



(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)



1-0043409

(51)^{2019.01} H04L 1/08; H04L 1/16; H04L 1/00

(13) B

(21) 1-2020-00923

(22) 21/07/2017

(86) PCT/JP2017/026518 21/07/2017

(87) WO 2019/016952 24/01/2019

(45) 25/02/2025 443

(43) 25/06/2020 387A

(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 VÀ PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN THÔNG RADIO

(21) 1-2020-00923

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị đầu cuối và phương pháp truyền thông radio. Thiết bị đầu cuối này theo sáng chế bao gồm: bộ truyền mà truyền lặp lại tín hiệu dữ liệu đường lên (UL-Uplink) trong số lần định trước; và bộ điều khiển mà điều khiển việc truyền lặp lại của tín hiệu dữ liệu UL dựa vào tín hiệu đường xuống (DL-Downlink) được tạo ra dựa vào kết quả giải mã của tín hiệu dữ liệu UL. Việc truyền lặp lại của tín hiệu dữ liệu được điều khiển một cách thích hợp.

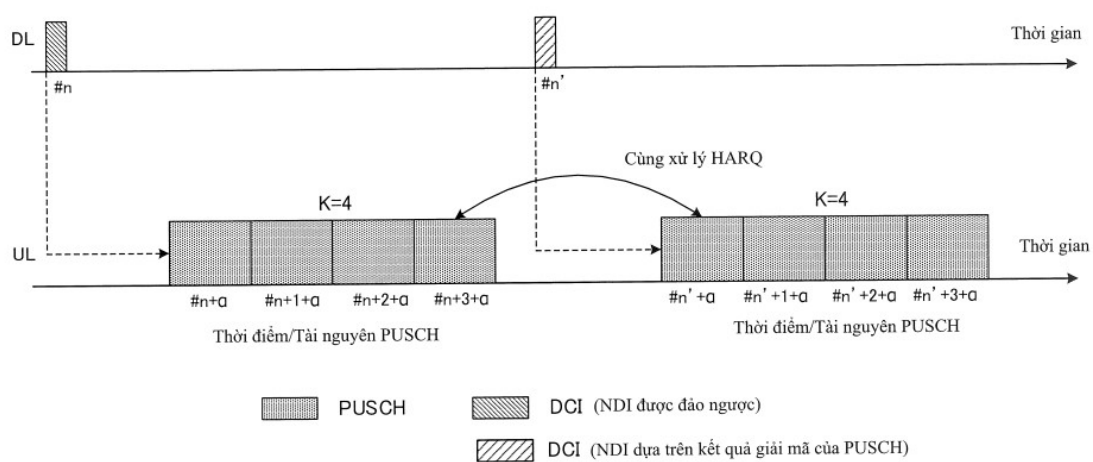


FIG.4

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

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

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong các mạng hệ thống viễn thông di động toàn (UMTS), nhằm mục đích về tốc độ dữ liệu cao hơn và độ trễ thấp hơn, hệ thống phát triển dài hạn (LTE) đã được cụ thể hóa (tài liệu phi sáng chế 1). Ngoài ra, nhằm mục đích có các băng rộng hơn và tốc độ cao hơn so với của LTE, các hệ thống LTE tiếp theo (cũng được gọi là, ví dụ, LTE cải tiến (LTE-A), truy cập radio tương lai (FRA-Future Radio Access), 4G, 5G, 5G+ (plus), kỹ thuật truy cập radio mới (NR), và LTE phiên bản 14 và 15~) đã được nghiên cứu.

Ngoài ra, các hệ thống LTE truyền thông (ví dụ, LTE phiên bản 8 đến 13) thực hiện việc truyền thông trên Đường xuống (DL-Downlink) và/hoặc Đường lên (UL-Uplink) trong khung con 1 ms mà là khoảng thời gian truyền (khoảng được lập lịch) của một hoặc nhiều Khối truyền tải (TB-Transport Block). Khung con bao gồm 14 ký tự có khoảng cách sóng mang con bằng 15 kHz trong trường hợp của, ví dụ, Tiền tố vòng thường (NCP-Normal Cyclic Prefix). Khung con cũng được gọi là khoảng thời gian truyền (TTI-Transmission Time Interval).

Ngoài ra, các hệ thống LTE truyền thông lập lịch tín hiệu dữ liệu DL (ví dụ, PDSCH:Physical Downlink Shared Channel-Kênh chia sẻ đường xuống vật lý) của khung con #n bởi thông tin điều khiển đường xuống (DCI-Downlink Control Information) (cũng được gọi là tham số gán DL) của khung con #n. Thông tin báo nhận truyền (cũng được gọi là, ví dụ, báo nhận (ACK) và/hoặc ACK phủ nhận (NACK), A/N, hoặc (HARQ-Hybrid Automatic Repeat reQuest - Yêu cầu lặp tự động lại)-ACK) đối với tín hiệu dữ liệu DL được phản hồi từ

thiết bị đầu cuối người dùng tới trạm gốc radio tại thời điểm định trước (cũng được gọi là thời điểm HARQ-ACK hoặc thời điểm phản hồi) sau khung con $\#n+4$.

Ngoài ra, các hệ thống LTE lập lịch tín hiệu dữ liệu UL (ví dụ, PUSCH:Physical Uplink Shared Channel-Kênh chia sẻ đường lên vật lý) của khung con $\#n$ dựa vào DCI (cũng được gọi là tham số trao quyền UL) cần được truyền tại thời điểm định trước (cũng được gọi là thời điểm lập lịch hoặc thời điểm PUSCH) trước khung con $\#n-4$. HARQ-ACK đối với tín hiệu dữ liệu UL được phản hồi từ trạm gốc radio tới thiết bị đầu cuối người dùng bằng cách sử dụng kênh chỉ báo ARQ lai vật lý (PHICH) tại thời điểm HARQ-ACK định trước.

Danh sách 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

Đã được nghiên cứu đối với các hệ thống truyền thông radio tương lai (ví dụ, LTE phiên bản 14 hoặc các phiên bản tiếp theo, 5G hoặc NR) để hỗ trợ việc lặp lại truyền của tín hiệu dữ liệu. Cụ thể hơn, đã được nghiên cứu để lặp lại việc truyền khởi tạo của một hoặc nhiều khối truyền tải (TB-Transport Block) đồng nhất trong K lần ($K \geq 1$). Ngoài ra, tín hiệu dữ liệu có thể bao gồm tín hiệu dữ liệu UL (cũng được gọi là, ví dụ, PUSCH, kênh dữ liệu UL hoặc dữ liệu UL) và/hoặc tín hiệu dữ liệu DL (cũng được gọi là, ví dụ, PDSCH, kênh dữ liệu DL hoặc dữ liệu DL).

Có nguy cơ rằng, khi thời điểm HARQ-ACK và/hoặc thời điểm lập lịch tương tự như trong các hệ thống LTE truyền thống (ví dụ, LTE phiên bản 8 đến

13) mà không giả định lặp lại việc truyền khởi tạo của TB đồng nhất được áp dụng tới các hệ thống truyền thông radio tương lai, có thể không điều khiển một cách thích hợp việc truyền lặp lại của tín hiệu dữ liệu.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế được tạo ra để giải quyết vấn đề nêu trên, và một trong số các mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị đầu cuối người dùng và phương pháp truyền thông radio mà có thể điều khiển một cách thích hợp việc truyền lặp lại của tín hiệu dữ liệu.

Giải quyết vấn đề

Một khía cạnh của thiết bị đầu cuối người dùng theo sáng chế bao gồm: bộ truyền mà truyền lặp lại tín hiệu dữ liệu đường lên (UL-Uplink) trong số lần định trước; và bộ điều khiển mà điều khiển việc truyền lặp lại của tín hiệu dữ liệu UL dựa vào tín hiệu đường xuống (DL-Downlink) được tạo ra dựa vào kết quả giải mã của tín hiệu dữ liệu UL.

Hiệu quả sáng chế

Theo sáng chế, có thể điều khiển một cách thích hợp việc truyền lặp lại của tín hiệu dữ liệu.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ minh họa một ví dụ về việc điều khiển của việc truyền lặp lại theo loại thứ nhất theo khía cạnh thứ nhất.

Fig.2 là sơ đồ minh họa một ví dụ về việc điều khiển của việc truyền lặp lại theo loại thứ hai theo khía cạnh thứ nhất.

Fig.3 là sơ đồ minh họa một ví dụ về việc tạm dừng việc truyền lặp lại theo khía cạnh thứ nhất.

Fig.4 là sơ đồ minh họa một ví dụ về việc điều khiển của việc truyền lặp

lại theo loại thứ nhất theo khía cạnh thứ hai.

Fig.5 là sơ đồ minh họa một ví dụ về việc điều khiển của việc truyền lặp lại theo loại thứ hai theo khía cạnh thứ hai.

Các Fig.6A và Fig.6B là các sơ đồ minh họa một ví dụ về việc điều khiển của việc truyền lặp lại theo loại thứ nhất theo khía cạnh thứ ba.

Các Fig.7A và Fig.7B là các sơ đồ minh họa một ví dụ về việc điều khiển của việc truyền lặp lại theo loại thứ hai theo khía cạnh thứ ba.

Các Fig.8A và Fig.8B là các sơ đồ minh họa một ví dụ về quyết định của loại truyền lặp lại theo khía cạnh thứ tư.

Fig.9 là sơ đồ minh họa một ví dụ về cấu trúc giản lược của hệ thống truyền thông radio theo phương án của sáng chế.

Fig.10 là sơ đồ minh họa một ví dụ về cấu trúc chung của trạm gốc radio theo phương án của sáng chế.

Fig.11 là sơ đồ minh họa một ví dụ về cấu trúc chức năng của trạm gốc radio theo phương án của sáng chế.

Fig.12 là sơ đồ minh họa một ví dụ về cấu trúc chung của thiết bị đầu cuối người dùng theo phương án của sáng chế.

Fig.13 là sơ đồ minh họa một ví dụ về cấu trúc chức năng của thiết bị đầu cuối người dùng theo phương án của sáng chế.

Fig.14 là sơ đồ minh họa một ví dụ về các cấu trúc phân cứng của trạm gốc radio và thiết bị đầu cuối người dùng theo phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Đã được nghiên cứu đối với các hệ thống truyền thông radio tương lai (ví dụ, LTE phiên bản 14 hoặc các phiên bản tiếp theo, 5G hoặc NR) để hỗ trợ

lại việc truyền của tín hiệu dữ liệu (ví dụ, PUSCH và/hoặc PDSCH bao gồm tín hiệu dữ liệu UL và/hoặc tín hiệu dữ liệu DL).

Liên quan đến việc này, việc truyền lặp lại liên quan đến việc truyền của một hoặc nhiều khối truyền tải đồng nhất (TB-Transport Block) trong K đơn vị thời gian (ví dụ, các khe hoặc các khe con) liên tiếp hoặc nhiều hơn. Ngoài ra, phiên bản dư (RV-Redundancy Version) đồng nhất hoặc khác nhau có thể được áp dụng tới TB đồng nhất cần được truyền lặp lại. Ngoài ra, phương pháp điều chế và/hoặc tốc độ mã hóa (MCS: Modulation and Coding Scheme-Phương pháp điều chế và mã hóa) đồng nhất hoặc khác nhau có thể được áp dụng tới TB đồng nhất.

Có nguy cơ rằng, khi thời điểm HARQ-ACK và/hoặc thời điểm lập lịch tương tự như trong các hệ thống LTE truyền thông (ví dụ, LTE phiên bản 8 đến 13) mà không giả định lặp lại việc truyền khởi tạo của TB đồng nhất được áp dụng tới các hệ thống truyền thông radio tương lai, có thể không điều khiển một cách thích hợp việc truyền lặp lại của tín hiệu dữ liệu (ví dụ, PUSCH và/hoặc PDSCH). Do đó, các tác giả sáng chế đã nghiên cứu phương pháp điều khiển một cách thích hợp việc truyền lặp lại của tín hiệu dữ liệu (ví dụ, PUSCH và/hoặc PDSCH), và thu được sáng chế.

Cụ thể hơn, các tác giả sáng chế đã nghĩ ra việc điều khiển truyền lặp lại của tín hiệu dữ liệu DL dựa vào DCI hoặc tín hiệu dữ liệu DL được giải mã (và/hoặc được thu thành công) (khía cạnh thứ nhất). Ngoài ra, các tác giả sáng chế đã nghĩ ra việc điều khiển truyền lặp lại của tín hiệu dữ liệu UL dựa vào tín hiệu DL được tạo ra dựa vào kết quả giải mã của tín hiệu dữ liệu UL cần được truyền lặp lại trong số lần định trước (các khía cạnh thứ hai và thứ ba).

Một phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dưới đây có viện dẫn tới các hình vẽ. Ngoài ra, việc tín hiệu dữ liệu DL và/hoặc tín hiệu dữ liệu UL là "đồng nhất" được mô tả dưới đây có nghĩa là ít nhất các TB là đồng nhất, và RV và/hoặc MCS có thể đồng nhất hoặc khác nhau.

Ngoài ra, "việc truyền lặp lại và/hoặc việc thu lặp lại" của tín hiệu dữ liệu DL và/hoặc tín hiệu dữ liệu UL có nghĩa rằng dữ liệu mà các TB của nó ít nhất là đồng nhất được truyền và/hoặc được thu bởi các tài nguyên radio khác nhau (ví dụ, các tài nguyên thời gian khác nhau), và RV và/hoặc MCS có thể đồng nhất hoặc khác nhau trong khi lặp lại.

Ngoài ra, PDSCH và PUSCH sẽ được lấy làm ví dụ như là tín hiệu dữ liệu DL và tín hiệu dữ liệu UL dưới đây. Tuy nhiên, các tên gọi của tín hiệu dữ liệu DL và tín hiệu dữ liệu UL không bị giới hạn ở đây, và có thể là bất kỳ tín hiệu và/hoặc kênh để mang thông tin điều khiển lớp cao hơn và/hoặc dữ liệu người dùng.

(Khía cạnh thứ nhất)

Theo khía cạnh thứ nhất, việc truyền lặp lại của PDSCH được điều khiển dựa vào DCI hoặc PDSCH được giải mã (và/hoặc được thu) thành công. Cụ thể hơn, thiết bị đầu cuối người dùng có thể điều khiển thời điểm HARQ-ACK và/hoặc tài nguyên HARQ-ACK của PDSCH dựa vào DCI hoặc PDSCH được giải mã (và/hoặc được thu) thành công.

Theo khía cạnh thứ nhất, thiết bị đầu cuối người dùng được cấu hình bởi báo hiệu lớp cao hơn (ví dụ, báo hiệu RRC) và/hoặc được chỉ dẫn bởi báo hiệu lớp vật lý (ví dụ, DCI) để truyền lặp lại PDSCH trong K lần. Cụ thể hơn, số lần lặp lại K của PDSCH, và vị trí bắt đầu của PDSCH có thể được cấu hình bởi báo hiệu lớp cao hơn và/hoặc báo hiệu lớp vật lý.

<Loại thứ nhất>

Theo loại thứ nhất, PDSCH được truyền lặp lại K lần tại thời điểm HARQ-ACK và/hoặc bởi tài nguyên HARQ-ACK (cũng được viết tắt là thời điểm/tài nguyên HARQ-ACK dưới đây) được chỉ báo bởi DCI, và sau đó ACK hoặc NACK được truyền.

DCI (ví dụ, DCI để lập lịch K lần truyền lặp lại của PDSCH) có thể chỉ

báo thời điểm/tài nguyên HARQ-ACK của PDSCH. Thiết bị đầu cuối người dùng có thể xác định thời điểm/tài nguyên HARQ-ACK của PDSCH cần được truyền lặp lại K lần dựa vào thông tin chỉ dẫn được chứa trong DCI.

Liên quan đến việc này, thời điểm HARQ-ACK là tài nguyên thời gian (ví dụ, khe hoặc khe con) được sử dụng cho việc truyền HARQ-ACK. Ngoài ra, tài nguyên HARQ-ACK có thể là ít nhất một trong số tài nguyên tần số (cũng được gọi là, ví dụ, khối tài nguyên (Khối tài nguyên vật lý - Physical Resource Block (PRB)) được sử dụng cho việc truyền HARQ-ACK, tài nguyên mã (cũng được gọi là, ví dụ, giá trị độ dịch vòng và/hoặc mã trải phổ trực giao (OCC:Orthogonal Cover Code-Mã phủ trực giao), và tài nguyên không gian (ví dụ, chỉ số chùm sóng).

Fig.1 là sơ đồ minh họa một ví dụ về việc điều khiển truyền lặp lại của loại thứ nhất theo khía cạnh thứ nhất. Fig.1 minh họa trường hợp $K = 4$, và giả định rằng PDSCH đồng nhất được truyền lặp lại trong 4 khe liên tiếp. Ví dụ, trên Fig.1, thiết bị đầu cuối người dùng thu DCI (cũng được gọi là tham số gán DL) trong khe $\#n$ để lập lịch việc truyền lặp lại của PDSCH. Cụ thể hơn, thiết bị đầu cuối người dùng giám sát các tài nguyên ứng viên kênh điều khiển DL (các ứng viên kênh điều khiển DL), và dò tìm DCI.

