



(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)



1-0041539

(51)¹⁹ H04W 74/08; H04W 72/02

(13) B

(21) 1-2020-00149

(22) 08/06/2017

(86) PCT/JP2017/021397 08/06/2017

(87) WO 2018/225230 13/12/2018

(45) 25/10/2024 439

(43) 25/03/2020 384ASC

(73) NTT DOCOMO, INC. (JP)

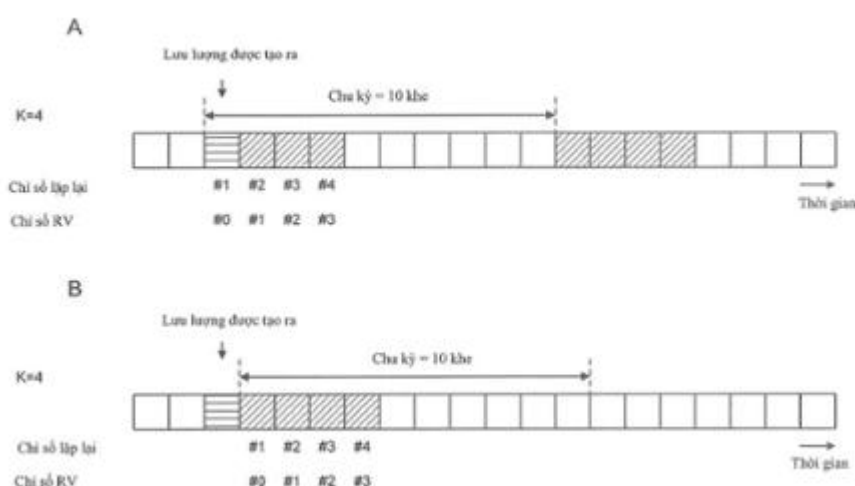
11-1, Nagatacho 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 1006150, Japan

(72) TAKEDA, Kazuki (JP); NAGATA, Satoshi (JP); WANG, Lihui (CN); HOU, Xiaolin (CN).

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

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

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị đầu cuối và phương pháp truyền thông radio. Sáng chế được tạo ra để thực hiện các việc truyền lặp lại của truyền trao quyền tự do đường lên (UL) một cách thích hợp. Theo một khía cạnh của sáng chế, thiết bị đầu cuối người dùng bao gồm bộ truyền mà thực hiện việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL), trong đó dữ liệu UL được truyền mà không có lệnh truyền UL từ trạm gốc radio, và bộ điều khiển mà điều khiển các việc truyền lặp lại của truyền trao quyền tự do đường lên (UL), và bộ điều khiển điều khiển việc lựa chọn các tài nguyên thời gian để thực hiện việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL) dựa vào số lượng truyền lặp lại được tạo cấu hình và việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL) có khả dụng hay không.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị đầu cuối người dùng và phương pháp truyền thông radio 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 phân 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, mô tả kỹ thuật của LTE-A (LTE cải tiến và LTE phiên bản 10, 11, 12 và 13) đã được soạn thảo nhằm mục đích đạt được dung lượng cao hơn và nâng cao hơn so với LTE (LTE phiên bản 8 và 9).

Các hệ thống tiếp sau LTE cũng đang được nghiên cứu (ví dụ, được gọi là “FRA (Future Radio Access-Truy cập radio tương lai),” “5G (hệ thống truyền thông di động thế hệ thứ năm),” “5G+ (plus),” “NR (New Radio-Radio mới),” “NX (New radio access-Truy cập radio mới),” “FX (Future generation radio access-Truy cập radio chung tương lai),” “LTE phiên bản 14 hoặc 15 và các phiên bản sau,” v.v.).

Trong các hệ thống LTE hiện tại (ví dụ, LTE phiên bản 8 đến 13), các 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 loại tương tự). Khung con này là đơn vị thời gian mà cần để truyền 1 gói tin dữ liệu được mã hóa kênh, và đóng vai trò 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, trạm gốc radio (ví dụ, eNB (eNode B)) điều khiển việc cấp phát (lập lịch) dữ liệu cho các thiết bị đầu cuối người dùng (UE (User Equipment-Thiết bị người dùng)), và gửi các lệnh lập lịch dữ liệu tới các UE bằng cách sử dụng thông tin điều khiển đường xuống (DCI-downlink control information). Ví dụ, khi UE mà tuân theo LTE hiện tại (ví dụ, LTE phiên bản 8 đến 13) thu DCI mà ra lệnh truyền UL (cũng được gọi là “trao quyền UL”), UE truyền dữ liệu UL trong khung con mà được bố trí sau chu kỳ định trước (ví dụ, sau 4 ms).

Danh sách tài liệu trích dẫn

Tài liệu phi sáng chế

Tài liệu phi sáng chế 1: 3GPP TS36.300 V8.12.0 “Truy cập radio mặt đất toàn cầu cải tiến (E-UTRA) và Mạng truy cập radio mặt đất toàn cầu cải tiến (E-UTRAN); Phần mô tả chung; Giai đoạn 2 (Phiên bản 8),” Tháng 4, 2010

Vấn đề kỹ thuật

Trong các hệ thống truyền thông radio tương lai (ví dụ, NR), có khả năng rằng việc lập lịch dữ liệu sẽ được điều khiển khác so với trong các hệ thống LTE hiện tại. Ví dụ, để cung cấp các dịch vụ truyền thông mà yêu cầu độ trễ thấp và độ tin cậy cao (ví dụ, URLLC (Ultra Reliable and Low Latency Communications - Các truyền thông độ trễ thấp và độ tin cậy siêu cao)), nghiên cứu đang được thực hiện để làm giảm độ trễ trong việc truyền thông (làm giảm độ trễ).

Cụ thể hơn, để làm giảm thời gian trễ trước khi việc truyền dữ liệu UL được bắt đầu, các nghiên cứu đang được tiếp diễn để thực hiện việc truyền thông bằng cách cho phép sự tranh chấp trong việc truyền UL trong số nhiều UE. Ví dụ, các nghiên cứu đang được tiếp diễn để cho phép các UE truyền dữ liệu UL mà không có các tham số trao quyền UL từ các trạm gốc radio (cũng được gọi là “việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL),” “việc truyền ít trao quyền UL,” “việc truyền UL dựa vào tranh chấp,” v.v).

Việc thực hiện truyền trao quyền tự do đường lên (UL) dưới dạng các việc truyền lặp lại đang được nghiên cứu. Việc không thực hiện truyền lặp lại một cách hợp lý có thể làm giảm thông lượng truyền thông, hiệu quả phổ, và v.v.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị đầu cuối người dùng và phương pháp truyền thông radio, nhờ đó các việc truyền lặp lại của truyền trao quyền tự do đường lên (UL) có thể được thực hiện một cách hợp lý.

Giải quyết vấn đề

Thiết bị đầu cuối người dùng theo một khía cạnh của sáng chế bao gồm bộ truyền mà thực hiện việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL), trong đó dữ liệu UL được truyền mà không có lệnh truyền UL từ trạm gốc radio, và bộ điều khiển mà điều khiển các việc truyền lặp lại của truyền trao quyền tự do đường lên (UL), và bộ điều khiển điều khiển việc lựa chọn các tài nguyên thời gian để thực hiện việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL) dựa vào số lượng truyền lặp lại được tạo cấu hình và việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL) có khả dụng hay không.

Hiệu quả sáng chế

Theo sáng chế, có thể thực hiện các việc truyền lặp lại của truyền trao quyền tự do đường lên (UL) một cách hợp lý.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1A là sơ đồ để giải thích việc truyền dựa vào trao quyền UL, và Fig.1B là sơ đồ để giải thích việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL);

Fig.2 là sơ đồ thể hiện các ví dụ về các tài nguyên để sử dụng trong việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL);

Các Fig.3A và Fig.3B là các sơ đồ thể hiện các ví dụ về các phương pháp điều khiển các việc truyền lặp lại;

Các Fig.4A và Fig.4B là các sơ đồ thể hiện các ví dụ về các chỉ số RV, theo ví dụ thứ nhất của sáng chế;

Fig.5 là sơ đồ thể hiện ví dụ về trường hợp trong đó các chỉ số RV được cung cấp dựa vào các tài nguyên lặp lại, theo ví dụ thứ hai của sáng chế;

Các Fig.6A và Fig.6B là các sơ đồ thể hiện các ví dụ của các trường hợp trong đó các chỉ số RV được cung cấp dựa vào việc truyền thực, theo ví dụ thứ hai;

Fig.7 là sơ đồ thể hiện cấu trúc giản lược ví dụ của hệ thống truyền thông radio theo một phương án của sáng chế;

Fig.8 là sơ đồ thể hiện cấu trúc chung ví dụ của trạm gốc radio theo một phương án của sáng chế;

Fig.9 là sơ đồ thể hiện cấu trúc chức năng ví dụ của trạm gốc radio theo một phương án của sáng chế;

Fig.10 là sơ đồ thể hiện cấu trúc chung ví dụ của thiết bị đầu cuối người dùng theo một phương án của sáng chế;

Fig.11 là sơ đồ thể hiện cấu trúc chức năng ví dụ của thiết bị đầu cuối người dùng theo một phương án của sáng chế; và

Fig.12 là sơ đồ thể hiện cấu trúc phần cứng ví dụ của trạm gốc radio và thiết bị đầu cuối người dùng theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Xét đến các hệ thống truyền thông radio tương lai (bao gồm, ví dụ, LTE phiên bản 14, 15 và các phiên bản tiếp theo, 5G, NR, v.v, và sau đây được gọi chung là “NR”), việc truyền dựa vào trao quyền UL, trong đó dữ liệu UL được truyền dựa vào các trao quyền đường lên (UL), không đủ để cho phép việc truyền thông với độ trễ thấp, và cần thiết phải sử dụng việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL), trong đó dữ liệu UL được truyền mà không có các trao quyền UL.

Tiếp theo, việc truyền dựa vào trao quyền đường lên (UL) và việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL) sẽ được giải thích dưới đây. Fig.1A là sơ đồ để giải thích việc truyền dựa vào trao quyền UL, và Fig.1B là sơ đồ để giải thích việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL);

Trong việc truyền dựa vào trao quyền UL, như được thể hiện trên Fig.1A, trạm gốc radio (mà có thể được gọi là, ví dụ, “trạm gốc (BS-base station),” “điểm truyền/thu (TRP-transmission/reception point),” “eNode B (eNB),” “gNB”, v.v) truyền kênh điều khiển đường xuống (tham số trao quyền UL) mà ra lệnh cấp phát dữ liệu UL (PUSCH (Physical Uplink Shared CHannel-Kênh chia sẻ đường lên vật lý)), và UE truyền dữ liệu UL dựa vào tham số trao quyền UL này.

Trong khi đó, trong việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL), như được thể hiện trên Fig.1B, UE truyền dữ liệu UL mà không thu các tham số trao quyền UL, mà được cung cấp để lập lịch dữ liệu.

Tiếp theo, đối với NR, nghiên cứu đang được thực hiện để cung cấp hỗ trợ để cấu hình/tái cấu hình, ít nhất theo cách bán tĩnh, các vùng tài nguyên để cấp phát dữ liệu UL mà cần được truyền trong việc truyền trao quyền tự do UL. Các nghiên cứu đang được thực hiện để bao gồm ít nhất các tài nguyên vật lý, các tài nguyên miền thời gian và/hoặc miền tần số trong cấu hình tài nguyên.

