



(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)



1-0037301

(51)¹⁹ H04W 28/04; H04W 74/08; H04L 1/16 (13) B

(21) 1-2019-06960

(22) 12/05/2017

(86) PCT/JP2017/018115 12/05/2017

(87) WO 2018/207370 15/11/2018

(45) 25/10/2023 427

(43) 25/02/2020 383A

(73) NTT DOCOMO, INC. (JP)

11-1, Nagatacho 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-6150, 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 VÔ TUYẾN VÀ HỆ THỐNG TRUYỀN THÔNG VÔ TUYẾN

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị đầu cuối và phương pháp truyền thông vô tuyến. Theo một khía cạnh của sáng chế, thiết bị đầu cuối người dùng có 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 vô tuyến, bộ thu mà thu tín hiệu DL mà được truyền từ trạm gốc vô tuyến để phản hồi lại việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL), và bộ điều khiển mà giám sát tín hiệu DL trong phạm vi định trước, và điều khiển việc truyền lại của dữ liệu UL hoặc việc truyền của dữ liệu mới, dựa trên tín hiệu DL thu được.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

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

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong mạng UMTS (Universal Mobile Telecommunications System - Hệ thống viễn thông di động toàn cầu), các phần mô tả kỹ thuật về hệ thống phát triển dài hạn (LTE) đã được soạn thảo nhằm mục đích nâng cao hơn nữa các tốc độ dữ liệu tốc độ cao, mà có độ trễ thấp hơn và v.v. (xem tài liệu không phải sáng chế 1). Ngoài ra, LTE-A (LTE cải tiến và LTE phiên bản 10, 11, 12 và 13) đã được chuẩn hóa 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 vô tuyến tương lai),” “5G (hệ thống truyền thông di động thế hệ thứ năm),” “5G+ (plus),” “NR (New Radio-Vô tuyến mới),” “NX (New radio access-Truy nhập vô tuyến mới),” “FX (Future generation radio access-Truy nhập vô tuyến 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), việc truyền thông đường xuống (DL) và/hoặc đường lên (UL) được thực hiện nhờ sử dụng các khung con 1-ms (cũng được gọi là “các khoảng thời gian truyền (TTI)” và v.v.). Các khung con này là đơn vị thời gian để truyền một gói 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 vô tuyến (ví dụ, eNB (eNode B)) điều khiển việc cấp phát (lập lịch) dữ liệu tới các thiết bị đầu cuối người dùng (UE (User

Equipment-Thiết bị người dùng)), và báo cáo 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 mục tài liệu trích dẫn

Tài liệu không phải sáng chế

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

Vấn đề cần được giải quyết bởi sáng chế

Trong các hệ thống truyền thông vô tuyến 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 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 vô tuyến (cũng được gọi là “việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL),” “việc truyền ít trao quyền UL,” “việc truyền UL dựa trên tranh chấp,” v.v).

Ngoài ra, giả thiết rằng dữ liệu UL được truyền mà không có tham số trao quyền UL, có thể điều khiển việc truyền lại của nó và/hoặc loại tương tự dựa trên

trạng thái của việc thu của nó tại trạm gốc vô tuyến. Tuy nhiên, làm thế nào để điều khiển việc truyền lại khi việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL) được sử dụng chưa được xác định, và do đó sẽ khó để sử dụng, trên cơ sở nguyên gốc, phương pháp đối với các hệ thống LTE hiện tại, mà giả định việc truyền đường lên dựa trên trao quyền UL. Thực tế tăng việc truyền lại không thể được điều khiển một cách thích hợp khi việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL) được sử dụng có thể dẫn đến làm giảm thông lượng truyền thông, suy giảm chất lượng truyền thông, 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 vô tuyến, nhờ đó, ngay cả khi việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL) được sử dụng, việc giảm thông lượng truyền thông, suy giảm chất lượng truyền thông và loại tương tự có thể được làm giảm.

Phương tiện để giải quyết vấn đề

Theo một khía cạnh của sáng chế, thiết bị đầu cuối người dùng có 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 vô tuyến, bộ thu mà thu tín hiệu DL mà được truyền từ trạm gốc vô tuyến để phản hồi lại việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL), và bộ điều khiển mà giám sát tín hiệu DL trong phạm vi định trước, và điều khiển việc truyền lại của dữ liệu UL hoặc việc truyền của dữ liệu mới, dựa trên tín hiệu DL mà được thu nhận.

Hiệu quả đạt được sáng chế

Theo sáng chế, ngay cả khi việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL) được sử dụng, có thể làm giảm sự suy giảm thông lượng truyền thông, suy giảm chất lượng truyền thông, và v.v..

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1A là sơ đồ để giải thích việc truyền dựa trên 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);

Fig.3 là sơ đồ thể hiện ví dụ về việc điều khiển truyền lại hoặc truyền dữ liệu mới trong việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL) theo một phương án của sáng chế;

Fig.4 là sơ đồ thể hiện ví dụ về việc truyền dữ liệu mới trong việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL) theo một phương án của sáng chế;

Fig.5 là sơ đồ thể hiện ví dụ khác về việc truyền dữ liệu mới trong việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL) theo một phương án của sáng chế;

Fig.6 là sơ đồ thể hiện ví dụ về việc điều khiển truyền lại đối với việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL) theo một phương án của sáng chế;

Fig.7 là sơ đồ thể hiện ví dụ khác về việc điều khiển truyền lại đối với việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL) theo một phương án của sáng chế;

Fig.8 là sơ đồ thể hiện ví dụ về phương pháp truyền và thu trong UE, nhờ sử dụng các HARQ-ACK không đồng bộ, theo một phương án của sáng chế;

Fig.9 là sơ đồ thể hiện cấu trúc giản lược ví dụ của hệ thống truyền thông vô tuyến theo một phương án của sáng chế;

Fig.10 là sơ đồ thể hiện cấu trúc chung ví dụ của trạm gốc vô tuyến theo một phương án của sáng chế;

Fig.11 là sơ đồ thể hiện cấu trúc chức năng ví dụ của trạm gốc vô tuyến theo một phương án của sáng chế;

Fig.12 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.13 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.14 là sơ đồ thể hiện cấu trúc phần cứng ví dụ của trạm gốc vô tuyến và thiết bị đầu cuối người dùng theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Xét đến các hệ thống truyền thông vô tuyến 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 trên trao quyền UL, trong đó dữ liệu UL được truyền dựa trên 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.

Ở đây, việc truyền dựa trên trao quyền đường lên (UL) và việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL) sẽ được giải thích. Fig.1A là sơ đồ để giải thích việc truyền dựa trên 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 trên trao quyền UL, như được thể hiện trên Fig.1A, trạm gốc vô tuyến (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 trên 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.

Ngoài ra, liên quan đến việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL), các nghiên cứu đang được thực hiện để lặp lại việc truyền dữ liệu UL. Trong việc truyền lặp lại dữ liệu UL, có thể dự đoán được rằng UE lặp lại việc truyền dữ liệu UL trong một số lần định trước (ví dụ, K lần) trong các đơn vị khối truyền tải (TB-transport block). Ví dụ, UE tiếp tục truyền các TB để phản hồi lại dữ liệu UL cho đến khi thông tin điều khiển đường xuống (tham số trao quyền UL) để ra lệnh truyền lại dữ liệu UL được truyền, hoặc cho đến khi số lần truyền được lặp lại đạt tới số lần định trước nêu trên.

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 trường tài nguyên để cấp phát dữ liệu UL mà 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 đến 13).

Fig.2 là sơ đồ thể hiện 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 loại tương tự có thể được áp dụng cho 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 cấu hình liên tiếp theo thời gian, hoặc có thể được cấu hình không liên tiếp (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 trên trao quyền UL.

Ngoài ra, khi việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL) được áp dụng cho dữ liệu UL, có thể điều khiển việc truyền lại của nó dựa trên trạng thái của việc thu của nó tại trạm gốc vô tuyến. Khi dữ liệu UL không được điều khiển truyền lại, UE không thể kiểm tra rằng dữ liệu UL mà UE đã truyền có được thu nhận trên phía trạm gốc vô tuyến hay không (dữ liệu UL có cần được truyền lại hay không). Do đó, điều này có thể gây ra việc giảm thông lượng truyền thông, suy giảm chất lượng truyền thông và loại tương tự.

Do đó, các tác giả sáng chế đã tập trung vào sự cần thiết đối với việc điều khiển truyền lại và/hoặc loại tương tự trong việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL), và đề xuất ý tưởng giám sát các tín hiệu DL mà được truyền từ trạm gốc vô tuyến để phản hồi lại việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL), trong phạm vi

định trước, và điều khiển việc truyền lại dữ liệu UL hoặc truyền dữ liệu mới dựa trên các tín hiệu DL thu được.

Tiếp theo, các phương án của sáng chế sẽ được mô tả một cách chi tiết dưới đây có viện dẫn tới các hình vẽ kèm theo. Lưu ý rằng, các phương pháp truyền thông vô tuyến theo các phương án 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-,” mà cải biến các tín hiệu và các kênh, có thể được bỏ qua.

Ngoài ra, các tham số được sử dụng trong việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL) (mà có thể được gọi là “các tham số vô tuyến,” “thông tin cấu hình,” v.v.) có thể được gọi là “các tham số truyền trao quyền tự do đường lên (UL)”. Lưu ý rằng, thuật ngữ “tham số” như được sử dụng ở đây có thể có nghĩa là “tập hợp tham số,” mà là tập hợp của một hoặc nhiều tham số.

(Ví dụ thứ nhất)

Theo một ví dụ của sáng chế, thiết bị đầu cuối người dùng thực hiện việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL), nhờ đó dữ liệu UL được truyền mà không có lệnh truyền UL từ trạm gốc vô tuyến, thu tín hiệu DL mà được truyền từ trạm gốc vô tuyến để phản hồi lại việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL), giám sát tín hiệu DL trong phạm vi định trước, và điều khiển việc truyền lại của dữ liệu UL hoặc việc truyền dữ liệu mới dựa trên tín hiệu DL thu được.

Tức là, trong ví dụ này, thiết bị đầu cuối người dùng giám sát kênh điều khiển đường xuống (ví dụ, PDCCH (Physical Downlink Control Channel)) trong phạm vi định trước (cũng được gọi là “chu kỳ riêng”, “cửa sổ thời gian,” v.v.), và thu tín hiệu DL để phản hồi lại dữ liệu UL mà được truyền không có trao quyền UL. Tín hiệu DL có thể báo hiệu L1 (ví dụ, xác nhận phân phát để phản hồi lại dữ liệu UL, trao quyền UL, v.v.).

Cụ thể hơn, các thủ tục xử lý như được thể hiện trên Fig.3 được thực hiện. Thiết bị đầu cuối người dùng có cấu trúc để sử dụng việc truyền trao quyền tự do

đường lên (UL), và, ngoài ra, có cấu trúc để giám sát báo hiệu L1 (ví dụ, PDCCH). Đầu tiên, trạm gốc truyền các tham số cho việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL) tới thiết bị đầu cuối người dùng. Thiết bị đầu cuối người dùng truyền dữ liệu tới trạm gốc, mà không có trao quyền UL. Sau đó, thiết bị đầu cuối người dùng giám sát rằng có báo hiệu L1 từ trạm gốc hay không, trong các tài nguyên cụ thể trong chu kỳ riêng mà được cấu hình trước. Sau khi thiết bị đầu cuối người dùng thu báo hiệu L1, thiết bị đầu cuối người dùng truyền lại dữ liệu hoặc truyền dữ liệu mới, phụ thuộc vào lệnh nào mà báo hiệu L1 chỉ báo. Lưu ý rằng, dữ liệu UL mới ở đây có thể liên quan đến dữ liệu UL mà theo sau dữ liệu UL được truyền trong việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL), hoặc liên quan đến dữ liệu UL mới mà được tạo ra sau khi dữ liệu UL được truyền trong việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL).

Vị trí và độ dài của chu kỳ giám sát PDCCH cụ thể được cấu hình bởi báo hiệu lớp cao hơn và/hoặc thông tin điều khiển đường xuống. Trong trường hợp này, cửa sổ thời gian có thể được cấu hình để bắt đầu sau độ dịch thời gian cụ thể từ lúc bắt đầu của dữ liệu trao quyền tự do UL, hoặc có thể được cấu hình để bắt đầu sau độ dịch thời gian cụ thể từ lúc kết thúc của dữ liệu trao quyền tự do UL.