Liên quan đến việc này, DCI có thể bao gồm ít nhất một trong số, ví dụ, thông tin mà chỉ báo tài nguyên (ví dụ, PRB) cần được cấp phát tới việc truyền lặp lại, thông tin mà chỉ báo số lần lặp lại K , thông tin mà chỉ báo vị trí bắt đầu trong chiều thời gian của PDSCH, thông tin mà chỉ báo số xử lý HARQ (HPN-HARQ Process Number), thông tin mà chỉ báo RV, thông tin mà chỉ báo MCS, và thông tin (ví dụ, Chỉ báo dữ liệu mới (NDI-New Data Indicator)) mà chỉ báo việc truyền khởi tạo hoặc truyền lại.

Thiết bị đầu cuối người dùng thu và giải mã PDSCH mà được truyền lặp lại K lần trong các khe $\#n$ đến $\#n+K$ ($K = 4$ trong trường hợp này) dựa vào DCI được phát hiện. Thiết bị đầu cuối người dùng có thể giải mã riêng biệt các

PDSCH thu được trong các khe $\#n$ đến $\#n+K$, và tổng hợp và giải mã các PDSCH thu được trong các khe $\#n$ đến $\#n+K$.

Thiết bị đầu cuối người dùng truyền ACK mà chỉ báo rằng việc giải mã của các PDSCH đã thành công hoặc NACK mà chỉ báo rằng việc giải mã của các PDSCH đã thất bại tại thời điểm HARQ-ACK $\#n+\alpha$ ($\alpha \geq K$) được xác định dựa vào DCI được phát hiện. Thiết bị đầu cuối người dùng truyền thông tin điều khiển đường lên (UCI-Uplink Control Information) bao gồm ACK hoặc NACK trên kênh điều khiển UL (ví dụ, PUCCH:Physical Uplink Control Channel-Kênh điều khiển đường lên vật lý) hoặc PUSCH.

Ngoài ra, thời điểm HARQ-ACK có thể được xác định dựa vào DCI được phát hiện như là ký tự $\#m$ ($m = 0$ đến $Y-1$ trong đó Y là số lượng ký tự trên khe) trong khe $\#n+\alpha$ ($\alpha \geq K$). Tức là, thiết bị đầu cuối người dùng xác định ký tự cụ thể của khe cụ thể như là thời điểm HARQ-ACK dựa vào DCI được phát hiện.

Ngoài ra, thời điểm HARQ-ACK có thể được xác định dựa vào DCI được phát hiện như là ký tự thứ m từ ký tự cuối cùng mà trên đó DCI hoặc tài nguyên kênh điều khiển đường xuống (CORESET:control resource set-tập hợp tài nguyên điều khiển) trong đó DCI đã được phát hiện được ánh xạ. Tức là, thiết bị đầu cuối người dùng xác định ký tự cụ thể của khe mà trong đó DCI được phát hiện như là thời điểm HARQ-ACK dựa vào DCI được phát hiện.

Ngoài ra, khi PUCCH hoặc PUSCH để truyền HARQ-ACK được ánh xạ trên nhiều ký tự, thời điểm HARQ-ACK có thể là thời điểm bắt đầu truyền của PUCCH hoặc PUSCH để truyền HARQ-ACK.

Trạm gốc radio điều khiển việc truyền lại của việc truyền lặp lại của PDSCH theo ACK hoặc NACK từ thiết bị đầu cuối người dùng. Ví dụ, khi thu ACK từ thiết bị đầu cuối người dùng, trạm gốc radio có thể truyền DCI trong khe $\#n'$ để lập lịch dữ liệu mới (PDSCH truyền khởi tạo) khác với dữ liệu được truyền trong khe $\#n$, và truyền khởi tạo dữ liệu mới trong các khe $\#n'$ đến $\#n'+K$.

DCI có thể bao gồm ít nhất thông tin mà chỉ báo HPN đồng nhất với HPN trong khe $\#n$, và NDI để quyết định dữ liệu được truyền lại hay là dữ liệu mới. NDI có thể thông báo rằng dữ liệu được truyền lại hay là dữ liệu mới bằng cách đảo ngược (tức là, giá trị có giống với giá trị trước đó của cùng HPN hay không), không bị giới hạn ở đây. Ví dụ, NDI có thể là giá trị (ví dụ, "0") mà chỉ báo dữ liệu truyền lại hoặc giá trị (ví dụ, "1") chỉ báo dữ liệu mới.

Mặt khác, khi thu NACK từ thiết bị đầu cuối người dùng, trạm gốc radio có thể truyền DCI trong khe $\#n'$ để lập lịch PDSCH truyền lại, và truyền lại trong các khe $\#n'$ đến $\#n'+K$ dữ liệu DL (PDSCH) đồng nhất với trong các khe $\#n$ đến $\#n+K$. DCI có thể bao gồm ít nhất thông tin mà chỉ báo HPN đồng nhất với HPN trong khe $\#n$, và NDI (ví dụ, NDI mà không được đảo ngược) mà chỉ báo dữ liệu truyền lại. Ngoài ra, RV và/hoặc MCS khác với trong các khe $\#n$ đến $\#n+K$ có thể được áp dụng tới các PDSCH cần được truyền trong các khe $\#n'$ đến $\#n'+K$.

Theo loại thứ nhất, sau K lần truyền lặp lại nhờ sử dụng thời điểm/tài nguyên HARQ-ACK được chỉ báo bởi DCI, ACK hoặc NACK dựa vào kết quả giải mã của các PDSCH mà đã được truyền lặp lại K lần được phản hồi chung. Do đó, trạm gốc radio có thể điều khiển một cách thích hợp việc truyền lặp lại của các PDSCH dựa vào ACK hoặc NACK.

Ngoài ra, thiết bị đầu cuối người dùng yêu cầu thời gian xử lý định trước cho đến khi việc giải mã được hoàn thành và HARQ-ACK được tạo ra sau khi thu các PDSCH. Khi thời điểm HARQ-ACK được xác định dựa vào DCI đến sau K lần truyền lặp lại của các PDSCH và bằng thời gian xử lý định trước hoặc lớn hơn, thiết bị đầu cuối người dùng truyền ACK hoặc NACK dựa vào kết quả giải mã của PDSCH.

Mặt khác, khi thời điểm/tài nguyên HARQ-ACK được xác định dựa vào DCI đến sau K lần truyền lặp lại của các PDSCH và nhỏ hơn thời gian xử lý định trước, thiết bị đầu cuối người dùng có thể không hoàn thành xử lý giải mã

của các PDSCH vào thời điểm HARQ-ACK. Tức là, thiết bị đầu cuối người dùng có thể không truyền ACK hoặc NACK tại thời điểm/tài nguyên HARQ-ACK. Thời gian xử lý định trước có thể được báo cáo trước như là thông tin khả năng thiết bị đầu cuối từ thiết bị đầu cuối người dùng tới trạm gốc radio.

<Loại thứ hai>

Theo loại thứ hai, khi việc giải mã của các PDSCH thành công ngay cả trong việc truyền lặp lại, ACK được truyền tại thời điểm/tài nguyên HARQ-ACK dựa vào các PDSCH.

PDSCH được giải mã thành công trong khe nhất định có thể chỉ báo thời điểm/tài nguyên HARQ-ACK của PDSCH này. Thiết bị đầu cuối người dùng có thể xác định thời điểm/tài nguyên HARQ-ACK của PDSCH dựa vào PDSCH được giải mã chính xác (ví dụ, dựa vào số khe của PDSCH được giải mã chính xác).

Fig.2 là sơ đồ minh họa một ví dụ về việc điều khiển truyền lặp lại của loại thứ hai theo khía cạnh thứ nhất. Fig.2 minh họa trường hợp $K = 4$, và giả định rằng PDSCH đồng nhất được truyền lặp lại trong 4 khe liên kế. Các khác biệt với Fig.1 sẽ được mô tả chủ yếu dưới đây.

Ví dụ, trên Fig.2, thiết bị đầu cuối người dùng thu DCI (cũng được gọi là tham số gán DL) trong khe # n để lập lịch việc truyền lặp lại của PDSCH. DCI có thể bao gồm thông tin (thông tin liên quan) liên quan đến thời điểm/tài nguyên HARQ-ACK.

Thông tin liên quan có thể bao gồm, ví dụ, thông tin (ví dụ, thông tin mà chỉ báo ít nhất một trong số tài nguyên tần số, tài nguyên mã và tài nguyên không gian được sử dụng cho HARQ-ACK) mà chỉ báo thời điểm/tài nguyên HARQ-ACK trong khe nhất định. Trong trường hợp này, bằng cách xác định khe để truyền HARQ-ACK dựa vào khe trong đó việc giải mã PDSCH đã thành công, có thể tính toán duy nhất thời điểm/tài nguyên truyền HARQ-ACK.

Ngoài ra, thông tin liên quan bao gồm thông tin mà chỉ báo, ví dụ, các ứng viên thời điểm/tài nguyên HARQ-ACK trong khe cụ thể, và ứng viên nào trong số các ứng viên được xác định là thời điểm/tài nguyên HARQ-ACK có thể được xác định dựa vào khe mà trong đó việc giải mã của PDSCH đã thành công.

Ngoài ra, thông tin liên quan bao gồm thông tin mà chỉ báo các ứng viên thời điểm/tài nguyên HARQ-ACK trong nhiều khe, và ứng viên nào trong số các ứng viên được xác định là thời điểm/tài nguyên HARQ-ACK có thể được xác định dựa vào khe mà trong đó việc giải mã của PDSCH đã thành công. Thông tin liên quan có thể là, ví dụ, thông tin mà chỉ báo ít nhất α trong Fig.2.

Thiết bị đầu cuối người dùng bắt đầu thu PDSCH mà được truyền lặp lại K lần ($K = 4$ trong trường hợp này) từ khe $\#n$ dựa vào DCI được phát hiện. Ví dụ, trên Fig.2, thiết bị đầu cuối người dùng thất bại trong việc giải mã các PDSCH trong các khe $\#n$ đến $\#n+2$, và thành công trong việc giải mã PDSCH trong khe $\#n+3$.

Thiết bị đầu cuối người dùng xác định thời điểm/tài nguyên HARQ-ACK dựa vào PDSCH được giải mã thành công. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối người dùng có thể xác định khe $\#n+3+\alpha$ như là thời điểm HARQ-ACK dựa vào thông tin liên quan (ví dụ, thông tin mà chỉ báo α trong Fig.2) được chứa trong DCI, và PDSCH được giải mã thành công (ví dụ, khe $\#n+3$ mà là thời điểm của PDSCH được giải mã thành công). Ngoài ra, thiết bị đầu cuối người dùng có thể xác định tài nguyên HARQ-ACK dựa vào thông tin liên quan và PDSCH.

Ngoài ra, mặc dù thiết bị đầu cuối người dùng thất bại trong việc giải mã các PDSCH trong các khe $\#n$ đến $\#n+2$, thiết bị đầu cuối người dùng không truyền NACK tại các ứng viên thời điểm HARQ-ACK $\#n+\alpha$ đến $\#n+2+\alpha$ tương hợp với các PDSCH trong các khe $\#n$ đến $\#n+2$. Do đó, trong Fig.2, thiết bị đầu cuối người dùng truyền ACK tại thời điểm HARQ-ACK (ví dụ, $\#n+3+\alpha$) tương hợp với PDSCH được giải mã thành công, và không truyền NACK tại thời điểm

HARQ-ACK tương hợp với các PDSCH mà đã thất bại trong việc được giải mã. Do đó, có thể ngăn sự xuất hiện lỗi NACK-đến-ACK trong trạm gốc radio, và làm giảm thông tin tiêu đề của phản hồi HARQ-ACK trên khe và tiêu thụ công suất của thiết bị đầu cuối.

Khi thu ACK từ thiết bị đầu cuối người dùng, trạm gốc radio truyền DCI trong khe n' để lập lịch PDSCH truyền khởi tạo, và truyền khởi tạo các PDSCH trong các khe n' đến $n'+K$. DCI có thể bao gồm ít nhất một trong số thông tin mà chỉ báo HPN đồng nhất với HPN trong khe n , và NDI (ví dụ, NDI được đảo ngược) mà chỉ báo dữ liệu mới.

Mặt khác, khi không thu ACK tại ứng viên thời điểm HARQ-ACK (ví dụ, khe $n+3+\alpha$ trong Fig.2) tương hợp với PDSCH thứ K , trạm gốc radio truyền trong khe n' DCI để lập lịch PDSCH truyền lại, và truyền lại trong các khe n' đến $n'+K$ PDSCH đồng nhất với trong các khe n đến $n+K$. DCI có thể bao gồm ít nhất thông tin mà chỉ báo HPN đồng nhất với HPN trong khe n , và NDI (ví dụ, NDI mà không được đảo ngược) mà chỉ báo dữ liệu truyền lại. Ngoài ra, RV và/hoặc MCS khác với trong các khe n đến $n+K$ có thể được áp dụng tới các PDSCH cần được truyền trong các khe n' đến $n'+K$.

Ngoài ra, khi thu ACK từ thiết bị đầu cuối người dùng trước khi hoàn thành K lần truyền lặp lại của PDSCH, trạm gốc radio có thể tạm dừng việc truyền lặp lại của PDSCH. Điều này là do, một khi thiết bị đầu cuối người dùng truyền ACK tương hợp với PDSCH được giải mã thành công (miễn là PDSCH mới không được lập lịch dựa vào DCI trong xử lý HARQ đồng nhất), thiết bị đầu cuối người dùng không cần thu PDSCH.

Fig.3 là sơ đồ minh họa một ví dụ về việc tạm dừng việc truyền lặp lại theo khía cạnh thứ nhất. Các khác biệt với Fig.2 sẽ được mô tả chủ yếu có viện dẫn tới Fig.3. Fig.3 minh họa trường hợp $K = 4$, và giả định rằng việc truyền lặp lại của các PDSCH trong 4 khe được lập lịch trong khe n dựa vào DCI.

Ví dụ, trên Fig.3, thiết bị đầu cuối người dùng thu PDSCH trong khe n

dựa vào DCI được phát hiện trong khe $\#n$, và thành công trong việc giải mã PDSCH. Thiết bị đầu cuối người dùng truyền ACK tại thời điểm HARQ-ACK (khe $\#n+\alpha$ trong trường hợp này) được xác định dựa vào PDSCH (và thông tin liên quan được chứa trong DCI).

Trong Fig.3, trạm gốc radio thu ACK từ thiết bị đầu cuối người dùng trong khi truyền lặp lại của PDSCH (trong khi truyền PDSCH trong khe $\#n+2$), và do đó tạm dừng việc truyền lặp lại tiếp theo (việc truyền lặp lại của PDSCH trong khe $\#n+3$ trong trường hợp này).

Như được mô tả nêu trên, theo loại thứ hai, khi việc giải mã của PDSCH thành công ngay cả trong khi lặp lại, ACK được truyền tại thời điểm HARQ-ACK dựa vào PDSCH. Do đó, có thể phản hồi ACK mà không cần đợi đến khi kết thúc K lần truyền lặp lại mà không giống như loại thứ nhất, và làm giảm độ trễ phản hồi.

Ngoài ra, trạm gốc radio tạm dừng việc truyền lặp lại tiếp theo để phản hồi lại ACK từ thiết bị đầu cuối người dùng, sao cho có thể làm giảm tiêu thụ tài nguyên gây bởi việc truyền lặp lại của PDSCH mà thiết bị đầu cuối người dùng đã thành công trong việc giải mã. Khi việc truyền lặp lại được tạm dừng, các tài nguyên mà để việc truyền lặp lại tiếp theo được lập lịch có thể được sử dụng cho việc truyền của dữ liệu khác nhau.

(Khía cạnh thứ hai)

Theo khía cạnh thứ hai, khi PUSCH mà được truyền lặp lại trong số định trước được lập lịch dựa vào DCI, thiết bị đầu cuối người dùng xác định thời điểm và/hoặc tài nguyên mà tại đó PUSCH được lập lịch dựa vào DCI.

Ngoài ra, thiết bị đầu cuối người dùng điều khiển việc truyền lặp lại của PUSCH dựa vào tín hiệu DL được tạo ra dựa vào kết quả giải mã của PUSCH. Liên quan đến việc này, tín hiệu DL có thể là DCI bao gồm HPN đồng nhất với HPN của PUSCH và NDI, hoặc tín hiệu ACK hoặc NACK, thông tin hoặc kênh

được cấp riêng biệt từ DCI.

Theo khía cạnh thứ hai, thiết bị đầu cuối người dùng được cấu hình bởi báo hiệu lớp cao hơn (ví dụ, báo hiệu RRC) và/hoặc được chỉ dẫn bởi báo hiệu lớp vật lý (ví dụ, DCI) để truyền lặp lại PUSCH trong K lần. Cụ thể hơn, số lần lặp lại K của PUSCH, và vị trí bắt đầu của PUSCH có thể được cấu hình bởi báo hiệu lớp cao hơn và/hoặc báo hiệu lớp vật lý.

Ngoài ra, theo khía cạnh thứ hai, DCI (cũng được gọi là tham số trao quyền UL) để lập lịch K lần truyền lặp lại của PUSCH có thể chỉ báo thời điểm và/hoặc tài nguyên (cũng được gọi là thời điểm/tài nguyên lập lịch hoặc thời điểm/tài nguyên PUSCH) để lập lịch PUSCH. Thiết bị đầu cuối người dùng có thể xác định thời điểm/tài nguyên lập lịch của PUSCH dựa vào thông tin lệnh được chứa trong DCI.