Ví dụ, các nghiên cứu đang được thực hiện để cấu hình các tài nguyên để sử dụng trong việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL), bởi báo hiệu lớp cao hơn, như trong lập lịch bán ổn định (semi-persistent scheduling - SPS) đường lên (UL), mà được sử dụng trong LTE hiện tại (ví dụ, LTE Phiên bản 8-13). Do đó, việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL) có thể cũng được xem là chức năng để cho phép việc cấu hình tài nguyên SPS đường lên dưới các điều kiện cụ thể. Ví dụ, nếu tài nguyên được tạo cấu hình bởi báo hiệu lớp cao hơn trong chu kỳ tương đối dài (ví dụ, 10 ms), việc lập lịch này có thể được gọi là “lập lịch bán ổn định đường lên”, trong khi cụm từ “việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL)” có thể được sử dụng nếu tài nguyên giống nhau được tạo cấu hình bởi báo

hiệu lớp cao hơn trong chu kỳ tương đối ngắn (ví dụ, 1 ms, 0,5 ms, v.v). Ngoài ra, việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL), ngoài việc có các chu kỳ tài nguyên tương đối ngắn, có thể còn được thiết kế sao cho UE có thể đánh giá hoặc quyết định rằng có thực hiện việc truyền đường lên (UL) hay không trong các tài nguyên được tạo cấu hình dựa vào việc dữ liệu truyền có được lưu trữ trong chính bản thân bộ đệm của nó hay không. Tức là, việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL) có thể liên quan đến việc cấu hình để cho phép bỏ qua việc truyền UL (UL skipping) khi chu kỳ của các tài nguyên cần được tạo cấu hình là tương đối ngắn, và không có dữ liệu UL.

Fig.2 là sơ đồ thể hiện các ví dụ về các tài nguyên để sử dụng trong việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL). Như được thể hiện trên Fig.2, nhảy tần liên TTI, nhảy tần trong-TTI và v.v có thể được áp dụng tới các tài nguyên tần số để sử dụng trong việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL). Ngoài ra, các tài nguyên thời gian để sử dụng trong việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL) có thể được tạo cấu hình liên kế theo thời gian, hoặc có thể được tạo cấu hình không liên kế (không liên tục) theo thời gian. Lưu ý rằng, các tài nguyên khác ngoài các tài nguyên được sử dụng trong việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL) có thể được sử dụng trong việc truyền dựa vào trao quyền UL.

UE có thể thực hiện việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL) sau khi các tài nguyên được tạo cấu hình bán tĩnh bởi mạng (ví dụ, trạm gốc radio) bằng cách sử dụng báo hiệu RRC. Ngoài ra, báo hiệu L1 để kích hoạt hoặc ngắt hoạt động và/hoặc để thay đổi các tham số có thể được áp dụng tới việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL) bởi mạng. Tức là, liên quan đến việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL) trong sóng mang mà được tạo cấu hình dựa vào báo hiệu lớp cao hơn như báo hiệu RRC, UE có thể thu thông tin về tính khả dụng của việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL) (kích hoạt/ngắt hoạt động) và/hoặc thông tin để thay đổi các tài nguyên, các phương pháp truyền (phương pháp mã hóa và điều chế, số lượng lớp MIMO, các tham số RS, v.v), công suất truyền và v.v thông qua kênh điều khiển vật lý đường xuống (ví dụ, PDCCH), kênh dữ liệu vật lý đường xuống (ví dụ, PDSCH), các phần tử tài nguyên MAC

và v.v, và thay đổi cách thức điều khiển việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL) theo các đoạn thông tin này. Việc thay đổi này có thể diễn ra chỉ trong chu kỳ định trước (mà kéo dài 80 ms, chẳng hạn), hoặc việc thay đổi thứ hai có thể không được thực hiện trừ khi lệnh thay đổi được thu nhận thông qua báo hiệu lớp cao hơn như báo hiệu RRC hoặc báo hiệu L1 khác.

Ngoài ra, đối với việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL), các nghiên cứu đang được thực hiện về việc truyền dữ liệu UL. Trong các việc truyền lặp lại của dữ liệu UL, giả thiết rằng UE lặp lại việc truyền dữ liệu UL trong số lần nhất định (ví dụ, K lần) trong các đơn vị khối truyền tải (transport block-TB).

UE có thể tiếp tục truyền TB, một cách lặp lại, cho đến khi một trong số các điều kiện để tạm dừng được thỏa mãn. 1 điều kiện tạm dừng có thể là, ví dụ, tham số trao quyền UL đối với 1 khe hoặc khe con trong cùng TB được thu một cách thích hợp. Ngoài ra, điều kiện tạm dừng khác có thể là số lần mà TB giống nhau được lặp lại đạt tới số lượng định trước nêu trên.

Tuy nhiên, việc làm thế nào để cho phép các việc truyền lặp lại của truyền trao quyền tự do đường lên (UL) chưa được quyết định. Vì vậy, các tác giả sáng chế đề xuất phương pháp điều khiển các việc truyền lặp lại của truyền trao quyền tự do đường lên (UL) một cách thích hợp, và thu được sáng chế. Cụ thể hơn, UE xác định trong các tài nguyên thời gian nào mà việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL) cần diễn ra, dựa vào số lượng được tạo cấu hình cho việc truyền lặp lại (số lượng lặp lại, K) và việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL) có khả dụng hay không. Theo cấu hình này, có thể thực hiện việc truyền lặp lại của truyền trao quyền tự do đường lên (UL) một cách thích hợp.

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 radio theo các phương án ở đây có thể được sử dụng một cách riêng biệt hoặc có thể được sử dụng một cách kết hợp.

Lưu ý rằng, trong các phương án sau đây, thuật ngữ “NR-” có thể được thêm vào các tín hiệu hoặc các kênh bất kỳ, mà có thể được hiểu có nghĩa là các tín hiệu hoặc các kênh này được thiết kế để sử dụng trong NR.

(Phương pháp truyền thông radio)

Việc kết hợp giữa các tài nguyên thời gian (các tài nguyên lặp lại) cho việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL) trong các việc truyền lặp lại và các chỉ số trong các việc truyền lặp lại (các chỉ số lặp lại) sẽ được mô tả dưới đây.

Mặc dù các trường hợp trong đó các khe là các tài nguyên lặp lại sẽ được mô tả dưới đây các phương án ở đây nhưng các tài nguyên thời gian khác, như như các khe phụ, cũng có thể được sử dụng.

Chỉ số lặp lại có thể đóng vai trò là bộ đếm cho các việc truyền lặp lại. Ví dụ, chỉ số lặp lại có thể đếm các tài nguyên lặp lại, hoặc đếm việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL) mà được thực hiện thực tế. Khi chỉ số lặp lại đạt tới số lượng lặp lại K, UE hoàn thành việc truyền lặp lại.

Sau đây, hai phương pháp điều khiển các việc truyền lặp lại sẽ được mô tả có viện dẫn tới Fig.3.

Đối với phương pháp điều khiển các việc truyền lặp lại thứ nhất, kết hợp giữa mỗi tài nguyên lặp lại và mỗi chỉ số lặp lại có thể được tạo cấu hình cụ thể bởi báo hiệu lớp cao hơn. Ví dụ, tài nguyên lặp lại có thể được báo cáo cụ thể từ mạng, và chỉ số lặp lại có thể được kết hợp với tài nguyên lặp lại.

Trong trường hợp này, như được thể hiện trên Fig.3A, số lượng lặp lại K có thể là số lượng các tài nguyên lặp lại. K tài nguyên lặp lại được tạo cấu hình cụ thể. Trong ví dụ này, K bằng 4.

Khi lưu lượng được tạo ra trong UE trong khe của tài nguyên lặp lại, UE bắt đầu các việc truyền lặp lại từ khe tài nguyên lặp lại tiếp theo thứ nhất. Trong ví dụ này, lưu lượng được tạo ra tại chỉ số lặp lại #1, sao cho UE thực hiện việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL) tại chỉ số lặp lại #2 đến #4.

UE thực hiện việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL) K lần hoặc ít hơn, trong K tài nguyên lặp lại mà được tạo cấu hình. Mỗi tài nguyên lặp lại có thể được biểu diễn bởi chỉ số lặp lại (#1, #2, ...). Mỗi RV có thể được biểu diễn bởi chỉ số RV (#0, #1, ...). Các chỉ số RV có thể be được kết hợp với các chỉ số lặp lại.

Ngoài ra, UE có thể thực hiện các việc truyền lặp lại trên chu kỳ được tạo cấu hình.

Đối với phương pháp điều khiển các việc truyền lặp lại thứ hai, kết hợp giữa mỗi tài nguyên lặp lại và mỗi chỉ số lặp lại có thể được nhận biết ẩn từ việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL) thực tế thứ nhất (việc truyền thực tế). Ví dụ, các tài nguyên lặp lại có thể không được báo cáo cụ thể từ mạng, và, thay vì đó, các chỉ số lặp lại có thể được kết hợp với các việc truyền thực tế.

Trong trường hợp này, như được thể hiện trên Fig.3B, số lượng lặp lại K có thể là số lượng truyền thực tế. UE thực hiện việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL) thực tế K lần từ việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL) thứ nhất. Các chỉ số RV có thể be được kết hợp với các chỉ số lặp lại.

Khi lưu lượng được tạo ra trong UE, UE bắt đầu các việc truyền lặp lại từ khe tài nguyên lặp lại tiếp theo thứ nhất. Trong ví dụ này, lưu lượng được tạo ra tại chỉ số lặp lại #1, sao cho UE thực hiện việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL) tại chỉ số lặp lại #2 đến #4.

Các tham số truyền trao quyền tự do đường lên (UL) (các tham số radio, thông tin cấu hình, v.v) có thể được tạo cấu hình từ mạng tới UE, theo cách bán tĩnh, thông qua báo hiệu lớp cao hơn (ví dụ, báo hiệu RRC (Radio Resource Control-Điều khiển tài nguyên radio), thông tin quảng bá (MIB (Master Information Block-Khối thông tin chủ), các SIB (System Information Block-Khối thông tin hệ thống) và v.v), báo hiệu MAC (Medium Access Control-Điều khiển truy cập môi trường), và v.v). Ngoài ra, các tham số đối với việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL) có thể được thiết lập theo mô tả kỹ thuật.

Thông tin liên quan đến việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL) có thể được báo cáo từ mạng tới UE, trên cơ sở động, bằng báo hiệu L1 (ví dụ, PDCCH (Physical Downlink Control Channel - Kênh điều khiển đường xuống vật lý) và loại tương tự).

Các tài nguyên thời gian và/hoặc tần số cho việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL) có thể được chỉ báo bởi, ví dụ, các chỉ số mà liên quan đến các tài nguyên thời gian và/hoặc tần số (ví dụ, các chỉ số khối tài nguyên vật lý (PRB-physical resource block), các chỉ số tế bào, các chỉ số khe, các chỉ số khe con, các chỉ số khung con, các chỉ số ký tự và loại tương tự), chu kỳ của các tài nguyên trong chiều thời gian và/hoặc tần số, và v.v.

(Ví dụ thứ nhất)

Với ví dụ thứ nhất của sáng chế, kết hợp giữa mỗi tài nguyên lặp lại và mỗi chỉ số lặp lại có thể được tạo cấu hình cụ thể bởi báo hiệu lớp cao hơn.

Số lượng lặp lại K trong ví dụ thứ nhất là số lượng của các tài nguyên lặp lại trong các việc truyền lặp lại.