Lưu ý rằng, trong trường hợp việc truyền lặp lại được sử dụng, các cửa sổ thời gian có thể được cấu hình dựa trên việc truyền, một cách riêng biệt. Bằng cách này, việc truyền lặp lại có thể được rút ngắn. Ví dụ, giả thiết rằng việc truyền được cấu hình để được lặp lại 4 lần, nếu báo hiệu L1 được thu trong việc truyền thứ nhất, điều này có nghĩa rằng trạm gốc đã thu dữ liệu một cách chính xác trong khi việc truyền này có thể được lặp lại 3 lần nữa, sao cho 3 lần truyền lặp lại còn lại có thể được bỏ qua.

Các tham số truyền trao quyền tự do đường lên (UL) có thể bao gồm ít nhất một trong số phần sau đây:

- các tài nguyên thời gian và/hoặc tần số, phương pháp mã hóa và điều chế (MCS-modulation and coding) (có thể bao gồm phiên bản dư (RV));

- các tham số tín hiệu tham chiếu, số lần truyền trao quyền tự do đường lên (UL) được lặp lại (K);

- Chu kỳ RV (thay đổi);

- các tham số liên quan đến biến đổi công suất;

- độ dự trữ ngẫu nhiên; và

- điều chỉnh MCS trong mỗi lần lặp lại.

Ở đây, các tài nguyên thời gian và/hoặc tần số có thể được chỉ báo bởi các chỉ số tương ứng với các tài nguyên thời gian và/hoặc tần số (ví dụ, chỉ số khối tài nguyên vật lý (PRB-physical resource block), các chỉ số tế bào, các chỉ số khe, các chỉ số khung con, các chỉ số ký tự, và loại tương tự), chu kỳ của các tài nguyên theo chiều thời gian và/hoặc tần số, và v.v..

Lưu ý rằng, một vài tham số (ví dụ, các tham số liên quan đến độ biến đổi công suất, chu kỳ (thay đổi) RV, điều chỉnh MCS, v.v.) có thể được cấu hình số lần truyền lặp lại định trước, hoặc có thể được cấu hình giữa các lần truyền lặp lại. Ví dụ, biến đổi công suất có thể được sử dụng trong lần truyền lặp lại, hoặc công suất truyền giống nhau có thể được sử dụng trong lần truyền lặp lại và biến đổi công suất có thể được áp dụng giữa các lần truyền lặp lại.

Ngoài ra, báo hiệu lớp cao hơn để cấu hình các tham số truyền trao quyền tự do đường lên (UL) có thể là báo hiệu chung cho UE hoặc báo hiệu riêng cho UE.

(Ví dụ thứ hai)

Với ví dụ này, trường hợp sẽ được mô tả trong đó DCI được sử dụng như là báo hiệu L1 từ trạm gốc tới thiết bị đầu cuối người dùng. Tức là, như được sử dụng trong ví dụ dưới đây, tín hiệu DL liên quan đến DCI, mà bao gồm thông tin chỉ báo xác nhận phân phát để phản hồi dữ liệu UL và/hoặc thông tin mà chỉ báo tài nguyên UL định trước. Trong trường hợp này, PDCCH, DCI và các tham số liên quan đến không gian tìm kiếm được cấu hình thông qua báo hiệu lớp cao hơn. Các

tham số này bao gồm, ví dụ, phương pháp truyền PDCCH, ánh xạ tài nguyên, tải trọng DCI, vị trí không gian tìm kiếm, RNTI (Radio Network Temporary Identifier-Ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến) giải điều chế và v.v..

Trong ví dụ này, DCI thể hiện các nội dung của xác nhận phân phát (HARQ-ACK) và/hoặc tham số trao quyền UL. 4 hoạt động sau đây (hoạt động thứ nhất đến hoạt động thứ tư) có thể diễn ra khi thiết bị đầu cuối người dùng thu DCI mà hiển thị nội dung này.

Hoạt động thứ nhất là hoạt động, trong đó DCI là ACK, và trong đó DCI lập lịch tài nguyên cụ thể (ví dụ, tham số trao quyền UL). Trong hoạt động thứ nhất, các thủ tục xử lý diễn ra như được thể hiện trên Fig.4. Việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL) được cấu hình, và, ngoài ra, việc giám sát PDCCH được cấu hình.

Đầu tiên, trạm gốc truyền các tham số cho việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL) tới thiết bị đầu cuối người dùng. Thiết bị đầu cuối người dùng truyền dữ liệu tới trạm gốc, mà không có trao quyền UL. Sau đó, thiết bị đầu cuối người dùng giám sát rằng có DCI từ trạm gốc hay không, đối với PDCCH, trong chu kỳ cụ thể mà được cấu hình trước, và thu DCI. DCI chỉ báo ACK và bao gồm tham số trao quyền UL, sao cho thiết bị đầu cuối người dùng xóa dữ liệu trong bộ đệm HARQ và truyền dữ liệu mới bằng cách sử dụng tài nguyên được lập lịch bởi tham số trao quyền UL, hoặc không truyền dữ liệu mới nếu không có (bỏ qua).

Hoạt động thứ hai là hoạt động, trong đó DCI là ACK, và trong đó DCI không lập lịch tài nguyên cụ thể (ví dụ, khi không có tham số trao quyền UL được bao gồm). Trong hoạt động thứ hai, các thủ tục xử lý diễn ra như được thể hiện trên Fig.5. Việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL) được cấu hình, và, ngoài ra, việc giám sát PDCCH được cấu hình.

Đầu tiên, trạm gốc truyền các tham số cho việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL) tới thiết bị đầu cuối người dùng. Thiết bị đầu cuối người dùng truyền dữ liệu tới trạm gốc, mà không có trao quyền UL. Sau đó, thiết bị đầu cuối người dùng giám sát rằng có DCI từ trạm gốc hay không, đối với PDCCH, trong

chu kỳ cụ thể mà được cấu hình trước, và thu DCI. DCI chỉ báo ACK và không bao gồm tham số trao quyền UL, sao cho thiết bị đầu cuối người dùng xóa dữ liệu trong bộ đệm HARQ, và bắt đầu các thủ tục truyền trao quyền tự do đường lên (UL) nếu có dữ liệu mới.

Hoạt động thứ ba là hoạt động, trong đó DCI không phải là ACK, và trong đó DCI lập lịch tài nguyên cụ thể (ví dụ, tham số trao quyền UL). Trong hoạt động thứ ba, các thủ tục xử lý diễn ra như được thể hiện trên Fig.6. Việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL) được cấu hình, và, ngoài ra, việc giám sát PDCCH được cấu hình.

Đầu tiên, trạm gốc truyền các tham số cho việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL) tới thiết bị đầu cuối người dùng. Thiết bị đầu cuối người dùng truyền dữ liệu tới trạm gốc, mà không có trao quyền UL. Sau đó, thiết bị đầu cuối người dùng giám sát rằng có DCI từ trạm gốc hay không, đối với PDCCH, trong chu kỳ cụ thể mà được cấu hình trước, và thu DCI. DCI không chỉ báo ACK nhưng bao gồm tham số trao quyền UL, sao cho thiết bị đầu cuối người dùng truyền lại dữ liệu bằng cách sử dụng tài nguyên được lập lịch bởi tham số trao quyền UL.

Hoạt động thứ tư là hoạt động, trong đó DCI không phải là ACK, và trong đó DCI không lập lịch tài nguyên cụ thể (ví dụ, tham số trao quyền UL). Trong hoạt động thứ tư, các thủ tục xử lý diễn ra như được thể hiện trên Fig.7. Việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL) được cấu hình, và, ngoài ra, việc giám sát PDCCH được cấu hình.

Đầu tiên, trạm gốc truyền các tham số cho việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL) tới thiết bị đầu cuối người dùng. Thiết bị đầu cuối người dùng truyền dữ liệu tới trạm gốc, mà không có trao quyền UL. Sau đó, thiết bị đầu cuối người dùng giám sát rằng có DCI từ trạm gốc hay không, đối với PDCCH, trong chu kỳ cụ thể mà được cấu hình trước, và thu DCI. DCI không chỉ báo ACK và không bao gồm tham số trao quyền UL, sao cho thiết bị đầu cuối người dùng bắt đầu các thủ tục truyền trao quyền tự do đường lên (UL) để truyền lại dữ liệu.

Trong các hoạt động nêu trên, nếu thiết bị đầu cuối người dùng không phát hiện được DCI, thiết bị đầu cuối người dùng có thể thực hiện hoạt động thứ tư, hoặc thiết bị đầu cuối người dùng có thể truyền dữ liệu mới trong việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL), hoặc truyền lại dữ liệu. Bằng cách này, ngay cả khi DCI không thể được phát hiện, các hoạt động của UE có thể tiếp tục.

Viện dẫn lại tới các hoạt động thứ nhất đến thứ tư được mô tả nêu trên, thiết bị đầu cuối người dùng có thể đánh giá rằng DCI có chỉ báo ACK hay không (NACK) trong 3 phương pháp sau đây (phương pháp thứ nhất đến phương pháp thứ ba).

Phương pháp thứ nhất sử dụng các ID xử lý HARQ được chứa trong các tín hiệu DL. Trong việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL), các ID xử lý HARQ mà có thể được truyền trong việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL) được cấu hình. Theo phương pháp thứ nhất, nếu ID xử lý HARQ cho việc truyền dựa trên trao quyền đường lên (UL) được chỉ báo bởi tham số trao quyền UL khớp với ID xử lý HARQ được cấu hình trong việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL), DCI chỉ báo rằng xác nhận phân phát để phản hồi lại việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL) là NACK. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối người dùng truyền dữ liệu được lưu trữ trong bộ đệm dùng để truyền trao quyền tự do đường lên (UL), sau lệnh của DCI nêu trên. Mặt khác, nếu ID xử lý HARQ dựa trên trao quyền đường lên được chỉ báo bởi tham số trao quyền UL không khớp với ID xử lý HARQ được cấu hình trong việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL), DCI chỉ báo rằng xác nhận phân phát để phản hồi lại việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL) là ACK. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối người dùng truyền dữ liệu mới, mà khác với dữ liệu của việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL) nêu trên, sau lệnh của DCI nêu trên.

Phương pháp thứ hai sử dụng trường dữ liệu mới (ví dụ, thông tin chỉ báo dữ liệu mới (NDI)). Trong phương pháp thứ hai, trường NDI bao gồm thông tin mà chỉ báo ACK hoặc NACK. Lưu ý rằng, trong trường hợp này, không giống dữ liệu

dựa trên trao quyền UL, một giá trị NDI có thể chỉ báo ACK trong khi giá trị NDI khác có thể chỉ báo NACK.

Phương pháp thứ ba sử dụng các RNTI mà được áp dụng cho các tín hiệu DL (ví dụ, các RNTI để sử dụng các CRC (Cyclic Redundancy Code - Mã dư vòng)). 2 RNTI có thể được chuẩn bị ở đây, trong đó một RNTI là RNTI được tạo mặt nạ bởi CRC để biểu diễn ACK và một RNTI còn lại là RNTI mà được tạo mặt nạ bởi CRC để biểu diễn NACK, và thiết bị đầu cuối người dùng giám sát DCI mà bao gồm 2 RNTI này, và thực hiện việc dò tìm vô hướng khi giải điều chế báo hiệu L1.

Bằng cách này, DCI để bao gồm HARQ-ACK và/hoặc tham số trao quyền UL để phản hồi lại dữ liệu UL được truyền mà không có tham số trao quyền UL được truyền tới thiết bị đầu cuối người dùng, sao cho thiết bị đầu cuối người dùng có thể kiểm tra trạng thái thu trên phía trạm gốc vô tuyến. Bằng cách này, việc truyền lại dữ liệu UL hoặc truyền dữ liệu UL mới này có thể được điều khiển một cách thích hợp.

