh dữ liệu DL mà được chia sẻ bởi mỗi thiết bị đầu cuối người dùng 20 (còn được đề cập là “PDSCH (Physical Downlink Shared Channel, kênh chia sẻ đường xuống vật lý)”, “kênh chia sẻ DL” và v.v.), kênh quảng bá (PBCH (Physical Broadcast CHannel, kênh quảng bá vật lý)), các kênh điều khiển L1/L2 và v.v.. Ít nhất một trong số 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 L1/L2 bao gồm các kênh điều khiển đường xuống (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) và v.v.), PCFICH (Physical Control Format Indicator Channel - Kênh chỉ báo định 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 PUSCH, được truyền thông bởi PDCCH và/hoặc EPDCCH. Số lượng ký tự OFDM để sử dụng cho PDCCH được truyền thông bởi PCFICH. EPDCCH được ghép kênh phân chia theo tần số với PDSCH và được sử dụng để truyền thông DCI và v.v., tương tự PDCCH. Thông tin xác nhận phân phát PUSCH (A/N, HARQ-ACK, v.v.) có thể được truyền thông trong ít nhất một trong số PHICH, PDCCH và EPDCCH.

Các kênh UL mà được sử dụng trong hệ thống truyền thông vô tuyến 1 bao gồm kênh dữ liệu UL mà được chia sẻ bởi mỗi thiết bị đầu

cuối người dùng 20 (còn được đề cập là “PUSCH (Physical Uplink Shared Channel, kênh chia sẻ đường lên vật lý)”, “kênh chia sẻ UL” và/hoặc tương tự), kênh điều khiển UL (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.. Dữ liệu người dùng, thông tin điều khiển lớp cao hơn và v.v. được truyền thông bởi PUSCH. Thông tin điều khiển đường lên (UCI), bao gồm ít nhất một trong số thông tin xác nhận phân phát PDSCH (A/N, HARQ-ACK, v.v.), thông tin trạng thái kênh (CSI-channel state information) và v.v. được truyền thông trong PUSCH hoặc PUCCH. Bằng cách sử dụng PRACH, các mào đầu truy nhập ngẫu nhiên để thiết lập các kết nối với các tế bào được truyền thông.

(Trạm gốc vô tuyến)

FIG.11 là sơ đồ thể hiện cấu trúc tổng thể ví dụ về trạm gốc vô tuyến theo phương án này. 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 xử lý truyền, bao gồm, chẳng hạn, ít nhất một trong số xử lý lớp PDCP (Packet Data Convergence Protocol - Giao thức hội tụ dữ liệu gói), phân chia và ghép nối dữ liệu người dùng, các xử lý truyền lớp RLC (Radio Link Control - Điều khiển liên kết vô tuyến) như điều khiển truyền lại RLC, điều khiển truyền lại MAC (Medium Access Control - Điều khiển truy nhập môi trường) (ví dụ, xử lý HARQ (Hybrid Automatic Repeat reQuest - Yêu cầu lặp lại tự động lai)), lập lịch, lựa chọn định dạng truyền tải, mã hóa kênh, so khớp tỷ lệ, xáo trộn, xử lý biến đổi ngược Fourier nhanh (IFFT) và xử lý tiền mã hóa, và kết quả

được chuyển tiếp tới các 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/hoặc 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 phận truyền/bộ phận 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 đường lên 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 PDPC, 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, ví dụ, ít nhất một trong số xử lý cuộc gọi như thiết lập và giải phóng các kênh truyền thông, quản lý trạng thái của 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 định trước. Ngoài ra, giao diện đường truyền thông 106 có thể truyền và/hoặc thu các tín hiệu (báo hiệu đường trục) với các trạm gốc vô tuyến lân cận 10 thông qua giao diện liên trạm gốc (ví dụ, giao diện tuân theo CPRI (Common Public Radio Interface - Giao diện vô tuyến công cộng chung), như sợi quang, giao diện X2, v.v.).

Các bộ truyền/thu 103 thu dữ liệu đường lên theo các đơn vị của các khối định trước bằng cách sử dụng các kênh chia sẻ đường lên được tạo cấu hình trong nhiều miền mà khác nhau về tần số và/hoặc thời gian. Ngoài ra, khi thông tin điều khiển đường lên được truyền từ UE bằng cách sử dụng kênh chia sẻ đường lên được tạo cấu hình trong nhiều miền, các bộ truyền/thu 103 thu thông tin điều khiển đường lên mà được ghép kênh ở mỗi trong số nhiều miền. Ngoài ra, các bộ truyền/thu 103 có thể truyền thông tin về các cấu hình ánh xạ mà UE việc ứng dụng với dữ liệu đường lên, và/hoặc thông tin về các cấu hình cấp phát mà được ứng dụng cho ghép kênh UCI, bằng cách sử dụng báo hiệu lớp cao hơn và/hoặc thông tin điều khiển đường xuống.

FIG.12 là sơ đồ thể hiện cấu trúc chức năng ví dụ về trạm gốc vô tuyến theo phương án này. Lưu ý rằng, mặc dù FIG.12 thể hiện chung các khối chức năng mà thuộc về các phần đặc trưng của phương án này, nhưng trạm gốc vô tuyến 10 có các khối chức năng khác mà cũng cần thiết cho việc truyền thông vô tuyến. Như được thể hiện trong FIG.12, bộ xử lý tín hiệu băng gốc 104 có bộ điều khiển 301, bộ tạo tín hiệu truyền 302, bộ ánh xạ 303, bộ xử lý tín hiệu thu 304 và bộ đo 305.

Bộ điều khiển 301 điều khiển toàn bộ trạm gốc vô tuyến 10. Bộ điều khiển 301 điều khiển, ví dụ, ít nhất một trong số việc tạo ra các tín hiệu đường xuống trong bộ tạo tín hiệu truyền 302, ánh xạ các tín hiệu đường xuống trong bộ ánh xạ 303, xử lý thu (ví dụ, giải điều chế) các tín hiệu đường lên trong bộ xử lý tín hiệu thu 304, và các đo lường trong bộ đo 305.

Cụ thể hơn, bộ điều khiển 301 lập lịch các thiết bị đầu cuối người dùng 20. Ví dụ, bộ điều khiển 301 điều khiển định thời truyền và/hoặc

khoảng thời gian truyền của kênh chia sẻ đường lên, và định thời truyền và/hoặc khoảng thời gian truyền của thông tin điều khiển đường lên. Ngoài ra, bộ điều khiển 301 điều khiển việc thu của kênh chia sẻ đường lên mà trên đó dữ liệu đường lên và thông tin điều khiển đường lên được ghép kênh.

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 tạo tín hiệu truyền 302 tạo ra các tín hiệu DL (bao gồm các tín hiệu dữ liệu DL, các tín hiệu điều khiển DL, các tín hiệu tham chiếu DL và v.v.) dựa trên các lệnh từ bộ điều khiển 301, và xuất ra các tín hiệu này tới bộ ánh xạ 303.

Đối với bộ tạo tín hiệu truyền 302, 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 có thể được sử dụng.

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. Đối với bộ ánh xạ 303, bộ phận 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 có thể được sử dụng.

Bộ xử lý tín hiệu thu 304 thực hiện các xử lý thu (ví dụ, giải ánh xạ, giải điều chế, giải mã, v.v.) của các tín hiệu UL được truyền từ các thiết bị đầu cuối người dùng 20 (bao gồm, ví dụ, tín hiệu dữ liệu UL, tín hiệu điều khiển UL, tín hiệu tham chiếu UL, v.v.). Cụ thể hơn, bộ xử lý tín hiệu thu 304 có thể xuất ra các tín hiệu thu được và/hoặc các tín hiệu sau các xử lý thu tới bộ đo 305.

Bộ đo 305 thực hiện việc đo lường đối với các tín hiệu thu được. Bộ đo 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.

Ngoài ra, bộ đo 305 có thể đo lường chất lượng kênh trong đường lên dựa trên, ví dụ, công suất thu (ví dụ, RSRP (Reference Signal Received Power-Công suất thu tín hiệu tham chiếu)) và/hoặc chất lượng thu (ví dụ, RSRQ (Reference Signal Received Quality-Chất lượng thu tín hiệu tham chiếu)) của các tín hiệu tham chiếu UL. Các kết quả đo lường có thể được xuất tới bộ điều khiển 301.

(Thiết bị đầu cuối người dùng)

FIG.13 là sơ đồ thể hiện cấu trúc tổng thể ví dụ về thiết bị đầu cuối người dùng theo phương án này. Thiết bị đầu cuối người dùng 20 bao gồm các anten truyền/thu 201 để truyền thông MIMO, các bộ khuếch đại 202, các bộ truyền/thu 203, bộ xử lý tín hiệu băng gốc 204, và bộ ứng dụng 205.

Mỗi 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 DL 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 xử lý tín hiệu băng gốc 204 thực hiện các xử lý thu đối với tín hiệu băng gốc mà được đưa vào, bao gồm ít nhất một trong số xử lý FFT, giải mã sửa lỗi, xử lý thu điều khiển truyền lại và v.v.. Dữ liệu DL được chuyển tiếp tới bộ ứng dụng 205. Bộ ứng dụng 205 thực hiện các xử lý liên quan đến các lớp cao hơn phía trên lớp vật lý và lớp MAC, và v.v..

Trong khi đó, dữ liệu 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 ít nhất một trong số xử lý điều khiển truyền lại (ví dụ, xử lý HARQ), mã hóa kênh, so khớp tỷ lệ, lược bỏ, xử lý biến đổi Fourier rời rạc (DFT), xử lý IFFT và v.v., và kết quả được chuyển tiếp tới mỗi bộ truyền/thu 203. UCI (bao gồm, ví dụ, ít nhất một trong số A/N để phản hồi lại tín hiệu DL, thông tin trạng thái kênh (CSI-channel state information) và yêu cầu lập lịch (SR-scheduling request), và/hoặc thông tin khác) cũng được trải qua ít nhất một trong số việc mã hóa kênh, so

khớp tỷ lệ, lược bỏ, xử lý 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.

Các bộ truyền/thu 203 truyền dữ liệu đường lên theo các đơn vị của các khối định trước bằng cách sử dụng các kênh chia sẻ đường lên được tạo cấu hình trong nhiều miền mà khác nhau về tần số và/hoặc thời gian. Ngoài ra, khi truyền thông tin điều khiển đường lên bằng cách sử dụng kênh chia sẻ đường lên mà được tạo cấu hình trong nhiều miền, các bộ truyền/thu 203 ghép kênh và truyền thông tin điều khiển đường lên trong một số miền. Ngoài ra, các bộ truyền/thu 203 có thể thu thông tin về các cấu hình ánh xạ mà UE việc ứng dụng với dữ liệu đường lên, và/hoặc thông tin về các cấu hình cấp phát mà được ứng dụng cho ghép kênh UCI, bằng cách sử dụng báo hiệu lớp cao hơn và/hoặc thông tin điều khiển đường xuống.