Các chỉ số lặp lại theo ví dụ thứ nhất được kết hợp với các tài nguyên lặp lại (ví dụ, các khe). Ví dụ, các chỉ số lặp lại, như được sử dụng trong ví dụ thứ nhất, là chỉ số/số lượng (vị trí, bộ đếm, v.v) của mỗi tài nguyên lặp lại được tạo cấu hình cho các việc truyền lặp lại.

UE lặp lại việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL), cho đến khi chỉ số lặp lại đạt tới K, trừ khi điều kiện tạm dừng định trước được thỏa mãn (ví dụ, báo hiệu L1 để tạm dừng việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL) đang thực hiện được thu nhận).

K việc truyền lặp lại có thể bao gồm các việc truyền thực (real Tx) và việc truyền ảo (virtual Tx). Trong việc truyền thực, việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL) được đánh giá là khả dụng, và việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL) được truyền đi thực tế. Trong việc truyền ảo, việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL) được đánh giá là không khả dụng do các lý do khác

và/hoặc các lý do sau đây, và UE tạm dừng việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL). 1 lý do là sự không tương hợp giữa lưu lượng thời gian được tạo ra (đi đến) tại UE và thời gian mà tài nguyên lặp lại được tạo cấu hình được hiện diện (được tạo ra). Lý do khác là việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL) được tạm dừng do các xung đột giữa việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL) và các loại truyền khác.

Các xung đột này diễn ra khi, ví dụ, chiều của việc truyền thay đổi. Tức là, các trường hợp có thể xảy ra trong đó lưu lượng được tạo ra và việc chuyển đổi được thực hiện đối với việc truyền đường xuống (DL), và trong đó UE phải tạm dừng việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL). Ngoài ra, xung đột tương tự điều này xảy ra, ví dụ, khi phản hồi xác nhận (ACK)- HARQ (Hybrid Automatic Repeat reQuest - Yêu cầu lặp lại tự động lai) để phản hồi lại dữ liệu DL, mà không thể được gửi trong việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL), được tạo ra. Các trường hợp có thể xảy ra trong đó việc truyền phản hồi ACK/NACK được tạo ra khi việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL) được tạo ra hoặc trong các việc truyền lặp lại, và trong đó UE phải tạm dừng việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL).

Trong ví dụ thứ nhất, các trường hợp trong đó việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL) được tạm dừng tương tự như điều này xảy ra, sao cho số lượng truyền thực trong số K việc truyền lặp lại có thể nhỏ hơn K.

Trong ví dụ thứ nhất, K tài nguyên thời gian (khe) liên tiếp có thể được tạo cấu hình cụ thể từ mạng như K tài nguyên lặp lại. Một trong số số lượng lặp lại K, chu kỳ của các việc truyền lặp lại, và tài nguyên thời gian bắt đầu (ví dụ, độ lệch) trong các việc truyền lặp lại có thể được báo cáo từ mạng, hoặc có thể được chỉ rõ theo mô tả kỹ thuật.

Chỉ số RV giống nhau hoặc các chỉ số RV khác nhau có thể được áp dụng tới các tài nguyên lặp lại khác nhau.

Các Fig.4 thể hiện các trường hợp trong đó các chỉ số RV khác nhau được áp dụng tới các tài nguyên lặp lại khác nhau.

«Trường hợp trong đó các chỉ số lặp lại được kết hợp với các tài nguyên lặp lại và trong đó các chỉ số RV cũng được kết hợp với các tài nguyên lặp lại»

Như được thể hiện trên Fig.4A, các chỉ số RV có thể được kết hợp với các chỉ số lặp lại. Các chỉ số lặp lại được kết hợp với các tài nguyên lặp lại, sao cho các chỉ số RV cũng có thể được kết hợp với các tài nguyên lặp lại. Ví dụ, chỉ số RV có thể được đưa ra bởi chỉ số lặp lại trừ 1.

Do đó, nếu UE tạm dừng một hoặc một số việc truyền trong số K việc truyền lặp lại, chỉ số RV không được dịch chuyển.

Trong trường hợp này, các chỉ số lặp lại được cung cấp dựa vào các tài nguyên lặp lại, sao cho UE có thể thực hiện các việc truyền lặp lại trong K tài nguyên lặp lại được tạo cấu hình bởi mạng. Bằng cách này, các xung đột giữa các việc truyền lặp lại và các tín hiệu khác có thể được làm giảm. Ngoài ra, bằng cách cung cấp các chỉ số RV dựa vào các tài nguyên lặp lại, có thể ngăn được sự không tương hợp của các chỉ số RV giữa mạng và UE.

«Trường hợp trong đó các chỉ số lặp lại được kết hợp với các tài nguyên lặp lại, và trong đó các chỉ số RV được kết hợp với các việc truyền thực»

Như được thể hiện trên Fig.4B, các chỉ số RV có thể không được kết hợp với các chỉ số lặp lại. Các chỉ số RV có thể được kết hợp với các việc truyền thực. Ví dụ, chỉ số của việc truyền thực được đếm, và chỉ số RV được đưa ra bởi chỉ số của việc truyền thực trừ 1

Do đó, nếu UE tạm dừng một hoặc một số việc truyền trong số K việc truyền lặp lại, chỉ số RV được dịch chuyển.

Trong trường hợp này, các chỉ số lặp lại được cung cấp dựa vào các tài nguyên lặp lại, sao cho UE có thể thực hiện các việc truyền lặp lại trong K tài nguyên lặp lại được tạo cấu hình bởi mạng. Bằng cách này, các xung đột giữa các việc truyền lặp lại và các tín hiệu khác có thể được làm giảm. Ngoài ra, bằng

cách cung cấp các chỉ số RX dựa vào các chỉ số truyền thực, các RV khác nhau có thể được áp dụng tới các việc truyền thực khác nhau. Do đó, khi mạng và UE có thể nhận dạng các chỉ số RV một cách thích hợp, độ khuếch đại liên kết có thể đạt được một cách thích hợp bằng cách truyền và thu lặp lại nhờ sử dụng các RV khác nhau.

(Ví dụ thứ hai)

Với ví dụ thứ hai của sáng chế, việc kết hợp giữa mỗi tài nguyên lặp lại và mỗi chỉ số lặp lại có thể được xác định cụ thể từ việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL) thực tế thứ nhất (việc truyền thực) (phương pháp điều khiển thứ hai).

Số lượng lặp lại K theo ví dụ thứ hai chỉ báo số lượng truyền thực được thực hiện trong các việc truyền lặp lại.

Các chỉ số lặp lại theo ví dụ thứ hai được kết hợp với các việc truyền thực. Ví dụ, các chỉ số lặp lại, như được sử dụng trong ví dụ thứ hai, là chỉ số/số lượng (vị trí, bộ đếm, v.v) của mỗi việc truyền thực trong số các việc truyền lặp lại. Do đó, khi UE tạm dừng việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL), không có chỉ số lặp lại được gán tới việc truyền ảo của nó (tức là, chỉ số lặp lại không được tăng lên).

Nếu một vài xung đột xảy ra sau việc truyền thực thứ nhất, UE kéo dài việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL) tới khe phía sau cho đến khi chỉ số lặp lại đạt tới K hoặc cho đến khi điều kiện tạm dừng định trước được thỏa mãn (ví dụ, cho đến khi nhận được báo hiệu L1 để tạm dừng việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL) đang diễn ra).

Các tài nguyên lặp lại theo ví dụ thứ hai bao hàm mọi tài nguyên thời gian (khe) trong chu kỳ từ việc truyền thực thứ nhất tới việc truyền thực cuối cùng trong các việc truyền lặp lại.

Chỉ số RV giống nhau hoặc các chỉ số RV khác nhau có thể được áp dụng tới các tài nguyên lặp lại khác nhau.

«Trường hợp trong đó các chỉ số lặp lại được kết hợp với các việc truyền thực, và trong đó các chỉ số RV được kết hợp với các tài nguyên lặp lại»

Fig.5 thể hiện trường hợp trong đó các chỉ số RV khác nhau được kết hợp với các tài nguyên lặp lại khác nhau, và trong đó các chỉ số RV khác nhau được kết hợp với các tài nguyên lặp lại khác nhau.

Ví dụ, các chỉ số RV khác nhau được kết hợp với tài nguyên lặp lại thứ m (chỉ số tài nguyên lặp lại m).

Ví dụ, chỉ số RV trong việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL) là 0 nếu chỉ số của tài nguyên lặp lại là 1, chỉ số RV của việc truyền thực là 1 nếu chỉ số tài nguyên lặp lại là 2, chỉ số RV của việc truyền thực khi chỉ số tài nguyên lặp lại là m là phần dư của $m-1$ chia cho tổng số RV $((m-1) \bmod \text{tổng số RV})$.

Trong Fig.5, K bằng 4, và tổng số RV bằng 4. Do một khi UE đã tạm dừng việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL), chỉ số RV trong tài nguyên lặp lại thứ năm ($M=5$) bằng 0, từ $(5-1) \bmod 4$. Do đó, ngay cả khi số lượng các tài nguyên lặp lại lớn hơn tổng số RV, chỉ số RV có thể được xác định.

Trong trường hợp này, các chỉ số lặp lại được cung cấp dựa vào việc truyền thực, sao cho, ngay cả khi UE tạm dừng việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL) trong các việc truyền lặp lại, UE có thể thực hiện việc truyền thực K lần, như được chỉ báo bởi số lượng lặp lại K, trừ khi điều kiện tạm dừng định trước được thỏa mãn trước. Ngoài ra, bằng cách cung cấp các chỉ số RV dựa vào các tài nguyên lặp lại, có thể ngăn được sự không tương hợp của các chỉ số RV giữa mạng và UE.

«Trường hợp trong đó các chỉ số lặp lại được kết hợp với các việc truyền thực, và trong đó các chỉ số RV cũng được kết hợp với các việc truyền thực»

Fig.6 thể hiện trường hợp trong đó các chỉ số RV khác nhau được kết hợp với các tài nguyên lặp lại khác nhau, và trong đó các chỉ số RV khác nhau được kết hợp với các việc truyền thực khác nhau.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.6A, các chỉ số RV khác nhau được kết hợp với việc truyền thực thứ n (chỉ số truyền thực n). Các chỉ số lặp lại được kết hợp với các việc truyền thực, sao cho các chỉ số RV cũng có thể được kết hợp với các chỉ số lặp lại.

Ví dụ, chỉ số RV của việc truyền thực có chỉ số lặp lại 1 là 0, chỉ số RV của việc truyền thực có chỉ số lặp lại 2 là 1, và chỉ số RV của việc truyền thực có chỉ số lặp lại n là phần dư của $n-1$ chia cho tổng số RV $((n-1) \bmod \text{tổng số RV})$.

Trong trường hợp này, ngay cả nếu việc truyền thực được trì hoãn, chỉ số lặp lại và chỉ số RV có thể được xác định từ chỉ số của việc truyền thực. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.6B, ngay cả khi UE tạm dừng việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL) thứ nhất trong Fig.6A, chỉ số lặp lại và chỉ số RV có thể được xác định từ chỉ số của việc truyền thực, như trong Fig.6A.

Nếu việc thay đổi các chỉ số RV được kết hợp với việc truyền thực thứ n , việc không tương hợp RV có thể xảy ra giữa mạng và UE. Khi các việc truyền UL khác (ví dụ, PUCCH, PRACH và/hoặc SRS) được gửi đi kèm theo việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL), để giúp dò tìm bởi trạm gốc radio, thông tin liên quan đến RV có thể được truyền bằng cách sử dụng các loại chuỗi truyền UL này (kênh hoặc tín hiệu), các chỉ số chuỗi và loại tương tự.