(Ví dụ thứ ba)

Ví dụ này đề cập đến trường hợp trong đó báo hiệu L1 từ trạm gốc tới thiết bị đầu cuối người dùng là kênh đặc biệt để truyền các ACK và NACK. Tức là, trong ví dụ này, kênh DL định trước mà truyền thông tin chỉ báo xác nhận phân phát để phản hồi lại dữ liệu UL được thu như là tín hiệu DL, và việc truyền lại của dữ liệu UL hoặc việc truyền của dữ liệu mới được điều khiển dựa trên lệnh truyền UL từ trạm gốc vô tuyến hoặc không có lệnh truyền UL. Lưu ý rằng, kênh đặc biệt này có thể truyền chỉ thông tin mà chỉ báo các ACK hoặc các NACK, hoặc truyền thông tin khác ngoài thông tin mà chỉ báo các ACK hoặc NACK nếu cần.

Trong ví dụ này, khi thiết bị đầu cuối người dùng dò tìm ACK trong kênh báo cáo A/N, thiết bị đầu cuối người dùng có thể hoạt động theo 2 cách thức. Trong hoạt động thứ nhất, thiết bị đầu cuối người dùng giám sát cửa sổ thời gian PDCCH để thu nhận tham số trao quyền UL cho việc truyền dữ liệu mới. Trong hoạt động thứ hai, thiết bị đầu cuối người dùng truyền dữ liệu mới trong việc

truyền trao quyền tự do đường lên (UL) bằng cách sử dụng các tham số được cấu hình trao quyền tự do UL. Các tham số này bao gồm các tài nguyên, MCS, độ biến đổi công suất và loại tương tự.

Trong ví dụ này, khi thiết bị đầu cuối người dùng dò tìm ACK trong kênh báo cáo A/N, thiết bị đầu cuối người dùng có thể hoạt động theo 2 cách thức. Trong hoạt động thứ nhất, thiết bị đầu cuối người dùng giám sát cửa sổ thời gian PDCCH để thu nhận tham số trao quyền UL cho việc truyền lại dữ liệu. Trong hoạt động thứ hai, thiết bị đầu cuối người dùng truyền lại dữ liệu trong việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL) bằng cách sử dụng các tham số được cấu hình trao quyền tự do UL. Các tham số này bao gồm các tài nguyên, MCS, độ biến đổi công suất và loại tương tự.

Trong ví dụ này, các tham số truyền khác nhau có thể được sử dụng giữa khi dữ liệu được truyền lại mà không có tham số trao quyền UL từ trạm gốc vô tuyến và khi dữ liệu mới được truyền. Ví dụ, các tham số trao quyền tự do UL để truyền dữ liệu mới để phản hồi lại ACK và các tham số trao quyền tự do UL để truyền lại dữ liệu để phản hồi lại NACK có thể được cấu hình khác nhau. Ví dụ, các tham số biến đổi công suất có thể không được cấu hình khi dữ liệu mới được truyền để phản hồi lại ACK, và các tham số biến đổi công suất có thể được cấu hình khi dữ liệu được truyền lại để phản hồi lại NACK.

Trong ví dụ này, khi thiết bị đầu cuối người dùng không thu ACK hoặc NACK, thiết bị đầu cuối người dùng truyền dữ liệu mới hoặc truyền lại dữ liệu sau các thủ tục trao quyền tự do UL dựa trên các tham số trao quyền tự do UL. Trong trường hợp này, các tham số trao quyền tự do UL để truyền dữ liệu mới và các tham số trao quyền tự do để truyền lại dữ liệu để phản hồi lại NACK có thể được cấu hình khác nhau.

Ví dụ, các tham số biến đổi công suất có thể không được cấu hình khi dữ liệu mới được truyền để phản hồi lại ACK, và các tham số biến đổi công suất có thể được cấu hình khi dữ liệu được truyền lại để phản hồi lại NACK. Theo cách này, bằng cách sử dụng các tham số trao quyền tự do UL khác nhau giữa việc

truyền lại và truyền dữ liệu mới, có thể điều khiển việc truyền bằng cách sử dụng các tham số thích hợp với loại dữ liệu UL.

Kênh mà báo cáo các A/N để phản hồi lại dữ liệu UL mà được truyền kiểu trao quyền tự do UL được truyền tới thiết bị đầu cuối người dùng, sao cho thiết bị đầu cuối người dùng có thể kiểm tra trạng thái của việc thu trên phía trạm gốc vô tuyến. Bằng cách này, việc truyền lại dữ liệu UL hoặc truyền dữ liệu UL mới này có thể được điều khiển một cách thích hợp.

(Các biến thể)

Sáng chế có thể cũng được áp dụng cho các thủ tục truyền khác ngoài việc truyền trao quyền tự do (ví dụ, xử lý HARQ không đồng bộ). Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.8, khi trạm gốc lập lịch dữ liệu UL và sử dụng xử lý HARQ không đồng bộ, nhờ đó việc truyền lại dữ liệu UL được điều khiển dựa trên các tham số trao quyền UL, thiết bị đầu cuối người dùng có thể thu nhận thông tin về các kết quả giải mã trong trạm gốc. Tuy nhiên, vấn đề là thiết bị đầu cuối người dùng không thể kiểm tra trạng thái của trạm gốc trừ khi các tham số trao quyền UL được đưa ra. Vì lý do này, cần phải báo cáo trạng thái của trạm gốc tới thiết bị đầu cuối người dùng. Sáng chế có thể cũng được áp dụng cho trường hợp này (xử lý HARQ không đồng bộ).

(Hệ thống truyền thông vô tuyến)

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

Fig.9 là sơ đồ thể hiện cấu trúc giản lược ví dụ của hệ thống truyền thông vô tuyến theo một phương án của sáng chế. Hệ thống truyền thông vô tuyến 1 có thể áp dụng việc kết hợp sóng mang (carrier aggregation - CA) và/hoặc kết nối kép (dual connectivity - DC) để nhóm các khối tần số cơ sở (các sóng mang thành

phần) thành một khối, trong đó băng thông hệ thống LTE (ví dụ, 20 MHz) cấu thành một đơn vị.

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

Hệ thống truyền thông vô tuyến 1 bao gồm trạm gốc vô tuyến 11 mà tạo thành tế bào macrô C1, với vùng phủ sóng tương đối rộng, và các trạm gốc vô tuyến 12a đến 12c mà được đặt trong tế bào macrô C1 và tạo thành các tế bào nhỏ C2, mà hẹp hơn so với tế bào macrô C1. Ngoài ra, các thiết bị đầu cuối người dùng 20 được nằm trong tế bào macrô C1 và trong mỗi tế bào nhỏ C2. Cách 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 vô tuyến 11 và các trạm gốc vô tuyến 12. Các thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể sử dụng tế bào macrô C1 và các tế bào nhỏ C2 tại cùng thời điểm bằng cách sử dụng CA hoặc DC. Ngoài ra, các thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể áp dụng CA hoặc DC nhờ sử dụng nhiều tế bào (CC) (ví dụ năm CC hoặc ít hơn hoặc sáu CC hoặc nhiều hơn).

Giữa các thiết bị đầu cuối người dùng 20 và trạm gốc vô tuyến 11, việc truyền thông có thể được thực hiện nhờ sử dụng sóng mang của băng tần số tương đối thấp (ví dụ, 2 GHz) và băng thông hẹp (được gọi là, ví dụ, “sóng mang hiện tại”, “sóng mang truyền thống” và v.v.). Trong khi đó, giữa các thiết bị đầu cuối người dùng 20 và các trạm gốc vô tuyến 12, sóng mang của băng tần số tương đối cao (ví dụ, 3,5 GHz, 5 GHz và v.v.) và băng thông rộng có thể được sử dụng, hoặc

sóng mang tương tự như sóng mang mà được sử dụng trong trạm gốc vô tuyến 11 có thể được sử dụng. Lưu ý rằng, cấu trúc của băng tần số để sử dụng trong mỗi trạm gốc vô tuyến không bị giới hạn ở đây.

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 vô tuyến 11 và trạm gốc vô tuyến 12 (hoặc hai trạm gốc vô tuyến 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 vô tuyến công cộng chung), giao diện X2 và v.v.), hoặc bởi vô tuyến.

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 người dùng 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 người dùng truyền thông di động (các trạm di động) hoặc các thiết bị đầu cuối người dùng truyền thông tĩnh (các trạm cố định).

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

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

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

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 vô tuyến 1, kênh chia sẻ đường lên (PUSCH (Physical Uplink Shared Channel - Kênh chia sẻ đường lên vật lý)), mà được sử dụng bởi mỗi thiết bị đầu cuối người dùng 20 trên cơ sở chia sẻ, kênh điều khiển đường lên (PUCCH (Physical Uplink Control Channel - Kênh điều khiển đường lên vật lý)), kênh truy nhập ngẫu nhiên (PRACH (Physical Random Access Channel - Kênh truy nhập ngẫu nhiên vật lý)) và v.v. được sử dụng như là các kênh đường lên. Dữ liệu người dùng, thông tin điều khiển lớp cao hơn và v.v. được truyền thông bởi PUSCH. Ngoài ra, trong PUCCH, thông tin chất lượng vô tuyến đường xuống (CQI (Channel Quality Indicator - Chỉ báo chất lượng kênh)), thông tin xác nhận phân phát, các yêu cầu lập lịch (SR) và v.v. được truyền thông. Bằng cách sử dụng PRACH, các thông tin đoạn đầu truy nhập ngẫu nhiên để thiết lập các kết nối với các tế bào được truyền thông.

Trong các hệ thống truyền thông vô tuyến 1, các tín hiệu tham chiếu riêng cho tế bào (CRS), các tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (CSI-RS), các tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DMRS), các tín hiệu tham chiếu định vị (PRS)

và v.v. được truyền thông như là các tín hiệu tham chiếu đường xuống. Ngoài ra, trong hệ thống truyền thông vô tuyến 1, các tín hiệu tham chiếu đo lường (SRS (Sounding Reference Signal - tín hiệu tham chiếu thăm dò)), các tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DMRS) và v.v. được truyền thông như là các tín hiệu tham chiếu đường lên. Lưu ý rằng, 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 vô tuyến)

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

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

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

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

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

Trong bộ xử lý tín hiệu băng gốc 104, dữ liệu người dùng mà được chứa trong các tín hiệu đường lên mà được đưa vào được trải qua xử lý biến đổi Fourier nhanh (FFT), xử lý biến đổi ngược Fourier rời rạc (IDFT), giải mã sửa lỗi, xử lý thu điều khiển truyền lại MAC, và các xử lý thu lớp RLC và lớp PDCP, và được chuyển tiếp tới thiết bị trạm cao hơn 30 thông qua giao diện đường truyền thông 106. Bộ xử lý cuộc gọi 105 thực hiện xử lý cuộc gọi (như thiết lập và giải phóng các kênh truyền thông), quản lý trạng thái của các trạm gốc vô tuyến 10 và quản lý các tài nguyên vô tuyến.

Bộ giao diện đường truyền thông 106 truyền và thu các tín hiệu tới và từ thiết bị trạm cao hơn 30 thông qua giao diện định trước. Ngoài ra, giao diện đường truyền thông 106 có thể truyền và thu các tín hiệu (báo hiệu đường trục) với các trạm gốc vô tuyến khác 10 thông qua giao diện liên trạm gốc (ví dụ, sợi quang mà

tuân theo CPRI (Common Public Radio Interface - Giao diện vô tuyến công cộng chung), giao diện X2, v.v.).

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 vô tuyến 10. Sau khi báo hiệu lớp vật lý định trước được truyền, các bộ truyền/thu 103 có thể thu, từ thiết bị đầu cuối người dùng 20, tín hiệu xác nhận phân phát mà chỉ báo rằng báo hiệu lớp vật lý đã được thu nhận và/hoặc không được thu nhận.

Ngoài ra, các bộ truyền/thu 103 có thể truyền báo hiệu lớp cao hơn (ví dụ, báo hiệu RRC) để cấu hình các tham số truyền trao quyền tự do đường lên (UL), tới thiết bị đầu cuối người dùng 20. Ngoài ra, các bộ truyền/thu 103 có thể truyền ít nhất một trong số báo hiệu L1 để báo cáo các tham số, báo hiệu L1 để kích hoạt và báo hiệu L1 để ngắt hoạt động, tới thiết bị đầu cuối người dùng 20.

Các bộ truyền/thu 103 truyền DCI, mà bao gồm thông tin chỉ báo xác nhận phân phát để phản hồi lại dữ liệu UL và/hoặc thông tin mà chỉ báo các tài nguyên UL định trước, tới thiết bị đầu cuối người dùng, như tín hiệu DL.