Đối với các bộ truyền/thu 203, các bộ phận truyền/bộ phận 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 có thể được sử dụng. Ngoài ra, bộ truyền/thu 203 có thể có cấu trúc như 1 bộ truyền/thu, hoặc có thể được tạo thành với bộ truyền và bộ thu.

FIG.14 là sơ đồ thể hiện cấu trúc chức năng ví dụ về thiết bị đầu cuối người dùng theo phương án này. Lưu ý rằng, mặc dù FIG.14 thể hiện sơ bộ các khối chức năng mà thuộc về các phần đặc trưng của phương án này, nhưng thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể có các khối chức năng khác cần thiết cho việc truyền thông vô tuyến. Như được thể hiện trong FIG.14, bộ xử lý tín hiệu băng gốc 204 được bố trí trong thiết bị đầu cuối người dùng 20 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 405.

Bộ điều khiển 401 điều khiển toàn bộ thiết bị đầu cuối người dùng 20. Bộ điều khiển 401 điều khiển, ví dụ, ít nhất một trong số việc tạo ra

các tín hiệu UL trong bộ tạo tín hiệu truyền 402, ánh xạ các tín hiệu UL trong bộ ánh xạ 403, xử lý thu các tín hiệu DL trong bộ xử lý tín hiệu thu 404 và các đo lường trong bộ đo 405.

Bộ điều khiển 401 cũng điều khiển việc truyền dữ liệu đường lên (ví dụ, các CB) và thông tin điều khiển đường lên (UCI) sử dụng kênh chia sẻ đường lên (PUSCH). Ví dụ, khi thông tin điều khiển đường lên được truyền bằng cách sử dụng kênh chia sẻ đường lên, bộ điều khiển 401 điều khiển sao cho thông tin điều khiển đường lên được ghép kênh ở mỗi trong số một số trường PUSCH.

Ngoài ra, bộ điều khiển 401 có thể điều khiển việc ghép kênh của thông tin điều khiển đường lên trong nhiều trường PUSCH dựa trên cùng mẫu cấp phát. Ngoài ra, bộ điều khiển 401 có thể điều khiển việc ghép kênh của thông tin điều khiển đường lên trong nhiều trường PUSCH dựa trên các mẫu cấp phát khác nhau.

Ngoài ra, bộ điều khiển 401 có thể điều khiển việc ghép kênh của thông tin điều khiển đường lên dựa trên mẫu cấp phát chung bất kể có bao nhiêu khối định trước của dữ liệu đường lên được cấp phát đến nhiều trường PUSCH. Ngoài ra, bộ điều khiển 401 có thể cấp phát dữ liệu đường lên mà tương ứng với cùng khối định trước, ở mỗi trong số một số miền.

Bộ điều khiển 401 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.

Trong bộ tạo tín hiệu truyền 402, các tín hiệu UL (bao gồm các tín hiệu dữ liệu UL, các tín hiệu điều khiển UL, các tín hiệu tham chiếu UL, UCI, v.v.) được tạo ra (bao gồm, ví dụ, mã hóa, so khớp tỷ lệ, lược bỏ, điều chế, v.v.) dựa trên các lệnh từ bộ điều khiển 401, và xuất ra tới bộ ánh xạ 403. Đối với bộ tạo tín hiệu truyền 402, 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 có thể được sử dụng.

Bộ ánh xạ 403 ánh xạ các tín hiệu đường lên (dữ liệu đường lên, thông tin điều khiển đường lên, v.v.) 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. Đối với bộ ánh xạ 403, bộ phận 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 có thể được sử dụng.

Bộ xử lý tín hiệu thu 404 thực hiện các xử lý thu (ví dụ, giải ánh xạ, giải điều chế, giải mã, v.v.) của các tín hiệu DL (bao gồm các tín hiệu dữ liệu DL, thông tin lập lịch, các tín hiệu điều khiển DL, các tín hiệu tham chiếu DL, v.v.). Bộ xử lý tín hiệu thu 404 xuất ra thông tin thu được từ trạm gốc vô tuyến 10, tới bộ điều khiển 401. Bộ xử lý tín hiệu thu 404 xuất ra, ví dụ, thông tin quảng bá, thông tin hệ thống, thông tin điều khiển lớp cao liên quan đến báo hiệu lớp cao hơn như báo hiệu RRC, thông tin điều khiển lớp vật lý (thông tin điều khiển L1/L2) và v.v., tới bộ điều khiển 401.

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 đo 405 đo lường các trạng thái kênh dựa trên các tín hiệu tham chiếu (ví dụ, CSI-RS) từ trạm gốc vô tuyến 10, và xuất ra các kết quả đo lường tới bộ điều khiển 401. Lưu ý rằng các đo lường trạng thái kênh có thể được thực hiện dựa trên CC.

Bộ đo 405 có thể được cấu thành bởi bộ xử lý tín hiệu, mạch xử lý tín hiệu hoặc thiết bị xử lý tín hiệu, và bộ đo, 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.

(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 kết hợp về mặt vật lý và/hoặc logic, hoặc có thể được thực hiện bằng cách kết nối trực tiếp và/hoặc gián tiếp hai hoặc nhiều hơn các phần thiết bị riêng biệt về mặt vật lý và/hoặc logic (thông qua cách thức có dây hoặc không dây chẳng hạn) và sử dụng các phần thiết bị này.

Tức là, trạm gốc vô tuyến, thiết bị đầu cuối người dùng và v.v. theo 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.15 là sơ đồ thể hiện cấu trúc phần cứng ví dụ về trạm gốc vô tuyến và thiết bị đầu cuối người dùng theo phương án này. 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, nhưng nhiều bộ xử lý có thể được bố trí. Ngoài ra, các xử lý có thể được thực hiện với một bộ xử lý, hoặc các xử lý có thể được thực hiện tuần tự, hoặc theo các cách thức khác nhau, trên một bộ xử lý hoặc nhiều hơn. Lưu ý rằng bộ xử lý 1001 có thể được thực hiện với một bộ chip hoặc nhiều hơn.

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 được tạo cấu hình nhờ bộ xử lý trung tâm (CPU), mà bao gồm các giao diện với thiết bị ngoại vi, thiết bị điều khiển, thiết bị tính toán, thanh ghi và v.v.. Ví dụ, bộ xử lý tín hiệu băng gốc 104 (204), bộ xử lý cuộc gọi 105 nêu trên, và v.v. có thể được thực hiện bởi bộ xử lý 1001.

Ngoài ra, bộ xử lý 1001 đọc các chương trình (các mã chương trình), các môđun phần mềm, dữ liệu và v.v. 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 các cách thức này. Đối với các chương trình, các chương trình 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 môđun phần mềm và loại tương tự để thực hiện các phương pháp truyền thông vô tuyến theo phương án này.

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”, “môđun truyền thông” và v.v.. Thiết bị truyền thông 1004 có thể có cấu trúc 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, micrôphôn, 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 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 bởi ít nhất một trong số các bộ phận 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 ứng 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 là khoảng thời gian cố định (ví dụ, 1 ms) 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 khi 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 việc ứng 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, 1 đến 13 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 khi 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 theo 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 phân tử tài nguyên (REG)”, “cặp PRB”, “cặp RB” và v.v..

Ngoài ra, khối tài nguyên có thể bao gồm một hoặc nhiều phân tử tài nguyên (RE). Ví dụ, 1 RE có thể là trường tài nguyên vô tuyến gồm 1 sóng mang con và 1 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 hình liên quan đến số lượng khung con được chứa trong khung vô tuyến, số lượng khe trên mỗi 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 ở các giá trị tuyệt đối hoặc ở các giá trị tương đối so với các giá trị định trước, hoặc có thể được biểu diễn bằng cách sử dụng thông tin có thể việc ứng dụng khác. Ví dụ, tài nguyên vô tuyến có thể được chỉ rõ bởi chỉ số định trước.

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 phân tử thông tin có thể được nhận dạng bởi tên gọi thích hợp bất kỳ, nên các tên gọi khác nhau được gán cho các kênh riêng biệt và các phân 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 phô-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, trong bộ nhớ), hoặc có thể được quản lý trong bảng điều khiển. Thông tin, các tín hiệu và v.v. cần được đưa vào và/hoặc xuất ra có thể được ghi đè, cập nhật hoặc đính kèm. Thông tin, các tín hiệu và v.v. mà được xuất ra có thể được xóa bỏ. Thông tin, các tín hiệu và v.v. mà được đưa vào có thể được truyền tới các phần thiết bị khác.

Việc báo cáo 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 cáo 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 cáo bằng cách sử dụng, ví dụ, các phần tử điều khiển MAC (MAC CE (Control Element - Phần tử điều khiển)).

Ngoài ra, việc báo cáo thông tin định trước (ví dụ, báo cáo thông tin có nội dung là “X nắm giữ”) không cần thiết phải được gửi một cách cụ thể, và có thể được gửi theo cách ẩn (ví dụ, bằng cách không báo cáo đoạn thông tin này, bằng cách báo cáo 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 mô đun 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 công nghệ 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 công nghệ không dây (phát xạ hồng ngoại, các sóng viba và v.v.), các công nghệ truyền có dây và/hoặc các công nghệ 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 theo cách có thể 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 theo cách có thể 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 femtô”, “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” đề cập đến một phần hoặc tất cả vùng phủ sóng của trạm gốc và/hoặc hệ thống con trạm gốc 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 theo cách 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 femtô”, “tế bào nhỏ” và v.v..

Trạm di động có thể được gọi là, bởi người có hiểu biết 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 ứng dụng cho cấu hình trong đó việc truyền thông giữa trạm gốc vô tuyến và thiết bị đầu cuối người dùng được thay thế bởi việc truyền thông giữa các thiết bị đầu cuối người dùng (D2D (Device-to-Device - Thiết bị tới thiết bị)). Trong trường hợp này, các thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể có các chức năng của các trạm gốc vô tuyến 10 được mô tả nêu trên. Ngoài ra, các thuật ngữ như “đường

lên” và “đường xuống” có thể được hiểu là “liên kết phụ”. Ví dụ, kênh đường lên có thể được hiểu là kênh phụ.

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

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 không 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 theo các thứ tự ví dụ, nhưng các thứ tự cụ thể được minh họa ở đây không có ý nghĩa giới hạn.

Các khía cạnh/các phương án được minh họa trong bản mô tả này có thể được ứng dụng cho công nghệ 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), các hệ thống mà sử dụng các hệ thống truyền thông vô tuyến thích hợp khác và/hoặc các hệ thống thế hệ tiếp theo mà được cải tiến dựa trên các công nghệ này.