Trong trường hợp này, các chỉ số lặp lại được cung cấp dựa vào các việc truyền thực, sao cho, ngay cả khi UE tạm dừng việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL) trong các việc truyền lặp lại, UE có thể thực hiện việc truyền thực K lần, như được chỉ báo bởi số lượng lặp lại K , trừ khi điều kiện tạm dừng định trước được thỏa mãn trước. Ngoài ra, bằng cách cung cấp các chỉ số RX dựa vào các chỉ số truyền thực, các RV khác nhau có thể được áp dụng tới các việc truyền thực khác nhau. Do đó, khi mạng và UE có thể nhận dạng các chỉ số RV một cách thích hợp, độ khuếch đại liên kết có thể đạt được một cách thích hợp bằng cách truyền và thu lặp lại nhờ sử dụng các RV khác nhau.

(Hệ thống truyền thông radio)

Tiếp theo, cấu trúc của hệ thống truyền thông radio theo một phương án của sáng chế sẽ được mô tả dưới đây. Trong hệ thống truyền thông radio này, việc truyền thông được thực hiện nhờ sử dụng một trong số các phương pháp truyền thông radio theo các phương án ở đây của sáng chế, hoặc kết hợp của các phương pháp này.

Fig.7 là sơ đồ thể hiện cấu trúc giản lược ví dụ của hệ thống truyền thông radio theo một phương án của sáng chế. Hệ thống truyền thông radio 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 radio 1 có thể được gọi là “LTE (Long Term Evolution - Phát triển dài hạn)”, “LTE-A (LTE-Advanced - LTE-cải tiến)”, “LTE-B (LTE-Beyond - LTE-Quá độ),” “Siêu 3G”, “IMT-cải tiến,” “4G (hệ thống truyền thông di động thế hệ thứ tư)”, “5G (hệ thống truyền thông di động thế hệ thứ 5)”, “FRA (Future Radio Access - Truy cập radio tương lai),” “Kỹ thuật truy cập radio (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 radio 1 bao gồm trạm gốc radio 11 mà tạo thành tế bào cỡ lớn C1, và các trạm gốc radio 12 (12a đến 12c) mà được đặt trong tế bào cỡ lớn C1 và tạo thành các tế bào nhỏ C2, mà hẹp hơn so với tế bào cỡ lớn C1. Ngoài ra, các thiết bị đầu cuối người dùng 20 được nằm trong tế bào cỡ lớn C1 và trong mỗi tế bào nhỏ C2. Cách sắp xếp và số lượng tế bào và thiết bị đầu cuối người dùng 20 không bị giới hạn ở những gì được minh họa trong hình vẽ.

Các thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể kết nối với cả trạm gốc radio 11 và các trạm gốc radio 12. Các thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể sử dụng tế bào cỡ lớn 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 radio 11, việc truyền thông có thể được thực hiện nhờ sử dụng sóng mang của băng tần số tương đối thấp (ví dụ, 2 GHz) và băng thông hẹp (được gọi là, ví dụ, “sóng mang hiện tại”, “sóng mang truyền thống” và v.v). Trong khi đó, giữa các thiết bị đầu cuối người dùng 20 và các trạm gốc radio 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 radio 11 có thể được sử dụng. Lưu ý rằng cấu trúc của băng tần số để sử dụng trong mỗi trạm gốc radio không bị giới hạn ở đây.

Ngoài ra, các thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể truyền thông bằng cách sử dụng việc ghép kênh phân chia theo thời gian (TDD-time division duplexing) và/hoặc ghép kênh phân chia theo tần số (FDD-frequency division duplexing), trong mỗi tế bào. Ngoài ra, trong mỗi tế bào (sóng mang), một tham số số học có thể được sử dụng, hoặc nhiều tham số số học khác nhau có thể được sử dụng.

Trạm gốc radio 11 và trạm gốc radio 12 (hoặc hai trạm gốc radio 12) có thể được kết nối với nhau bởi các cáp (ví dụ, bởi sợi quang, mà tuân theo CPRI (Common Public Radio Interface-Giao diện radio công cộng chung), giao diện X2 và v.v), hoặc bởi radio.

Trạm gốc radio 11 và các trạm gốc radio 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 cập, bộ điều khiển mạng radio (RNC), thực thể quản lý di động (MME) và v.v, nhưng không bị giới hạn ở đây. Ngoài ra, mỗi trạm gốc radio 12 có thể được kết nối với thiết bị trạm cao hơn 30 thông qua trạm gốc radio 11.

Lưu ý rằng trạm gốc radio 11 là trạm gốc radio có vùng phủ sóng tương đối rộng, và có thể được gọi là “trạm gốc cỡ lớn”, “nút trung tâm”, “eNB

(eNodeB)”, “điểm truyền/thu” và v.v. Ngoài ra, các trạm gốc radio 12 là các trạm gốc radio có các vùng phủ sóng cục bộ, và có thể được gọi là “các trạm gốc nhỏ”, “các trạm gốc cỡ nhỏ”, “các trạm gốc cỡ rất nhỏ”, “các trạm gốc cỡ siêu nhỏ”, “các HeNB (eNodeB gia đình)”, “RRH (Remote Radio Head - thiết bị radio từ xa)”, “các điểm truyền/thu” và v.v. Sau đây các trạm gốc radio 11 và 12 sẽ được gọi chung là “các trạm gốc radio 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 radio 1, đối với các phương pháp truy cập radio, đa truy cập phân chia theo tần số trực giao (OFDMA) được áp dụng đối với đường xuống, và đa truy cập 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 cập radio đường lên và đường xuống không bị giới hạn ở các kết hợp này, và các phương pháp truy cập radio khác cũng có thể được sử dụng.

Trong hệ thống truyền thông radio 1, kênh chia sẻ đường xuống (PDSCH (Physical Downlink Shared Channel- Kênh chia sẻ đường xuống vật lý)), mà được sử dụng bởi mỗi thiết bị đầu cuối người dùng 20 trên cơ sở chia sẻ, kênh quảng bá (PBCH (Physical Broadcast Channel - Kênh quảng bá vật lý)), các kênh điều khiển đường xuống L1/L2 và v.v được sử dụng như là các kênh đường xuống. Dữ liệu người dùng, thông tin điều khiển lớp cao hơn, các SIB

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

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), mà 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 cáo trong 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 cũng 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 radio 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 cập ngẫu nhiên (PRACH (Physical Random Access Channel - Kênh truy cập 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 radio 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 cập ngẫu nhiên để thiết lập các kết nối với các tế bào được truyền thông.

Trong các hệ thống truyền thông radio 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 radio 1, các tín hiệu tham chiếu đo lường (SRS (Sounding Reference Signal - tín hiệu tham chiếu thăm dò)), các tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DMRS) và v.v được truyền thông như là các tín hiệu tham chiếu đường lên. Lưu ý rằng các DMRS có thể được gọi là “các tín hiệu tham chiếu riêng cho thiết bị đầu cuối người dùng (UE-specific reference signals - các tín hiệu tham chiếu riêng cho UE).” Ngoài ra, các tín hiệu tham chiếu cần được truyền thông không bị giới hạn ở đây.

(Trạm gốc radio)

Fig.8 là sơ đồ thể hiện cấu trúc chung ví dụ của trạm gốc radio theo một phương án của sáng chế. Trạm gốc radio 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 radio 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 lớp PDCCP (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 radio) như điều khiển truyền lại RLC, điều khiển truyền lại MAC (Medium Access Control - Điều khiển truy cập môi trường) (ví dụ, xử lý truyền HARQ (Hybrid Automatic Repeat reQuest - Yêu cầu lặp lại tự động lại)), lập lịch, lựa chọn khuôn dạng truyền tải, mã hóa kênh, xử lý biến đổi ngược Fourier nhanh (IFFT) và xử lý tiền mã hóa, và kết quả được chuyển tiếp tới bộ truyền/thu 103. Ngoài ra, các tín hiệu điều khiển đường xuống cũng được đưa vào các xử lý truyền như mã hóa kênh và biến đổi ngược Fourier nhanh, và được chuyển tiếp tới mỗi bộ truyền/thu 103.

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 radio trong các bộ truyền/thu 103, và sau đó được truyền. Các tín hiệu tần số radio 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 vào 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 radio 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 radio 10 và quản lý các tài nguyên radio.

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

Các bộ truyền/thu 103 thu dữ liệu từ thiết bị đầu cuối người dùng 20, mà được truyền thông qua việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL), trong đó dữ liệu UL được truyền mà không có các lệnh truyền UL (các tham số trao quyền UL) từ trạm gốc radio 10. Ngoài ra, các bộ truyền/thu 103 có thể thu thông tin về RV, từ thiết bị đầu cuối người dùng 20, trong các việc truyền UL khác ngoài việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL) (ví dụ, PUCCH, PRACH và/hoặc SRS).

Ngoài ra, các bộ truyền/thu 103 có thể truyền thông tin về việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL) tới thiết bị đầu cuối người dùng 20.

Fig.9 là sơ đồ thể hiện cấu trúc chức năng ví dụ của trạm gốc radio 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 radio 10 có các khối chức năng khác mà cũng cần thiết cho việc truyền thông radio.

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 radio 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 radio 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 vào cách hiểu chung của lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế liên quan đến.

Bộ điều khiển 301 điều khiển, ví dụ, việc tạo ra các tín hiệu trong bộ tạo tín hiệu truyền 302, việc cấp phát các tín hiệu trong 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 xác nhận phân phát). Ngoài ra, 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 vào 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, DMRS, 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 cập ngẫu nhiên (ví dụ, các tín hiệu được truyền trong PRACH) và các tín hiệu tham chiếu đường lên.

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 vào 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 vào 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 cáo thông tin cấp phát dữ liệu đường xuống, và/hoặc các tham số trao quyền UL, mà báo cáo thông tin cấp phát dữ liệu đường lên, dựa vào các lệnh từ bộ điều khiển 301. Các tham số gán DL và trao quyền UL đều là DCI, 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 vào, 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 radio định trước dựa vào 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 vào 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 vào 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 vào 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 radio), các đo lường CSI (Channel State Information - Thông tin trạng thái kênh) và v.v, dựa vào 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, SNR (Signal to Noise Ratio-Tỷ số tín hiệu trên tạp âm), 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.

(Thiết bị đầu cuối người dùng)

Fig.10 là sơ đồ thể hiện cấu trúc chung ví dụ 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 radio 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 vào 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 các xử lý thu đối với tín hiệu băng gốc mà được đưa vào, bao gồm xử lý FFT, giải mã sửa lỗi, xử lý thu điều khiển truyền lại và v.v. Dữ liệu người dùng đường xuống được chuyển tiếp tới bộ ứng dụng 205. Bộ ứng dụng 205 thực hiện các xử lý liên quan đến các lớp cao hơn phía trên lớp vật lý và lớp MAC, và v.v. Trong dữ liệu đường xuống, thông tin quảng bá có thể cũng được chuyển tiếp tới bộ ứng dụng 205.

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. Tín hiệu băng gốc mà được xuất ra từ bộ xử lý tín hiệu băng gốc 204 được chuyển đổi thành băng tần số radio trong các bộ truyền/thu 203. Các tín hiệu tần số radio 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 thực hiện việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL), trong đó dữ liệu UL được truyền mà không có các lệnh truyền UL (các tham số trao quyền UL) từ trạm gốc radio 10.

Ngoài ra, các bộ truyền/thu 203 có thể thu thông tin về việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL) (ví dụ, thông tin về các tài nguyên lặp lại), từ trạm gốc radio 10.

Fig.11 là sơ đồ thể hiện cấu trúc chức năng ví dụ 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 radio.