Fig.11 là sơ đồ thể hiện cấu trúc chức năng ví dụ của trạm gốc vô tuyến theo một phương án của sáng chế. Lưu ý rằng, mặc dù ví dụ này thể hiện chung các khối chức năng mà thuộc về các phần đặc tính của phương án này, trạm gốc vô tuyến 10 có các khối chức năng khác mà cũng cần thiết cho việc truyền thông vô tuyến.

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

Bộ điều khiển (bộ lập lịch) 301 điều khiển toàn bộ trạm gốc vô tuyến 10. Bộ điều khiển 301 có thể được cấu thành bởi bộ điều khiển, mạch điều khiển hoặc

thiết bị điều khiển mà có thể được mô tả dựa trên cách hiểu chung của lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế liên quan đến.

Bộ điều khiển 301 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 trên các kết quả quyết định rằng việc điều khiển truyền lại có cần thiết cho các tín hiệu dữ liệu đường lên hay không, và v.v.. Ngoài ra, bộ điều khiển 301 điều khiển việc lập lịch của các tín hiệu đồng bộ (ví dụ, PSS (Primary Synchronization Signal - tín hiệu đồng bộ sơ cấp)/SSS (Secondary Synchronization Signal - tín hiệu đồng bộ thứ cấp)), các tín hiệu tham chiếu đường xuống (ví dụ, CRS, CSI-RS, 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 nhập ngẫu nhiên (ví dụ, các tín hiệu được truyền trong PRACH) và các tín hiệu tham chiếu đường lên.

Ngoài ra, bằng cách sử dụng báo hiệu lớp vật lý nêu trên, bộ điều khiển 301 có thể điều khiển dựa trên các tham số nào mà việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL) cần được thực hiện, điều khiển xem việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL) có được thực hiện hay không, và v.v..

Bộ tạo tín hiệu truyền 302 tạo ra các tín hiệu đường xuống (các tín hiệu điều khiển đường xuống, các tín hiệu dữ liệu đường xuống, các tín hiệu tham chiếu đường xuống và v.v.) dựa trên các lệnh từ bộ điều khiển 301, và xuất các tín hiệu

này tới bộ ánh xạ 303. Bộ tạo tín hiệu truyền 302 có thể được cấu thành bởi bộ tạo tín hiệu, mạch tạo tín hiệu hoặc thiết bị tạo tín hiệu mà có thể được mô tả dựa trên cách hiểu chung của lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế liên quan đến.

Ví dụ, bộ tạo tín hiệu truyền 302 tạo ra các tham số gán DL, mà báo 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 trên 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 trên, ví dụ, thông tin trạng thái kênh (CSI) từ mỗi thiết bị đầu cuối người dùng 20.

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

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

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

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

Ví dụ, bộ đo lường 305 có thể thực hiện các đo lường RRM (Radio Resource Management - Quản lý tài nguyên vô tuyến), các đo lường CSI (Channel State Information - Thông tin trạng thái kênh) và v.v., dựa trên các tín hiệu thu. Bộ đo lường 305 có thể đo lường công suất thu (ví dụ, RSRP (Reference Signal Received Power - Công suất thu tín hiệu tham chiếu)), chất lượng thu (ví dụ, RSRQ (Reference Signal Received Quality - Chất lượng thu tín hiệu tham chiếu), SINR (Signal to Interference plus Noise Ratio - Tỷ số tín hiệu trên nhiễu cộng tạp âm), v.v., 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.12 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 vô tuyến mà được thu trong các anten truyền/thu 201 được khuếch đại trong các bộ khuếch đại 202. Các bộ truyền/thu 203 thu các tín hiệu đường xuống được khuếch đại trong các bộ khuếch đại 202. Các tín hiệu thu được đưa vào chuyển đổi tần số và được chuyển đổi thành tín hiệu băng gốc trong các bộ truyền/thu 203, và được xuất tới bộ xử lý tín hiệu băng gốc 204. Bộ truyền/thu 203 có thể được cấu thành bởi các bộ phận truyền/bộ phận thu, mạch truyền/thu hoặc thiết bị truyền/thu mà có thể được mô tả dựa trên cách hiểu chung của lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế liên quan đến. Lưu ý rằng, bộ truyền/thu 203 có

thể có cấu trúc như bộ truyền/thu trong một thực thể, hoặc có thể được cấu thành bởi bộ truyền và bộ thu.

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

Trong khi đó, dữ liệu người dùng đường lên được đưa vào từ bộ ứng dụng 205 tới bộ xử lý tín hiệu băng gốc 204. Bộ xử lý tín hiệu băng gốc 204 thực hiện xử lý truyền điều khiển truyền lại (ví dụ, xử lý truyền HARQ), mã hóa kênh, tiền mã hóa, xử lý biến đổi Fourier rời rạc (DFT), xử lý IFFT và v.v., và kết quả được chuyển tiếp tới các bộ truyền/thu 203. 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. 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 UL mà không có các lệnh truyền UL (các tham số trao quyền UL) từ trạm gốc vô tuyến 10. Ngoài ra, các bộ truyền /thu 203 cũng thu tín hiệu DL (DCI để bao gồm thông tin mà chỉ báo xác nhận phân phát để phản hồi lại dữ liệu UL và/hoặc thông tin mà chỉ báo các tài nguyên UL định trước) mà được truyền từ trạm gốc vô tuyến để phản hồi lại việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL). Nếu báo hiệu lớp vật lý định trước được thu nhận và/hoặc không được thu nhận, các bộ truyền/thu 203 có thể truyền tín hiệu xác nhận phân phát mà chỉ báo rằng báo hiệu lớp vật lý đã được thu nhận và/hoặc không được thu nhận.

Ngoài ra, các bộ truyền/thu 203 thu báo hiệu lớp cao hơn (ví dụ, báo hiệu RRC) để cấu hình các tham số truyền trao quyền tự do đường lên (UL). Các bộ

truyền/thu 203 thu kênh DL định trước mà truyền thông tin chỉ báo xác nhận phân phát để phản hồi lại dữ liệu UL như tín hiệu DL.

Fig.13 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 vô tuyến.

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

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

Bộ điều khiển 401 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 vô tuyến 10, thông qua bộ xử lý tín hiệu thu 404. Bộ điều khiển 401 điều khiển việc tạo ra các tín hiệu điều khiển đường lên và/hoặc các tín hiệu dữ liệu đường lên dựa trên các kết quả quyết định về việc điều khiển truyền lại có cần thiết cho các tín hiệu điều khiển đường xuống và/hoặc các tín hiệu dữ liệu đường xuống hay không, và v.v..

Ngoài ra, bộ điều khiển 401 điều khiển việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL) dựa trên cấu hình của việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL). Ngoài ra, bằng cách sử dụng báo hiệu lớp vật lý nêu trên, bộ điều khiển 301 có thể điều

khẩn dựa trên các tham số nào mà việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL) cần được thực hiện, điều khiển xem việc truyền trao quyền tự do đường lên (UL) có được thực hiện hay không, và v.v.

Bộ điều khiển 401 giám sát tín hiệu DL trong phạm vi định trước, và điều khiển việc truyền lại của dữ liệu UL hoặc việc truyền của dữ liệu mới dựa trên tín hiệu DL thu được. Bộ điều khiển 401 điều khiển việc truyền lại của dữ liệu UL dựa trên ít nhất một trong số ID xử lý HARQ, trường dữ liệu mới và RNTI được áp dụng cho tín hiệu DL, được chứa trong tín hiệu DL.

Bộ điều khiển 401 điều khiển việc truyền lại của dữ liệu UL hoặc việc truyền của dữ liệu mới dựa trên các tham số trao quyền UL từ trạm gốc vô tuyến, hoặc các tham số trao quyền tự do từ trạm gốc vô tuyến. Bộ điều khiển 401 sử dụng các tham số truyền khác nhau khi việc truyền lại dữ liệu UL được điều khiển trao quyền tự do UL từ trạm gốc vô tuyến và khi việc truyền dữ liệu mới được điều khiển.

Ngoài ra, khi các đoạn thông tin khác nhau được báo cáo từ trạm gốc vô tuyến 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 trên các đoạn thông tin này.

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

Ví dụ, bộ tạo 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 trên các lệnh từ bộ điều khiển 401. Ngoài ra, bộ tạo tín hiệu truyền 402 tạo ra các tín hiệu dữ liệu đường lên dựa trên các lệnh từ bộ điều khiển 401. Ví dụ, khi tham số trao quyền UL được chứa trong tín hiệu điều khiển đường xuống mà được báo cáo

từ trạm gốc vô tuyến 10, bộ điều khiển 401 ra lệnh cho bộ tạo tín hiệu truyền 402 để tạo ra tín hiệu dữ liệu đường lên.

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

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

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

Bộ đo lường 405 thực hiện việc đo lường đối với các tín hiệu thu được. Bộ đo lường 405 có thể được cấu thành bởi bộ phận đo lường, mạch đo lường hoặc thiết bị đo lường mà có thể được mô tả dựa trên cách hiểu chung của lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế liên quan đến.

Ví dụ, bộ đo lường 405 có thể thực hiện các đo lường RRM (Radio Resource Management - Quản lý tài nguyên vô tuyến), các đo lường CSI (Channel State Information - Thông tin trạng thái kênh) và v.v. dựa trên các tín hiệu thu 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.

(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.

Ví dụ, trạm gốc vô tuyến, 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 vô tuyến theo sáng chế. Fig.14 là sơ đồ thể hiện cấu trúc phần cứng ví dụ của trạm gốc vô tuyến và thiết bị đầu cuối người dùng theo một phương án của sáng chế. Về mặt vật lý, các trạm gốc vô tuyến 10 và các thiết bị đầu cuối người dùng 20 nêu trên có thể được tạo thành như là thiết bị máy tính mà bao gồm bộ xử lý 1001, bộ nhớ 1002, bộ lưu trữ 1003, thiết bị truyền thông 1004, thiết bị đầu vào 1005, thiết bị đầu ra 1006 và kênh truyền 1007.

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

Ví dụ, mặc dù chỉ một bộ xử lý 1001 được thể hiện, nhiều bộ xử lý có thể được bố trí. Ngoài ra, các xử lý có thể được thực hiện với một bộ xử lý, hoặc các xử lý có thể được thực hiện tuần tự, hoặc theo các cách thức khác nhau, trên 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 vô tuyến 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 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

v.v. để thực hiện các phương pháp truyền thông vô tuyến theo các phương án của sáng chế.

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

Thiết bị truyền thông 1004 là phần cứng (thiết bị truyền/thu) để cho phép việc truyền thông liên máy tính bằng cách sử dụng các mạng có dây và/hoặc không dây, và có thể được gọi là, ví dụ, “thiết bị mạng”, “bộ điều khiển mạng”, “thẻ mạng”, “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 vô tuyến 10 và thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể có cấu trúc để bao gồm phần cứng như bộ vi xử lý, bộ xử lý tín hiệu số (DSP), ASIC (Application-Specific Integrated Circuit - Mạch tích hợp ứng dụng riêng), PLD (Programmable Logic Device - Thiết bị logic khả trình), FPGA (Field Programmable Gate Array - Mảng cổng khả trình dạng trường) và v.v., và một phần hoặc tất cả các khối chức năng có thể được thực hiện bởi phần cứng. Ví dụ, bộ xử lý 1001 có thể được thực hiện với ít nhất một trong số các đoạn phần cứng này.

(Các biến thể)

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

Ngoài ra, khung vô tuyến có thể bao gồm một hoặc nhiều chu kỳ (khung) trong miền thời gian. Mỗi một hoặc nhiều chu kỳ (khung) cấu thành khung vô tuyến có thể được gọi là “khung con”. Ngoài ra, khung con có thể bao gồm một hoặc nhiều khe trong miền thời gian. Khung con có thể 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 trong việc truyền thông tín hiệu. Mỗi khung vô tuyến, khung con, khe, khe con và ký tự có thể được gọi bởi tên gọi có thể áp dụng khác. Ví dụ, một khung con có thể được gọi là “khoảng thời gian truyền (TTI)”, hoặc nhiều khung con liên tiếp có thể được gọi là “TTI,” hoặc một khe hoặc khe con có thể được gọi là “TTI.” Tức là, khung con và/hoặc TTI có thể là khung con (1 ms) trong LTE hiện tại, có thể là chu kỳ ngắn hơn 1 ms (ví dụ, một 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 vô tuyến, chẳng hạn. Ví dụ, trong các hệ thống LTE, trạm gốc vô tuyến lập lịch các tài nguyên vô tuyến (như băng thông tần số và công suất truyền mà có thể được sử dụng trong mỗi thiết bị đầu cuối người dùng) để cấp phát tới mỗi thiết bị đầu cuối người dùng trong các đơn vị TTI. Lưu ý rằng, định nghĩa của các TTI không bị giới hạn ở đây.