Cụm từ “được dựa trên” như được sử dụng trong bản mô tả này không có nghĩa là “chỉ được dựa trên” trừ khi được chỉ rõ khác. Nói cách khác, cụm từ “được dựa trên” có cả nghĩa là “chỉ được dựa 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 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 là tất cả các kết nối trực tiếp hoặc gián tiếp hoặc ghép nối giữa hai thành phần hoặc nhiều hơn, và có thể bao gồm sự có mặt của một hoặc nhiều thành phần trung gian giữa hai thành phần mà “được kết nối” hoặc “được ghép nối” với nhau. Việc ghép nối hoặc kết nối giữa các thành phần có thể là vật lý, logic hoặc kết hợp của chúng. Ví dụ, “kết nối” có thể được hiểu là “truy nhập”.

Như được sử dụng ở đây, khi hai thành phần được kết nối, các thành phần này có thể được xem là “được kết nối” hoặc “được ghép nối” với nhau bằng cách sử dụng một hoặc nhiều dây dẫn điện, cáp và/hoặc kết nối điện được in, và như là các ví dụ không bị giới hạn và các ví dụ không bao gồm, bằng cách sử dụng năng lượng điện từ, như năng lượng điện từ có các bước sóng trong tần số vô tuyến, sóng viba và các vùng quang học (cả khả kiến và không khả kiến).

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 không là sự phân tách loại trừ.

Tiếp theo, mặc dù sáng chế đã được mô tả chi tiết ở trên, nhưng 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 nằm ngoài bản chất và phạm vi của sáng chế được xác định bởi bộ 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 truyền mà truyền, bằng cách sử dụng kênh chia sẻ đường lên, thông tin điều khiển đường lên và dữ liệu đường lên; và

bộ điều khiển mà, nếu nhảy tần được ứng dụng cho kênh chia sẻ đường lên, thì lần lượt xác định vị trí mà thông tin điều khiển đường lên được ánh xạ tới, đối với mỗi bước nhảy,

trong đó bộ điều khiển đầu tiên ánh xạ thông tin điều khiển đường lên tới các phần tử tài nguyên không liên tiếp theo chiều tần số đối với mỗi bước nhảy, và

trong đó một số ký hiệu bao gồm mỗi bước nhảy là khác nhau.

2. Thiết bị đầu cuối theo điểm 1, trong đó thông tin điều khiển đường lên bao gồm ít nhất một trong số thông tin báo nhận phân phối dùng cho kênh chia sẻ đường xuống và thông tin trạng thái kênh.

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

truyền, bằng cách sử dụng kênh chia sẻ đường lên, thông tin điều khiển đường lên và dữ liệu đường lên; và

nếu nhảy tần được ứng dụng cho kênh chia sẻ đường lên, thì lần lượt xác định vị trí mà thông tin điều khiển đường lên được ánh xạ tới, đối với mỗi bước nhảy,

trong đó bộ điều khiển đầu tiên ánh xạ thông tin điều khiển đường lên tới các phần tử tài nguyên không liên tiếp theo chiều tần số đối với mỗi bước nhảy, và

trong đó một số ký hiệu bao gồm mỗi bước nhảy là khác nhau.

4. Trạm gốc bao gồm:

bộ thu mà thu, bằng cách sử dụng kênh chia sẻ đường lên, thông tin điều khiển đường lên và dữ liệu đường lên; và

bộ điều khiển, nếu nhảy tần được ứng dụng cho kênh chia sẻ đường lên, mà điều khiển việc thu thông tin điều khiển đường lên trong đó vị trí sẽ được ánh xạ lần lượt được xác định, đối với mỗi bước nhảy,

trong đó thông tin điều khiển đường lên đầu tiên được ánh xạ tới các phần tử tài nguyên không liên tiếp theo chiều tần số đối với mỗi bước nhảy, và

trong đó một số ký hiệu bao gồm mỗi bước nhảy là khác nhau.

FIG. 1B

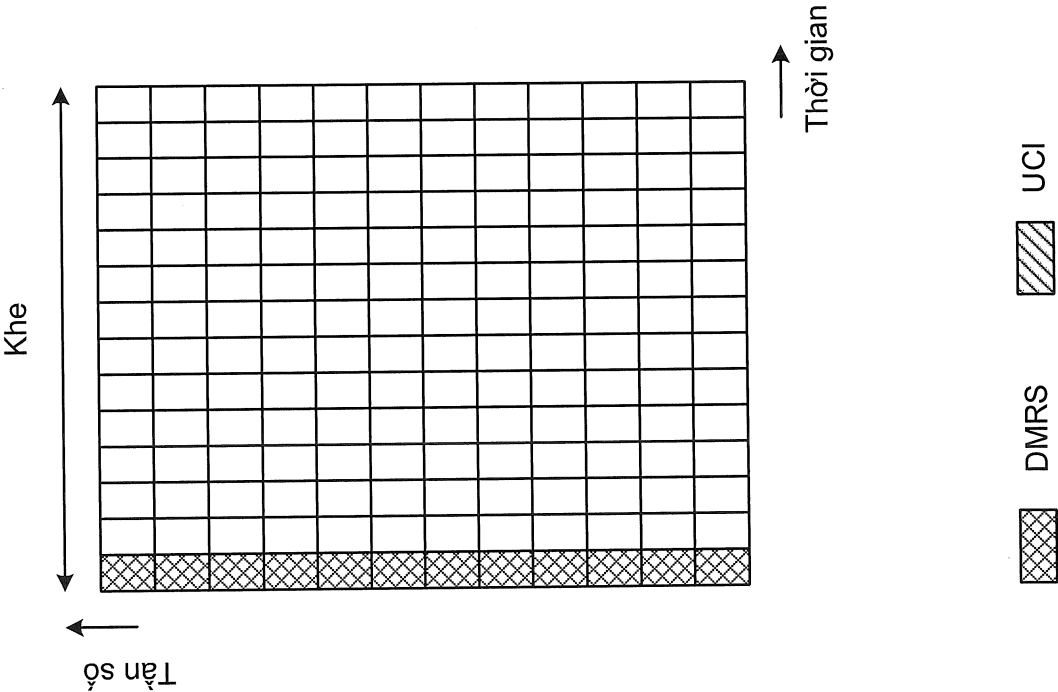
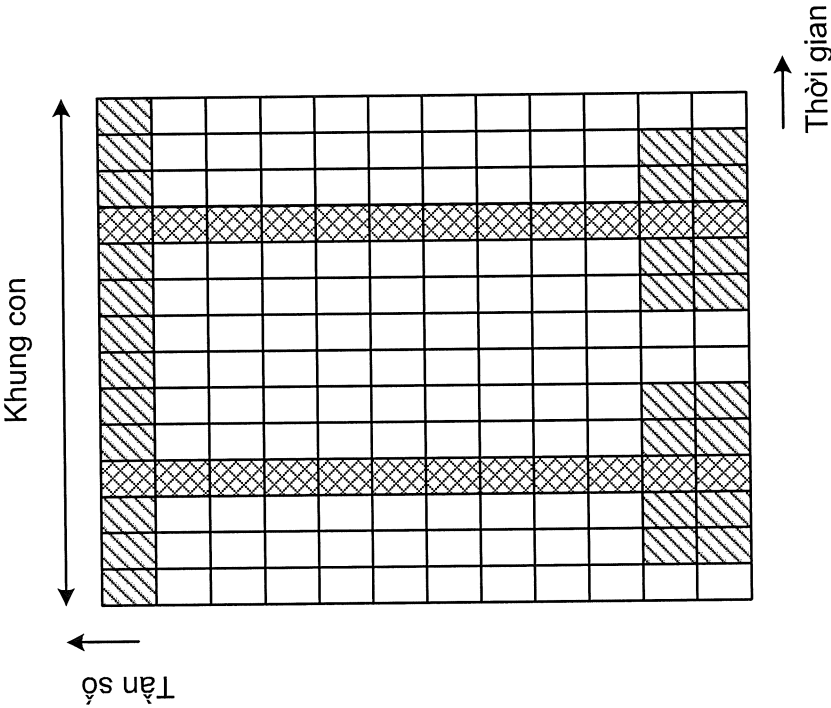
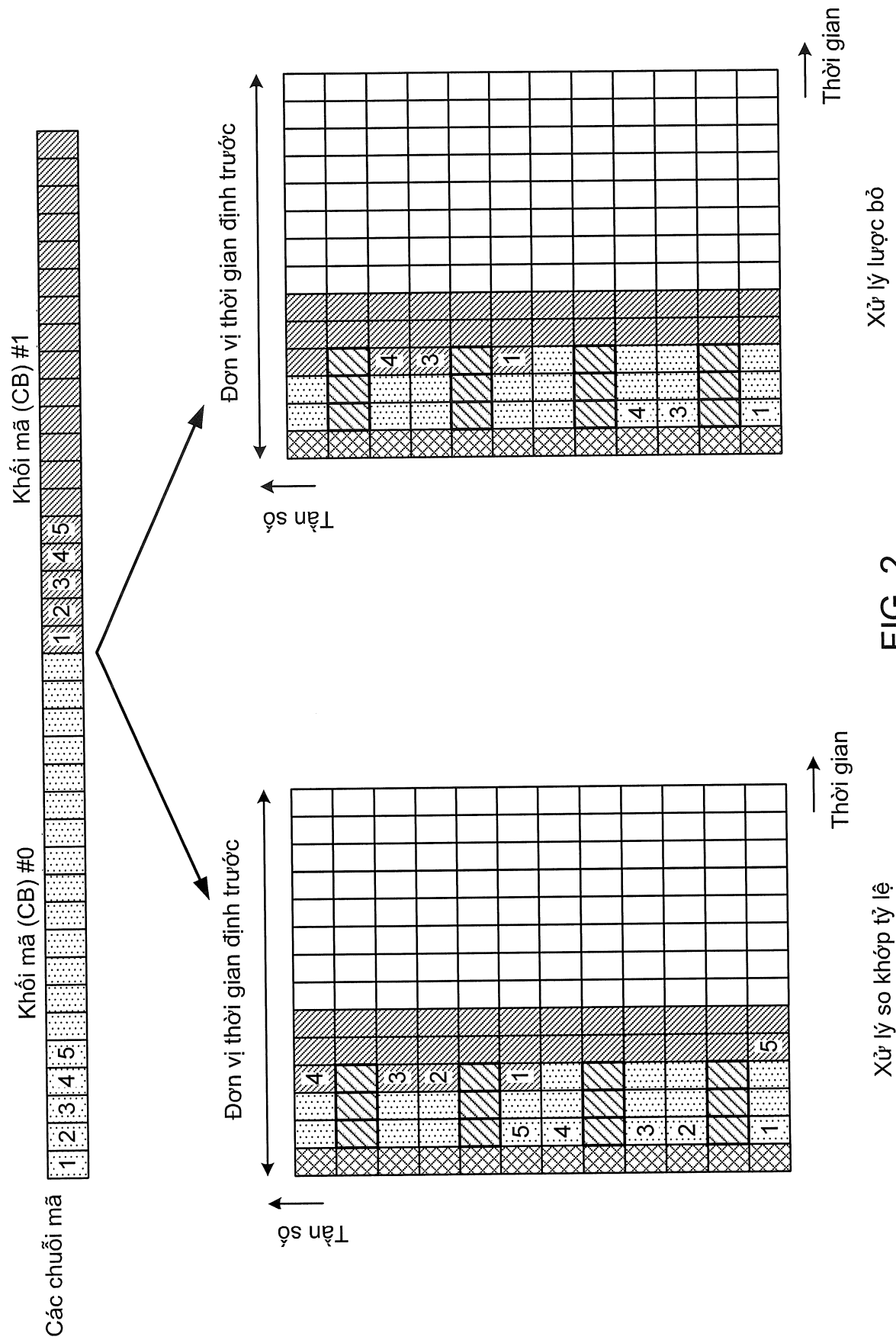