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 vào cách hiểu chung của lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế liên quan đến có thể được sử dụng.

Bộ điều khiển 401 điều khiển, ví dụ, việc tạo ra các tín hiệu trong bộ tạo tín hiệu truyền 402, việc cấp phát các tín hiệu trong 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 radio 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 vào 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 đoạn thông tin khác nhau được báo cáo từ trạm gốc radio 10 được thu nhận từ bộ xử lý tín hiệu thu 404, bộ điều khiển 401 có thể cập nhật các tham số được sử dụng trong việc điều khiển dựa vào 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 vào 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 vào cách hiểu chung của lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế liên quan đến.

Ví dụ, bộ tạo thông tin truyền 402 tạo ra các tín hiệu điều khiển đường lên như thông tin xác nhận phân phát, thông tin trạng thái kênh (CSI) và v.v, dựa vào 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 vào 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 cáo từ trạm gốc radio 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 radio dựa vào 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 vào 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 radio 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 vào 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 vào 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 radio), các đo lường CSI (Channel State Information - Thông tin trạng thái kênh) và v.v dựa vào các tín hiệu thu được. Bộ đo lường 405 có thể đo lường công suất thu (ví dụ, RSRP), chất lượng thu (ví dụ, RSRQ, SINR, SNR 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 các việc truyền lặp lại của truyền trao quyền tự do đường lên (UL). Ngoài ra, bộ điều khiển 401 có thể điều khiển việc lựa chọn các tài nguyên thời gian (ví dụ, các khe) để thực hiện việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL) (ví dụ, truyền thực) dựa vào số lượng được tạo cấu hình cho các việc truyền lặp lại (ví dụ, số lượng lặp lại, K) và việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL) có khả dụng hay không (ví dụ, việc truyền thực được thực hiện hay việc truyền ảo được thực hiện).

Số lượng được tạo cấu hình ở đây có thể là số lượng tài nguyên thời gian (ví dụ, các tài nguyên lặp lại) được tạo cấu hình cho các việc truyền lặp lại.

Số lượng được tạo cấu hình có thể là tổng số lần việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL) (ví dụ, việc truyền thực) được thực hiện thực tế.

Ngoài ra, bộ điều khiển 401 có thể xác định phiên bản dư đối với mỗi việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL) dựa vào tài nguyên thời gian đối với mỗi việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL).

Ngoài ra, bộ điều khiển 401 có thể xác định phiên bản dư đối với mỗi việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL) dựa vào việc có bao nhiêu lần mà việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL) được thực hiện thực tế.

(Cấu trúc phân cứng)

Lưu ý rằng các sơ đồ khối mà đã được sử dụng để mô tả các phương án nêu trên thể hiện các khối theo các bộ phận chức năng. Các khối chức năng (các thành phần) này có thể được thực hiện trong các kết hợp tùy ý của 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.

Ví dụ, trạm gốc radio, các thiết bị đầu cuối người dùng và v.v theo một phương án của sáng chế có thể thực hiện chức năng như máy tính mà thực hiện các xử lý của phương pháp truyền thông radio theo sáng chế. Fig.12 là sơ đồ thể hiện cấu trúc phần cứng ví dụ của trạm gốc radio và thiết bị đầu cuối người dùng theo một phương án của sáng chế. Về mặt vật lý, các trạm gốc radio 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 radio 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 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.

Các chức năng của trạm gốc radio 10 và thiết bị đầu cuối người dùng 20 được thực hiện bằng cách cho phép phần cứng như bộ xử lý 1001 và bộ nhớ 1002 đọc phần mềm (các chương trình) định trước, nhờ đó cho phép bộ xử lý 1001 thực hiện các tính toán, thiết bị truyền thông 1004 truyền thông, và bộ nhớ 1002 và bộ lưu trữ 1003 đọc và/hoặc ghi dữ liệu.

Bộ xử lý 1001 có thể điều khiển toàn bộ máy tính ví dụ, bằng cách chạy hệ điều hành. Bộ xử lý 1001 có thể có cấu trúc để bao gồm bộ xử lý trung tâm (CPU), mà bao gồm các giao diện với thiết bị ngoại vi, thiết bị điều khiển, thiết bị tính toán, thanh ghi và v.v. Ví dụ, bộ xử lý tín hiệu băng gốc 104 (204), bộ xử lý cuộc gọi 105 nêu trên, và v.v có thể được thực hiện bởi bộ xử lý 1001.

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 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 cập 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 v.v để thực hiện các phương pháp truyền thông radio 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”, “môđun truyền thông” và v.v. Thiết bị truyền thông 1004 có thể có cấu trúc để bao gồm bộ chuyển mạch tần số cao, bộ song công, bộ lọc, bộ tổng hợp tần số và v.v để thực hiện, ví dụ, việc song công phân chia theo tần số (FDD) và/hoặc song công phân chia theo thời gian (TDD). Ví dụ, các anten truyền/thu 101 (201), các bộ khuếch đại 102 (202), các bộ truyền/thu 103 (203), giao diện đường truyền thông 106 nêu trên và v.v có thể được thực hiện bởi thiết bị truyền thông 1004.

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 radio 10 và thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể có cấu trúc để bao gồm phần cứng như bộ vi xử lý, bộ xử lý tín hiệu số (DSP),

ASIC (Application-Specific Integrated Circuit - Mạch tích hợp ứng dụng riêng), PLD (Programmable Logic Device - Thiết bị logic khả trình), FPGA (Field Programmable Gate Array - Mảng cổng khả trình dạng trường) và v.v, và một phần hoặc tất cả các khối chức năng có thể được thực hiện bởi phần cứng. Ví dụ, bộ xử lý 1001 có thể được thực hiện với ít nhất một trong số các đoạn phần cứng này.

(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 tin nhắn”. 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 radio có thể bao gồm một hoặc nhiều chu kỳ (khung) trong miền thời gian. Mỗi một hoặc nhiều chu kỳ (khung) cấu thành khung radio 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 cập phân chia theo tần số đơn sóng mang), và v.v). Ngoài ra, khe có thể là đơn vị thời gian dựa vào 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 radio, khung con, khe, khe con và ký tự tất cả biểu diễn đơn vị thời gian trong truyền thông tín hiệu. Khung radio, khung con, khe, khe con và

ký tự có thể đều được gọi bởi tên gọi có thể được 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 đến 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 radio, chẳng hạn. Ví dụ, trong các hệ thống LTE, trạm gốc radio lập lịch các tài nguyên radio (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 TTI ngắn hơn độ dài 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, 1 RE có thể là trường tài nguyên radio gồm 1 sóng mang con và 1 ký tự.

Lưu ý rằng các cấu trúc của các khung radio, 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 radio, số lượng khe được chứa trên khung con hoặc khung radio, 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 radio 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 phôtôn, 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 ví dụ/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 radio), 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 cập 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 tin nhắn RRC,” và có thể là, ví dụ, tin nhắn thiết lập kết nối RRC, tin nhắn cấu hình lại kết nối RRC, và v.v. Ngoài ra, báo hiệu MAC có thể được báo cáo nhờ sử dụng, ví dụ, các 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 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 radio,” “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 cập,” “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 radio từ xa)). Thuật ngữ “tế bào” hoặc “phân vùng” liên quan đến một phần hoặc tất cả vùng phủ sóng cả trạm gốc và/hoặc hệ thống trạm gốc 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 cập,” “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 cập,” “thiết bị đầu cuối di động,” “thiết bị đầu cuối không dây,” “thiết bị đầu cuối từ xa,” “thiết bị cầm tay,” “trạm người dùng,” “máy khách di động,” “máy khách” hoặc một vài thuật ngữ thích hợp khác.

Ngoài ra, các trạm gốc radio 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 radio 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 radio 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 radio. Trong trường hợp này, các trạm gốc radio 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. 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 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 cập radio tương lai), New-RAT (Radio Access Technology - Kỹ thuật truy cập radio mới), NR (New Radio - Radio mới), NX (New radio access - Truy cập radio mới), FX (Future generation radio access - Truy cập radio 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 radio thích hợp khác và/hoặc các hệ thống thế hệ tiếp theo mà được cải tiến dựa vào các kỹ thuật này.

Cụm từ “được dựa vào” 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 vào” đều có “chỉ được trên” và “ít nhất được dựa vào.”

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 cập (ví dụ, truy cập 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 cập.”

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

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị đầu cuối bao gồm:

bộ truyền mà truyền kênh chia sẻ đường lên trong các tài nguyên được gán bởi tham số lớp cao hơn; và

bộ điều khiển mà áp dụng các việc lặp lại được tạo cấu hình bởi tham số lớp cao hơn tới việc truyền của kênh chia sẻ đường lên,

trong đó nếu việc truyền thứ nhất của các việc lặp lại bắt đầu trong tài nguyên thời gian thứ n trong số các tài nguyên thời gian của các việc lặp lại và n bằng 2 đến 4, bộ xử lý áp dụng phiên bản dư thứ n tới tài nguyên thời gian thứ n.

2. Thiết bị đầu cuối theo điểm 1, trong đó các việc lặp lại là các việc lặp lại của khối truyền tải.

3. Thiết bị đầu cuối theo điểm 2, trong đó nếu không có khối truyền tải cần được truyền trong các tài nguyên được gán, bộ truyền không truyền bất kỳ thông tin gì trong các tài nguyên được gán.

4. Thiết bị đầu cuối theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 3, trong đó tham số lớp cao hơn bao gồm thông tin mà chỉ báo chu kỳ của việc truyền kênh chia sẻ đường lên.

5. Thiết bị đầu cuối theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó mỗi phiên bản dư thứ n được áp dụng vào tài nguyên thời gian thứ n được biểu diễn bởi chỉ số mà được tính toán bằng cách sử dụng tài nguyên thời gian thứ n.

6. Phương pháp truyền thông radio dùng cho thiết bị đầu cuối, phương pháp này bao gồm các bước:

truyền kênh chia sẻ đường lên trong các tài nguyên được gán bởi tham số lớp cao hơn; và

áp dụng các việc lặp lại được tạo cấu hình bởi tham số lớp cao hơn vào việc truyền kênh chia sẻ đường lên,

trong đó nếu việc truyền thứ nhất của các việc lặp lại bắt đầu trong tài nguyên thời gian thứ n trong số các tài nguyên thời gian của các việc lặp lại dựa vào tham số lớp cao hơn và n là số từ 2 đến 4, bước áp dụng áp dụng phiên bản dư thứ n vào tài nguyên thời gian thứ n .

7. Trạm gốc bao gồm:

bộ điều khiển mà gán các tài nguyên để truyền kênh chia sẻ đường lên và tạo cấu hình tham số lớp cao hơn để tạo cấu hình các việc lặp lại được áp dụng vào việc truyền của kênh chia sẻ đường lên, trong đó bộ điều khiển xác định phiên bản dư thứ n sao cho phiên bản dư thứ n được áp dụng vào tài nguyên thời gian thứ n , nếu n là số từ 2 đến 4 trong việc truyền thứ nhất của các việc lặp lại bởi thiết bị đầu cuối trong tài nguyên thời gian thứ n trong số các tài nguyên thời gian của các việc lặp lại;

bộ truyền mà truyền tham số lớp cao hơn đến thiết bị đầu cuối; và

bộ thu mà thu kênh chia sẻ đường lên trong các tài nguyên được gán.