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

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

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

Lưu ý rằng, TTI dài (ví dụ, TTI bình thường, khung con, v.v.) có thể được thay thế bởi TTI có khoảng thời gian lớn hơn 1 ms, và TTI ngắn (ví dụ, TTI được rút gọn) có thể được thay thế bởi TTI có độ dài 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 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 trúc liên quan đến số lượng khung con được chứa trong khung vô tuyến, số lượng khe được chứa trên khung con hoặc khung vô tuyến, số lượng khe con được chứa trong khe, số lượng ký tự và RB được chứa trong khe hoặc khe con, số lượng sóng mang con được chứa trong RB, số lượng ký tự trong TTI, khoảng thời gian ký tự, độ dài của các tiền tố vòng (CP) và v.v. có thể được thay đổi một cách đa dạng.

Ngoài ra, thông tin và các tham số được mô tả trong bản mô tả này có thể được biểu diễn trong các giá trị tuyệt đối hoặc trong các giá trị tương đối so với các giá trị định trước, hoặc có thể được biểu diễn nhờ sử dụng thông tin có thể áp dụng khác. Ví dụ, tài nguyên vô tuyến có thể được chỉ rõ bởi chỉ số 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 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 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 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 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 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 vô tuyến,” “eNB,” “gNB,” “tế bào,” “phân vùng,” “nhóm tế bào,” “sóng mang,” và “sóng mang thành phần” có thể được sử dụng hoán đổi. Trạm gốc có thể được gọi là “trạm cố định,” “nút B,” “eNodeB (eNB),” “điểm truy nhập,” “điểm truyền,” “điểm thu,” “tế bào femto”, “tế bào nhỏ” và v.v..

Trạm gốc có thể chứa một hoặc nhiều (ví dụ, ba) tế bào (cũng được gọi là “các phân vùng”). Khi trạm gốc chứa nhiều tế bào, toàn bộ vùng phủ sóng của trạm gốc có thể được chia thành nhiều vùng nhỏ hơn, và mỗi vùng nhỏ hơn có thể cung cấp dịch vụ truyền thông thông qua hệ thống trạm gốc con (ví dụ, các trạm gốc nhỏ trong nhà (RRH (Remote Radio Head - Các thiết bị vô tuyến từ xa)). Thuật ngữ “tế bào” hoặc “phân vùng” liên quan đến một phần hoặc tất cả vùng phủ sóng của trạm gốc và/hoặc hệ thống trạm gốc con 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 người dùng” có thể được sử dụng hoán đổi. Trạm gốc có thể được gọi là “trạm cố định,” “nút B,” “eNodeB (eNB),” “điểm truy nhập,” “điểm truyền,” “điểm thu,” “tế bào femto”, “tế bào nhỏ” và v.v..

Trạm di động có thể được gọi là, bởi người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật, “trạm thuê bao,” “bộ di động,” “bộ thuê bao,” “bộ không dây,” “bộ từ xa,” “thiết bị di động,” “thiết bị không dây,” “thiết bị truyền thông không dây,” “thiết bị từ xa,” “trạm thuê bao di động,” “thiết bị đầu cuối người dùng truy nhập,” “thiết bị đầu cuối người dùng di động,” “thiết bị đầu cuối người dùng không dây,” “thiết bị đầu cuối người dùng từ xa,” “thiết bị cầm tay,” “trạm người dùng,” “máy khách di động,” “máy khách” hoặc một vài thuật ngữ thích hợp khác.

Ngoài ra, các trạm gốc vô tuyến trong bản mô tả này có thể được hiểu là các thiết bị đầu cuối người dùng. Ví dụ, mỗi khía cạnh/phương án của sáng chế có thể được áp dụng cho cấu trúc trong đó việc truyền thông giữa trạm gốc vô tuyến và thiết bị đầu cuối người dùng được thay thế bởi việc truyền thông giữa các thiết

bị đầu cuối người dùng (D2D (Device-to-Device - Thiết bị tới thiết bị)). Trong trường hợp này, các thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể có các chức năng của các trạm gốc vô tuyến 10 được mô tả nêu trên. Ngoài ra, các thuật ngữ như “đường lên” và “đường xuống” có thể được hiểu là “liên kết phụ.” Ví dụ, “kênh đường lên” có thể được hiểu là “kênh phụ”.

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

Các hoạt động nhất định mà đã được mô tả trong bản mô tả này cần được thực hiện bởi các trạm gốc có thể, trong một vài trường hợp, được thực hiện bởi các nút cao hơn của chúng. 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 người dùng 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 cho kỹ thuật LTE (Long Term Evolution - Phát triển dài hạn), LTE-A (LTE-Advanced - LTE-Cải tiến), LTE-B (LTE-Beyond - LTE-quá độ), Siêu 3G, IMT-cải tiến, 4G (hệ thống truyền thông di động thế hệ thứ tư), 5G (hệ

thống truyền thông di động thế hệ thứ năm), FRA (Future Radio Access - Truy nhập vô tuyến tương lai), New-RAT (Radio Access Technology - Kỹ thuật truy nhập vô tuyến mới), NR (New Radio - Vô tuyến mới), NX (New radio access - Truy nhập vô tuyến mới), FX (Future generation radio access - Truy nhập vô tuyến thế hệ tương lai), GSM (nhãn hiệu được đăng ký) (Global System for Mobile communications - Hệ thống truyền thông di động toàn cầu) (nhãn hiệu được đăng ký), CDMA 2000, UMB (Ultra Mobile Broadband - Siêu băng rộng di động), IEEE 802.11 (Wi-Fi (nhãn hiệu được đăng ký)), IEEE 802.16 (WiMAX (nhãn hiệu được đăng ký)), IEEE 802.20, UWB (Ultra-WideBand - Siêu băng rộng), Bluetooth (nhãn hiệu), 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 kỹ thuật này.

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

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

Các thuật ngữ “đánh giá” và “xác định” được sử dụng ở đây có thể bao hàm các hoạt động đa dạng. Ví dụ, “đánh giá” và “xác định” được sử dụng ở đây có thể được hiểu có nghĩa là thực hiện các việc đánh giá và xác định liên quan đến tính toán, xử lý bởi máy tính, xử lý, suy ra, kiểm tra, tra cứu (ví dụ, tìm kiếm bảng, cơ sở dữ liệu hoặc một vài cấu trúc dữ liệu khác), thiết lập và v.v.. Ngoài ra, “đánh giá” và “xác định” được sử dụng ở đây có thể được hiểu có nghĩa là thực hiện các việc đánh giá và xác định liên quan đến việc thu (ví dụ, thu thông tin), truyền (ví

dụ, truyền thông tin), nhập, xuất, truy nhập (ví dụ, truy nhập dữ liệu trong bộ nhớ) và v.v.. Ngoài ra, “đánh giá” và “xác định” được sử dụng ở đây có thể được hiểu có nghĩa là thực hiện các việc đánh giá và xác định liên quan đến giải quyết, chọn lọc, lựa chọn, thiết lập, so sánh và v.v.. Nói cách khác, “đánh giá” và “xác định” được sử dụng ở đây có thể được hiểu có nghĩa là thực hiện các việc đánh giá và xác định liên quan đến một vài hoạt động.

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

Như được sử dụng ở đây, 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 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 thực hiện việc truyền dữ liệu UL mà không có chỉ báo truyền UL; và

bộ xử lý mà giám sát, trong cửa sổ thời gian, tín hiệu đường xuống (DL) và điều khiển việc truyền lại dữ liệu UL dựa trên tín hiệu DL thu được, trong đó bộ xử lý điều khiển ứng dụng của một trong số:

nhảy tần trong khe để truyền dữ liệu UL mà không có chỉ báo truyền UL, và nhảy tần giữa các khe để truyền dữ liệu UL mà không có chỉ báo truyền UL, ứng dụng dựa trên thông tin mà tạo cấu hình ứng dụng của một trong số:

nhảy tần trong khe để truyền dữ liệu UL mà không có chỉ báo truyền UL, và nhảy tần giữa các khe để truyền dữ liệu UL mà không có chỉ báo truyền UL, và thông tin được truyền bằng cách sử dụng báo hiệu lớp cao hơn.

2. Thiết bị đầu cuối theo điểm 1, trong đó tín hiệu DL là thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin mà chỉ báo xác nhận phân phát để phản hồi dữ liệu UL.

3. Thiết bị đầu cuối theo điểm 1, trong đó bộ xử lý điều khiển việc truyền lại dữ liệu UL dựa trên trường chỉ báo dữ liệu mới (NDI- new data indicator) được chứa trong tín hiệu DL.

4. Thiết bị đầu cuối theo điểm 2, trong đó bộ xử lý điều khiển việc truyền lại dữ liệu UL dựa trên trường chỉ báo dữ liệu mới (NDI) được chứa trong tín hiệu DL.

5. Thiết bị đầu cuối theo điểm 1, trong đó bước giám sát là giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH- Physical Downlink Control Channel) để chỉ báo truyền lại.

6. Thiết bị đầu cuối theo điểm 2, trong đó bước giám sát là giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) để chỉ báo truyền lại.

7. Thiết bị đầu cuối theo điểm 3, trong đó bước giám sát là giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) để chỉ báo truyền lại.

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

thực hiện truyền dữ liệu UL mà không có chỉ báo truyền UL; và

giám sát, trong cửa sổ thời gian, tín hiệu DL và điều khiển việc truyền lại dữ liệu UL dựa trên tín hiệu DL thu được, trong đó thiết bị đầu cuối điều khiển ứng dụng của một trong số:

nhảy tần trong khe để truyền dữ liệu UL mà không có chỉ báo truyền UL, và nhảy tần giữa các khe để truyền dữ liệu UL mà không có chỉ báo truyền UL, ứng dụng dựa trên thông tin mà tạo cấu hình ứng dụng của một trong số:

nhảy tần trong khe để truyền dữ liệu UL mà không có chỉ báo truyền UL, và nhảy tần giữa các khe để truyền dữ liệu UL mà không có chỉ báo truyền UL, và thông tin được truyền bằng cách sử dụng báo hiệu lớp cao hơn.

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

thiết bị đầu cuối bao gồm:

bộ truyền mà thực hiện việc truyền dữ liệu UL mà không có chỉ báo truyền UL; và

bộ xử lý mà giám sát, trong cửa sổ thời gian, tín hiệu DL và điều khiển việc truyền lại dữ liệu UL dựa trên tín hiệu DL thu được, trạm gốc bao gồm:

bộ thu thực hiện việc thu của bước truyền dữ liệu UL mà không có chỉ báo truyền UL, trong đó bộ xử lý điều khiển ứng dụng của một trong số:

nhảy tần trong khe để truyền dữ liệu UL mà không có chỉ báo truyền UL, và nhảy tần giữa các khe để truyền dữ liệu UL mà không có chỉ báo truyền UL, ứng dụng dựa trên thông tin mà tạo cấu hình ứng dụng của một trong số:

nhảy tần trong khe để truyền dữ liệu UL mà không có chỉ báo truyền UL, và nhảy tần giữa các khe để truyền dữ liệu UL mà không có chỉ báo truyền UL, và thông tin được truyền bằng cách sử dụng báo hiệu lớp cao hơn.