FIG. 1A





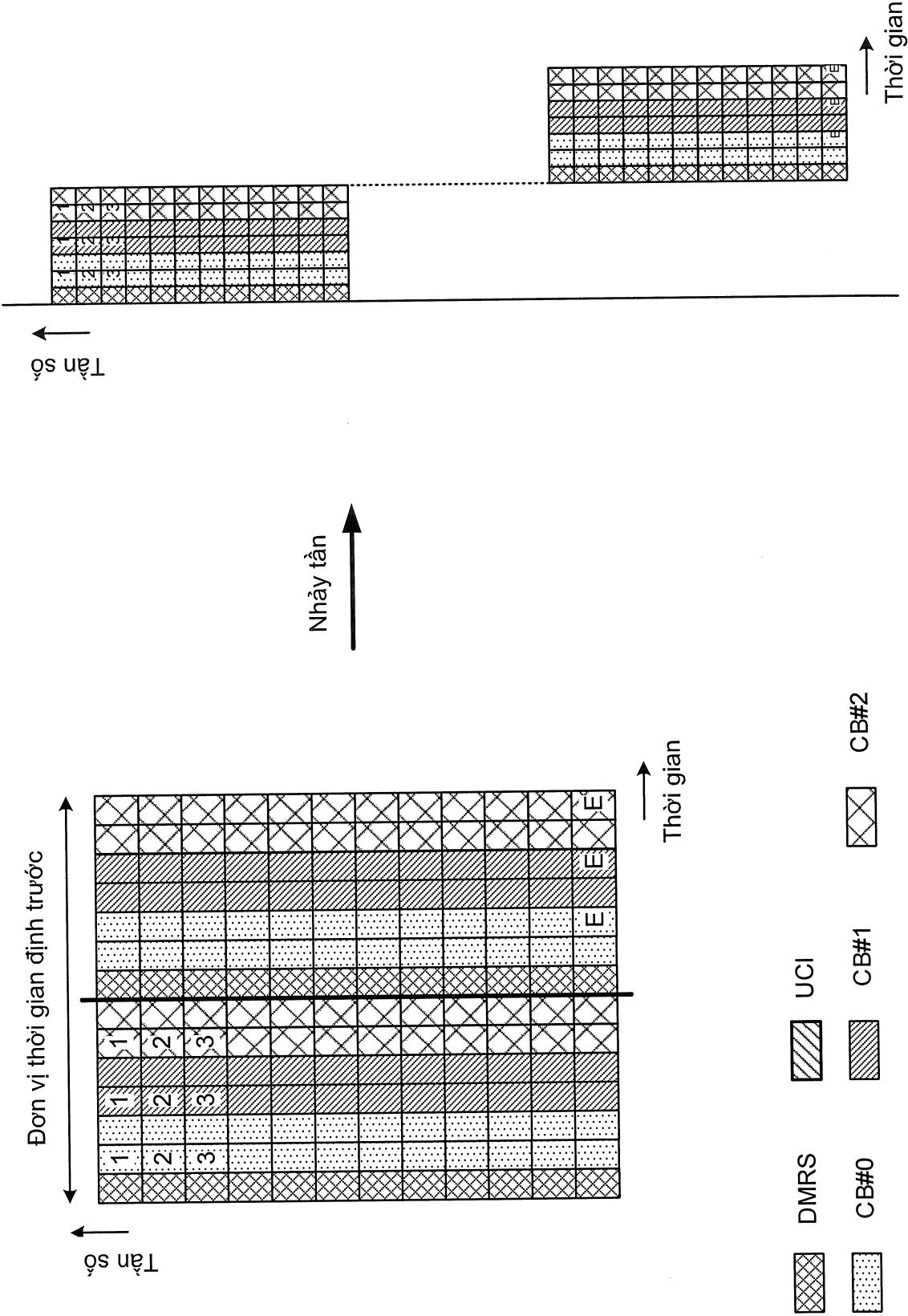


FIG. 3

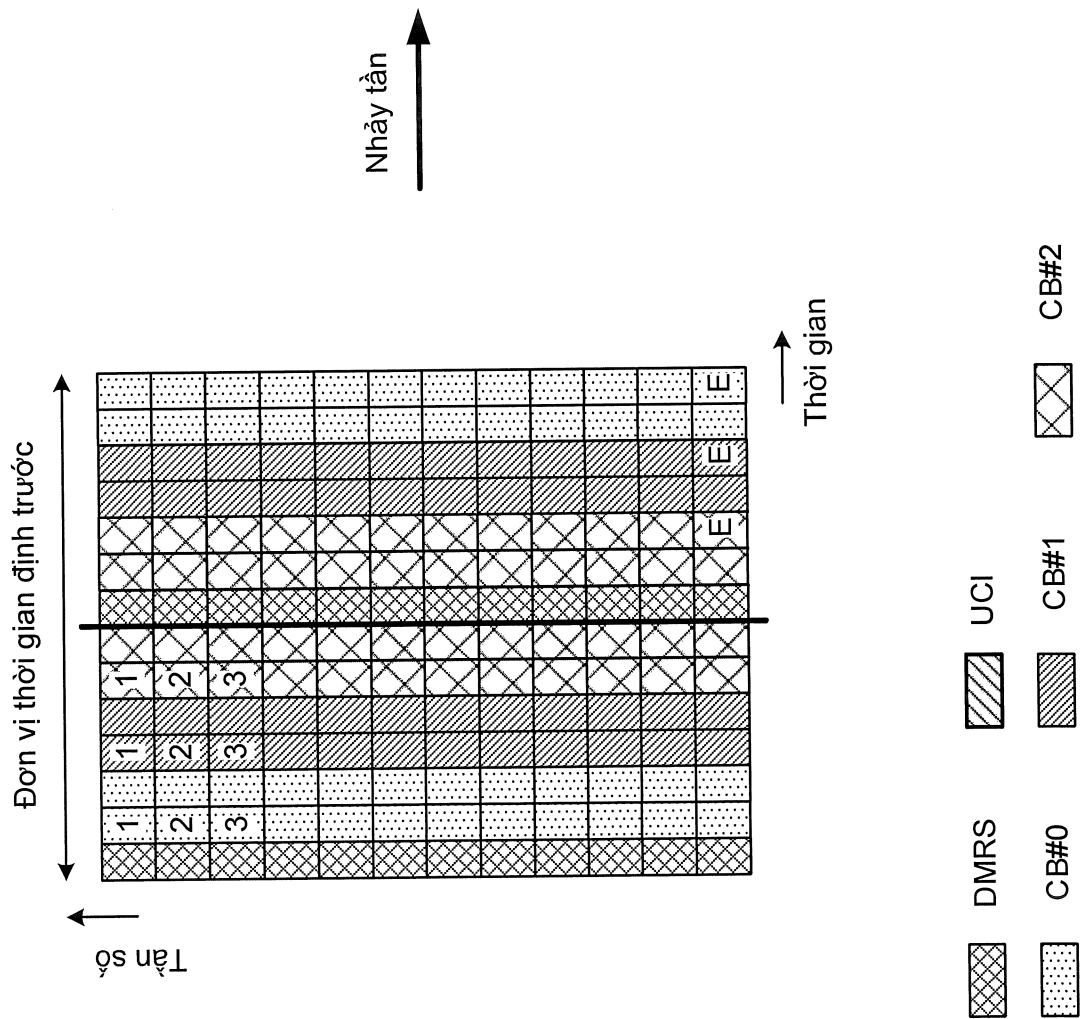
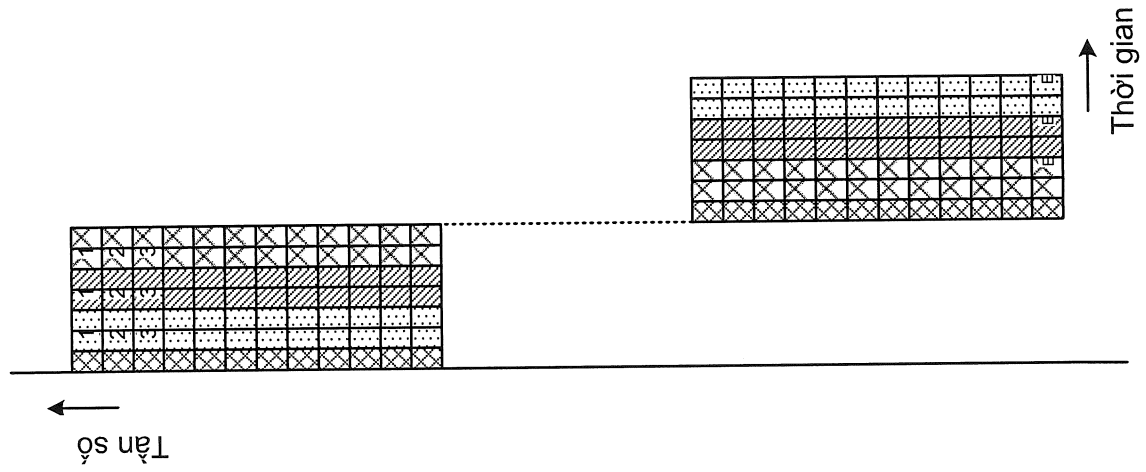