Liên quan đến việc này, thời điểm lập lịch (cũng được gọi là thời điểm PUSCH) là tài nguyên thời gian (ví dụ, khe hoặc khe con) được sử dụng để truyền PUSCH được lập lịch. Ngoài ra, tài nguyên (cũng được gọi là tài nguyên lập lịch hoặc tài nguyên PUSCH) cần được lập lịch chỉ cần là ít nhất một trong số tài nguyên tần số (ví dụ, PRB) được sử dụng để truyền PUSCH được lập lịch, tài nguyên mã (cũng được gọi là, ví dụ, giá trị độ dịch vòng và/hoặc mã trải phổ trực giao (cũng được gọi là OCC-orthogonal spreading code)), và tài nguyên không gian (ví dụ, chỉ số chùm sóng).

<Loại thứ nhất>

Fig.4 là sơ đồ minh họa một ví dụ về việc điều khiển của việc truyền lặp lại theo loại thứ nhất theo khía cạnh thứ hai. Fig.4 minh họa trường hợp $K = 4$, và giả định rằng PUSCH đồng nhất được truyền lặp lại trong 4 khe liên kế. Ví dụ, trên Fig.4, thiết bị đầu cuối người dùng thu DCI trong khe # n để lập lịch việc truyền lặp lại của PUSCH. DCI có thể bao gồm thông tin mà chỉ báo thời điểm/tài nguyên lập lịch (thời điểm/tài nguyên PUSCH) (ví dụ, thông tin mà chỉ báo α trong Fig.4, và/hoặc thông tin mà chỉ báo ít nhất một trong số tài nguyên

tần số, tài nguyên mã và tài nguyên không gian được sử dụng cho PUSCH).

Thiết bị đầu cuối người dùng truyền lặp lại PUSCH trong K khe liên kế ($K = 4$ trong trường hợp này) $\#n+\alpha$ đến $\#n+3+\alpha$ dựa vào DCI được phát hiện. Trạm gốc radio thu và giải mã PUSCH mà được truyền lặp lại K lần ($K = 4$ trong trường hợp này) trong các khe $\#n+\alpha$ đến $\#n+3+\alpha$. Trạm gốc radio có thể giải mã riêng biệt các PUSCH thu được trong các khe $\#n+\alpha$ đến $\#n+3+\alpha$ hoặc có thể tổng hợp và giải mã các PUSCH thu được trong các khe $\#n+\alpha$ đến $\#n+3+\alpha$.

Khi giải mã thành công các PUSCH, trạm gốc radio lập lịch dữ liệu mới trong cùng xử lý HARQ. Cụ thể hơn, trạm gốc radio có thể truyền DCI trong khe $\#n'$ bao gồm cùng HPN như trong khe $\#n$ và NDI mà chỉ báo dữ liệu mới. Thiết bị đầu cuối người dùng có thể nhận biết rằng PUSCH mà đã được truyền lặp lại trong các khe $\#n+\alpha$ đến $\#n+3+\alpha$ có thể được giải mã chính xác bởi trạm gốc radio dựa vào NDI mà chỉ báo dữ liệu mới (ví dụ, NDI được cấu hình thành giá trị khác với giá trị trong việc truyền đó trong cùng xử lý HARQ).

Mặt khác, khi thất bại trong việc giải mã PUSCH, trạm gốc radio lập lịch lại PUSCH đồng nhất với trong khe $\#n$ trong cùng xử lý HARQ. Cụ thể hơn, trạm gốc radio có thể truyền DCI trong khe $\#n'$ bao gồm cùng HPN như HPN trong khe $\#n$ và NDI mà chỉ báo dữ liệu truyền lại. Thiết bị đầu cuối người dùng có thể nhận biết rằng PUSCH mà đã được truyền lặp lại trong các khe $\#n+\alpha$ đến $\#n+3+\alpha$ đã không được giải mã chính xác bởi trạm gốc radio dựa vào NDI (ví dụ, NDI được cấu hình thành giá trị đồng nhất với giá trị trong việc truyền trước đó trong cùng xử lý HARQ) mà chỉ báo dữ liệu truyền lại.

Do đó, trong Fig.4, trạm gốc radio có thể tạo ra DCI bao gồm NDI dựa vào kết quả giải mã của PUSCH mà đã được truyền lặp lại K lần, và thiết bị đầu cuối người dùng có thể điều khiển việc truyền lại của PUSCH trong cùng xử lý HARQ dựa vào NDI trong DCI.

Theo loại thứ nhất, DCI bao gồm NDI dựa vào kết quả giải mã của PUSCH mà đã được truyền lặp lại K lần được phản hồi từ trạm gốc radio tới

thiết bị đầu cuối người dùng. Thiết bị đầu cuối người dùng có thể điều khiển một cách thích hợp việc truyền lặp lại của PUSCH dựa vào NDI trong DCI.

Ngoài ra, thiết bị đầu cuối người dùng yêu cầu thời gian xử lý định trước cho đến khi bắt đầu truyền PUSCH sau khi thu DCI. Khi thời điểm bắt đầu truyền PUSCH (ví dụ, truyền PUSCH lần thứ nhất trong K lần truyền lặp lại) được xác định dựa vào DCI bằng thời gian xử lý định trước hoặc lớn hơn sau khi thu DCI, thiết bị đầu cuối người dùng truyền PUSCH dựa vào DCI.

Mặt khác, khi thời điểm bắt đầu truyền PUSCH được xác định dựa vào DCI nhỏ hơn thời gian xử lý định trước sau khi thu DCI, thiết bị đầu cuối người dùng có thể không bắt đầu xử lý truyền của PUSCH cho đến khi thời gian xử lý định trước trôi qua. Tức là, khi một phần hoặc toàn bộ PUSCH mà được truyền lặp lại K lần đến trước khi thời gian xử lý định trước trôi qua, thiết bị đầu cuối người dùng có thể không truyền một phần hoặc toàn bộ PUSCH, và có thể truyền PUSCH tiếp theo được cấu hình sau khi thời gian xử lý định trước trôi qua. Thời gian xử lý định trước có thể được báo cáo trước như là thông tin khả năng thiết bị đầu cuối từ thiết bị đầu cuối người dùng tới trạm gốc radio.

<Loại thứ hai>

Theo loại thứ hai, khi trạm gốc radio thành công trong việc giải mã PUSCH ngay cả khi thiết bị đầu cuối người dùng truyền lặp lại PUSCH, trạm gốc radio truyền tín hiệu DL (cũng được gọi là tín hiệu, thông tin hoặc kênh mà cũng sẽ được gọi là tín hiệu ACK/thông tin/kênh dưới đây) mà chỉ báo ACK của PUSCH.

Liên quan đến việc này, tín hiệu ACK/thông tin/kênh có thể là DCI để lập lịch PUSCH mới trong cùng xử lý HARQ (tức là, DCI bao gồm NDI mà chỉ báo dữ liệu mới), hoặc có thể là tín hiệu ACK, kênh hoặc thông tin được cấp riêng biệt từ DCI. Ngoài ra, thời điểm để phản hồi tín hiệu ACK/thông tin/kênh (cũng được gọi là thời điểm phản hồi hoặc thời điểm HARQ-ACK) và/hoặc tài nguyên có thể được xác định dựa vào PUSCH được giải mã thành công (ví dụ,

số khe của PUSCH).

Fig.5 là sơ đồ minh họa một ví dụ về việc điều khiển của việc truyền lặp lại của loại thứ hai theo khía cạnh thứ hai. Fig.5 minh họa trường hợp $K = 4$, và giả định rằng PUSCH đồng nhất được truyền lặp lại trong 4 khe liên kế. Các khác biệt với Fig.4 sẽ được mô tả chủ yếu dưới đây.

Ví dụ, trên Fig.5, thiết bị đầu cuối người dùng thu DCI trong khe $\#n$ (tham số trao quyền UL) để lập lịch việc truyền lặp lại của PUSCH. DCI có thể bao gồm thông tin mà chỉ báo thời điểm/tài nguyên lập lịch (ví dụ, thông tin mà chỉ báo α trong Fig.5, và/hoặc thông tin mà chỉ báo ít nhất một trong số tài nguyên tần số, tài nguyên mã và tài nguyên không gian được sử dụng cho việc truyền của PUSCH). Thiết bị đầu cuối người dùng bắt đầu truyền lặp lại PUSCH K lần ($K = 4$) trong K khe liên kế ($K = 4$ trong trường hợp này) $\#n+\alpha$ dựa vào DCI được phát hiện.

Trong Fig.5, trạm gốc radio thành công trong việc giải mã PUSCH trong khe trung gian $\#n+\alpha$ của việc truyền lặp lại PUSCH, và do đó truyền tín hiệu ACK/thông tin/kênh của PUSCH. Thời điểm phản hồi của tín hiệu ACK/thông tin/kênh có thể được xác định dựa vào PUSCH. Ngoài ra, khi DCI (tham số trao quyền UL) được sử dụng như là tín hiệu ACK/thông tin/kênh, DCI có thể bao gồm HPN đồng nhất với HPN trong khe $\#n$, và NDI mà chỉ báo dữ liệu mới.

Thiết bị đầu cuối người dùng tạm dừng việc truyền lặp lại tiếp theo (việc truyền lặp lại của PUSCH trong các khe $\#n+2+\alpha$ và $\#n+3+\alpha$ trong trường hợp này) khi thu tín hiệu ACK/thông tin/kênh từ trạm gốc trong việc truyền lặp lại của PUSCH (trong việc truyền của PUSCH trong các khe $\#n+1+\alpha$).

Ngoài ra, ngay cả khi thất bại trong việc giải mã PUSCH trong mỗi khe $\#n+\alpha$ đến $\#n+3+\alpha$, trạm gốc radio không truyền tín hiệu, thông tin hoặc kênh mà chỉ báo NACK của PUSCH. Khi K lần truyền lặp lại của PUSCH được hoàn thành trong khi PUSCH không thể được giải mã chính xác, trạm gốc radio có thể lập lịch lại PUSCH trong cùng xử lý HARQ (tức là, có thể truyền DCI bao

gồm cùng HPN và NDI mà chỉ báo dữ liệu truyền lại).

Do đó, trạm gốc radio truyền chỉ tín hiệu ACK/thông tin/kênh của PUSCH được giải mã thành công, sao cho có thể ngăn sự xuất hiện của lỗi NACK-đến-ACK trong thiết bị đầu cuối người dùng, và làm giảm thông tin tiêu đề để phản hồi tín hiệu ACK/thông tin/kênh trên khe.

Như được mô tả nêu trên, theo loại thứ hai, khi việc giải mã của các PUSCH thành công ngay cả trong khi lặp lại, tín hiệu ACK/thông tin/kênh được truyền tại thời điểm phản hồi dựa vào các PUSCH. Do đó, có thể phản hồi tín hiệu ACK/thông tin/kênh mà không cần đợi đến khi K lần truyền lặp lại kết thúc mà không giống như loại thứ nhất, và làm giảm độ trễ phản hồi.

Ngoài ra, thiết bị đầu cuối người dùng tạm dừng việc truyền lặp lại tiếp theo theo tín hiệu ACK/thông tin/kênh từ trạm gốc radio, sao cho có thể làm giảm tiêu thụ tài nguyên gây bởi việc truyền lặp lại của PUSCH mà trạm gốc radio đã giải mã thành công.

(Khía cạnh thứ ba)

Khía cạnh thứ ba sẽ mô tả trường hợp trong đó PUSCH được truyền lặp lại trong số lần định trước mà không lập lịch dựa vào DCI. Theo khía cạnh thứ ba, thiết bị đầu cuối người dùng điều khiển việc truyền lặp lại của PUSCH dựa vào tín hiệu DL được tạo ra dựa vào kết quả giải mã của các PUSCH. Các khác biệt với khía cạnh thứ hai sẽ được mô tả chủ yếu dưới đây.

<Loại thứ nhất>

Theo loại thứ nhất, khi truyền lặp lại PUSCH trong số lần định trước mà không lập lịch dựa vào DCI, thiết bị đầu cuối người dùng có thể điều khiển việc truyền lại của PUSCH dựa vào tín hiệu DL mà chỉ báo ACK hoặc NACK của PUSCH (Fig.6A) hoặc điều khiển việc truyền lại của PUSCH dựa vào bộ đếm thời gian định trước (Fig.6B).

Liên quan đến việc này, tín hiệu DL có thể là DCI (cũng được gọi là tham số trao quyền UL) mà dành riêng cho thiết bị đầu cuối người dùng hoặc DCI (cũng được gọi là DCI nhóm) mà dùng chung giữa một hoặc nhiều thiết bị đầu cuối người dùng. DCI mà chỉ báo ACK có thể bao gồm HPN đồng nhất với HPN trong việc truyền khởi tạo, và NDI mà chỉ báo dữ liệu mới. Mặt khác, DCI mà chỉ báo NACK có thể bao gồm HPN đồng nhất với HPN trong việc truyền khởi tạo, và NDI mà chỉ báo dữ liệu truyền lại. Ngoài ra, tín hiệu DL có thể là tín hiệu, thông tin hoặc kênh được cấp cho ACK hoặc NACK ngoài DCI.

Fig.6 là sơ đồ minh họa một ví dụ về việc điều khiển truyền lặp lại của loại thứ nhất theo khía cạnh thứ ba. Các Fig.6A và Fig.6B minh họa trường hợp $K = 4$, và giả định rằng thiết bị đầu cuối người dùng truyền lặp lại PUSCH bằng cách sử dụng xử lý HARQ định trước và/hoặc tài nguyên trong K khe liên kế ($K = 4$ trong trường hợp này) $\#n$ đến $\#n+3$ mà không có tham số trao quyền UL từ trạm gốc radio.

Fig.6A minh họa một ví dụ về việc điều khiển truyền lại của PUSCH dựa vào tín hiệu DL từ trạm gốc radio. Như được minh họa trong Fig.6A, thiết bị đầu cuối người dùng truyền lặp lại PUSCH trong các khe $\#n$ đến $\#n+3$ mà không có tham số trao quyền UL. Trạm gốc radio tạo ra và truyền tín hiệu DL (ví dụ, tham số trao quyền UL) mà chỉ báo ACK hoặc NACK dựa vào kết quả giải mã của PUSCH.

Ví dụ, trên Fig.6A, khi thu tín hiệu DL mà chỉ báo ACK (ví dụ, tham số trao quyền UL bao gồm HPN đồng nhất với HPN trong khe $\#n$, và NDI mà chỉ báo dữ liệu mới), thiết bị đầu cuối người dùng truyền lặp lại PUSCH mới trong khe $\#n'$ dựa vào tín hiệu DL. Mặt khác, khi thu tín hiệu DL mà chỉ báo NACK (ví dụ, tham số trao quyền UL bao gồm HPN đồng nhất với HPN trong khe $\#n$, và NDI mà chỉ báo dữ liệu truyền lại), thiết bị đầu cuối người dùng có thể truyền lại trong khe $\#n'$ PUSCH đồng nhất với PUSCH trong khe $\#n$ dựa vào tín hiệu DL.

Fig.6B minh họa một ví dụ về việc điều khiển truyền lại của PUSCH dựa vào bộ đếm thời gian định trước. Trong Fig.6B, bộ đếm thời gian mà xác định thời gian T định trước có thể được xác định. Khi bộ đếm thời gian hết hạn và khi việc truyền lại của PUSCH không được lập lịch trong cùng xử lý HARQ (tức là, khi DCI bao gồm HPN đồng nhất và NDI mà chỉ báo dữ liệu truyền lại không được thu nhận), thiết bị đầu cuối người dùng có thể giả định rằng PUSCH đã được giải mã chính xác bởi trạm gốc radio. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối người dùng có thể xóa PUSCH được lưu trữ trong bộ đệm.

Mặt khác, khi việc truyền lại của PUSCH được lập lịch trong cùng xử lý HARQ trước khi bộ đếm thời gian mà xác định thời gian T định trước hết hạn trong Fig.6B (tức là, khi DCI bao gồm HPN đồng nhất và NDI mà chỉ báo dữ liệu truyền lại được thu nhận), thiết bị đầu cuối người dùng có thể giả định rằng PUSCH không được giải mã chính xác bởi trạm gốc radio. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối người dùng có thể truyền lại PUSCH.

Theo loại thứ nhất, khi thiết bị đầu cuối người dùng truyền lặp lại PUSCH trong số lần định trước mà không lập lịch dựa vào DCI, có thể điều khiển một cách thích hợp việc truyền lại của PUSCH dựa vào tín hiệu DL mà chỉ báo ACK hoặc NACK của PUSCH hoặc dựa vào bộ đếm thời gian định trước.

<Loại thứ hai>

Theo loại thứ hai, ngay cả khi trạm gốc radio thành công trong việc giải mã PUSCH ngay cả trong khi thiết bị đầu cuối người dùng truyền lặp lại PUSCH, trạm gốc radio truyền tín hiệu ACK/thông tin/kênh của PUSCH. Liên quan đến việc này, tín hiệu ACK/thông tin/kênh được mô tả như trong loại thứ hai của khía cạnh thứ hai.

Thời điểm để phản hồi tín hiệu ACK/thông tin/kênh (cũng được gọi là thời điểm phản hồi và thời điểm HARQ-ACK) và/hoặc tài nguyên có thể được dựa vào PUSCH được giải mã thành công trong khe nhất định. Trạm gốc radio

có thể xác định thời điểm/tài nguyên HARQ-ACK của PUSCH dựa vào PUSCH được giải mã chính xác.