8. Hệ thống truyền thông bao gồm thiết bị đầu cuối và trạm gốc, trong đó:

thiết bị đầu cuối bao gồm:

bộ truyền mà truyền kênh chia sẻ đường lên trong các tài nguyên được gán bởi tham số lớp cao hơn; và

bộ điều khiển mà áp dụng các việc lặp lại được tạo cấu hình bởi tham số lớp cao hơn vào việc truyền của kênh chia sẻ đường lên,

trong đó, nếu việc truyền của sự lặp lại bắt đầu trong tài nguyên thời gian thứ n trong số các tài nguyên thời gian của các việc lặp lại dựa vào tham số lớp cao hơn và n là số từ 2 đến 4, bộ điều khiển áp dụng phiên bản dư thứ n vào tài nguyên thời gian thứ n ; và

trạm gốc bao gồm:

bộ điều khiển mà xác định phiên bản dư thứ n sao cho phiên bản dư thứ n được áp dụng vào tài nguyên thời gian thứ n , nếu n là số từ 2 đến 4 trong việc

truyền thứ nhất của các việc lặp lại bởi thiết bị đầu cuối trong tài nguyên thời gian thứ n trong số các tài nguyên thời gian của các việc lặp lại;

bộ truyền mà truyền tham số lớp cao hơn đến thiết bị đầu cuối; và

bộ thu mà thu kênh chia sẻ đường lên.

1/12

FIG. 1A

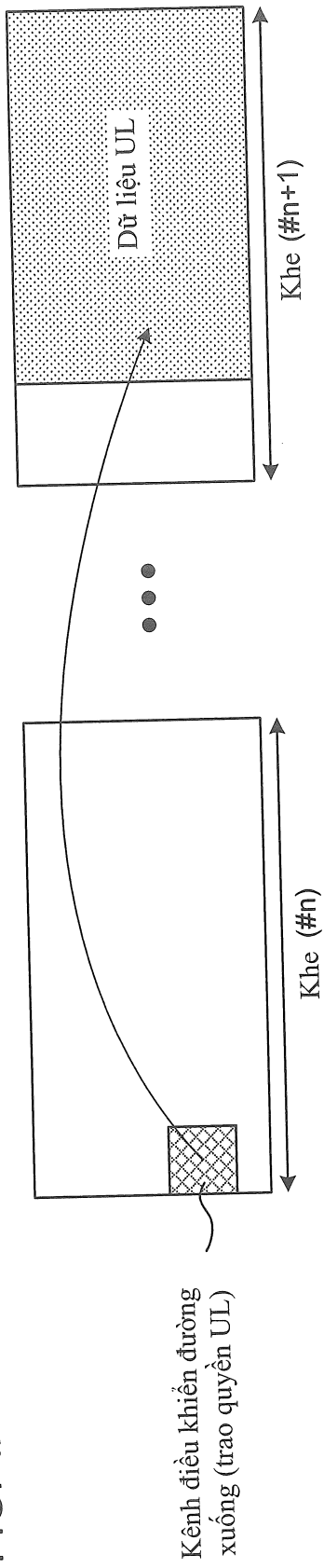
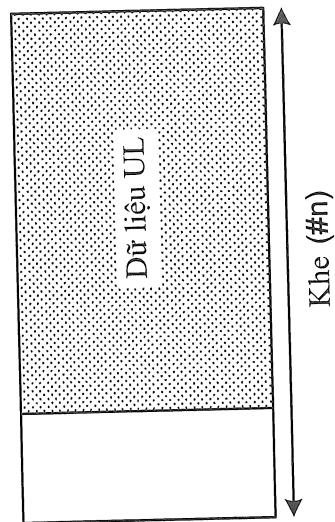


FIG. 1B



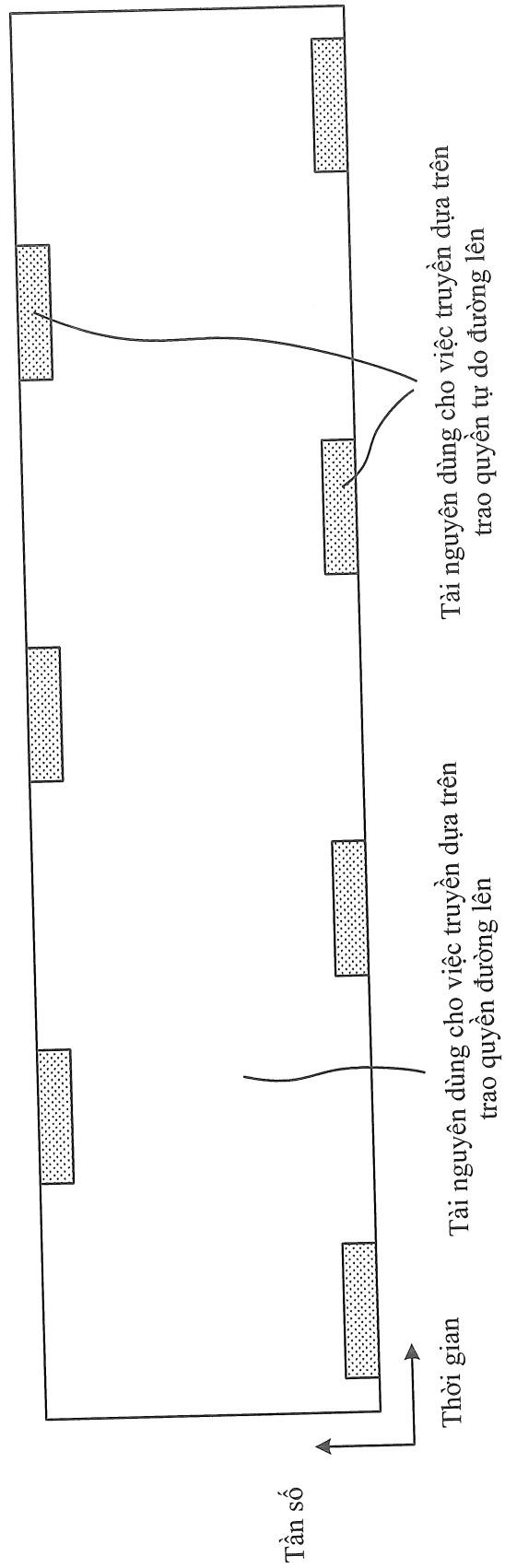


FIG. 2

FIG. 3A

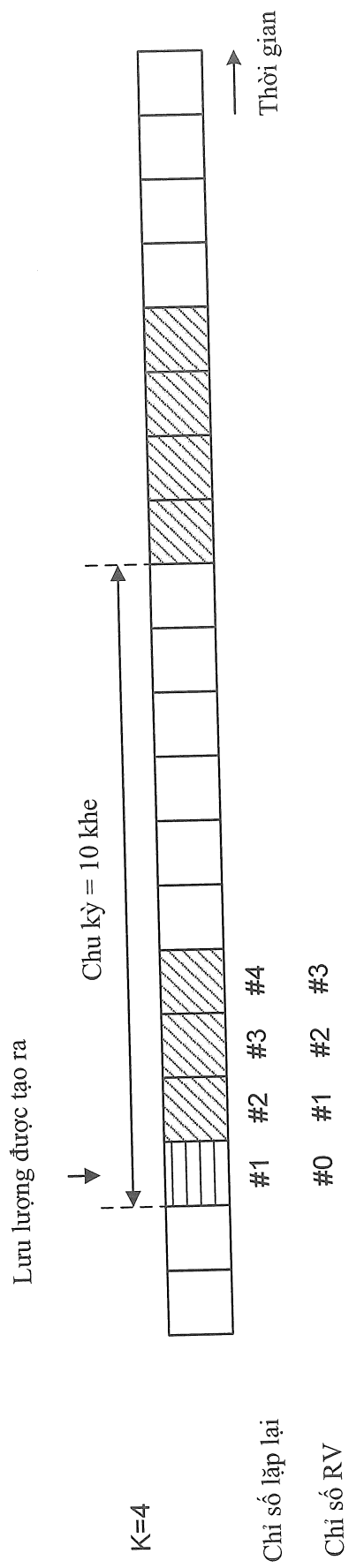


FIG. 3B

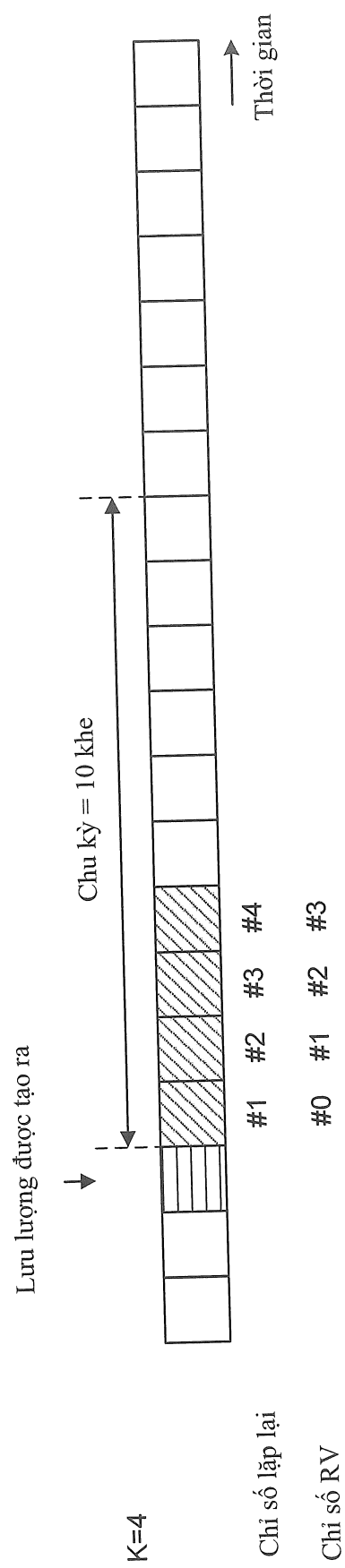
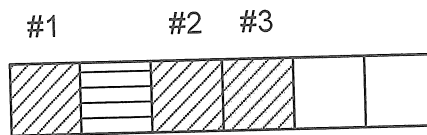