FIG. 4

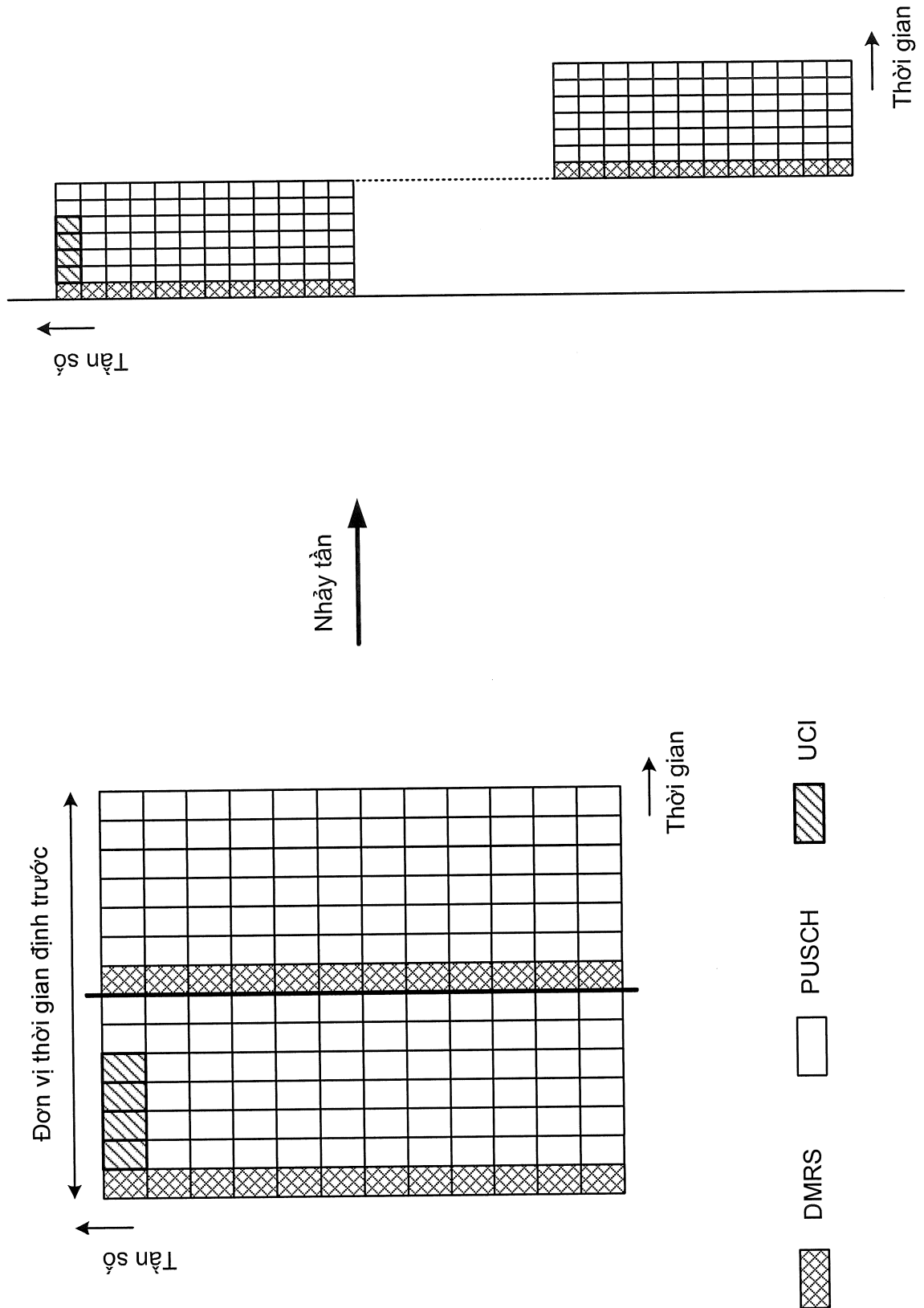
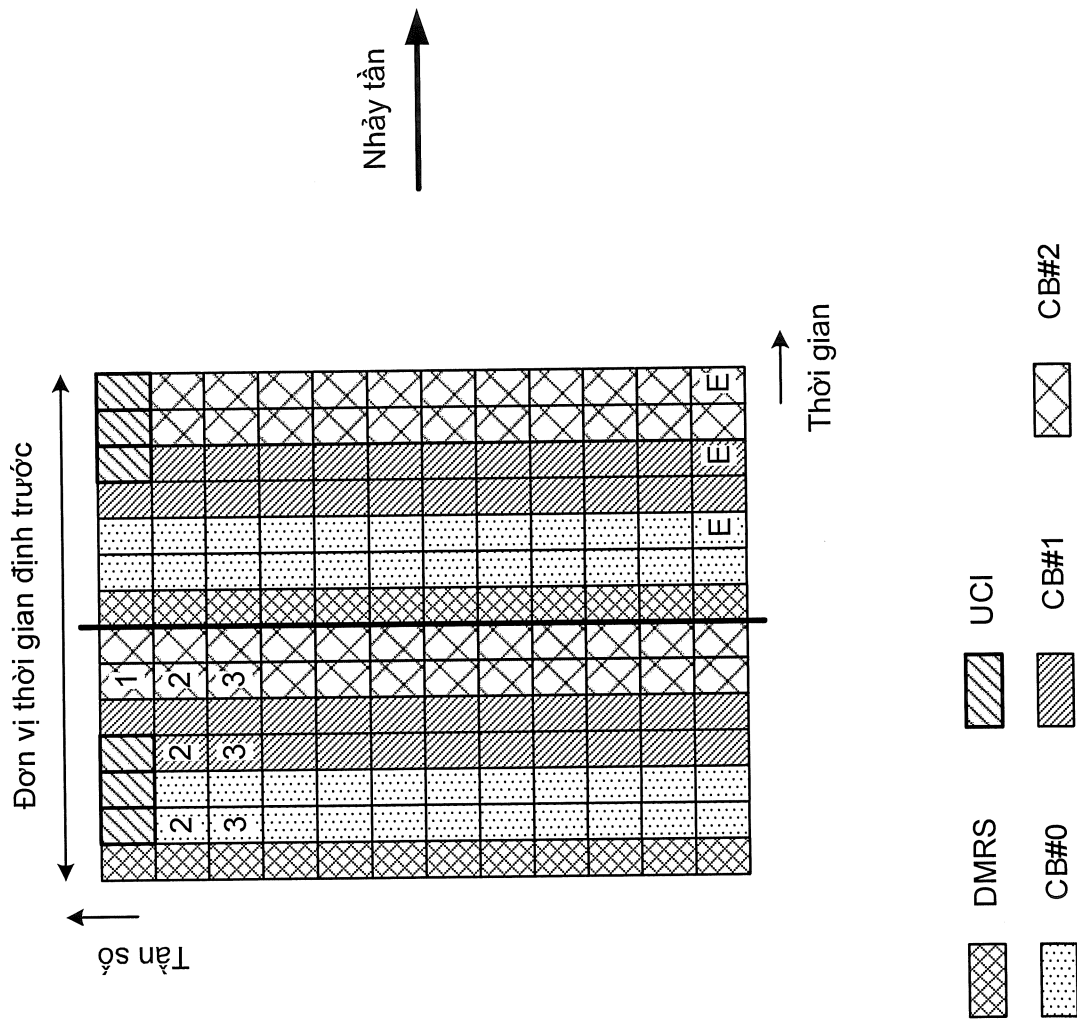
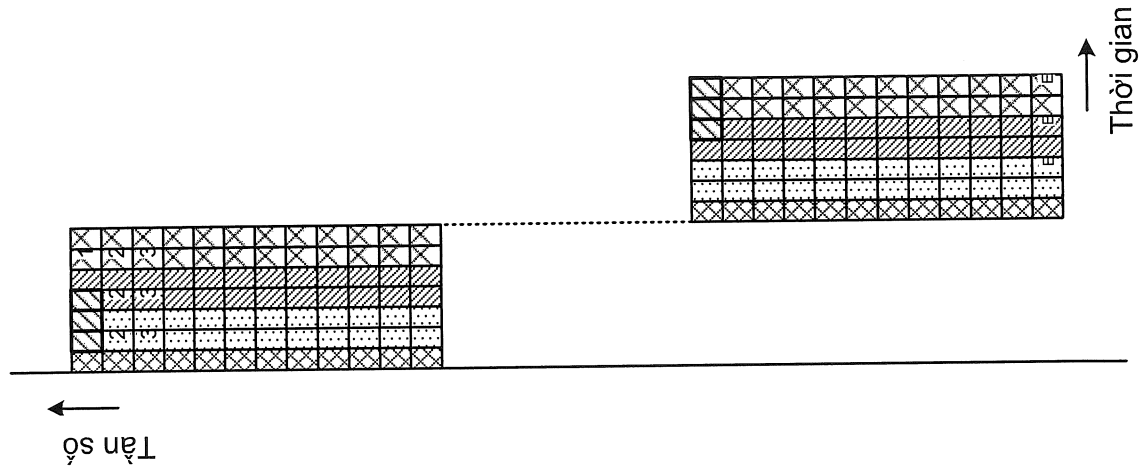
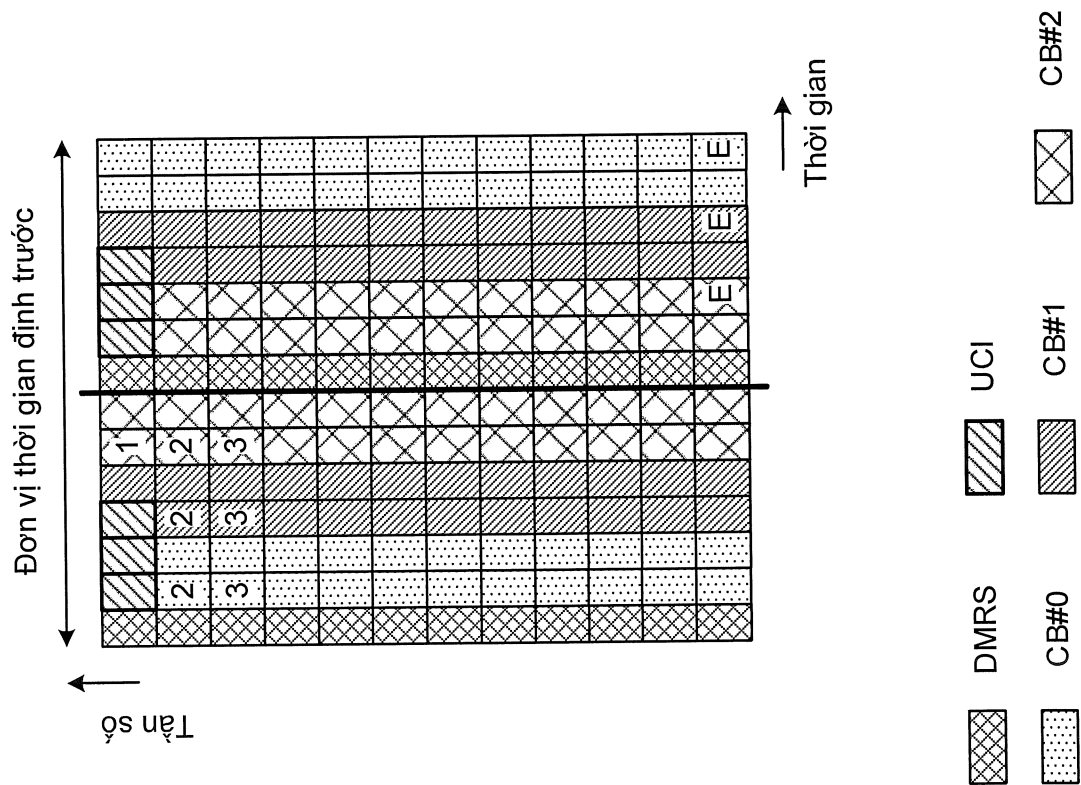
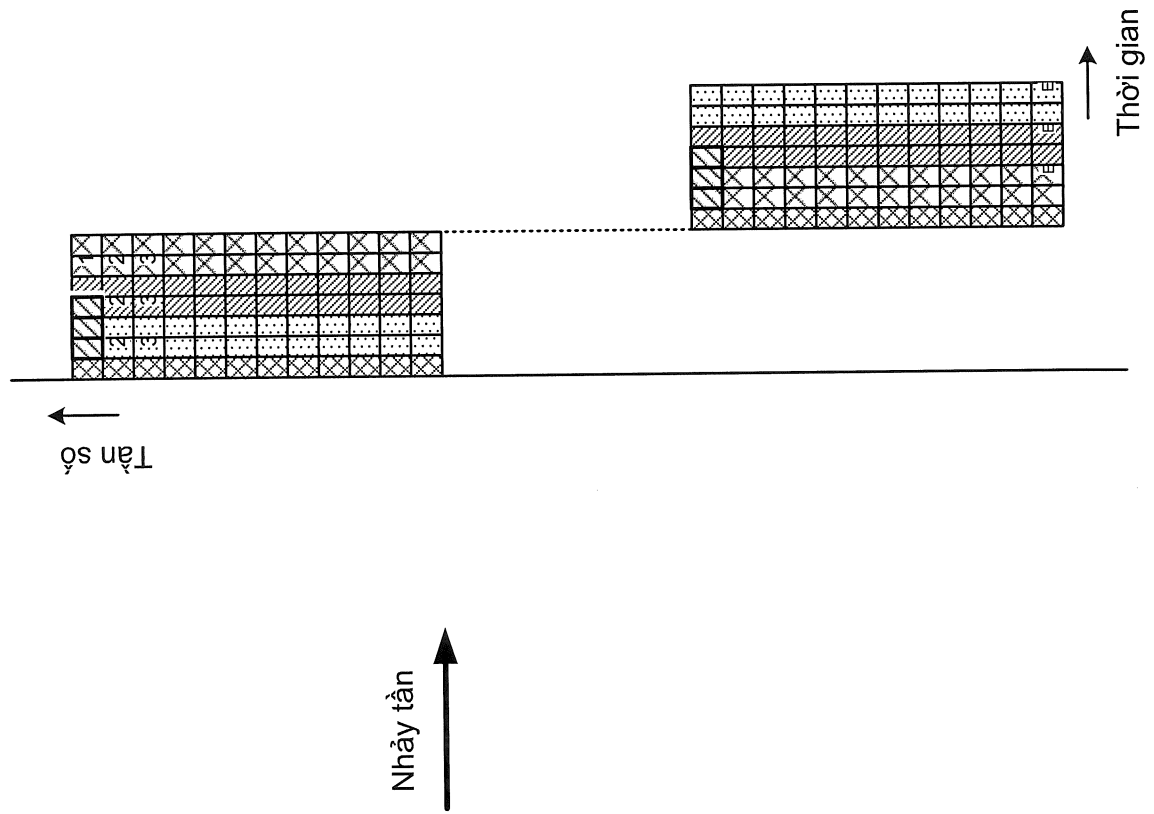