Fig.7 là sơ đồ minh họa một ví dụ về việc điều khiển truyền lặp lại của loại thứ hai theo khía cạnh thứ ba. Fig.7 minh họa trường hợp $K = 4$, và giả định rằng thiết bị đầu cuối người dùng truyền lặp lại PUSCH bằng cách sử dụng xử lý HARQ định trước và/hoặc tài nguyên trong K khe liên kế ($K = 4$ trong trường hợp này) $\#n$ đến $\#n+3$ mà không có tham số trao quyền UL từ trạm gốc radio. Các khác biệt với Fig.6 sẽ được mô tả chủ yếu dưới đây.

Fig.7A minh họa một ví dụ về trường hợp trong đó việc giải mã của các PUSCH thành công trong việc truyền lặp lại của PUSCH. Như được minh họa trong Fig.7A, khi thành công trong việc giải mã PUSCH trong khe $\#n$, trạm gốc radio truyền tín hiệu ACK/thông tin/kênh của PUSCH mà không đợi đến khi việc truyền lặp lại kết thúc. Thời điểm phản hồi của tín hiệu ACK/thông tin/kênh có thể được xác định dựa vào PUSCH. Ngoài ra, khi DCI (tham số trao quyền UL hoặc DCI nhóm) được sử dụng như là tín hiệu ACK/thông tin/kênh, DCI có thể bao gồm HPN đồng nhất với HPN trong khe $\#n$, và NDI mà chỉ báo dữ liệu mới.

Khi thu tín hiệu ACK/thông tin/kênh từ trạm gốc radio trong việc truyền lặp lại của PUSCH (trong việc truyền của PUSCH trong khe $\#n+1$), thiết bị đầu cuối người dùng tạm dừng việc truyền lặp lại tiếp theo (việc truyền lặp lại của PUSCH trong các khe $\#n+2$ và đến $\#n+3$ trong trường hợp này).

Fig.7B minh họa một ví dụ về trường hợp trong đó việc giải mã của PUSCH không thành công trong việc truyền lặp lại của PUSCH. Như được minh họa trên Fig.7B, ngay cả khi thất bại trong việc giải mã PUSCH trong mỗi khe $\#n$ đến $\#n+3$, trạm gốc radio không truyền tín hiệu, thông tin hoặc kênh mà chỉ báo NACK của PUSCH.

Trong Fig.7B, thiết bị đầu cuối người dùng có thể kích hoạt bộ đếm thời gian mà xác định thời gian T định trước sau K lần truyền lặp lại của PUSCH. Để

xác định rằng PUSCH đã được giải mã chính xác bởi trạm gốc radio hay không, thiết bị đầu cuối người dùng kỳ vọng thu tín hiệu ACK/thông tin/kênh từ trạm gốc radio trước khi bộ đếm thời gian hết hạn. Mặt khác, như được minh họa trong Fig.7B, khi thiết bị đầu cuối người dùng không thu tín hiệu ACK/thông tin/kênh ngay cả sau khi bộ đếm thời gian hết hạn, thiết bị đầu cuối người dùng có thể giả định rằng trạm gốc radio đã thất bại trong việc giải mã PUSCH, và tạm dừng việc xóa bộ đệm.

Khi K lần truyền lặp lại của PUSCH được hoàn thành trong khi PUSCH không thể được giải mã chính xác, trạm gốc radio có thể lập lịch lại PUSCH trong cùng xử lý HARQ (tức là, có thể truyền DCI bao gồm cùng HPN và NDI mà chỉ báo dữ liệu truyền lại).

Theo loại thứ hai, thiết bị đầu cuối người dùng tạm dừng việc truyền lặp lại tiếp theo theo tín hiệu ACK/thông tin/kênh từ trạm gốc radio, sao cho có thể làm giảm tiêu thụ tài nguyên gây bởi việc truyền lặp lại của PUSCH mà trạm gốc radio đã giải mã thành công.

(Khía cạnh thứ tư)

Khía cạnh thứ tư sẽ mô tả quyết định về loại điều khiển (loại điều khiển như loại thứ nhất hoặc loại thứ hai theo các khía cạnh thứ nhất đến thứ ba nêu trên) của việc truyền lặp lại PDSCH và/hoặc PUSCH.

Trong các khía cạnh thứ nhất đến thứ ba, thông tin mà chỉ báo chu kỳ (chu kỳ giám sát) P để giám sát DCI (ít nhất một trong số tham số gán DL, tham số trao quyền UL và DCI nhóm) để lập lịch PDSCH và/hoặc PUSCH trong cùng xử lý HARQ có thể được cấu hình tới thiết bị đầu cuối người dùng bằng báo hiệu lớp cao hơn. Ngoài ra, số lần lặp lại K của PDSCH và/hoặc PUSCH có thể được cấu hình tới thiết bị đầu cuối người dùng bằng báo hiệu lớp cao hơn.

Thiết bị đầu cuối người dùng có thể xác định loại điều khiển (ví dụ, loại thứ nhất hoặc loại thứ hai) của việc truyền lặp lại PDSCH và/hoặc PUSCH dựa

vào chu kỳ giám sát P nêu trên và số lần lặp lại K . Ví dụ, khi chu kỳ giám sát P lớn hơn hoặc bằng khoảng thời gian thu được dựa vào số lần lặp lại K , thiết bị đầu cuối người dùng có thể giả thiết rằng việc truyền lặp lại được điều khiển theo loại thứ nhất. Mặt khác, khi chu kỳ giám sát P nhỏ hơn khoảng thời gian thu được dựa vào số lần lặp lại K , thiết bị đầu cuối người dùng có thể giả thiết rằng việc truyền lặp lại được điều khiển theo loại thứ hai.

Fig.8 là sơ đồ minh họa một ví dụ về quyết định về loại điều khiển của việc truyền lặp lại theo khía cạnh thứ tư. Như được minh họa trong Fig.8A, khi chu kỳ giám sát P ($P = 5$ khe trong trường hợp này) của DCI lớn hơn hoặc bằng khoảng thời gian (4 khe trong trường hợp này) thu được dựa vào số lần lặp lại K của PDSCH, thiết bị đầu cuối người dùng có thể giả định rằng việc truyền lặp lại của PDSCH được điều khiển theo loại thứ nhất.

Như được minh họa trong Fig.8B, khi chu kỳ giám sát P ($P = 1$ khe trong trường hợp này) của DCI nhỏ hơn khoảng thời gian (4 khe trong trường hợp này) thu được dựa vào số lần lặp lại K của PDSCH, thiết bị đầu cuối người dùng có thể giả định rằng việc truyền lặp lại của PDSCH được điều khiển theo loại thứ hai.

Các Fig.8A và Fig.8B minh họa việc truyền lặp lại của PDSCH. Tuy nhiên, quyết định tương tự cũng có thể áp dụng được tới loại điều khiển của việc truyền lặp lại của PUSCH. Ngoài ra, khi việc truyền lặp lại của PUSCH được thực hiện mà không có tham số trao quyền UL, thiết bị đầu cuối người dùng có thể bắt đầu giám sát DCI trong chu kỳ giám sát P nêu trên sau khi bắt đầu lặp lại.

Theo khía cạnh thứ tư, thiết bị đầu cuối người dùng có thể nhận biết loại điều khiển của việc truyền lặp lại của PDSCH và/hoặc PUSCH mà không có báo hiệu rõ ràng.

(Hệ thống truyền thông radio)

Cấu trúc của hệ thống truyền thông radio theo phương án của sáng chế sẽ được mô tả dưới đây. Hệ thống truyền thông radio này được áp dụng phương pháp truyền thông radio theo mỗi khía cạnh nêu trên. Ngoài ra, mỗi phương pháp truyền thông radio theo mỗi khía cạnh nêu trên có thể được áp dụng độc lập hoặc có thể được áp dụng một cách kết hợp.

Fig.9 là sơ đồ minh họa một ví dụ về cấu trúc giản lược của hệ thống truyền thông radio theo phương án của sáng chế. Hệ thống truyền thông radio 1 có thể áp dụng kỹ thuật kết hợp sóng mang (CA-Carrier Aggregation) và/hoặc Kết nối kép (DC-Dual Connectivity) mà kết hợp nhiều khối tần số gốc (các sóng mang thành phần) mà 1 đơn vị của nó là băng thông hệ thống (ví dụ, 20 MHz) của hệ thống LTE. Liên quan đến việc này, hệ thống truyền thông radio 1 có thể được gọi là Siêu 3G (SUPER 3G), LTE-cải tiến (LTE-A), IMT-cải tiến, 4G, 5G, Truy cập radio tương lai (FRA-Future Radio Access) và Kỹ thuật truy cập radio mới (NR).

Hệ thống truyền thông radio 1 được minh họa trên Fig.9 bao gồm trạm gốc radio 11 mà tạo thành tế bào macro C1, và các trạm gốc radio 12a đến 12c mà được đặt trong tế bào macro C1 và tạo thành các tế bào nhỏ C2 hẹp hơn so với tế bào macro C1. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối người dùng 20 được nằm trong tế bào macro C1 và mỗi tế bào nhỏ C2. Các tham số số học có thể được cấu hình để được áp dụng giữa các tế bào. Liên quan đến việc này, tham số số học có thể là ít nhất một trong số khoảng cách sóng mang con, độ dài ký tự, độ dài tiền tố tuần hoàn (CP-Cyclic Prefix), số lượng ký tự trên khoảng thời gian truyền (TTI-Transmission Time Interval) và khoảng thời gian của TTI. Ngoài ra, khe có thể là đơn vị thời gian dựa vào các tham số số học được áp dụng bởi thiết bị đầu cuối người dùng. Số lượng ký tự trên khe có thể được xác định theo khoảng cách sóng mang con.

Thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể kết nối với cả trạm gốc radio 11 và các trạm gốc radio 12. Thiết bị đầu cuối người dùng 20 được giả thiết để sử dụng đồng thời tế bào macro C1 và các tế bào nhỏ C2 mà sử dụng các tần số

khác nhau bởi kỹ thuật CA hoặc DC. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể áp dụng kỹ thuật CA hoặc DC bằng cách sử dụng nhiều tế bào (CC) (ví dụ, hai hoặc nhiều CC). Ngoài ra, thiết bị đầu cuối người dùng có thể sử dụng các CC bằng được cấp phép và các CC bằng không cần được cấp phép như là các tế bào.

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

Ngoài ra, mỗi tế bào (sóng mang) có thể được áp dụng khe (cũng được gọi là TTI, TTI chung, TTI dài, khung con chung, khung con dài hoặc khung con) có khoảng thời gian tương đối dài (ví dụ, 1 ms), và/hoặc khe (cũng được gọi là khe con, TTI ngắn hoặc khung con ngắn) có khoảng thời gian tương đối ngắn. Ngoài ra, trong mỗi tế bào, khe có 2 khoảng thời gian hoặc nhiều hơn có thể được áp dụng.

Thiết bị đầu cuối người dùng 20 và trạm gốc radio 11 có thể truyền thông bằng cách sử dụng sóng mang (được gọi là sóng mang truyền thông) có băng thông hẹp trong băng tần số tương đối thấp (ví dụ, 2 GHz). Mặt khác, thiết bị đầu cuối người dùng 20 và mỗi trạm gốc radio 12 có thể sử dụng sóng mang có băng thông rộng trong băng tần số tương đối cao (ví dụ, 3,5 GHz, 5 GHz hoặc 30 đến 70 GHz) hoặc có thể sử dụng cùng sóng như được sử dụng giữa thiết bị đầu cuối người dùng 20 và trạm gốc radio 11. Liên quan đến việc này, cấu hình của băng tần số được sử dụng bởi mỗi trạm gốc radio không bị giới hạn ở đây.

Trạm gốc radio 11 và mỗi trạm gốc radio 12 (hoặc hai trạm gốc radio 12) có thể được cấu hình để được kết nối bằng kết nối có dây (ví dụ, các sợi quang

theo giao diện radio công cộng chung (CPRI-Common Public Radio Interface) hoặc giao diện X2) hoặc bằng kết nối radio.

Trạm gốc radio 11 và mỗi 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. Liên quan đến việc này, thiết bị trạm cao hơn 30 bao gồm, ví dụ, thiết bị công truy cập, bộ điều khiển mạng radio (RNC-Radio Network Controller) và thực thể quản lý di động (MME-Mobility Management Entity), 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.

Liên quan đến việc này, trạm gốc radio 11 là trạm gốc radio mà có vùng phủ sóng tương đối rộng, và có thể được gọi là trạm gốc macrô, nút tổng hợp, eNodeB (eNB) hoặc điểm truyền/thu. Ngoài ra, mỗi trạm gốc radio 12 là trạm gốc radio mà có vùng phủ sóng cục bộ, và có thể được gọi là trạm gốc nhỏ, trạm gốc cỡ rất nhỏ, trạm gốc cỡ cực nhỏ, trạm gốc cỡ siêu nhỏ, eNodeB gia đình (HeNB), thiết bị radio đầu xa (RRH), hoặc điểm truyền/thu. Các trạm gốc radio 11 và trạm gốc radio 12 sẽ được gọi chung là trạm gốc radio 10 dưới đây khi không được phân biệt.

Mỗi thiết bị đầu cuối người dùng 20 là thiết bị đầu cuối mà hỗ trợ các hệ thống truyền thông khác nhau như LTE và LTE-A, và có thể bao gồm không chỉ thiết bị đầu cuối truyền thông di động mà còn thiết bị đầu cuối truyền thông cố định. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể thực hiện việc truyền thông thiết bị-tới-thiết bị (D2D) với thiết bị đầu cuối người dùng 20 khác.

Hệ thống truyền thông radio 1 áp dụng Đa truy cập phân chia theo tần số trực giao (OFDMA-Orthogonal Frequency-Division Multiple Access) tới Đường xuống (DL) và Đa truy cập phân chia theo tần số-đơn sóng mang (SC-FDMA-Single Carrier-Frequency Division Multiple Access) tới đường lên (UL) như là các phương pháp truy cập radio. OFDMA là phương pháp truyền đa sóng mang mà phân chia băng tần số thành nhiều băng tần số hẹp (các sóng

mang con), và ánh xạ dữ liệu trên mỗi sóng mang con để thực hiện việc truyền thông. SC-FDMA là phương pháp truyền đơn sóng mang mà phân chia băng thông hệ thống thành băng bao gồm một hoặc nhiều khối tài nguyên liên kề trên thiết bị đầu cuối và làm cho các thiết bị đầu cuối sử dụng các băng khác nhau tương ứng để làm giảm nhiễu liên thiết bị đầu cuối. Liên quan đến việc này, các phương pháp truy cập radio đường xuống không bị giới hạn ở các kết hợp của các phương pháp này, và OFDMA có thể được sử dụng trên đường lên (UL). Ngoài ra, SC-FDMA có thể áp dụng được tới đường liên kết phụ (SL-Sidelink) được sử dụng cho việc truyền thông thiết bị-tới-thiết bị.

Hệ thống truyền thông radio 1 sử dụng kênh dữ liệu DL (cũng được gọi là PDSCH: Physical Downlink Shared Channel-Kênh chia sẻ đường xuống vật lý hoặc kênh chia sẻ DL) được chia sẻ bởi mỗi thiết bị đầu cuối người dùng 20, kênh quảng bá (PBCH: Physical Broadcast Channel-Kênh quảng bá vật lý) và kênh điều khiển L1/L2 như là các kênh DL. Dữ liệu DL (ít nhất một trong số dữ liệu người dùng, thông tin điều khiển lớp cao hơn và các khối thông tin hệ thống (SIB-System Information Block)) được mang trên PDSCH. Ngoài ra, các khối thông tin chủ (MIB-Master Information Block) được mang trên PBCH.

Kênh điều khiển L1/L2 bao gồm kênh điều khiển DL (kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) và/hoặc kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao (EPDCCH)), kênh chỉ báo khuôn dạng điều khiển vật lý (PCFICH), và kênh chỉ báo ARQ lai vật lý (PHICH). Thông tin điều khiển đường xuống (DCI-Downlink Control Information) bao gồm thông tin lập lịch của PDSCH và PUSCH được mang trên PDCCH. Số lượng ký tự OFDM được sử dụng cho PDCCH được mang trên PCFICH. EPDCCH được ghép kênh phân chia theo tần số với PDSCH và được sử dụng để mang DCI tương tự với PDCCH. Thông tin báo nhận truyền (cũng được gọi là, ví dụ, A/N, HARQ-ACK, các bit HARQ-ACK hoặc bảng mã A/N) đối với PUSCH có thể được mang trên PHICH.

Hệ thống truyền thông radio 1 sử dụng kênh dữ liệu UL (cũng được gọi

là PUSCH:Physical Uplink Shared Channel-Kênh chia sẻ đường lên vật lý hoặc kênh chia sẻ UL) được chia sẻ bởi mỗi thiết bị đầu cuối người dùng 20, kênh điều khiển UL (PUCCH:Physical Uplink Control Channel-Kênh điều khiển đường lên vật lý), và kênh truy cập ngẫu nhiên (PRACH:Physical Random Access Channel-Kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý) như là các kênh UL. Dữ liệu UL (dữ liệu người dùng và/hoặc thông tin điều khiển lớp cao hơn) được mang trên PUSCH. Thông tin điều khiển đường lên (UCI) bao gồm ít nhất một trong số thông tin báo nhận truyền (A/N hoặc HARQ-ACK) và Thông tin trạng thái kênh (CSI-Channel State Information) của PDSCH được mang trên PUSCH hoặc PUCCH. Thông tin đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên để thiết lập kết nối với tế bào có thể được mang trên PRACH.