FIG. 4A

Tài nguyên lặp
lại

#1 #2 #3 #4
Số lần lặp lại K=4
←→

Truyền thực



Chỉ số lặp lại

#1 #2 #3 #4

Chỉ số RV

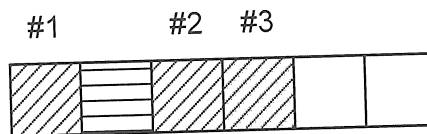
#0 #1 #2 #3

FIG. 4B

Tài nguyên lặp
lại

#1 #2 #3 #4
Số lần lặp lại K=4
←→

Truyền thực



Chỉ số lặp lại

#1 #2 #3 #4

Chỉ số RV

#0 #1 #2



Truyền thực



Truyền ảo

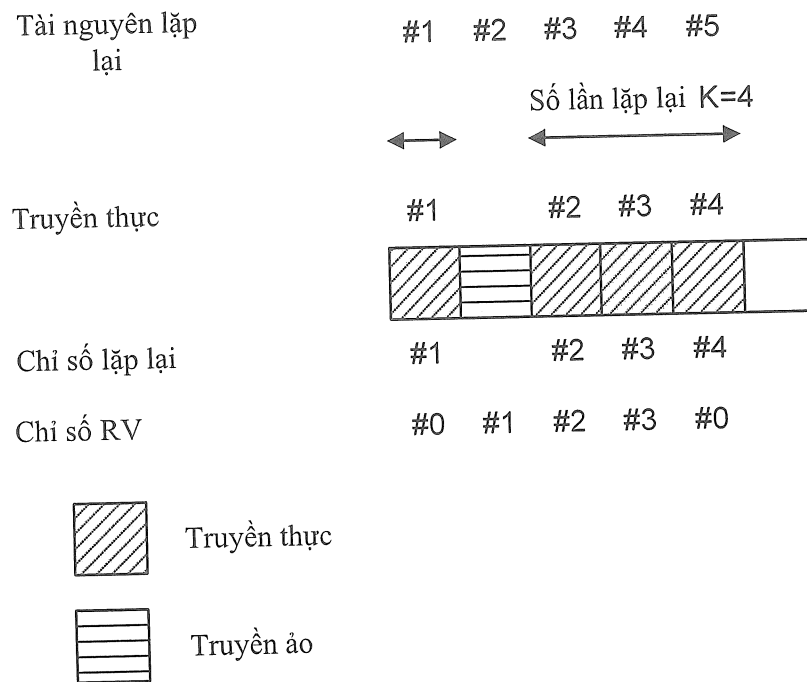


FIG. 5

FIG. 6A

Tài nguyên lặp
lại

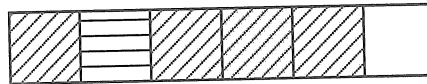
#1 #2 #3 #4 #5

Số lần lặp lại K=4



Truyền thực

#1 #2 #3 #4



Chỉ số lặp lại

#1 #2 #3 #4

Chỉ số RV

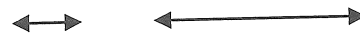