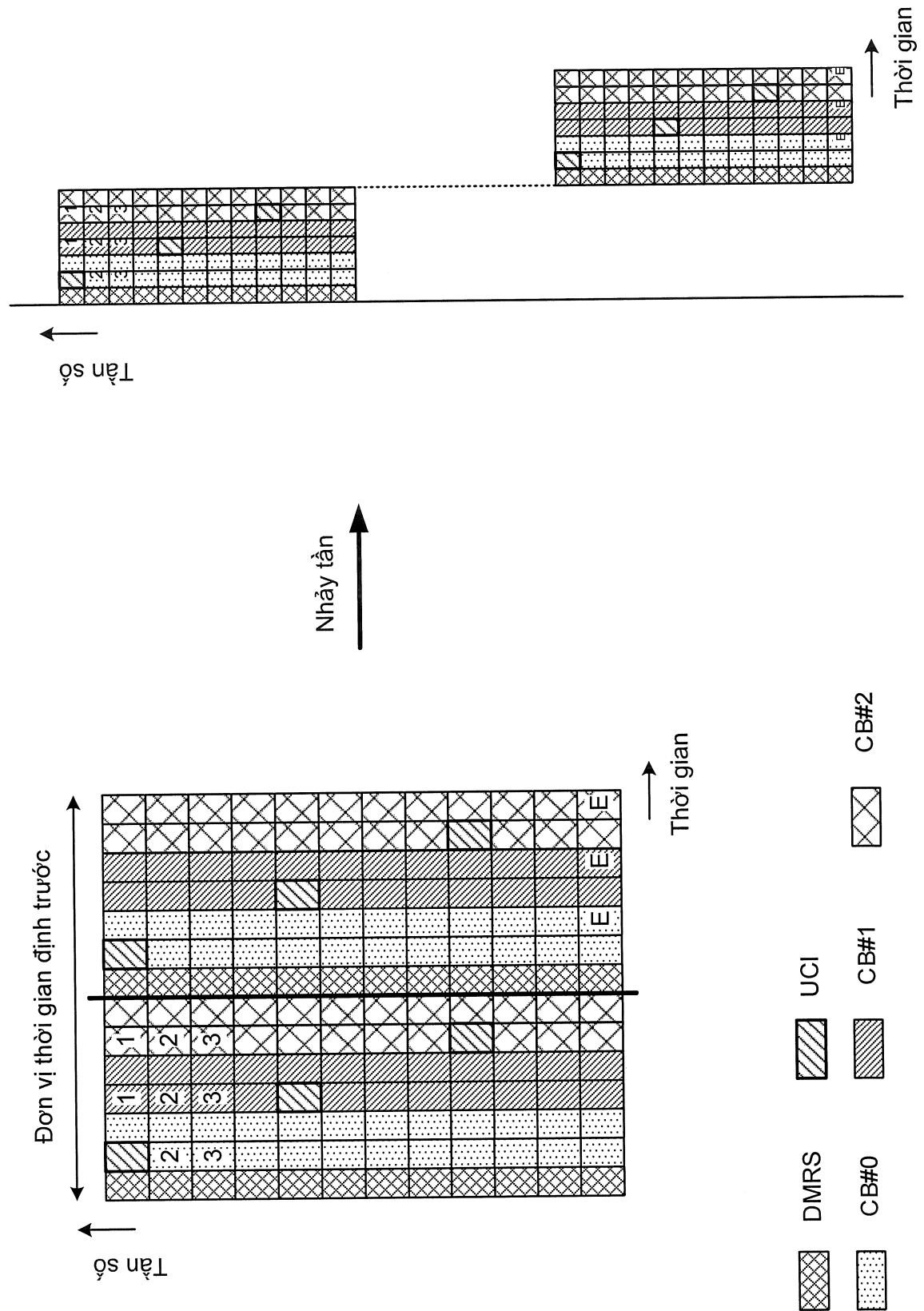
FIG. 5



Nhảy tần

FIG. 6





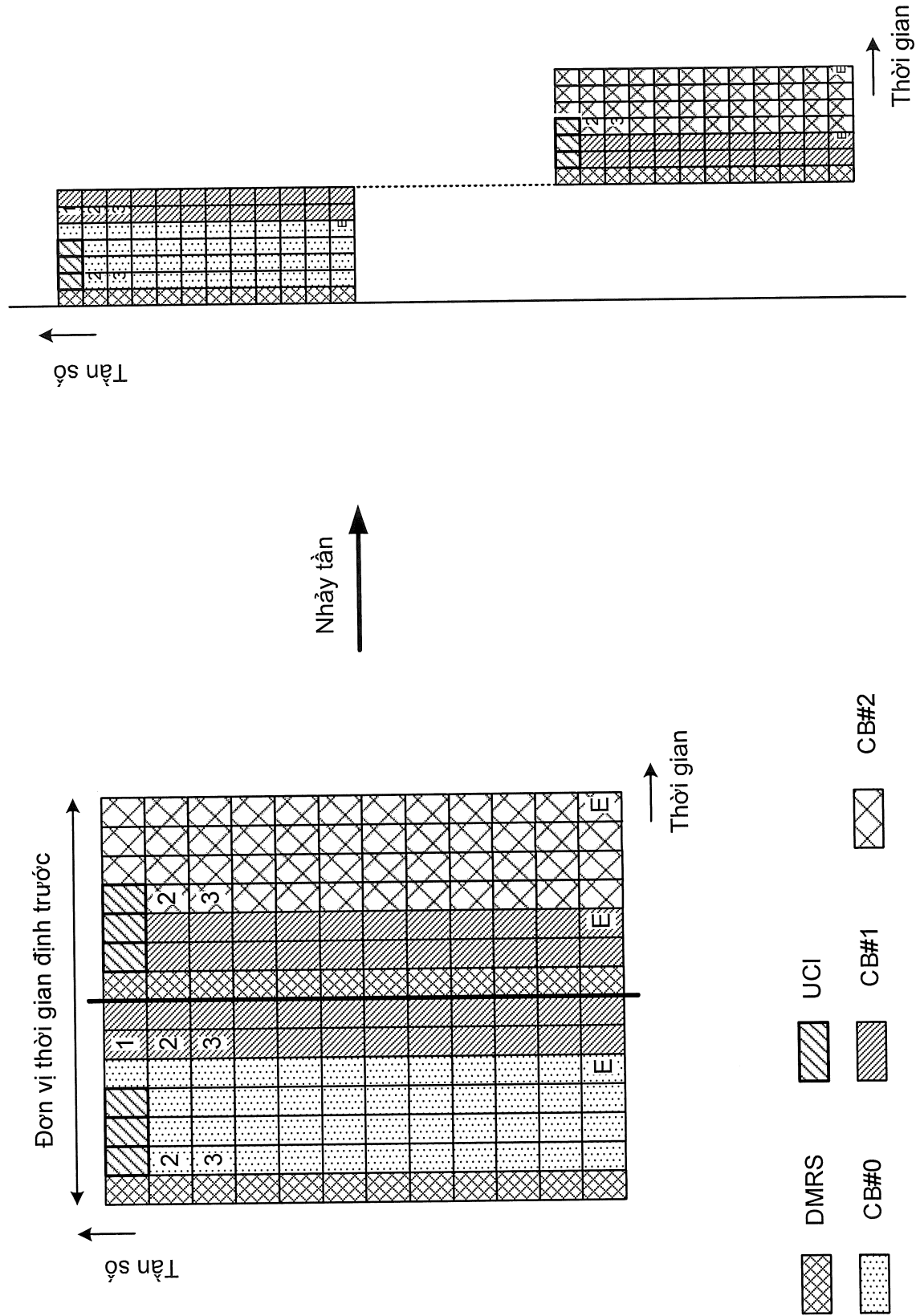


FIG. 9

10/15