<Trạm gốc radio>

Fig.10 là sơ đồ minh họa một ví dụ về cấu trúc chung của trạm gốc radio theo phương án của sáng chế. Trạm gốc radio 10 bao gồm các anten truyền/thu 101, các bộ khuếch đại 102 và các bộ truyền/thu 103, bộ xử lý tín hiệu băng gốc 104, bộ xử lý cuộc gọi 105 và giao diện kênh 106. Liên quan đến việc này, trạm gốc radio 10 chỉ cần có cấu trúc để bao gồm một hoặc nhiều trong số mỗi anten truyền/thu 101, bộ khuếch đại 102 và các bộ truyền/thu 103. Trạm gốc radio 10 có thể cấu hình "thiết bị thu" trên UL, và cấu hình "thiết bị truyền" trên DL.

Dữ liệu DL 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 kênh 106.

Bộ xử lý tín hiệu băng gốc 104 thực hiện xử lý của lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (PDCP-Packet Data Convergence Protocol), phân chia và hợp nhất dữ liệu DL, xử lý truyền của lớp điều khiển liên kết radio (RLC-Radio Link Control) như điều khiển truyền lại RLC, điều khiển truyền lại Điều khiển truy cập môi trường (MAC-Medium Access Control) (ví dụ, xử lý yêu cầu lặp tự động (HARQ-Hybrid Automatic Repeat reQuest)), và xử lý truyền như ít nhất

một trong số lập lịch, lựa chọn khuôn dạng truyền, mã hóa kênh, so khớp tốc độ, xáo trộn, xử lý biến đổi ngược Fourier nhanh (IFFT-Inverse Fast Fourier Transform), và xử lý tiền mã hóa trên tín hiệu dữ liệu DL, và truyền tín hiệu dữ liệu DL tới mỗi bộ truyền/thu 103. Ngoài ra, bộ xử lý tín hiệu băng gốc 104 cũng thực hiện xử lý truyền như mã hóa kênh và/hoặc biến đổi ngược Fourier nhanh trên tín hiệu điều khiển DL, và truyền tín hiệu điều khiển DL tới mỗi bộ truyền/thu 103.

Mỗi bộ truyền/thu 103 chuyển đổi tín hiệu băng gốc được tiền mã hóa và được xuất ra trên anten từ bộ xử lý tín hiệu băng gốc 104 thành băng tần số radio, và truyền tín hiệu tần số radio. Tín hiệu tần số radio được chuyển đổi tần số bởi mỗi bộ truyền/thu 103 được khuếch đại bởi mỗi bộ khuếch đại 102, và được truyền từ mỗi anten truyền/thu 101.

Các bộ truyền/thu 103 có thể bao gồm các máy truyền/máy thu, các mạch truyền/thu hoặc các thiết bị truyền/thu được mô tả dựa vào hiểu biết chung trong lĩnh vực kỹ thuật theo sáng chế. Liên quan đến việc này, các bộ truyền/thu 103 có thể bao gồm bộ truyền/thu được tích hợp hoặc có thể bao gồm các bộ truyền và các bộ thu.

Trong khi đó, mỗi bộ khuếch đại 102 khuếch đại tín hiệu tần số radio thu được bởi mỗi anten truyền/thu 101 như là tín hiệu UL. Mỗi bộ truyền/thu 103 thu tín hiệu UL được khuếch đại bởi mỗi bộ khuếch đại 102. Mỗi bộ truyền/thu 103 thực hiện chuyển đổi tần số trên tín hiệu thu được thành tín hiệu băng gốc, và xuất tín hiệu băng gốc này tới bộ xử lý tín hiệu băng gốc 104.

Bộ xử lý tín hiệu băng gốc 104 thực hiện xử lý biến đổi Fourier nhanh (FFT-Fast Fourier Transform), xử lý biến đổi ngược Fourier rời rạc (IDFT-Inverse Discrete Fourier Transform), giải mã sửa lỗi, xử lý thu của điều khiển truyền lại MAC, và xử lý thu của lớp RLC và lớp PDCCP trên dữ liệu UL được chứa trong tín hiệu UL đầu vào, và truyền dữ liệu UL tới thiết bị trạm cao hơn 30 thông qua giao diện kênh 106. Bộ xử lý cuộc gọi 105 thực hiện ít nhất

một trong số xử lý cuộc gọi như cấu hình và giải phóng kênh truyền thông, quản lý trạng thái trạm gốc radio 10, và quản lý tài nguyên radio.

Giao diện kênh 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 kênh 106 có thể truyền và thu (báo hiệu đường trực) các tín hiệu tới và từ trạm gốc radio lân cận 10 thông qua giao diện liên trạm gốc (ví dụ, các sợi quang theo giao diện radio công cộng chung (CPRI-Common Public Radio Interface) hoặc giao diện X2).

Ngoài ra, mỗi bộ truyền/thu 103 truyền tín hiệu DL (ví dụ, ít nhất một trong số tín hiệu điều khiển DL (cũng được gọi là kênh điều khiển DL hoặc DCI), tín hiệu dữ liệu DL (cũng được gọi là kênh dữ liệu DL hoặc dữ liệu DL) và tín hiệu tham chiếu). Ngoài ra, mỗi bộ truyền/thu 103 thu tín hiệu UL (ví dụ, ít nhất một trong số tín hiệu điều khiển UL (cũng được gọi là kênh điều khiển UL hoặc UCI), tín hiệu dữ liệu UL (cũng được gọi là kênh dữ liệu UL hoặc dữ liệu UL) và tín hiệu tham chiếu).

Cụ thể hơn, mỗi bộ truyền/thu 103 có thể truyền lặp lại tín hiệu dữ liệu DL (ví dụ, PDSCH) trong số lần định trước. Ngoài ra, mỗi bộ truyền/thu 103 có thể thu lặp lại tín hiệu dữ liệu UL (ví dụ, PUSCH) trong số lần định trước.

Fig.11 là sơ đồ minh họa một ví dụ về cấu trúc chức năng của trạm gốc radio theo phương án của sáng chế. Ngoài ra, Fig.11 chủ yếu minh họa các khối chức năng của các phần đặc trưng theo phương án của sáng chế, và giả định rằng trạm gốc radio 10 cũng bao gồm các khối chức năng khác mà cần thiết cho việc truyền thông radio. Như được minh họa trong FIG.11, bộ xử lý tín hiệu băng gốc 104 bao gồm bộ điều khiển 301, bộ tạo tín hiệu truyền 302, bộ ánh xạ 303, bộ xử lý tín hiệu thu 304 và bộ đo lường 305.

Bộ điều khiển 301 điều khiển toàn bộ trạm gốc radio 10. Bộ điều khiển 301 điều khiển ít nhất một trong số, ví dụ, việc tạo tín hiệu DL của bộ tạo tín hiệu truyền 302, việc ánh xạ tín hiệu DL của bộ ánh xạ 303, xử lý thu tín hiệu UL (ví dụ, giải điều chế) của bộ xử lý tín hiệu thu 304, và đo lường của bộ đo

lượng 305.

Ngoài ra, bộ điều khiển 301 có thể điều khiển việc lập lịch của tín hiệu dữ liệu (bao gồm tín hiệu dữ liệu DL và/hoặc tín hiệu dữ liệu UL). Cụ thể hơn, bộ điều khiển 301 có thể điều khiển việc lập lịch của tín hiệu dữ liệu cần được truyền lặp lại trong số lần định trước.

Ngoài ra, bộ điều khiển 301 có thể điều khiển việc truyền lặp lại của dữ liệu DL dựa vào thông tin báo nhận truyền được tạo ra dựa vào kết quả giải mã của tín hiệu dữ liệu DL (khía cạnh thứ nhất). Ví dụ, bộ điều khiển 301 có thể điều khiển việc truyền lại của tín hiệu dữ liệu DL dựa vào ACK hoặc NACK được phản hồi từ thiết bị đầu cuối người dùng 20 tại thời điểm được chỉ báo bởi DCI (khía cạnh thứ nhất, loại thứ nhất hoặc Fig.1).

Ngoài ra, bộ điều khiển 301 có thể điều khiển việc truyền lại của tín hiệu dữ liệu DL dựa vào ACK được phản hồi từ thiết bị đầu cuối người dùng 20 tại thời điểm được xác định dựa vào tín hiệu dữ liệu DL được giải mã thành công (khía cạnh thứ nhất, loại thứ hai và Fig.2). Ngoài ra, bộ điều khiển 301 có thể tạm dừng việc truyền lặp lại tiếp theo của tín hiệu dữ liệu DL tiếp theo phụ thuộc vào thời điểm mà tại đó ACK được thu nhận (khía cạnh thứ nhất, loại thứ hai và Fig.3).

Ngoài ra, bộ điều khiển 301 có thể điều khiển việc tạo và/hoặc truyền tín hiệu DL dựa vào kết quả giải mã của tín hiệu dữ liệu UL (các khía cạnh thứ hai và thứ ba). Tín hiệu DL có thể là DCI bao gồm HPN và NDI, hoặc tín hiệu ACK hoặc NACK, thông tin hoặc kênh được cấp riêng biệt từ DCI.

Bộ điều khiển 301 có thể điều khiển việc tạo và/hoặc truyền DCI bao gồm NDI dựa vào kết quả giải mã của tín hiệu dữ liệu UL sau số lần định trước của việc truyền lặp lại, và HPN đồng nhất với HPN của tín hiệu dữ liệu UL (các khía cạnh thứ hai và thứ ba, loại thứ nhất và các Fig.4 và Fig.6A).

Bộ điều khiển 301 có thể điều khiển việc tạo và/hoặc truyền của tín hiệu

DL mà chỉ báo rằng việc giải mã tín hiệu dữ liệu UL đã thành công (các khía cạnh thứ hai và thứ ba, loại thứ hai và các Fig.5 và Fig.7).

Bộ điều khiển 301 có thể xác định loại điều khiển (ví dụ, loại thứ nhất hoặc loại thứ hai) của việc truyền lặp lại của tín hiệu dữ liệu dựa vào chu kỳ giám sát P của DCI và số lần lặp lại K của tín hiệu dữ liệu (khía cạnh thứ tư).

Bộ điều khiển 301 có thể bao gồm bộ điều khiển, mạch điều khiển, hoặc thiết bị điều khiển được mô tả dựa vào hiểu biết chung trong lĩnh vực kỹ thuật theo sáng chế.

Bộ tạo tín hiệu truyền 302 có thể tạo ra tín hiệu DL nêu trên dựa vào lệnh từ bộ điều khiển 301, và xuất tín hiệu DL tới bộ ánh xạ 303. Bộ tạo tín hiệu truyền 302 có thể bao gồm bộ tạo tín hiệu, mạch tạo tín hiệu, hoặc thiết bị tạo tín hiệu được mô tả dựa vào hiểu biết chung trong lĩnh vực kỹ thuật theo sáng chế.

Bộ ánh xạ 303 ánh xạ tín hiệu DL được tạo ra bởi bộ tạo tín hiệu truyền 302, trên tài nguyên radio định trước dựa vào lệnh từ bộ điều khiển 301, và xuất tín hiệu DL tới mỗi bộ truyền/thu 103. Bộ ánh xạ 303 có thể bao gồm bộ ánh xạ, mạch ánh xạ, hoặc thiết bị ánh xạ được mô tả dựa vào hiểu biết chung trong lĩnh vực kỹ thuật theo sáng chế.

Bộ xử lý tín hiệu thu 304 thực hiện xử lý thu (ví dụ, giải ánh xạ, giải điều chế và giải mã) trên tín hiệu UL được truyền từ thiết bị đầu cuối người dùng 20. Bộ xử lý tín hiệu thu 304 bao gồm bộ xử lý tín hiệu, mạch xử lý tín hiệu, hoặc thiết bị xử lý tín hiệu được mô tả dựa vào hiểu biết chung trong lĩnh vực kỹ thuật theo sáng chế. Ngoài ra, bộ xử lý tín hiệu thu 304 có thể cấu hình bộ thu theo sáng chế.

Bộ đo lường 305 có thể đo lường chất lượng kênh UL dựa vào, ví dụ, công suất thu (ví dụ, Công suất thu tín hiệu tham chiếu (RSRP-Reference Signal Received Power)) và/hoặc chất lượng thu (ví dụ, Chất lượng thu tín hiệu tham chiếu (RSRQ-Reference Signal Received Quality)) của tín hiệu tham chiếu. Bộ

đo lường 305 có thể xuất kết quả đo lường tới bộ điều khiển 301.

<Thiết bị đầu cuối người dùng>

Fig.12 là sơ đồ minh họa một ví dụ về cấu trúc chung của thiết bị đầu cuối người dùng theo phương án của sáng chế. Thiết bị đầu cuối người dùng 20 bao gồm các anten truyền/thu 201 cho việc truyền MIMO, các bộ khuếch đại 202 và các bộ truyền/thu 203, bộ xử lý tín hiệu băng gốc 204 và bộ ứng dụng 205. Thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể cấu hình "thiết bị truyền" trên UL, và cấu hình "thiết bị thu" trên DL.

Các bộ khuếch đại 202 tương ứng khuếch đại các tín hiệu tần số radio thu được tại các anten truyền/thu 201. Mỗi bộ truyền/thu 203 thu tín hiệu DL được khuếch đại bởi mỗi bộ khuếch đại 202. Mỗi bộ truyền/thu 203 thực hiện chuyển đổi tần số trên tín hiệu thu được thành tín hiệu băng gốc, và xuất tín hiệu băng gốc này tới bộ xử lý tín hiệu băng gốc 204.

Bộ xử lý tín hiệu băng gốc 204 thực hiện ít nhất một trong số xử lý FFT, giải mã sửa lỗi, và xử lý thu để điều khiển truyền lại trên tín hiệu băng gốc đầu vào. Bộ xử lý tín hiệu băng gốc 204 truyền dữ liệu DL tới bộ ứng dụng 205. Bộ ứng dụng 205 thực hiện xử lý liên quan đến các lớp cao hơn lớp vật lý và lớp MAC.

Mặt khác, bộ ứng dụng 205 xuất dữ liệu UL tới bộ xử lý tín hiệu băng gốc 204. Bộ xử lý tín hiệu băng gốc 204 thực hiện ít nhất một trong số xử lý điều khiển truyền lại (ví dụ, xử lý HARQ), mã hóa kênh, so khớp tốc độ, lược bỏ, xử lý biến đổi Fourier rời rạc (DFT-Discrete Fourier Transform) và xử lý IFFT trên dữ liệu UL, và truyền dữ liệu UL tới mỗi bộ truyền/thu 203. Bộ xử lý tín hiệu băng gốc 204 cũng thực hiện ít nhất một trong số việc mã hóa kênh, so khớp tốc độ, lược bỏ, xử lý DFT và xử lý IFFT trên UCI (ví dụ, ít nhất một trong số A/N của tín hiệu DL, Thông tin trạng thái kênh (CSI-Channel State Information) và Yêu cầu lập lịch (SR-Scheduling Request)), và truyền UCI tới mỗi bộ truyền/thu 203.

Mỗi bộ truyền/thu 203 chuyển đổi tín hiệu băng gốc được xuất ra từ bộ xử lý tín hiệu băng gốc 204 thành băng tần số radio, và truyền tín hiệu tần số radio. Tín hiệu tần số radio được chuyển đổi tần số bởi mỗi bộ truyền/thu 203 được khuếch đại bởi mỗi bộ khuếch đại 202, và được truyền từ mỗi anten truyền/thu 201.

Ngoài ra, mỗi bộ truyền/thu 203 thu tín hiệu DL (ví dụ, ít nhất một trong số tín hiệu điều khiển DL (cũng được gọi là kênh điều khiển DL hoặc DCI), tín hiệu dữ liệu DL (cũng được gọi là kênh dữ liệu DL hoặc dữ liệu DL) và tín hiệu tham chiếu). Ngoài ra, mỗi bộ truyền/thu 203 truyền tín hiệu UL (ví dụ, ít nhất một trong số tín hiệu điều khiển UL (cũng được gọi là kênh điều khiển UL hoặc UCI), tín hiệu dữ liệu UL (cũng được gọi là kênh dữ liệu UL hoặc dữ liệu UL) và tín hiệu tham chiếu).

Cụ thể hơn, mỗi bộ truyền/thu 203 có thể thu lặp lại tín hiệu dữ liệu DL (ví dụ, PDSCH) trong số lần định trước. Ngoài ra, mỗi bộ truyền/thu 203 có thể truyền lặp lại tín hiệu dữ liệu UL (ví dụ, PUSCH) trong số lần định trước.

Các bộ truyền/thu 203 có thể bao gồm các máy truyền/máy thu, các mạch truyền/thu hoặc các thiết bị truyền/thu được mô tả dựa vào hiểu biết chung trong lĩnh vực kỹ thuật theo sáng chế. Ngoài ra, các bộ truyền/thu 203 có thể bao gồm bộ truyền/thu được tích hợp hoặc có thể bao gồm các bộ truyền và các bộ thu.

Fig.13 là sơ đồ minh họa một ví dụ về cấu trúc chức năng của thiết bị đầu cuối người dùng theo phương án của sáng chế. Ngoài ra, Fig.13 chủ yếu minh họa các khối chức năng của các phần đặc trưng theo phương án của sáng chế, và giả định rằng thiết bị đầu cuối người dùng 20 cũng bao gồm các khối chức năng khác mà cần thiết cho việc truyền thông radio. Như được minh họa trong Fig.13, bộ xử lý tín hiệu băng gốc 204 của thiết bị đầu cuối người dùng 20 bao gồm 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.