#0 #1 #2 #3

FIG. 6B

Tài nguyên lặp
lại

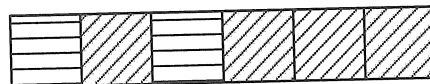
#1 #2 #3 #4 #5

Số lần lặp lại K=4



Truyền thực

#1 #2 #3 #4



Chỉ số lặp lại

#1 #2 #3 #4

Chỉ số RV

#0 #1 #2 #3



Truyền thực



Truyền ảo

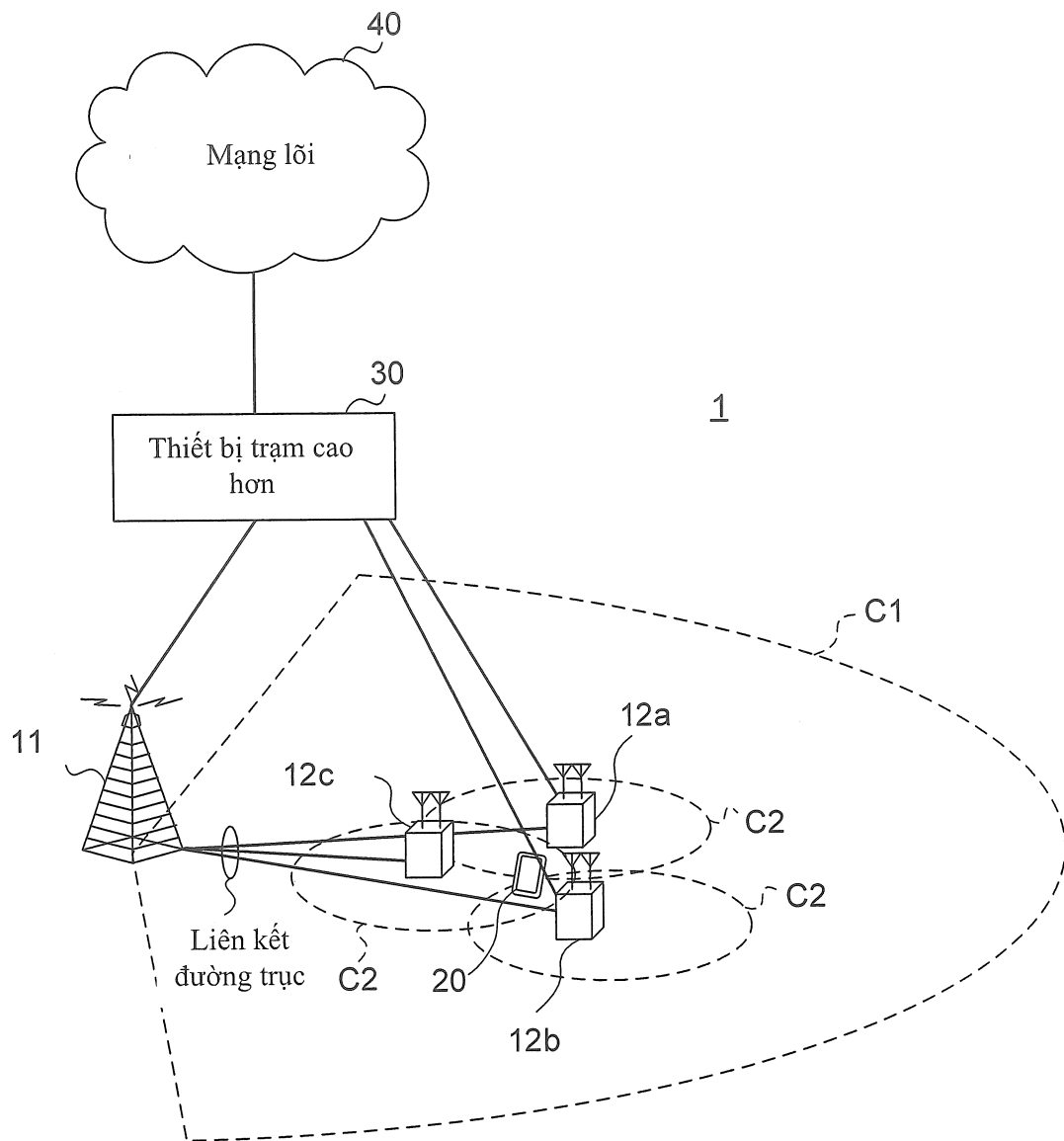


FIG. 7

8/12

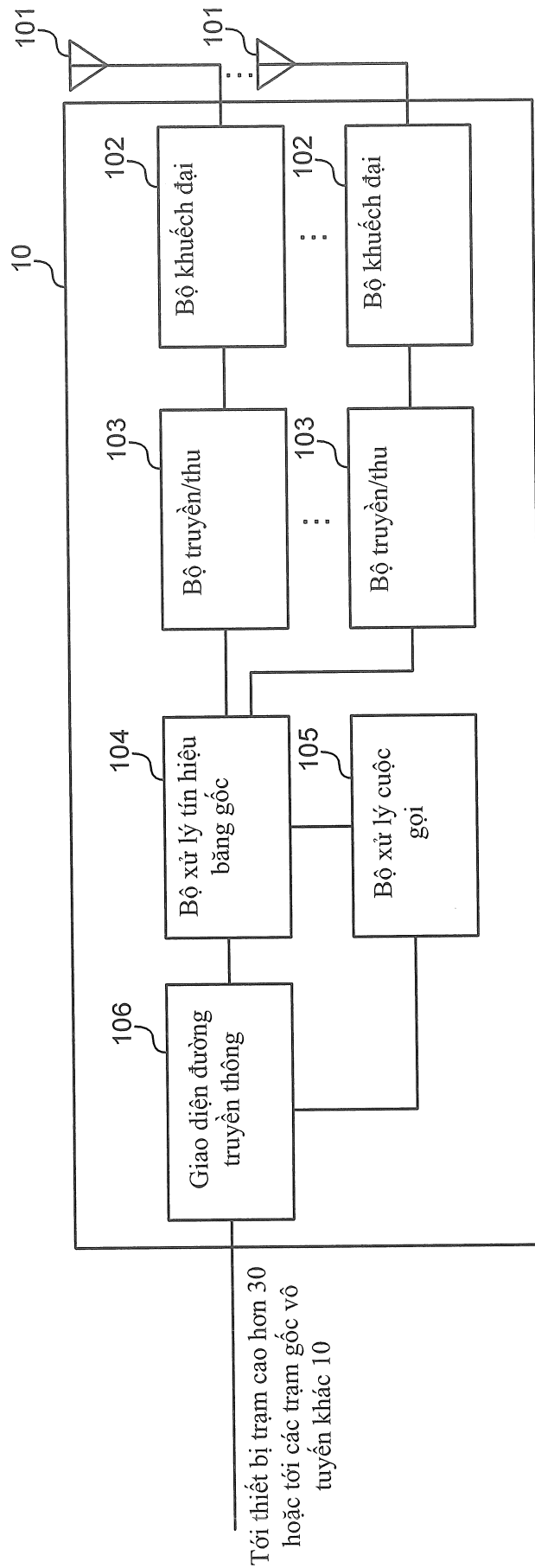


FIG. 8

9/12

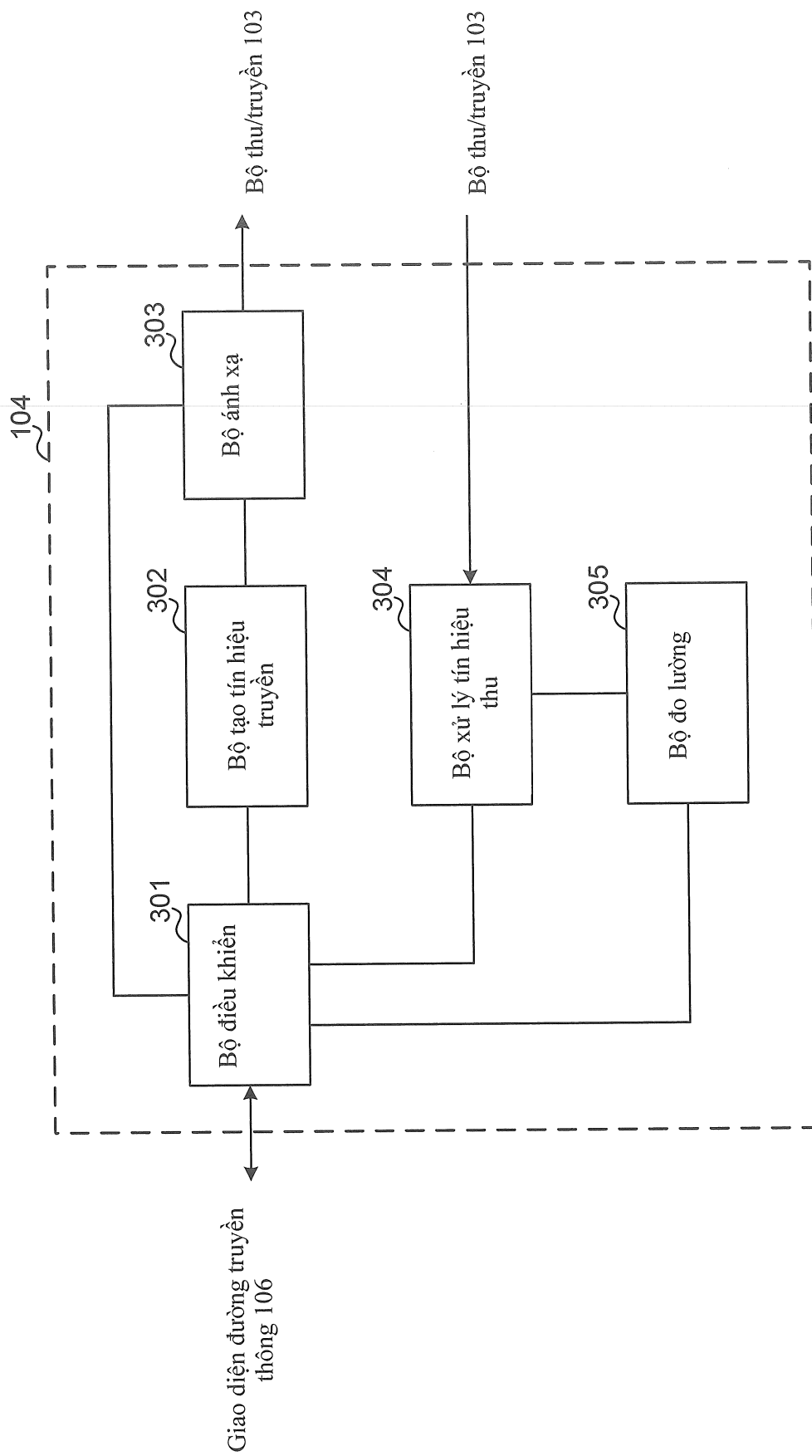


FIG. 9

10/12

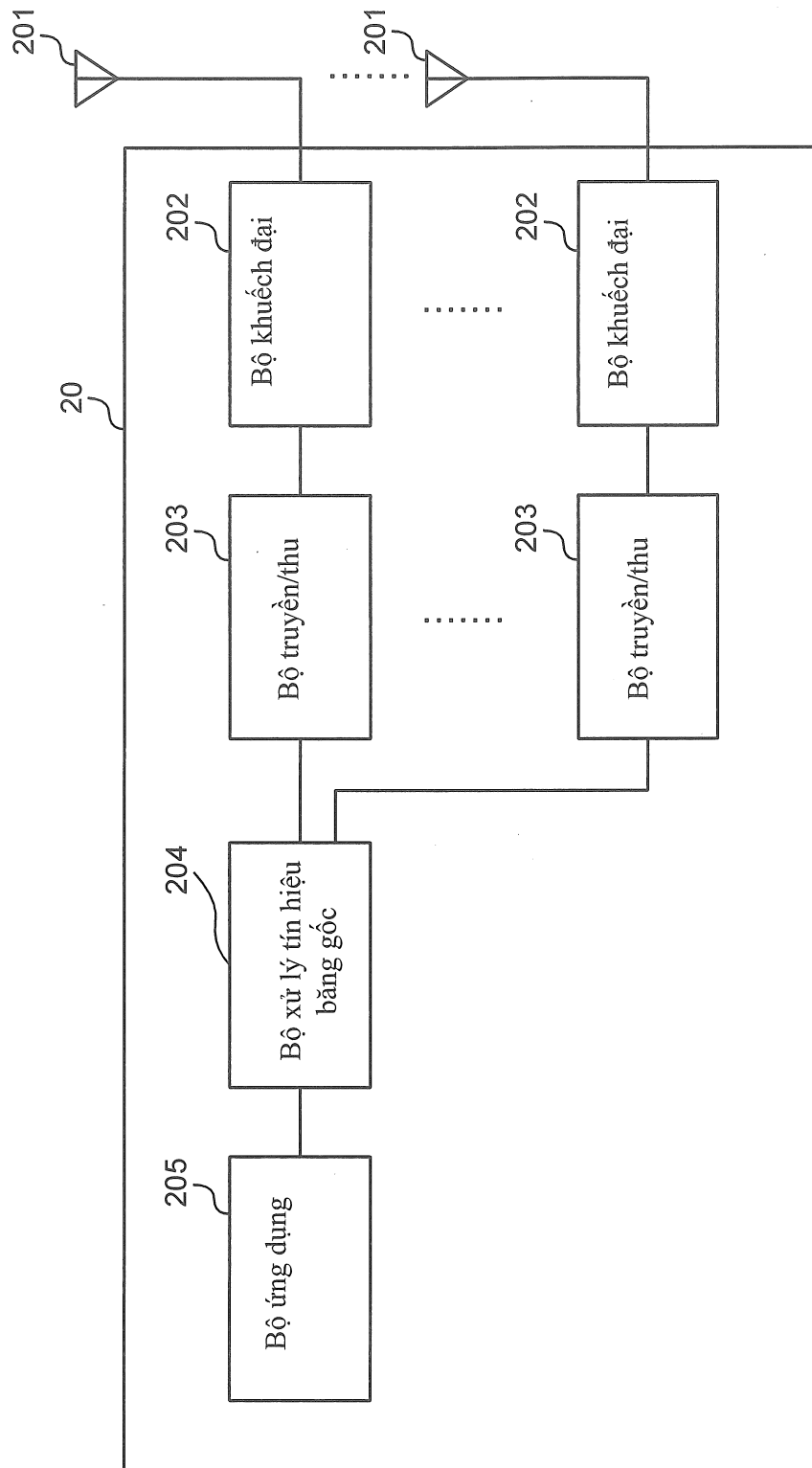


FIG. 10

11/12

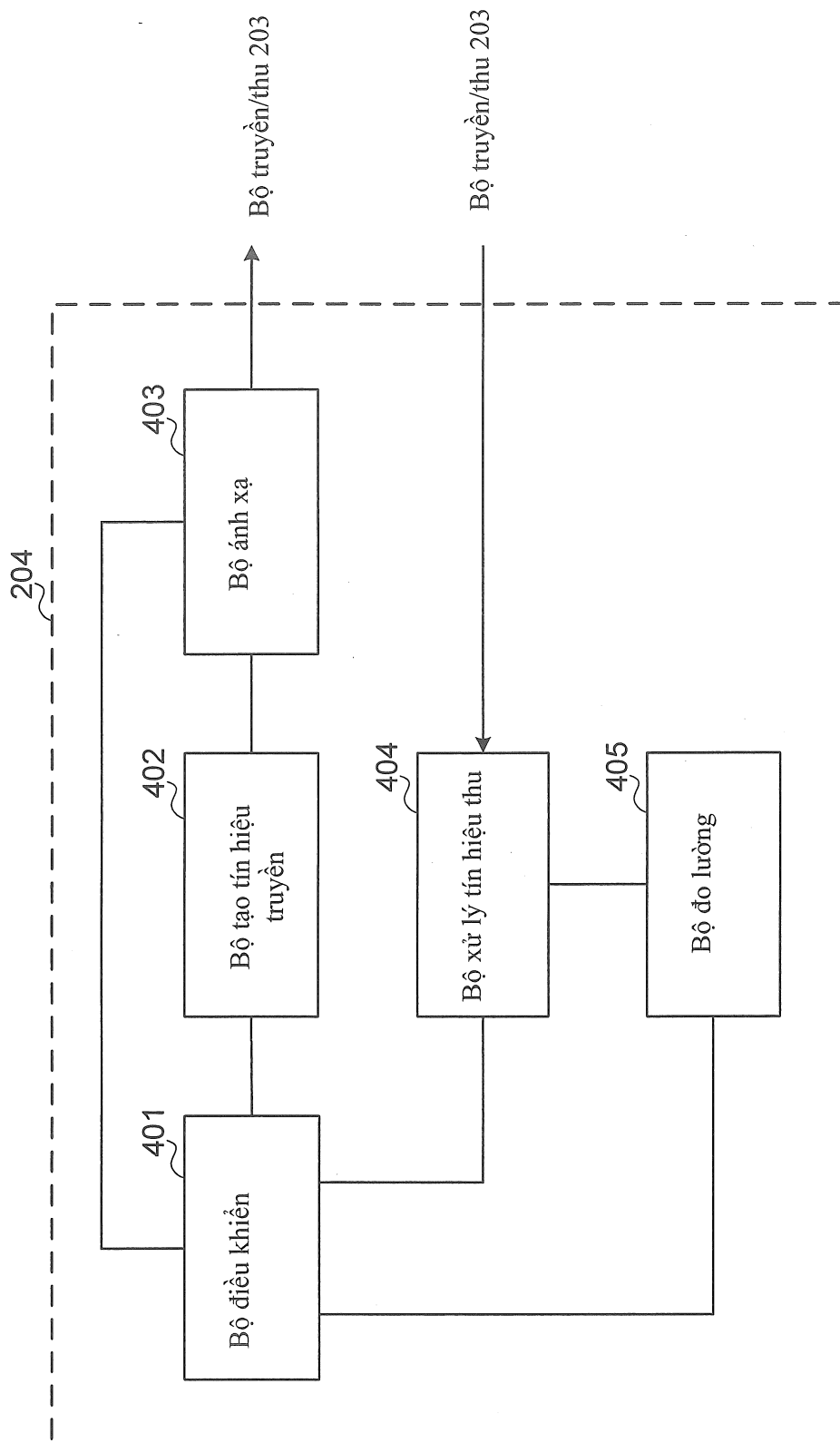


FIG. 11

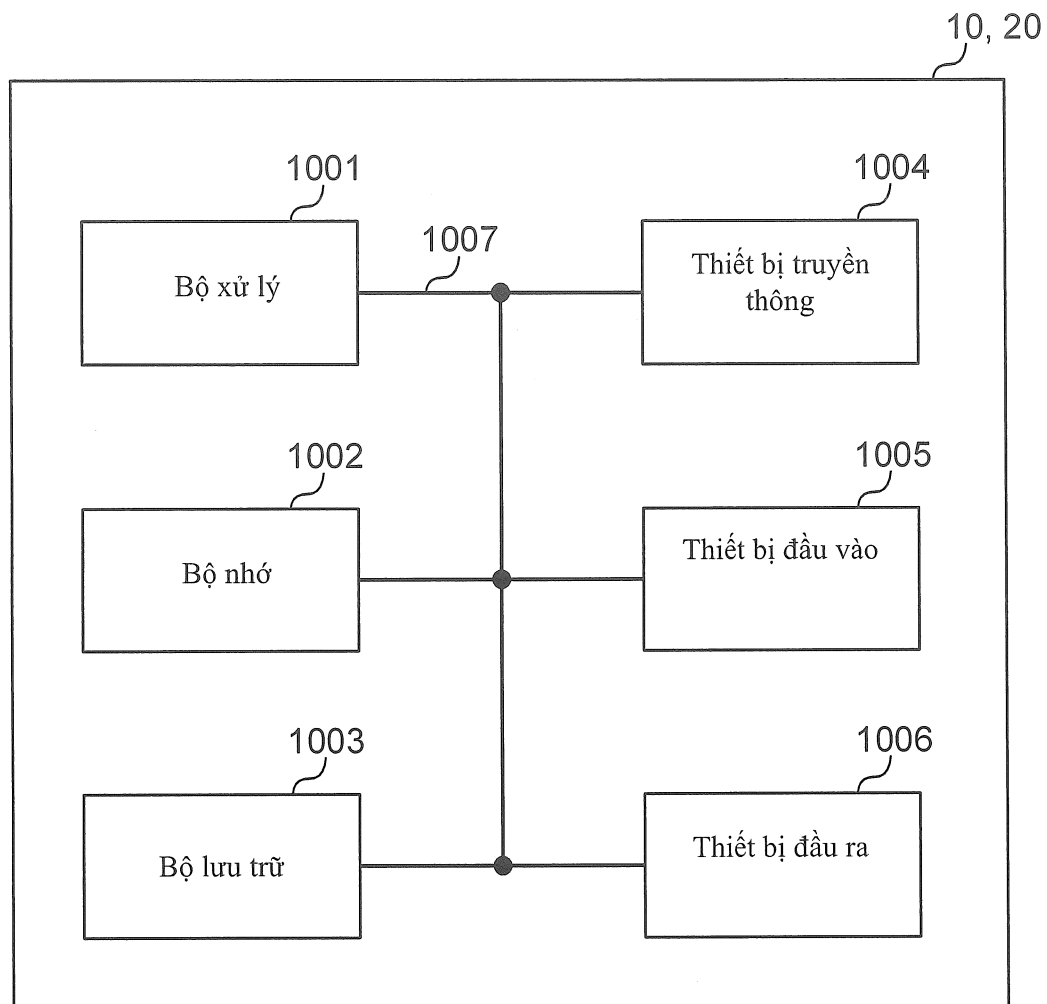


FIG. 12