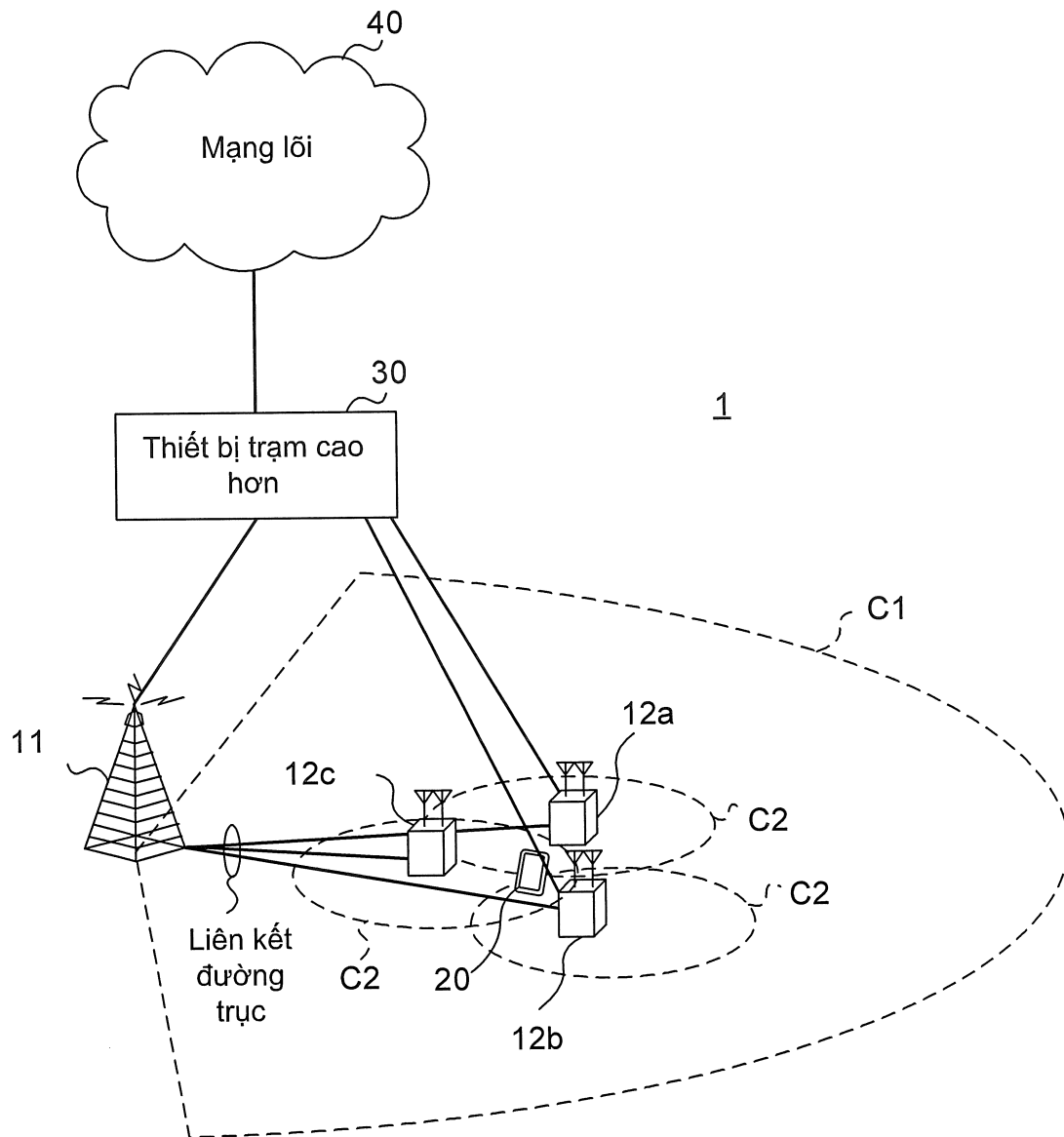


FIG. 10

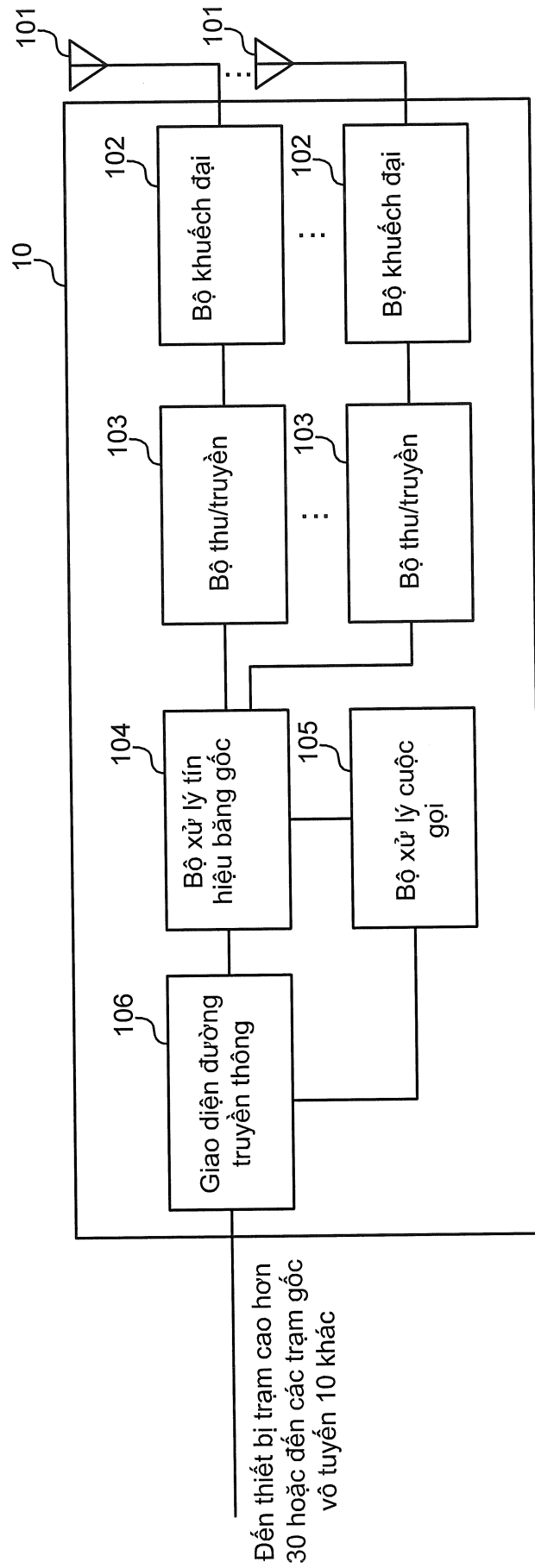


FIG. 11

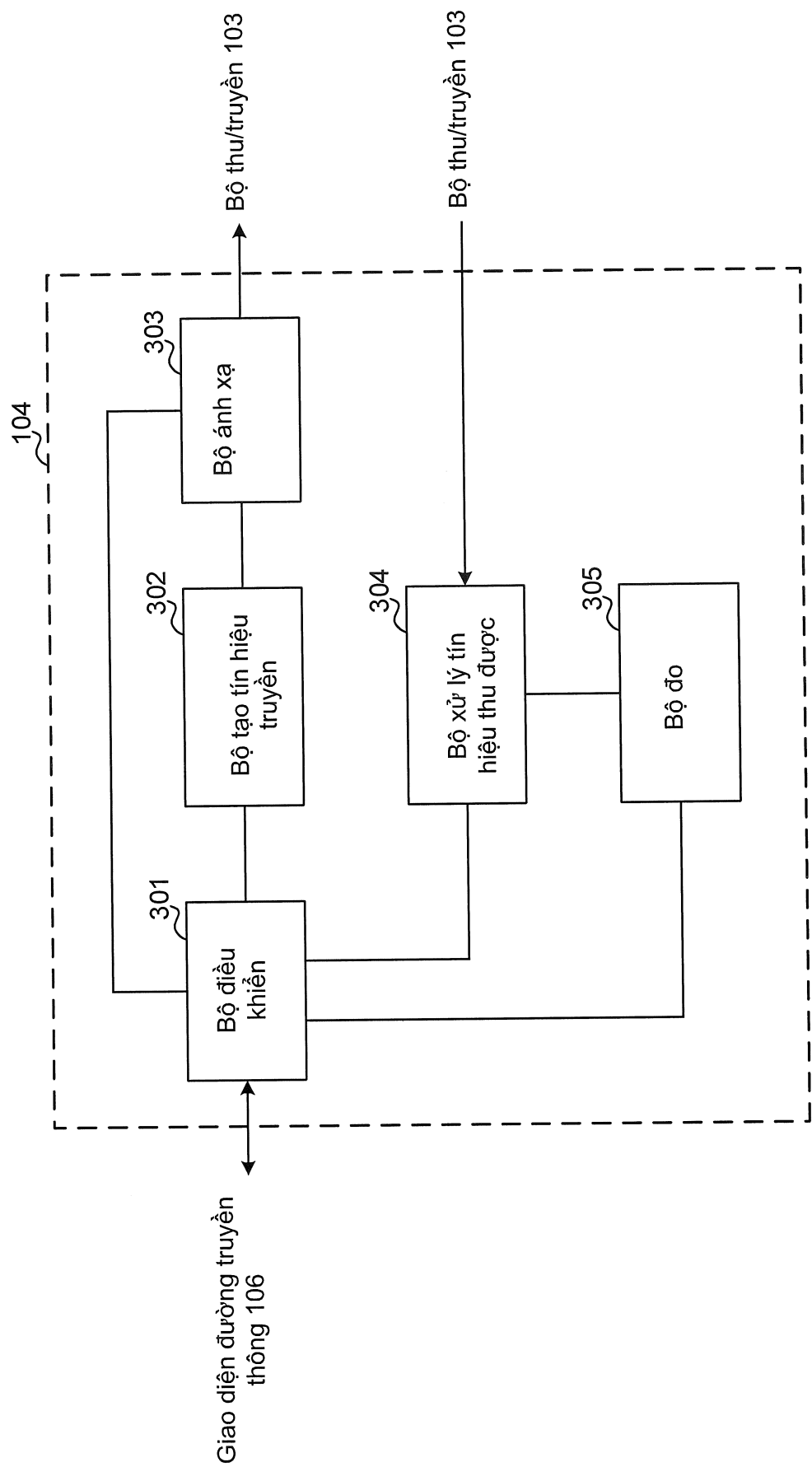


FIG. 12