Bộ điều khiển 401 điều khiển toàn bộ thiết bị đầu cuối người dùng 20. Bộ điều khiển 401 điều khiển ít nhất một trong số, ví dụ, việc tạo tín hiệu UL của bộ tạo tín hiệu truyền 402, việc ánh xạ tín hiệu UL của bộ ánh xạ 403, xử lý thu tín hiệu DL của bộ xử lý tín hiệu thu 404, và đo lường của bộ đo lường 405.

Cụ thể hơn, bộ điều khiển 401 có thể giám sát (giải mã vô hướng) tín hiệu điều khiển DL, và dò tìm DCI (ví dụ, ít nhất một trong số tham số trao quyền UL, tham số gán DL và DCI nhóm) đối với thiết bị đầu cuối người dùng 20.

Bộ điều khiển 401 có thể điều khiển việc thu của tín hiệu dữ liệu DL mà được truyền lặp lại trong số lần định trước dựa vào DCI (khía cạnh thứ nhất). Ngoài ra, bộ điều khiển 401 có thể điều khiển việc tạo và/hoặc truyền thông tin báo nhận truyền dựa vào kết quả giải mã của tín hiệu dữ liệu DL (khía cạnh thứ nhất). Thông tin báo nhận truyền có thể chỉ báo ACK hoặc NACK (loại thứ nhất) hoặc có thể chỉ báo chỉ ACK (loại thứ hai).

Bộ điều khiển 401 có thể xác định thời điểm và/hoặc tài nguyên (thời điểm/tài nguyên HARQ-ACK) để phản hồi thông tin báo nhận truyền mà chỉ báo kết quả giải mã (ACK hoặc NACK) của tín hiệu dữ liệu DL sau số lần định trước của việc truyền lặp lại, dựa vào DCI (khía cạnh thứ nhất, loại thứ nhất và Fig.1).

Ngoài ra, bộ điều khiển 401 có thể xác định thời điểm và/hoặc tài nguyên (thời điểm/tài nguyên HARQ-ACK) để phản hồi thông tin báo nhận truyền mà chỉ báo rằng việc giải mã của tín hiệu dữ liệu DL đã thành công (ACK) dựa vào tín hiệu dữ liệu DL được giải mã thành công (khía cạnh thứ nhất, loại thứ hai và Fig.2).

Ngoài ra, bộ điều khiển 401 có thể điều khiển việc truyền lặp lại của tín hiệu dữ liệu UL dựa vào DCI (khía cạnh thứ hai). Ngoài ra, bộ điều khiển 401 có thể điều khiển việc truyền lặp lại của tín hiệu dữ liệu UL mà không lập lịch dựa vào DCI (khía cạnh thứ ba). Ngoài ra, bộ điều khiển 401 có thể điều khiển việc

truyền lặp lại của tín hiệu dữ liệu UL dựa vào tín hiệu DL được tạo ra dựa vào kết quả giải mã của tín hiệu dữ liệu UL (các khía cạnh thứ hai và thứ ba).

Ví dụ, tín hiệu DL có thể là DCI mà chỉ báo HPN đồng nhất với HPN của tín hiệu dữ liệu UL. Khi thu DCI sau khi truyền tín hiệu dữ liệu UL trong số lần định trước, bộ điều khiển 401 có thể điều khiển việc truyền lặp lại của tín hiệu dữ liệu UL dựa vào NDI được chứa trong DCI (các khía cạnh thứ hai và thứ ba, loại thứ nhất và các Fig.4 và Fig.6A).

Ngoài ra, khi không thu DCI trong khoảng thời gian định trước sau khi truyền lặp lại tín hiệu dữ liệu UL trong số lần định trước, bộ điều khiển 401 có thể giả thiết rằng tín hiệu dữ liệu UL đã được giải mã chính xác bởi trạm gốc radio (khía cạnh thứ ba, loại thứ nhất và Fig.6B).

Ngoài ra, tín hiệu DL có thể chỉ báo rằng việc giải mã của tín hiệu dữ liệu UL đã thành công. Khi thu tín hiệu DL trước khi truyền lặp lại tín hiệu dữ liệu UL trong số lần định trước, bộ điều khiển 401 có thể tạm dừng truyền lặp lại tín hiệu dữ liệu UL (các khía cạnh thứ hai và thứ ba, loại thứ hai và các Fig.5 và Fig.7A).

Ngoài ra, khi không thu tín hiệu DL trong khoảng thời gian định trước sau khi truyền lặp lại tín hiệu dữ liệu UL trong số lần định trước, bộ điều khiển 401 có thể giả thiết rằng tín hiệu dữ liệu UL không được giải mã chính xác bởi trạm gốc radio (khía cạnh thứ ba, loại thứ hai và Fig.7B).

Bộ điều khiển 401 có thể xác định loại điều khiển (ví dụ, loại thứ nhất hoặc loại thứ hai) của việc truyền lặp lại của tín hiệu dữ liệu dựa vào chu kỳ giám sát P của DCI và số lần lặp lại K của tín hiệu dữ liệu (khía cạnh thứ tư).

Bộ điều khiển 401 có thể bao gồm bộ điều khiển, mạch điều khiển, hoặc thiết bị điều khiển được mô tả dựa vào hiểu biết chung trong lĩnh vực kỹ thuật theo sáng chế.

Bộ tạo tín hiệu truyền 402 tạo ra (ví dụ, mã hóa, so khớp tốc độ, lược bỏ

và điều chế) tín hiệu UL nêu trên dựa vào lệnh từ bộ điều khiển 401, và xuất tín hiệu UL tới bộ ánh xạ 403. Bộ tạo tín hiệu truyền 402 có thể bao gồm bộ tạo tín hiệu, mạch tạo tín hiệu, hoặc thiết bị tạo tín hiệu được mô tả dựa vào hiểu biết chung trong lĩnh vực kỹ thuật theo sáng chế.

Bộ ánh xạ 403 ánh xạ tín hiệu UL được tạo ra bởi bộ tạo tín hiệu truyền 402, trên tài nguyên radio dựa vào lệnh từ bộ điều khiển 401, và xuất tín hiệu UL tới mỗi bộ truyền/thu 203. Bộ ánh xạ 403 có thể bao gồm bộ ánh xạ, mạch ánh xạ, hoặc thiết bị ánh xạ được mô tả dựa vào hiểu biết chung trong lĩnh vực kỹ thuật theo sáng chế.

Bộ xử lý tín hiệu thu 404 thực hiện xử lý thu (ví dụ, ít nhất một trong số việc giải ánh xạ, giải điều chế và giải mã) trên tín hiệu DL nêu trên. Bộ xử lý tín hiệu thu 404 bao gồm bộ xử lý tín hiệu, mạch xử lý tín hiệu, hoặc thiết bị xử lý tín hiệu được mô tả dựa vào hiểu biết chung trong lĩnh vực kỹ thuật theo sáng chế. Ngoài ra, bộ xử lý tín hiệu thu 404 có thể hợp thành bộ thu theo sáng chế.

Bộ đo lường 405 đo lường trạng thái kênh dựa vào tín hiệu tham chiếu (ví dụ, CSI-RS) từ trạm gốc radio 10, và xuất kết quả đo lường tới bộ điều khiển 401. Ngoài ra, bộ đo lường 405 có thể đo lường trạng thái kênh trên CC.

Bộ đo lường 405 có thể bao gồm bộ xử lý tín hiệu, mạch xử lý tín hiệu hoặc thiết bị xử lý tín hiệu, và dụng cụ đo lường, mạch đo lường hoặc thiết bị đo lường được mô tả dựa vào hiểu biết chung trong lĩnh vực kỹ thuật theo sáng chế.

<Cấu trúc phần cứng>

Ngoài ra, các sơ đồ khối được sử dụng để mô tả phương án nêu trên minh họa các khối trong bộ phận chức năng. Các khối chức năng (các bộ phận) được thực hiện bằng cách kết hợp tùy chọn của phần cứng và/hoặc phần mềm. Ngoài ra, các phương tiện để thực hiện mỗi khối chức năng không bị giới hạn cụ thể. Tức là, mỗi khối chức năng có thể được thực hiện bởi một thiết bị được ghép nối về mặt vật lý và/hoặc logic hoặc có thể được thực hiện bởi nhiều thiết

bị này được tạo thành bằng cách kết nối hai thiết bị riêng biệt về mặt vật lý và/hoặc logic hoặc nhiều hơn một cách trực tiếp và/hoặc gián tiếp (ví dụ, bằng kết nối có dây và/hoặc kết nối radio).

Ví dụ, trạm gốc radio và thiết bị đầu cuối người dùng theo phương án của sáng chế có thể thực hiện chức năng như là các máy tính mà thực hiện xử lý của phương pháp truyền thông radio theo sáng chế. Fig.14 là sơ đồ minh họa một ví dụ về các cấu trúc phần cứng của trạm gốc radio và thiết bị đầu cuối người dùng theo phương án của sáng chế. Trạm gốc radio 10 và thiết bị đầu cuối người dùng 20 nêu trên có thể được cấu hình về mặt vật lý 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.

Liên quan đến việc này, thuật ngữ "thiết bị" trong phần mô tả sau đây có thể được hiểu là mạch, cơ cấu hoặc bộ phận. Các cấu trúc phần cứng của trạm gốc radio 10 và thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể có cấu trúc để bao gồm một hoặc nhiều thiết bị được minh họa trong Fig.14 hoặc có thể có cấu trúc mà không bao gồm một phần trong số các thiết bị này.

Ví dụ, Fig.14 minh họa chỉ một bộ xử lý 1001. Tuy nhiên, có thể có nhiều bộ xử lý. Ngoài ra, việc xử lý có thể được thực hiện bởi một bộ xử lý hoặc việc xử lý có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều bộ xử lý một cách đồng thời, liên tiếp hoặc bởi phương pháp khác. Ngoài ra, bộ xử lý 1001 có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều chip.

Mỗi chức năng của trạm gốc radio 10 và thiết bị đầu cuối người dùng 20 được thực hiện, ví dụ, bằng cách làm cho phần cứng như bộ xử lý 1001 và bộ nhớ 1002 đọc phần mềm (chương trình) định trước, và nhờ đó làm cho bộ xử lý 1001 thực hiện hoạt động, và điều khiển việc truyền thông của thiết bị truyền thông 1004 và đọc và ghi dữ liệu trong bộ nhớ 1002 và bộ lưu trữ 1003.

Bộ xử lý 1001 ví dụ, làm cho hệ điều hành hoạt động để điều khiển toàn bộ máy tính. Bộ xử lý 1001 có thể bao gồm bộ xử lý trung tâm (CPU-Central

Processing Unit) bao gồm giao diện cho thiết bị ngoại vi, thiết bị điều khiển, thiết bị vận hành và thanh ghi. Ví dụ, bộ xử lý tín hiệu băng gốc 104 (204) và bộ xử lý cuộc gọi 105 nêu trên có thể được thực hiện bởi bộ xử lý 1001.

Ngoài ra, bộ xử lý 1001 đọc các chương trình (các mã chương trình), môđun phần mềm hoặc dữ liệu từ bộ lưu trữ 1003 và/hoặc thiết bị truyền thông 1004 tới bộ nhớ 1002, và thực hiện các loại xử lý khác nhau theo các chương trình, môđun phần mềm hoặc dữ liệu này. Đối với các chương trình này, các chương trình mà làm cho máy tính thực hiện ít nhất một phần của các hoạt động được mô tả trong phương án nêu trên được sử dụng. Ví dụ, bộ điều khiển 401 của thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể được thực hiện bởi chương trình điều khiển được lưu trữ trong bộ nhớ 1002 và hoạt động trong bộ xử lý 1001, và các khối chức năng khác cũng có thể được thực hiện một cách tương tự.

Bộ nhớ 1002 là vật ghi đọc được bởi máy tính, và có thể bao gồm ít nhất một trong số, ví dụ, bộ nhớ chỉ đọc (ROM), ROM khả trình có thể xóa được (EPROM), ROM khả trình có thể xóa điện tử (EEPROM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM) và phương tiện lưu trữ thích hợp khác. Bộ nhớ 1002 có thể được gọi là thanh ghi, bộ lưu trữ đệm, hoặc bộ nhớ chính (thiết bị lưu trữ chính). Bộ nhớ 1002 có thể lưu trữ các chương trình (các mã chương trình) và môđun phần mềm mà có thể được thực thi để thực hiện phương pháp truyền thông radio theo một phương án của sáng chế.

Bộ lưu trữ 1003 là vật ghi có thể đọc được bởi máy tính, và có thể bao gồm ít nhất một trong số, ví dụ, đĩa linh hoạt, đĩa floppy (nhãn hiệu được đăng ký), đĩa quang từ (ví dụ, đĩa nén (ROM đĩa nén (CD-ROM)), đĩa đa năng số và đĩa Blu-ray (nhãn hiệu được đăng ký)), đĩa có thể tháo rời, ổ đĩa cứng, thẻ thông minh, bộ nhớ chớp (ví dụ, thẻ, thanh hoặc ổ chính), thanh từ, cơ sở dữ liệu, máy chủ và phương tiện lưu trữ thích hợp khác. Bộ lưu trữ 1003 cũng có thể được gọi là thiết bị lưu trữ hỗ trợ.

Thiết bị truyền thông 1004 là phần cứng (thiết bị truyền/thu) mà thực

hiện việc truyền thông giữa các máy tính thông qua mạng có dây và/hoặc radio và cũng được gọi là, ví dụ, thiết bị mạng, bộ điều khiển mạng, thẻ mạng, và môđun truyền thông. 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 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, anten truyền/thu 101 (201), các bộ khuếch đại 102 (202), các bộ truyền/thu 103 (203) và giao diện kênh 106 nêu trên có thể được thực hiện bởi thiết bị truyền thông 1004.

Thiết bị đầu vào 1005 là thiết bị đầu vào (ví dụ, bàn phím, chuột, microphôn, công tắc, nút bấm, hoặc bộ cảm biến) mà nhận dữ liệu đầu vào từ bên ngoài. Thiết bị đầu ra 1006 là thiết bị đầu ra (ví dụ, màn hình, loa, hoặc đèn điốt phát quang (LED)) mà gửi dữ liệu đầu ra tới phía ngoài. Ngoài ra, thiết bị đầu vào 1005 và thiết bị đầu ra 1006 có thể là thành phần được tích hợp (ví dụ, panen chạm).

Ngoài ra, mỗi thiết bị được minh họa trong Fig.14 được kết nối bởi kênh truyền 1007 mà truyền thông tin. Kênh truyền 1007 có thể bao gồm một kênh truyền hoặc có thể bao gồm các kênh truyền mà khác nhau giữa các 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 tín, bộ xử lý tín hiệu số (DSP-Digital Signal Processor), mạch tích hợp ứng dụng riêng (ASIC-Application Specific Integrated Circuit), thiết bị logic khả trình (PLD-Programmable Logic Device), và mảng cổng khả trình dạng trường (FPGA-Field Programmable Gate Array). Phần cứng có thể thực hiện một phần hoặc tất cả trong số mỗi khối chức năng. Ví dụ, bộ xử lý 1001 có thể được thực hiện với ít nhất một trong số các loại phần cứng này.

(Ví dụ cải biến)

Ngoài ra, mỗi thuật ngữ được mô tả trong phần mô tả này và/hoặc mỗi thuật ngữ mà cần thiết để hiểu phần mô tả này có thể được thay thế bằng các

thuật ngữ có nghĩa trùng hoặc tương tự. Ví dụ, kênh và/hoặc ký tự có thể là các tín hiệu (báo hiệu). Ngoài ra, tín hiệu có thể là bản tin. Tín hiệu tham chiếu có thể được viết tắt là RS (Reference Signal), hoặc có thể cũng được gọi là hoa tiêu hoặc tín hiệu hoa tiêu phụ thuộc vào các tiêu chuẩn cần được áp dụng. Ngoài ra, sóng mang thành phần (CC) có thể được gọi là tế bào, sóng mang tần số và tần số sóng mang.

Ngoài ra, khung radio có thể bao gồm một hoặc nhiều khung khoảng thời gian (các khung) trong miền thời gian. Mỗi một hoặc nhiều khoảng thời gian (các khung) mà 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 có khoảng dài thời gian cố định (ví dụ, 1 ms) mà không phụ thuộc vào các tham số số học.

Khe có thể bao gồm một hoặc nhiều ký tự (các ký tự ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (OFDM-Orthogonal Frequency Division Multiplexing) hoặc các ký tự đa truy cập phân chia tần số đơn sóng mang (SC-FDMA-Single Carrier-Frequency Division Multiple Access)) trong miền thời gian. Ngoài ra, khe có thể là đơn vị thời gian dựa vào các 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.

Mỗi khung radio, khung con, khe, khe con và ký tự chỉ báo đơn vị thời gian để mang các tín hiệu. Các tên gọi tương ứng khác có thể được sử dụng đối với khung radio, khung con, khe, khe con và ký tự. Ví dụ, một khung con có thể được gọi là “khoảng thời gian truyền (TTI-Transmission Time Interval)”, 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) theo LTE truyền thống, có thể là khoảng thời gian (ví dụ, 1 đến 13 ký tự) ngắn hơn 1 ms hoặc có thể là khoảng thời gian dài hơn 1 ms.