FIG. 1A

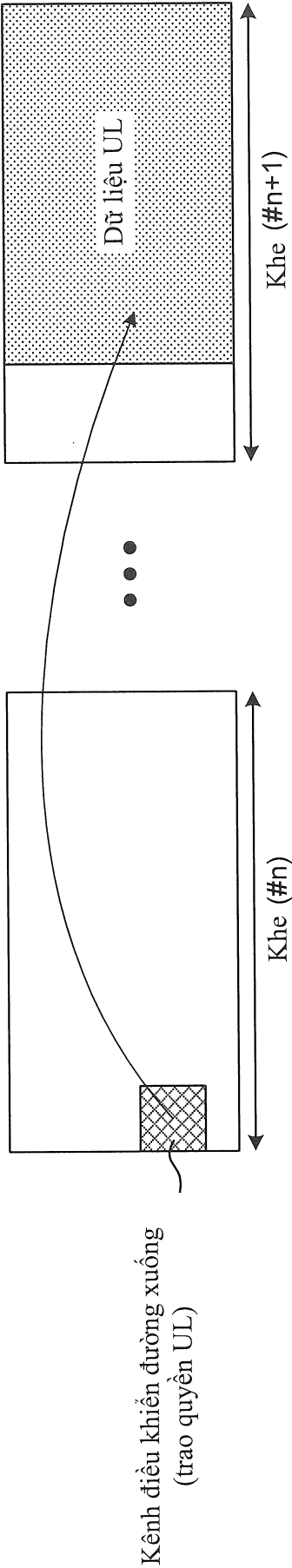


FIG. 1B

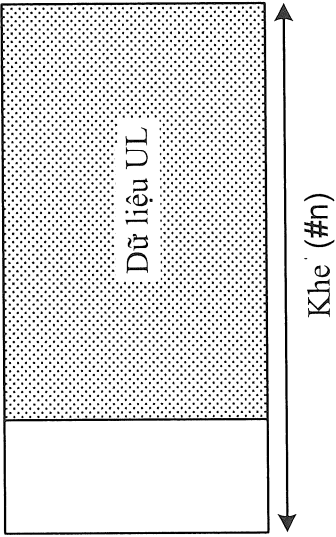


FIG. 2

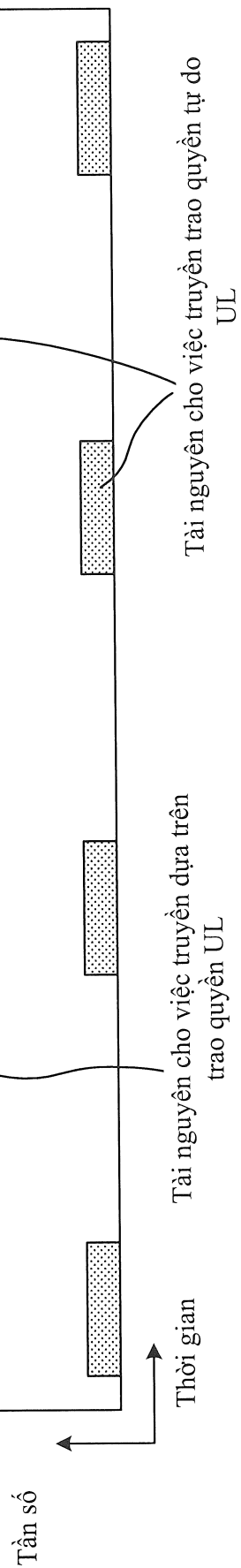


FIG. 3

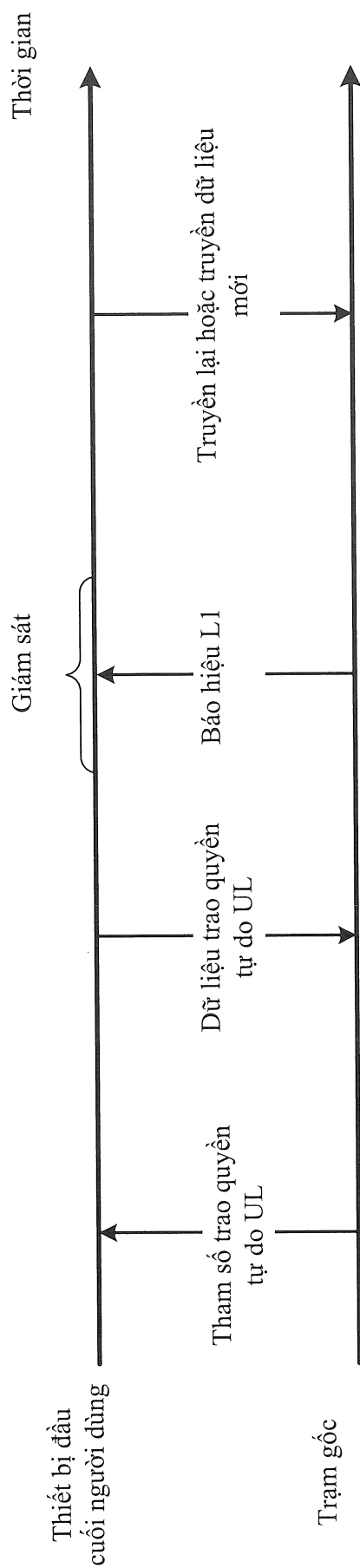


FIG. 4

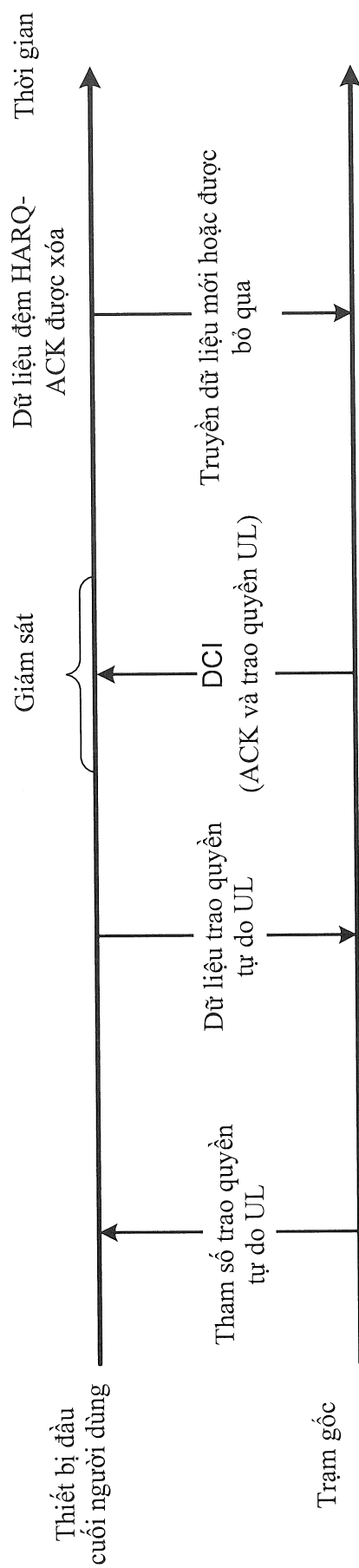


FIG. 5

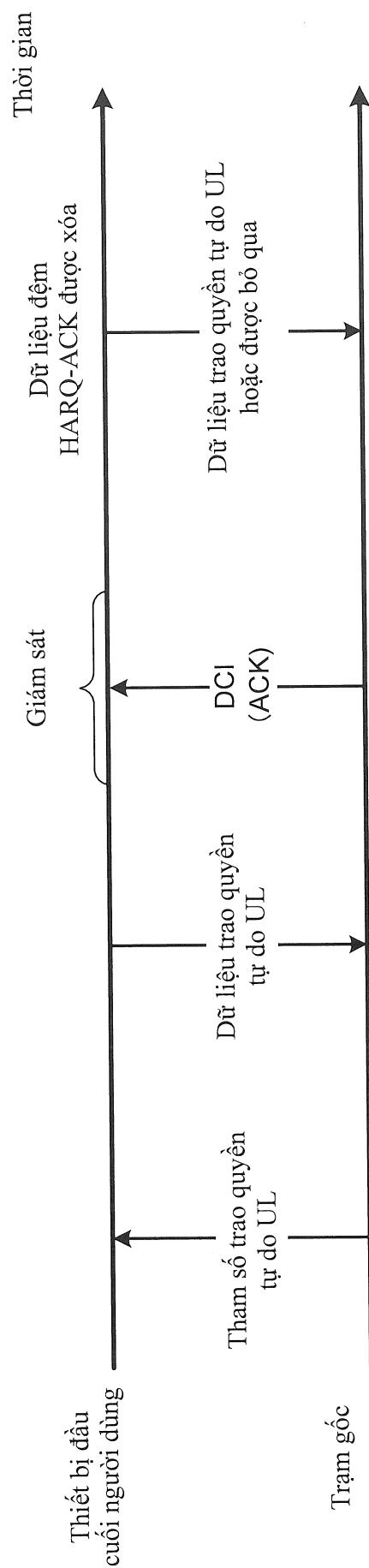


FIG. 6

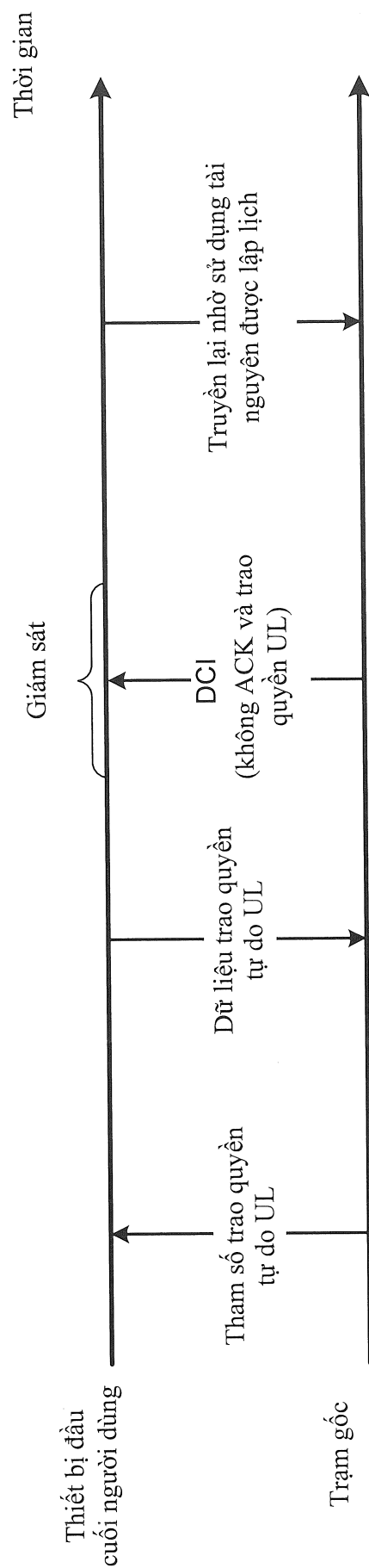


FIG. 7

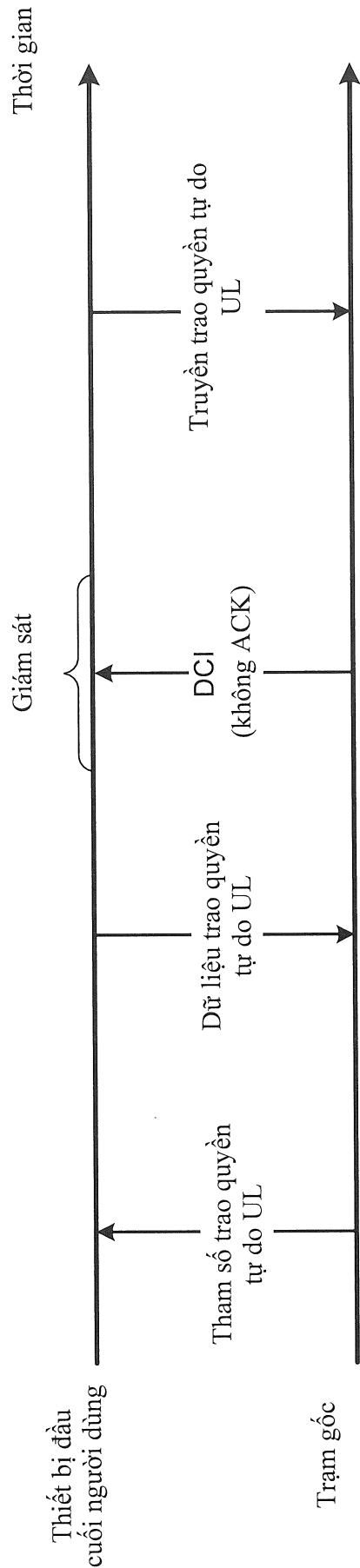
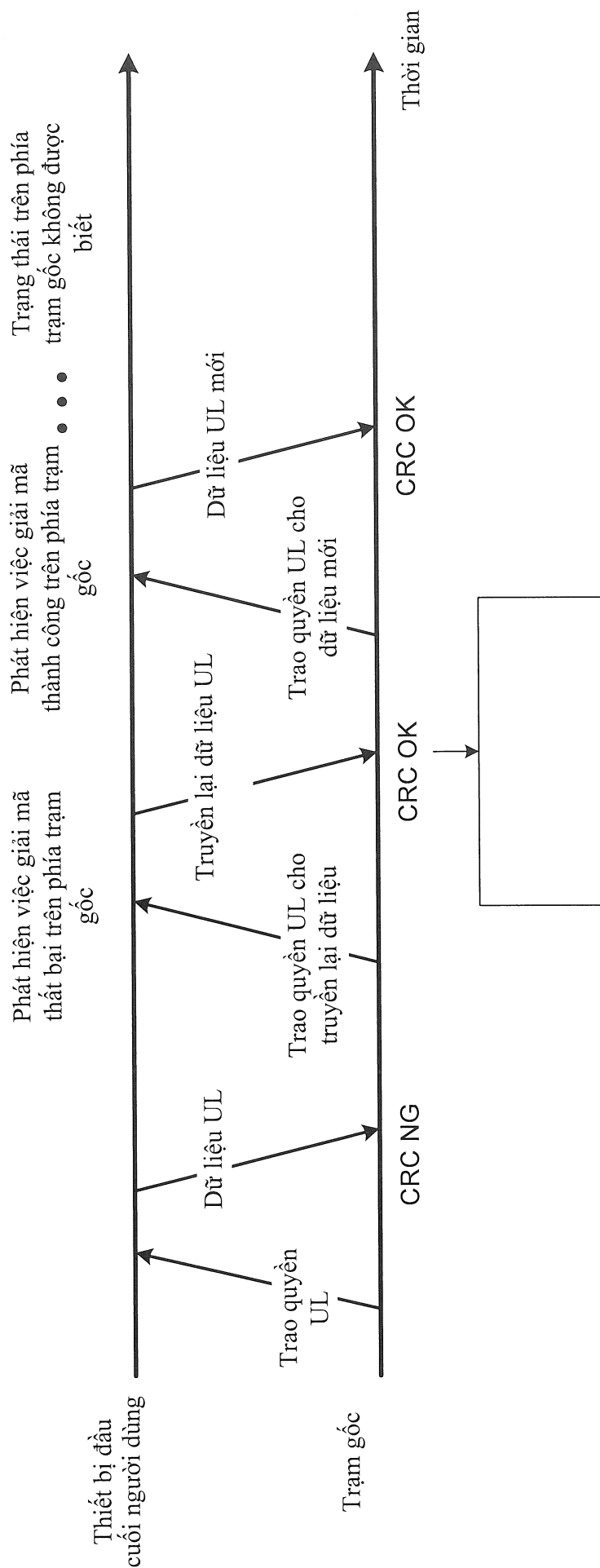