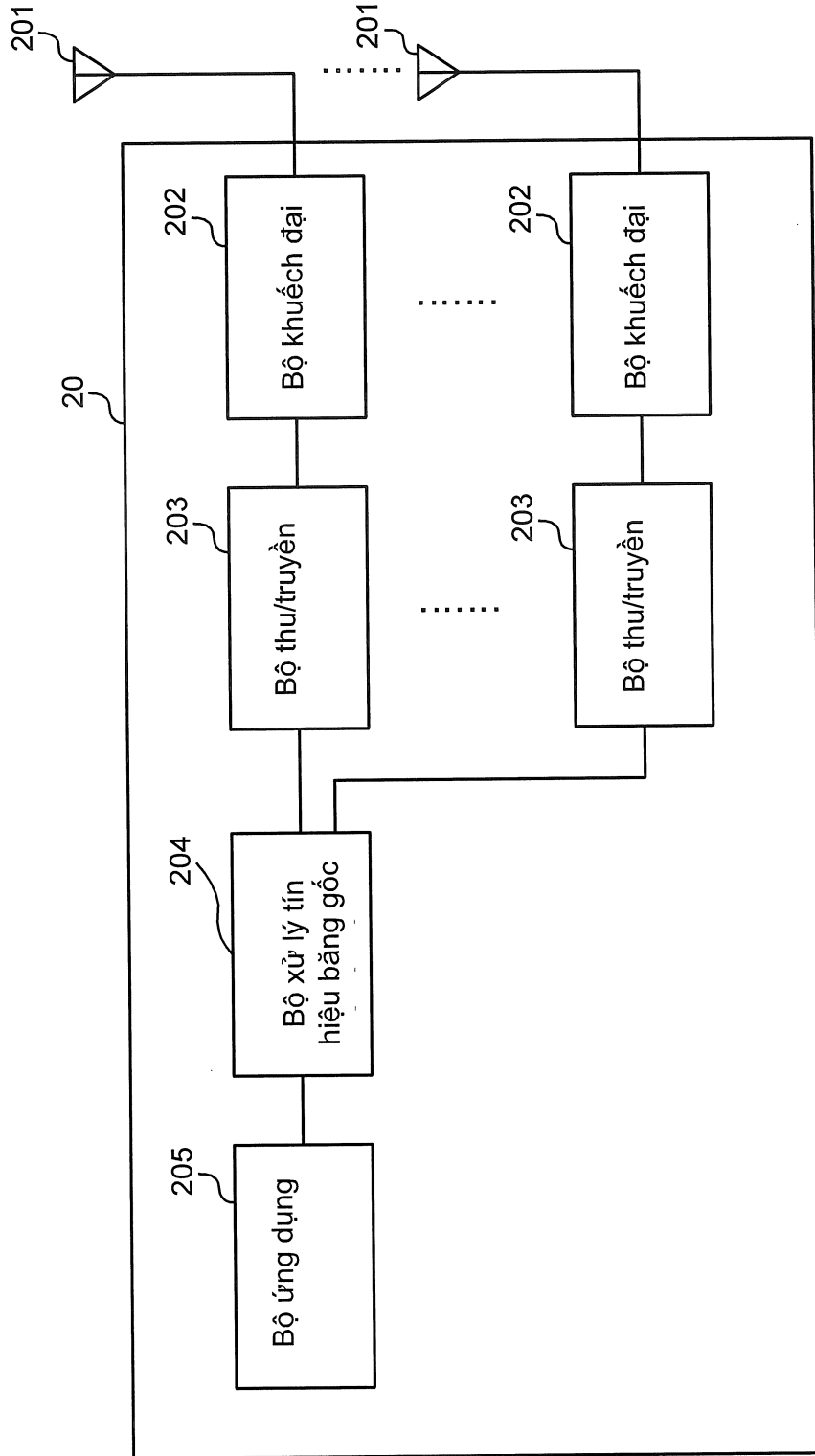


FIG. 13

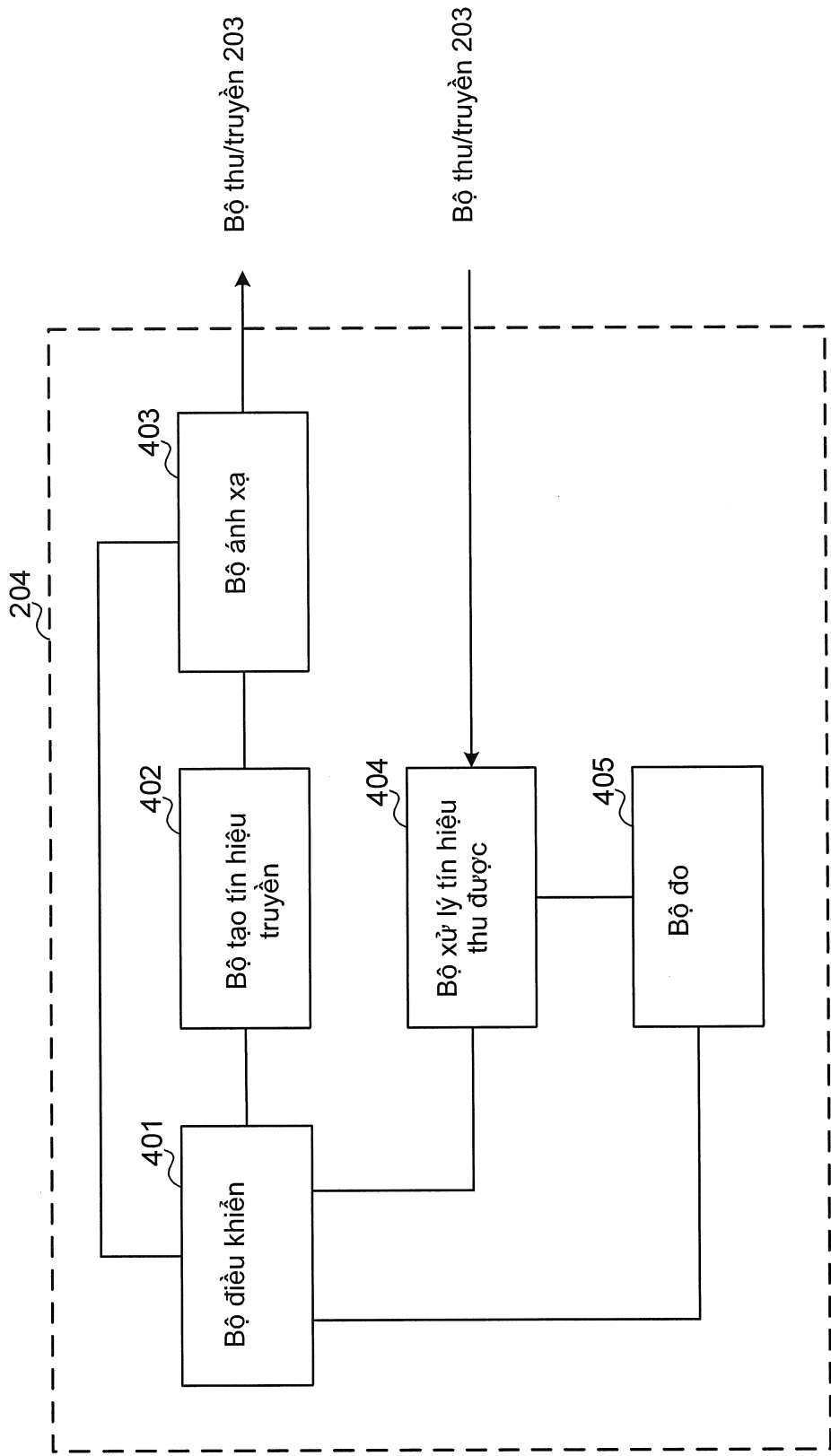


FIG. 14

15/15

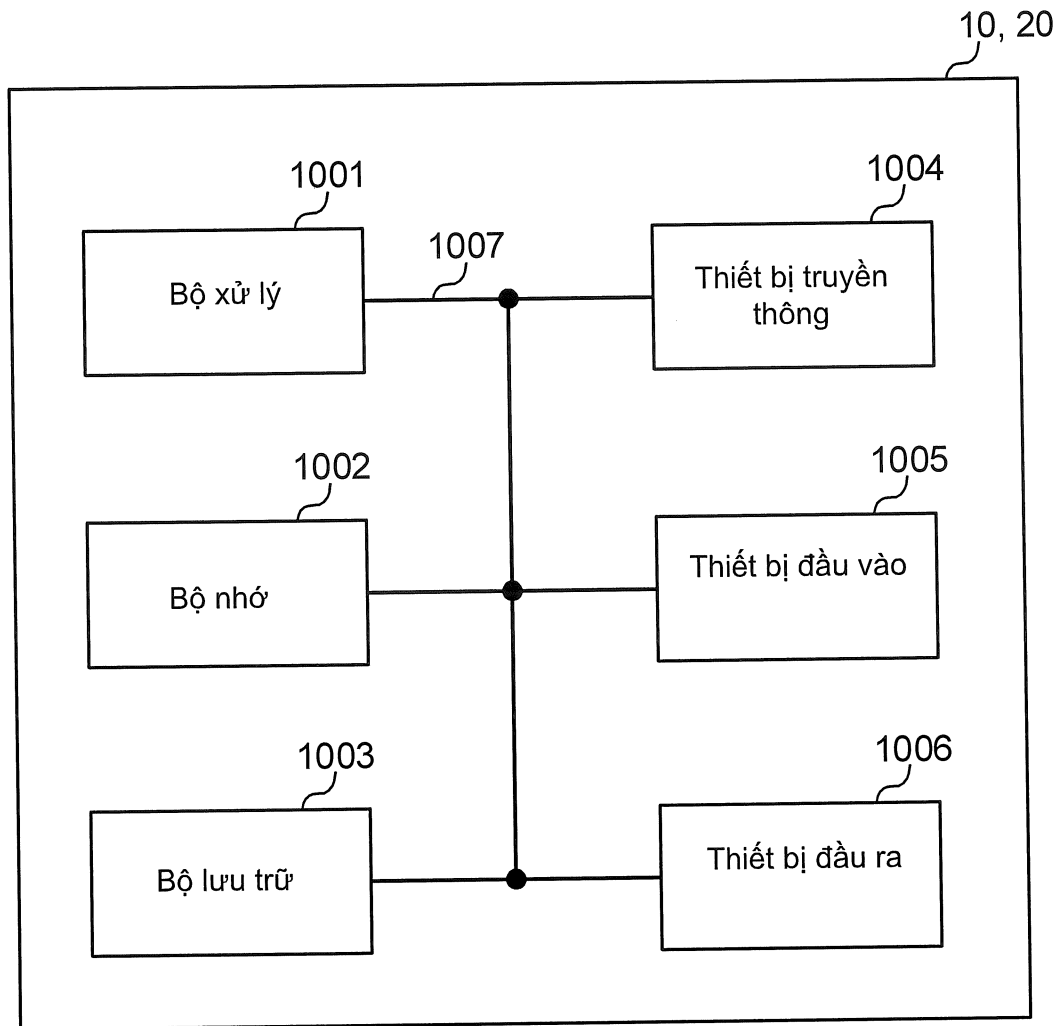


FIG. 15