Liên quan đến việc này, TTI liên quan đến, ví dụ, đơn vị thời gian nhỏ

nhất để lập lịch việc truyền thông radio. Ví dụ, trong hệ thống LTE, trạm gốc radio thực hiện việc lập lịch để cấp phát các tài nguyên radio (băng thông tần số và/hoặc công suất truyền mà có thể được sử dụng bởi mỗi thiết bị đầu cuối người dùng) trong các đơn vị TTI tới mỗi thiết bị đầu cuối người dùng. Liên quan đến việc này, định nghĩa của TTI không bị giới hạn ở đây. TTI có thể là đơn vị thời gian truyền của gói dữ liệu được mã hóa kênh (khối truyền tải), hoặc có thể là đơn vị xử lý để lập lịch và/hoặc điều chỉnh liên kết. [0162] Ngoài ra, 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) mà cấu thành đơn vị thời gian nhỏ nhất để lập lịch có thể được điều khiển.

TTI có khoảng thời gian 1 ms có thể được gọi là “TTI chung” (các TTI theo LTE Phiên bản 8 đến 12), TTI thường, TTI dài, khung con chung, khung con thường hoặc khung con dài. TTI ngắn hơn TTI chung có thể được gọi là TTI được rút gọn, TTI ngắn, TTI riêng phần hoặc một phần, khung con được rút gọn hoặc khung con ngắn.

Khối tài nguyên (RB-Resource Block) là các 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 kế trong miền tần số. Ngoài ra, RB có thể bao gồm một hoặc nhiều ký tự trong miền thời gian, hoặc có thể có độ dài bằng 1 khe, 1 khe con, 1 khung con, hoặc 1 TTI. Mỗi 1 TTI hoặc 1 khung con có thể bao gồm một hoặc nhiều khối tài nguyên. Liên quan đến việc này, RB có thể được gọi là Khối tài nguyên vật lý (PRB:Physical RB), cặp PRB hoặc cặp RB.

Ngoài ra, khối tài nguyên có thể bao gồm một hoặc nhiều phần tử tài nguyên (RE-Resource Element). Ví dụ, 1 RE có thể là miền tài nguyên radio gồm 1 sóng mang con và 1 ký tự.

Liên quan đến việc này, các cấu trúc của khung radio, khung con, khe, khe con và ký tự nêu trên chỉ là các cấu trúc ví dụ. Ví dụ, các cấu hình như số

lượng khung con được chứa trong khung radio, số lượng khe trên khung con hoặc khung radio, số lượng khe con được chứa trong khe, số lượng ký tự được chứa trong khe hoặc khe con, số lượng sóng mang con được chứa trong RB, số lượng ký tự trong TTI, độ dài ký tự và độ dài tiền tố vòng (CP-Cyclic Prefix) có thể được thay đổi một cách đa dạng.

Ngoài ra, thông tin và các tham số được mô tả trong phần mô tả này có thể được biểu diễn bởi các giá trị tuyệt đối, có thể được biểu diễn bởi các giá trị tương đối so với các giá trị định trước hoặc có thể được biểu diễn bởi thông tin tương ứng khác. Ví dụ, tài nguyên radio có thể được chỉ dẫn bởi chỉ số nhất định. Ngoài ra, các biểu thức số mà sử dụng các tham số này có thể khác các biểu thức được bộc lộ rõ ràng trong phần mô tả này.

Các tên gọi được sử dụng cho các tham số trong phần mô tả này không phải là các tên gọi bị giới hạn tương ứng. Ví dụ, các kênh khác nhau (kênh điều khiển đường lên vật lý (PUCCH) và kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH)) và các phần tử thông tin có thể được nhận dạng dựa vào các tên gọi thích hợp khác nhau. Do đó, các tên gọi khác nhau được gán tới các kênh và các phần tử thông tin khác nhau này không phải là các tên gọi bị giới hạn tương ứng.

Thông tin và các tín hiệu được mô tả trong phần mô tả này có thể được biểu diễn bằng cách sử dụng một trong số 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 chip được đề cập trong toàn bộ phần mô tả nêu trên có thể được biểu diễn như là các điện áp, dòng điện, sóng điện từ, từ trường hoặc hạt từ tính, các trường quang hoặc phôtôn, hoặc các kết hợp tùy chọn của chúng.

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

Thông tin và các tín hiệu đầu vào hoặc đầu ra có thể được lưu trữ trong vị trí cụ thể (ví dụ, bộ nhớ) hoặc có thể được quản lý bằng bảng quản lý. Thông

tin và các tín hiệu cần được đưa vào và xuất ra có thể được ghi đè, được cập nhật hoặc ghi bổ sung. Thông tin và các tín hiệu được xuất ra có thể được xóa bỏ. Thông tin và các tín hiệu được đưa vào có thể được truyền tới các thiết bị khác.

Việc thông báo thông tin không bị giới hạn ở các khía cạnh/phương án được mô tả trong phần mô tả này và có thể được thực hiện bởi các phương pháp khác. Ví dụ, thông tin có thể được thông báo bởi báo hiệu lớp vật lý (ví dụ, Thông tin điều khiển đường xuống (DCI-Downlink Control Information) và thông tin điều khiển đường lên (UCI)), báo hiệu lớp cao hơn (ví dụ, báo hiệu điều khiển tài nguyên radio (RRC-Radio Resource Control), thông tin quảng bá (Các khối thông tin chủ (MIB-Master Information Block) và các khối thông tin hệ thống (SIB-System Information Block)), và báo hiệu điều khiển truy cập môi trường (MAC-Medium Access Control)), các tín hiệu khác hoặc các kết hợp của chúng.

Ngoài ra, báo hiệu lớp vật lý có thể được gọi là thông tin điều khiển Lớp 1/Lớp 2 (L1/L2) (tín hiệu điều khiển L1/L2) hoặc thông tin điều khiển L1 (tín hiệu điều khiển L1). Ngoài ra, báo hiệu RRC có thể được gọi là bản tin RRC, và có thể là, ví dụ, bản tin thiết lập kết nối RRC (RRCConnectionSetup) hoặc bản tin tái cấu hình kết nối RRC (RRCConnectionReconfiguration). Ngoài ra, báo hiệu MAC có thể được thông báo bởi, ví dụ, phần tử điều khiển MAC (MAC CE).

Ngoài ra, việc thông báo về thông tin định trước (ví dụ, thông báo về "X") có thể được thực hiện không chỉ một cách rõ ràng mà còn theo cách ẩn (ví dụ, bằng cách không thông báo thông tin định trước này hoặc bằng cách thông báo thông tin khác).

Việc quyết định có thể được thực hiện dựa vào giá trị (0 hoặc 1) được biểu diễn như là 1 bit, có thể được thực hiện dựa vào giá trị luận lý được biểu diễn là đúng hoặc sai, hoặc có thể được thực hiện bằng cách so sánh các giá trị số học (ví dụ, bằng cách so sánh với giá trị định trước).

Bất kể rằng phần mềm được gọi là phần mềm, vi phần mềm, phần mềm trung gian, vi mã, hoặc ngôn ngữ mô tả phần cứng hoặc là tên gọi khác, phần mềm được hiểu theo nghĩa rộng có nghĩa là lệnh, tập lệnh, mã, đoạn mã, mã chương trình, chương trình, chương trình con, môđun phần mềm, ứng dụng, ứng dụng phần mềm, gói phần mềm, đoạn chương trình, đoạn chương trình con, đối tượng, tệp thực thi, mục thực thi, thủ tục hoặc chức năng.

Ngoài ra, phần mềm, các lệnh, thông tin có thể được truyền và được thu thông qua phương tiện truyền. Ví dụ, khi phần mềm được truyền từ các trang mạng, máy chủ, hoặc nguồn từ xa khác bằng cách sử dụng các kỹ thuật truyền có dây (ví dụ, các cáp đồng trục, cáp sợi quang, cặp dây xoắn, và đường dây thuê bao số (DSL-Digital Subscriber Line)) và/hoặc các kỹ thuật truyền radio (ví dụ, các tia hồng ngoại và sóng viba), các kỹ thuật truyền có dây và/hoặc các kỹ thuật radio này được bao gồm trong định nghĩa về môi trường truyền.

Các thuật ngữ "hệ thống" và "mạng" được sử dụng trong phần mô tả này được sử dụng tương hợp nhau.

Trong phần mô tả này, các thuật ngữ “trạm gốc (BS-Base Station)”, “trạm gốc radio”, “eNB”, “gNB”, “tế bào”, “phân vùng”, “nhóm tế bào”, “sóng mang”, và “sóng mang thành phần” có thể được sử dụng tương hợp nhau. Trạm gốc cũng có thể được gọi là thuật ngữ như trạm cố định, NodeB, eNodeB (eNB), điểm truy cập, điểm truyền, điểm thu, tế bào cỡ cực nhỏ, hoặc tế bào nhỏ trong một vài trường hợp.

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. Mỗi vùng nhỏ hơn có thể cung cấp dịch vụ truyền thông thông qua hệ thống trạm gốc con (ví dụ, trạm gốc nhỏ trong nhà (RRH:Remote Radio Head-Thiết bị radio từ xa)). Thuật ngữ "tế bào" hoặc "phân vùng" chỉ báo một phần hoặc toàn bộ vùng phủ sóng của trạm gốc và/hoặc hệ thống trạm gốc con mà cung cấp dịch vụ truyền thông trong

vùng phủ sóng này.

Trong phần mô tả này, các thuật ngữ “trạm di động (MS-Mobile Station)”, “thiết bị đầu cuối người dùng”, “thiết bị người dùng (UE-User Equipment)” và “thiết bị đầu cuối” có thể được sử dụng tương hợp nhau. Trạm gốc cũng có thể được gọi là thuật ngữ như trạm cố định, NodeB, eNodeB (eNB), điểm truy cập, điểm truyền, điểm thu, tế bào cỡ cực nhỏ, hoặc tế bào nhỏ trong một vài trường hợp.

Thiết bị người dùng có thể cũng 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 trong một vài trường hợp.

Ngoài ra, trạm gốc radio trong phần mô tả này có thể được hiểu là 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, thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể có thể cấu trúc để bao gồm các chức năng của trạm gốc radio 10 nêu trên. Ngoài ra, "đường lên" và/hoặc "đường xuống" có thể được hiểu là đường "liên kết phụ". Ví dụ, kênh đường lên có thể được hiểu là kênh phụ.

Tương tự, thiết bị đầu cuối người dùng trong phần mô tả này có thể được hiểu là trạm gốc radio. Trong trường hợp này, trạm gốc radio 10 có thể có thể cấu trúc để bao gồm các chức năng của thiết bị đầu cuối người dùng 20 nêu trên.

Trong phần mô tả này, các hoạt động cụ thể được thực hiện bởi trạm gốc được thực hiện bởi nút cao hơn của trạm gốc này phụ thuộc vào các trường hợp.

Rõ ràng, trong mạng bao gồm một hoặc nhiều nút mạng bao gồm các trạm gốc, các hoạt động khác nhau được thực hiện để truyền thông với thiết bị đầu cuối có thể được thực hiện bởi các trạm gốc, một hoặc nhiều nút mạng (mà được giả định là, ví dụ, các thực thể quản lý di động (MME-Mobility Management Entities) hoặc các cổng phục vụ (S-GW-Serving-Gateways) không bị giới hạn ở đây) ngoài các trạm gốc hoặc kết hợp của chúng.

Mỗi khía cạnh/phương án được mô tả trong phần mô tả này có thể được sử dụng độc lập, có thể được sử dụng một cách kết hợp, hoặc có thể được chuyển đổi và được sử dụng khi được thực hiện. Ngoài ra, các thứ tự của các thủ tục xử lý, các chuỗi và lưu đồ theo mỗi khía cạnh/phương án được mô tả trong phần mô tả này có thể được sắp xếp lại trừ khi phát sinh mâu thuẫn. Ví dụ, phương pháp được mô tả trong phần mô tả này thể hiện các thành phần bước khác nhau trong thứ tự ví dụ và không bị giới hạn ở thứ tự cụ thể được thể hiện.

Mỗi khía cạnh/phương án được mô tả trong phần mô tả này có thể được áp dụng tới hệ thống Phát triển dài hạn (LTE-Long Term Evolution), LTE-cải tiến (LTE-A), LTE-nâng cao (LTE-B), siêu 3G, IMT-cải tiến, hệ thống truyền thông di động thế hệ thứ tư (4G), hệ thống truyền thông di động thế hệ thứ năm (5G), truy cập radio tương lai (FRA), kỹ thuật truy cập radio mới (New-RAT), Radio mới (NR-New Radio), Truy cập radio mới (NX-New radio access), Truy cập radio thế hệ tương lai (FX-Future generation radio access), hệ thống toàn cầu cho truyền thông di động (GSM-Global System for Mobile communications) (nhãn hiệu được đăng ký), CDMA2000, Siêu băng rộng di động (UMB), IEEE 802.11 (Wi-Fi (nhãn hiệu được đăng ký)), IEEE 802.16 (WiMAX (nhãn hiệu được đăng ký)), IEEE 802.20, Siêu băng rộng (UWB), Bluetooth (nhãn hiệu được đăng ký), các hệ thống mà sử dụng các phương pháp truyền thông radio thích hợp khác, và/hoặc các hệ thống thế hệ tiếp theo được mở rộng dựa vào các hệ thống này.

Cụm từ “được dựa vào” như được sử dụng trong phần mô tả này không có nghĩa “chỉ được dựa vào,” trừ khi được chỉ rõ khác. Nói cách khác, cụm từ

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

Mọi tham chiếu tới các thành phần mà sử dụng các tên gọi như “thứ nhất”, “thứ hai” được sử dụng phần mô tả này nói chung không làm giới hạn số lượng hoặc thứ tự của các thành phần này. Các tên gọi này có thể được sử dụng trong phần mô tả này như là phương pháp thuận tiện để phân biệt giữa hai thành phần hoặc nhiều hơn. Do đó, việc tham chiếu tới các thành phần thứ nhất và thứ hai không có nghĩa rằng chỉ hai thành phần có thể được sử dụng, hoặc thành phần thứ nhất phải đứng trước thành phần thứ hai theo một vài cách thức.

Thuật ngữ "quyết định (xác định)" được sử dụng trong phần mô tả này bao gồm các hoạt động khác nhau trong một vài trường hợp. Ví dụ, “quyết định (xác định)" có thể được xem là "quyết định (xác định)" tính toán, xử lý máy tính, xử lý, suy ra, kiểm tra, tra cứu (ví dụ, tra cứu trong Bảng, cơ sở dữ liệu hoặc cấu trúc dữ liệu khác) và thiết lập. Ngoài ra, "quyết định (xác định)" có thể được xem là "quyết định (xác định)" thu (ví dụ, thu thông tin), truyền (ví dụ, truyền thông tin), nhập, xuất và truy cập (ví dụ, truy cập dữ liệu trong bộ nhớ). Ngoài ra, "quyết định (xác định)" có thể được xem là "quyết định (xác định)" phân giải, lựa chọn, chọn lọc, thiết lập và so sánh. Tức là, "quyết định (xác định)" có thể được xem là "quyết định (xác định)" một vài hoạt động.

Các thuật ngữ "được kết nối" và "được ghép nối" được sử dụng trong phần mô tả này hoặc mọi cải biến của các thuật ngữ này có thể có nghĩa là mọi kết nối hoặc ghép nối trực tiếp hoặc gián tiếp giữa hai thành phần hoặc nhiều hơn, và có thể bao gồm một hoặc nhiều thành phần trung gian tồn tại giữa hai thành phần "được kết nối" hoặc "được ghép nối" với nhau. Các thành phần có thể được ghép nối hoặc được kết nối về mặt vật lý, logic hoặc bằng cách kết hợp của các kết nối vật lý và logic. Có thể được hiểu rằng, khi được sử dụng trong phần mô tả này, hai thành phần "được kết nối" hoặc "được ghép nối" với nhau bằng cách sử dụng một hoặc nhiều dây dẫn điện, các cáp và/hoặc kết nối điện in, và bằng cách sử dụng năng lượng điện từ có các bước sóng trong các miền tần số radio, các miền sóng viba và/hoặc các miền tia sáng (có thể nhìn thấy và

không thể nhìn thấy) trong một vài ví dụ không giới hạn và không toàn diện.

Khi các thuật ngữ "bao gồm" và "gồm" và các cải biến của các thuật ngữ này được sử dụng trong phần mô tả này hoặc yêu cầu bảo hộ, các thuật ngữ này nhằm mục đích có nghĩa rộng tương tự với thuật ngữ "có". Ngoài ra, thuật ngữ "hoặc" được sử dụng trong phần mô tả này hoặc yêu cầu bảo hộ nhằm mục đích không phải là "hoặc" loại trừ.

Sáng chế đã được mô tả chi tiết nêu trên. Tuy nhiên, sẽ là rõ ràng đối với người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật rằng sáng chế không bị giới hạn ở phương án được mô tả trong phần mô tả này. Sáng chế có thể được thực hiện như là các dạng được thay đổi và cải biến mà không đi chệch khỏi bản chất và phạm vi của sáng chế được xác định bởi yêu cầu bảo hộ được bộc lộ. Do đó, bộc lộ của phần mô tả này nhằm mục đích giải thích ví dụ và không mang ý nghĩa giới hạn đối với sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị đầu cuối bao gồm:

bộ thu mà thu khối truyền tải mà được truyền một lần hoặc được truyền lặp lại nhiều lần trên kênh chia sẻ đường xuống; và

bộ điều khiển mà điều khiển việc truyền của thông tin báo nhận phân phát đối với khối truyền tải, dựa vào liệu thời điểm truyền của thông tin báo nhận phân phát là sau ít nhất thời gian xử lý định trước từ lúc kết thúc kênh chia sẻ đường xuống.