FIG. 8



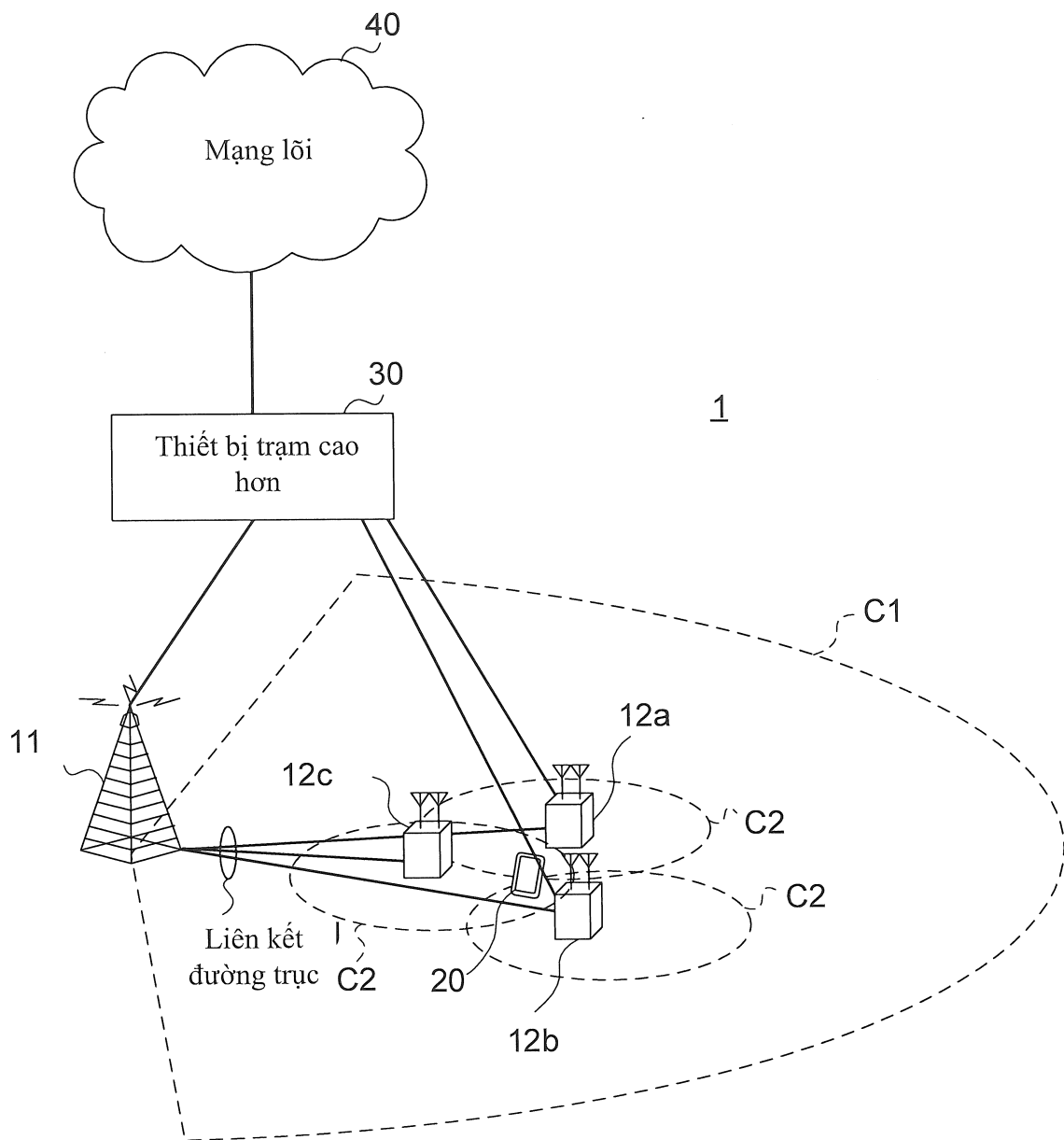


FIG. 9

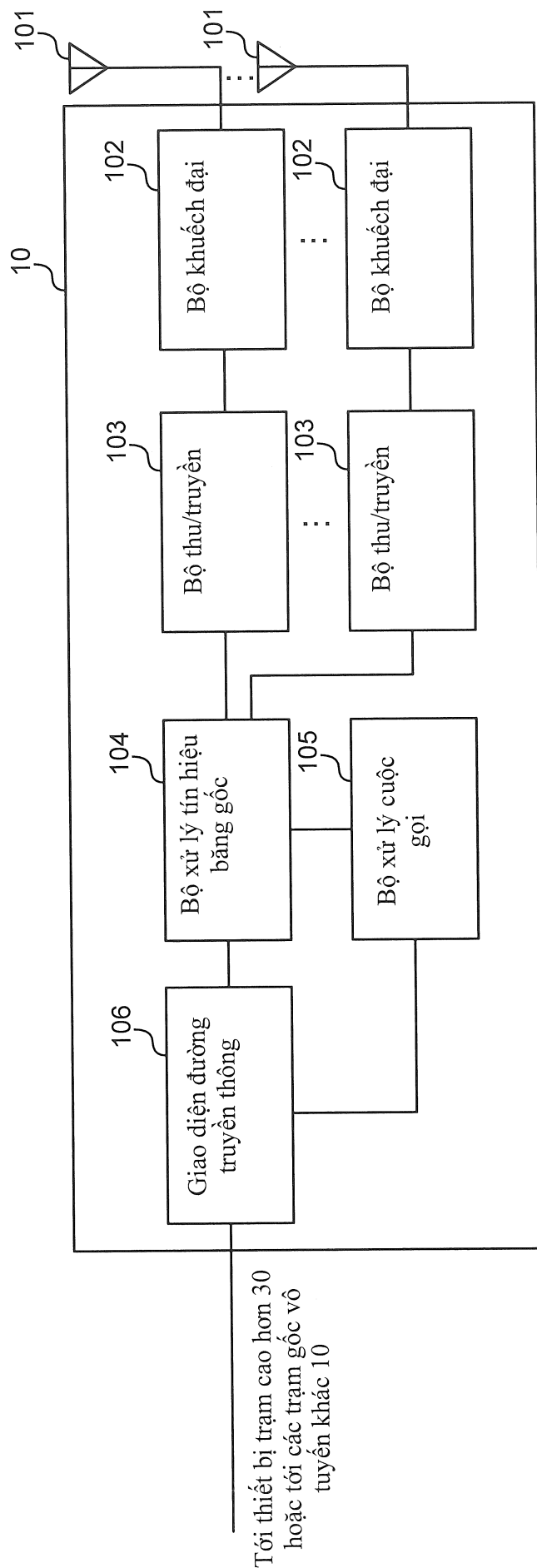


FIG. 10

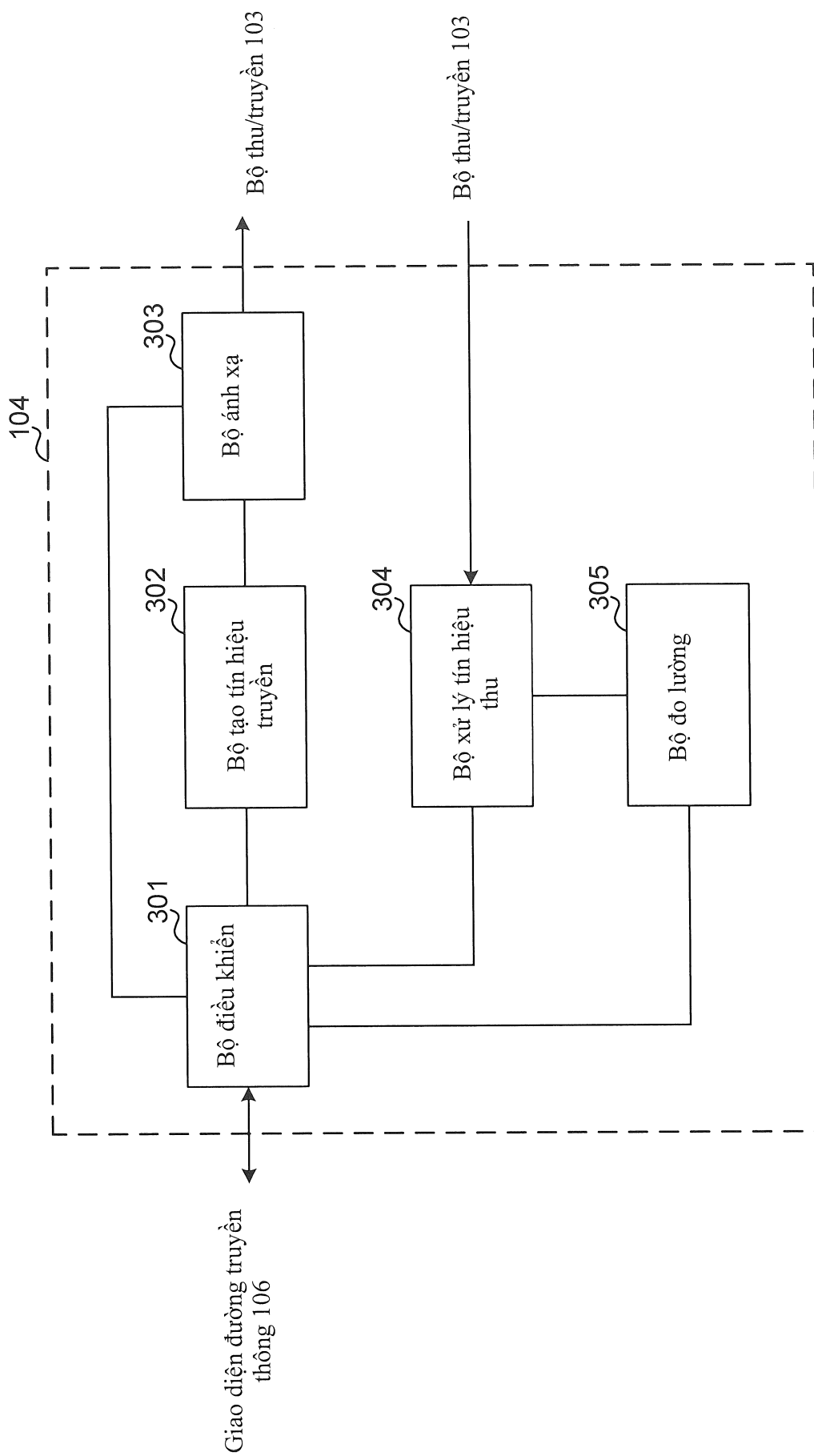


FIG. 11

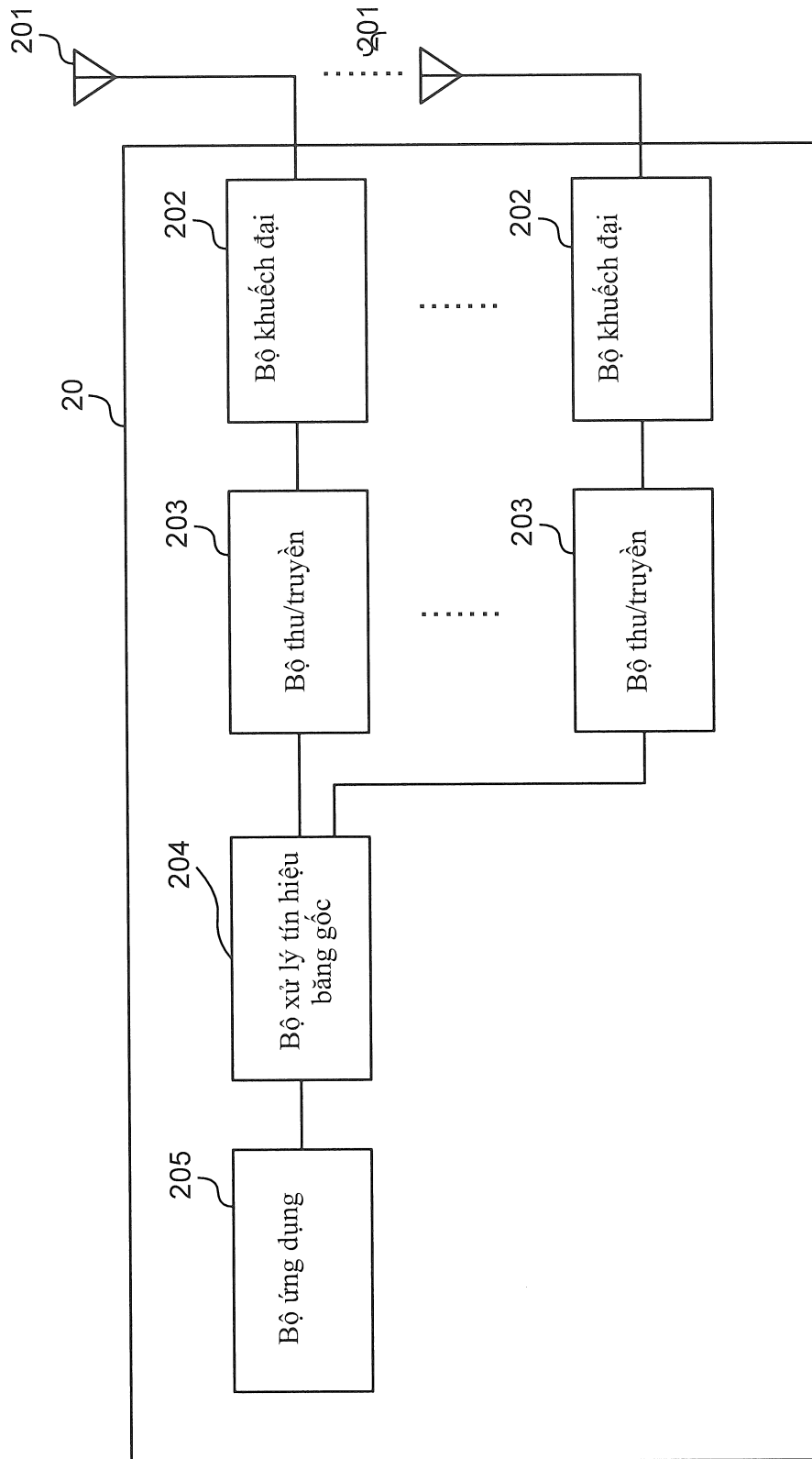


FIG. 12

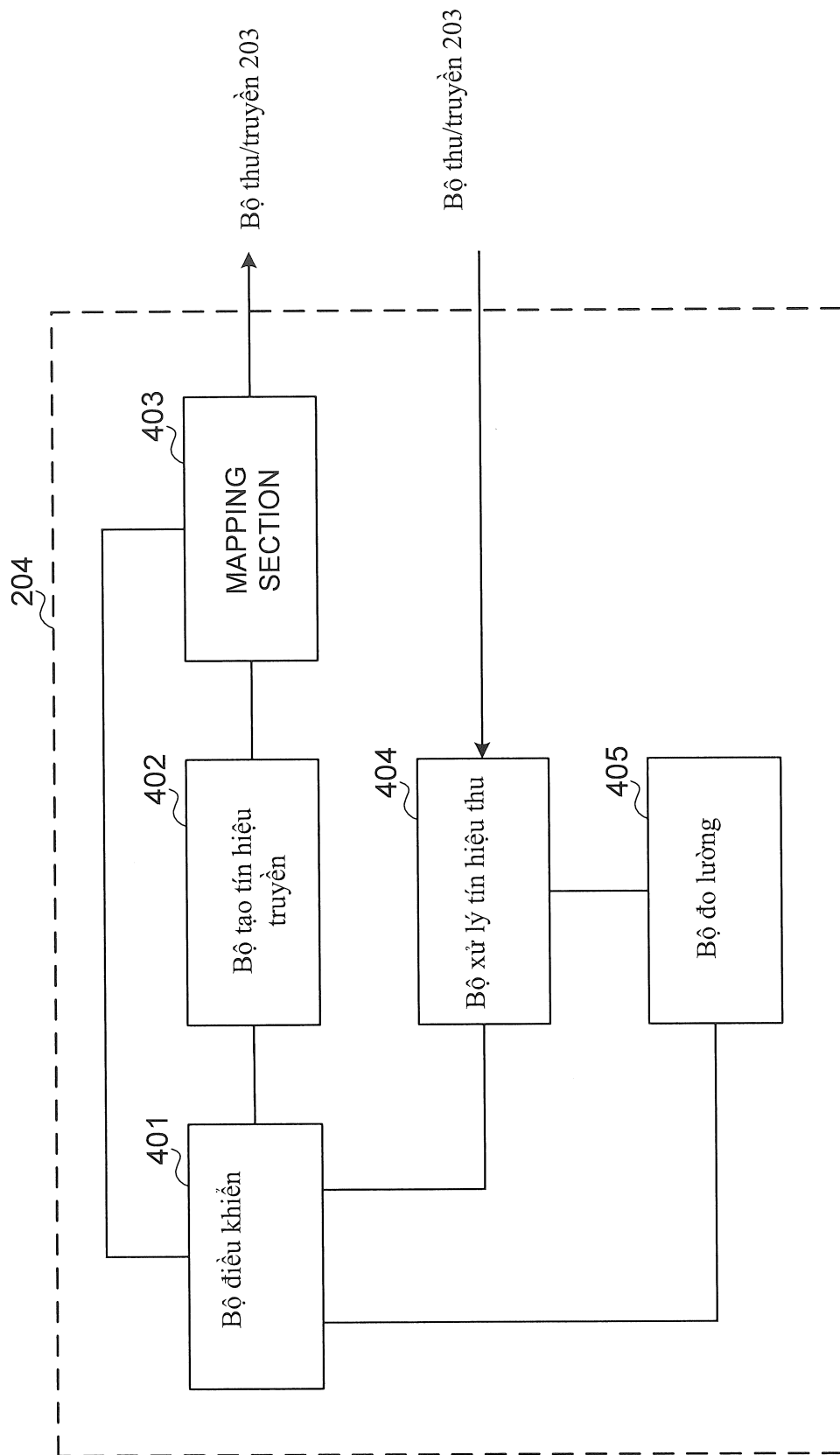


FIG. 13

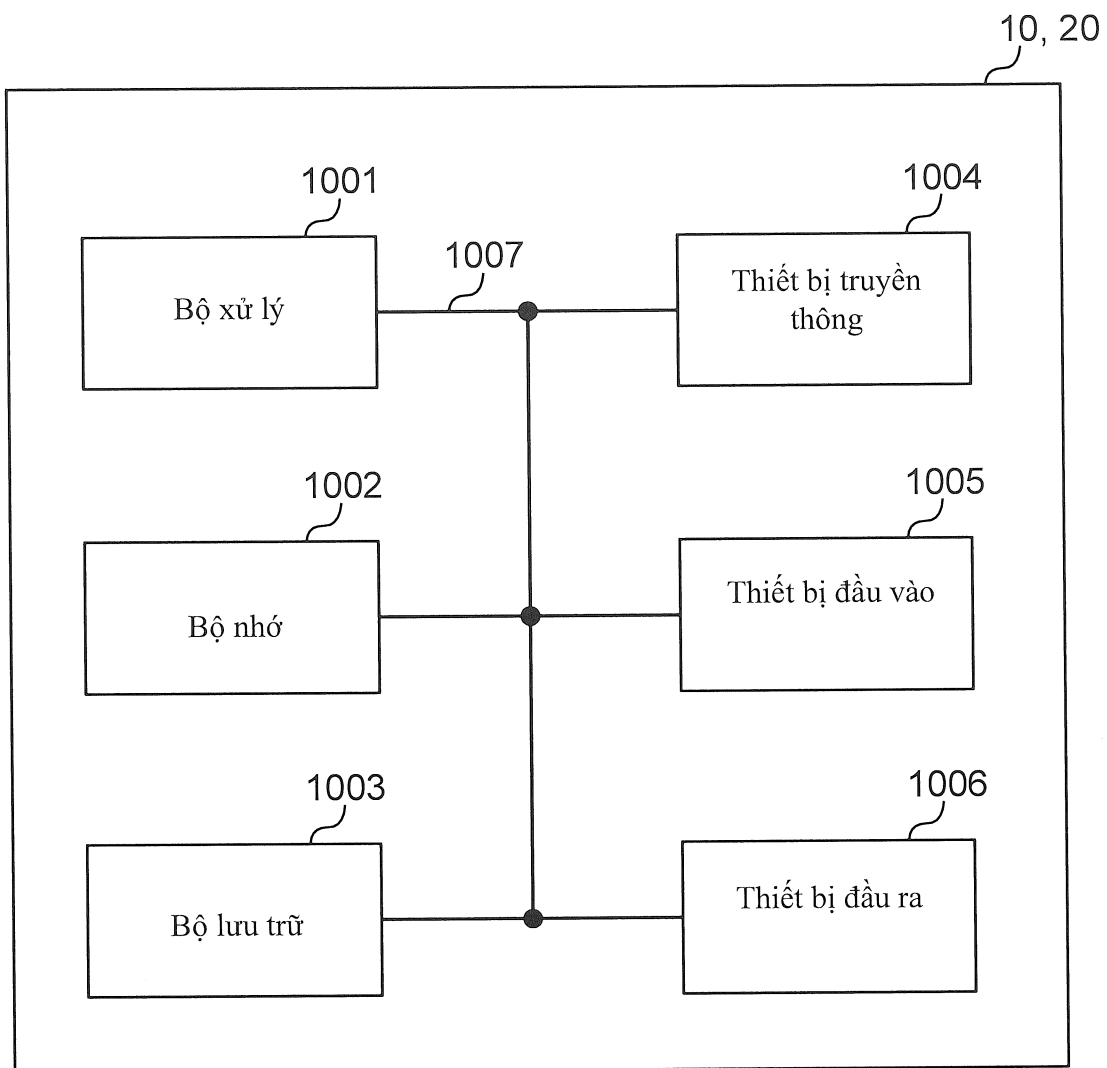


FIG. 14