2. Thiết bị đầu cuối theo điểm 1, trong đó bộ điều khiển xác định thời điểm truyền của thông tin báo nhận phân phát dựa vào thông tin điều khiển đường xuống mà lập lịch kênh chia sẻ đường xuống.

3. Thiết bị đầu cuối theo điểm 1, thiết bị này còn bao gồm bộ truyền, trong đó nếu thời điểm truyền của thông tin báo nhận phân phát là sau ít nhất thời gian xử lý từ lúc kết thúc của kênh chia sẻ đường xuống, thì bộ truyền truyền thông tin báo nhận phân phát.

4. Thiết bị đầu cuối theo điểm 2, thiết bị này còn bao gồm bộ truyền, trong đó nếu thời điểm truyền của thông tin báo nhận phân phát là sau ít nhất thời gian xử lý từ lúc kết thúc của kênh chia sẻ đường xuống, thì bộ truyền truyền thông tin báo nhận phân phát.

5. Thiết bị đầu cuối theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó nếu thời điểm truyền của thông tin báo nhận phân phát là trước thời gian xử lý từ lúc kết thúc của kênh chia sẻ đường xuống, thì bộ điều khiển không truyền thông tin báo nhận phân phát.

6. Thiết bị đầu cuối bao gồm:

bộ truyền mà truyền một lần hoặc truyền lặp lại nhiều lần khối truyền tải trên kênh chia sẻ đường lên; và

bộ điều khiển mà điều khiển việc truyền của khối truyền tải dựa vào liệu thời điểm bắt đầu truyền của kênh chia sẻ đường lên là sau ít nhất thời gian xử lý định trước từ lúc kết thúc sự thu của thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information, viết tắt là DCI) mà lập lịch kênh chia sẻ đường

lên.

7. Thiết bị đầu cuối theo điểm 6, trong đó bộ điều khiển xác định thời điểm bắt đầu truyền của kênh chia sẻ đường lên dựa vào DCI.

8. Thiết bị đầu cuối theo điểm 6, trong đó nếu thời điểm bắt đầu truyền của kênh chia sẻ đường lên là sau ít nhất thời gian xử lý từ lúc kết thúc sự thu của DCI, bộ truyền truyền khối truyền tải.

9. Thiết bị đầu cuối theo điểm 7, trong đó nếu thời điểm bắt đầu truyền của kênh chia sẻ đường lên là sau ít nhất thời gian xử lý từ lúc kết thúc sự thu của DCI, bộ truyền truyền khối truyền tải.

10. Thiết bị đầu cuối theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 6 đến 9, trong đó nếu thời điểm bắt đầu truyền của kênh chia sẻ đường lên là trước thời gian xử lý từ lúc kết thúc của sự thu của DCI, bộ truyền không truyền khối truyền tải.

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

thu khối truyền tải mà được truyền một lần hoặc được truyền lặp lại nhiều lần trên kênh chia sẻ đường xuống; và

điều khiển việc truyền của thông tin báo nhận phân phát đối với khối truyền tải, dựa vào liệu thời điểm truyền của thông tin báo nhận phân phát là sau ít nhất thời gian xử lý định trước từ lúc kết thúc của kênh chia sẻ đường xuống hay không.

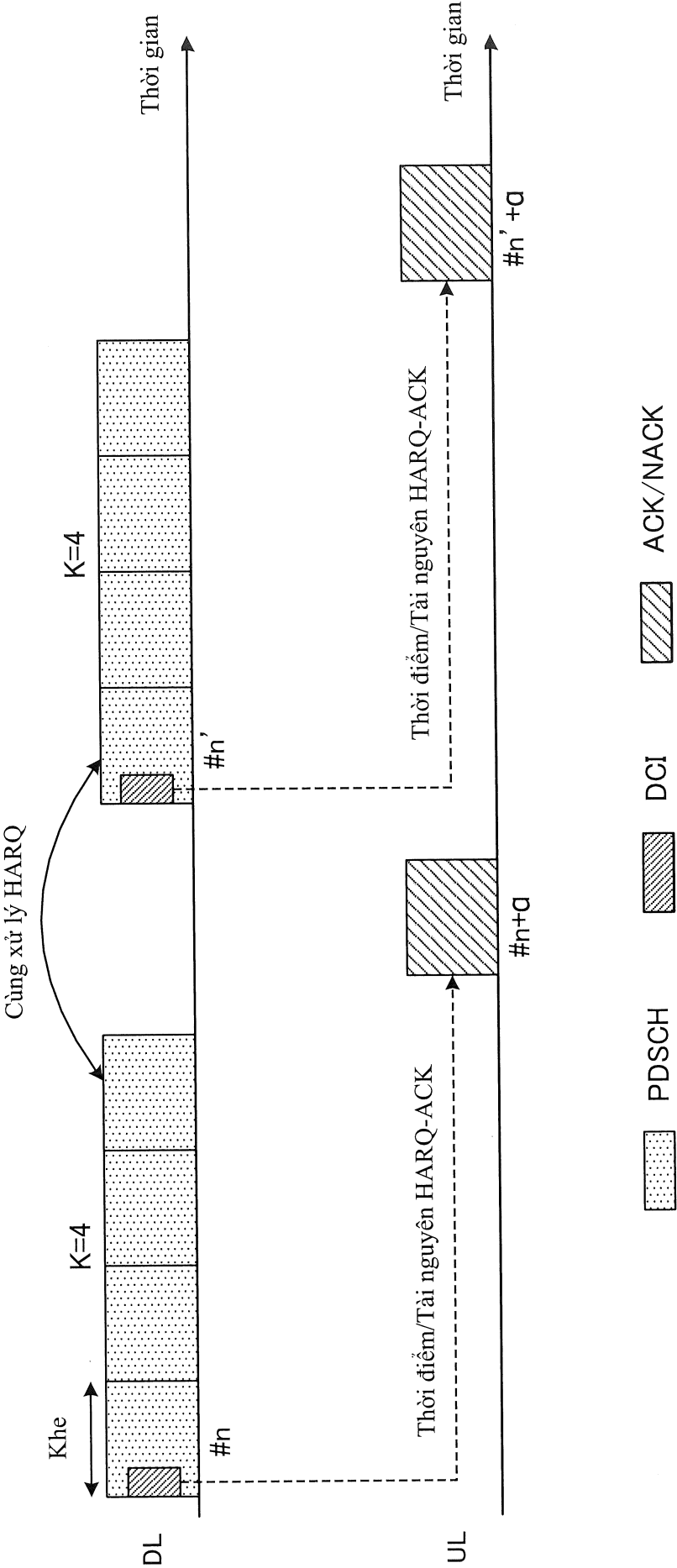


FIG. 1

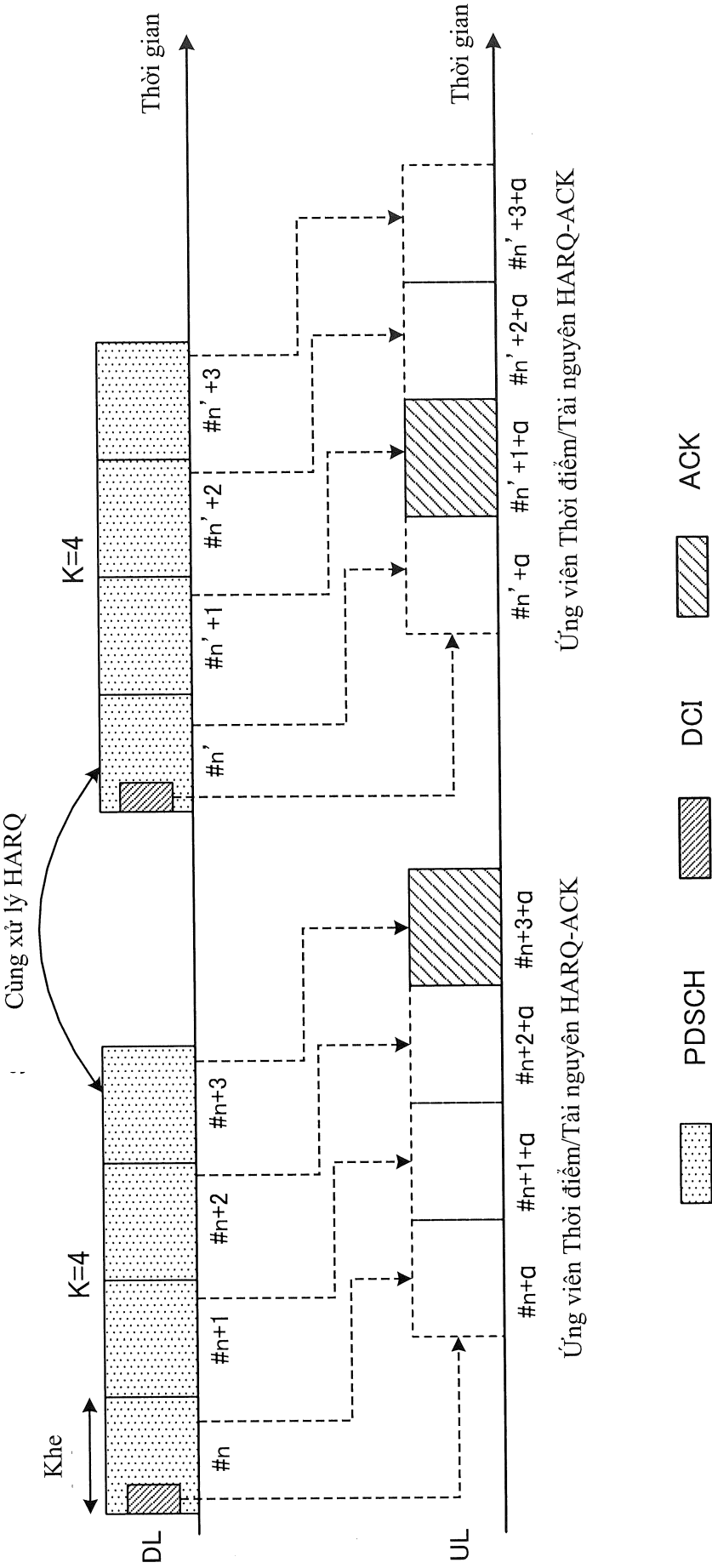


FIG. 2

3/14

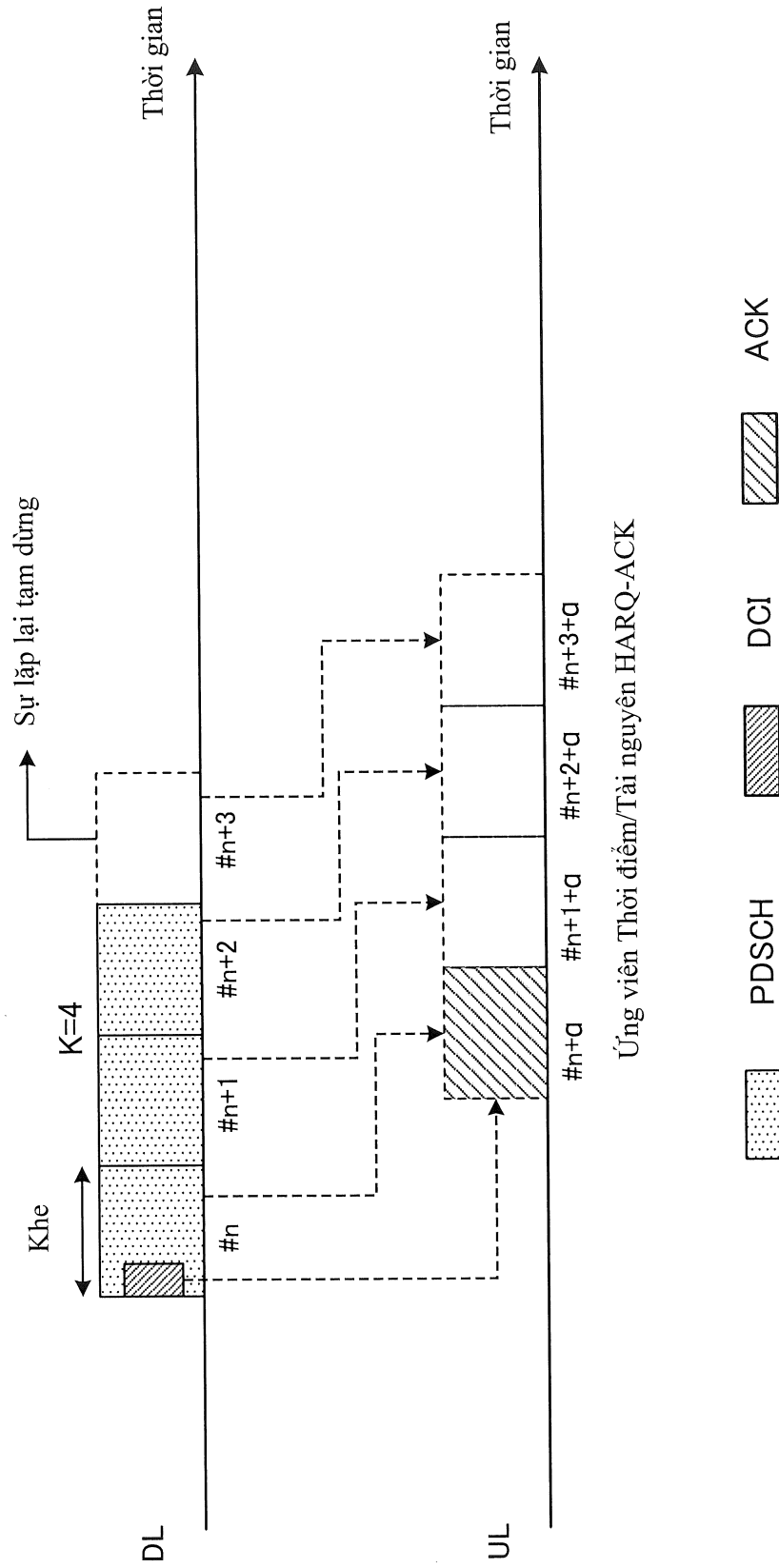


FIG. 3

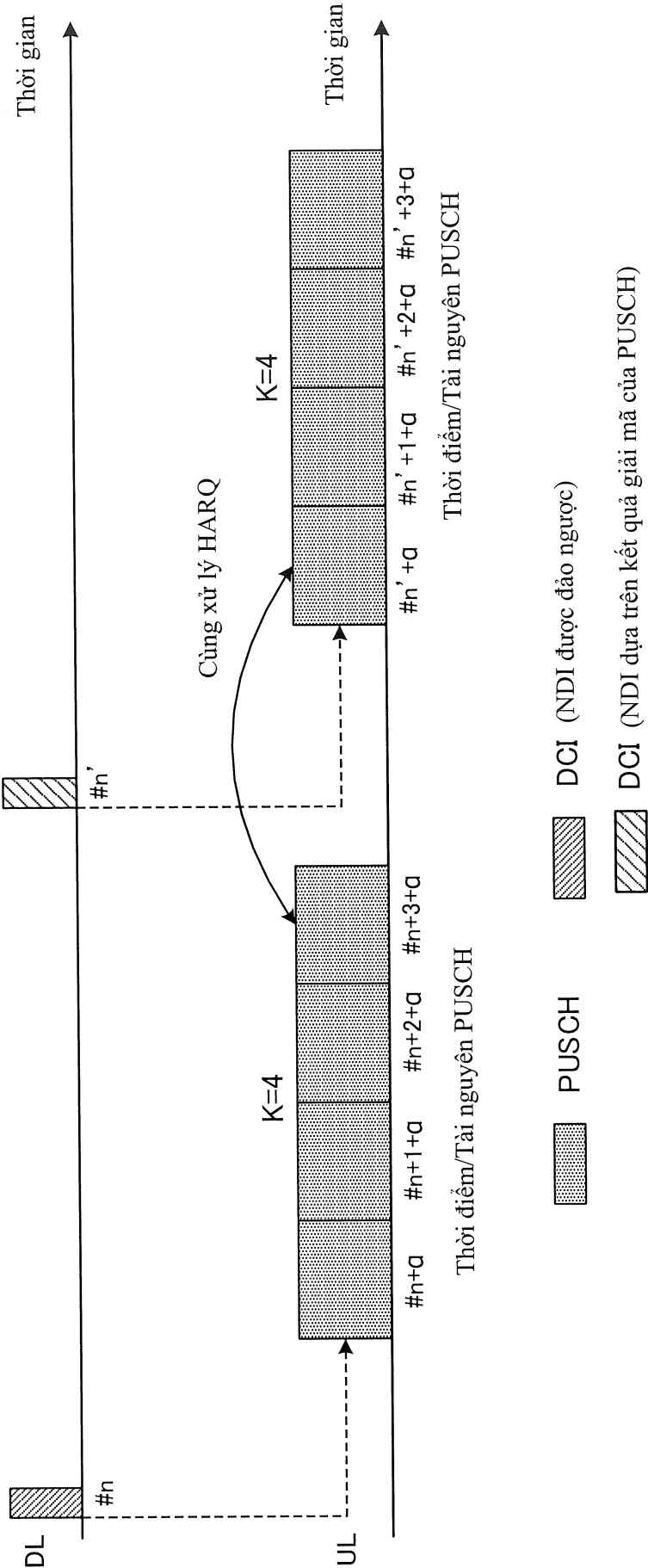


FIG. 4

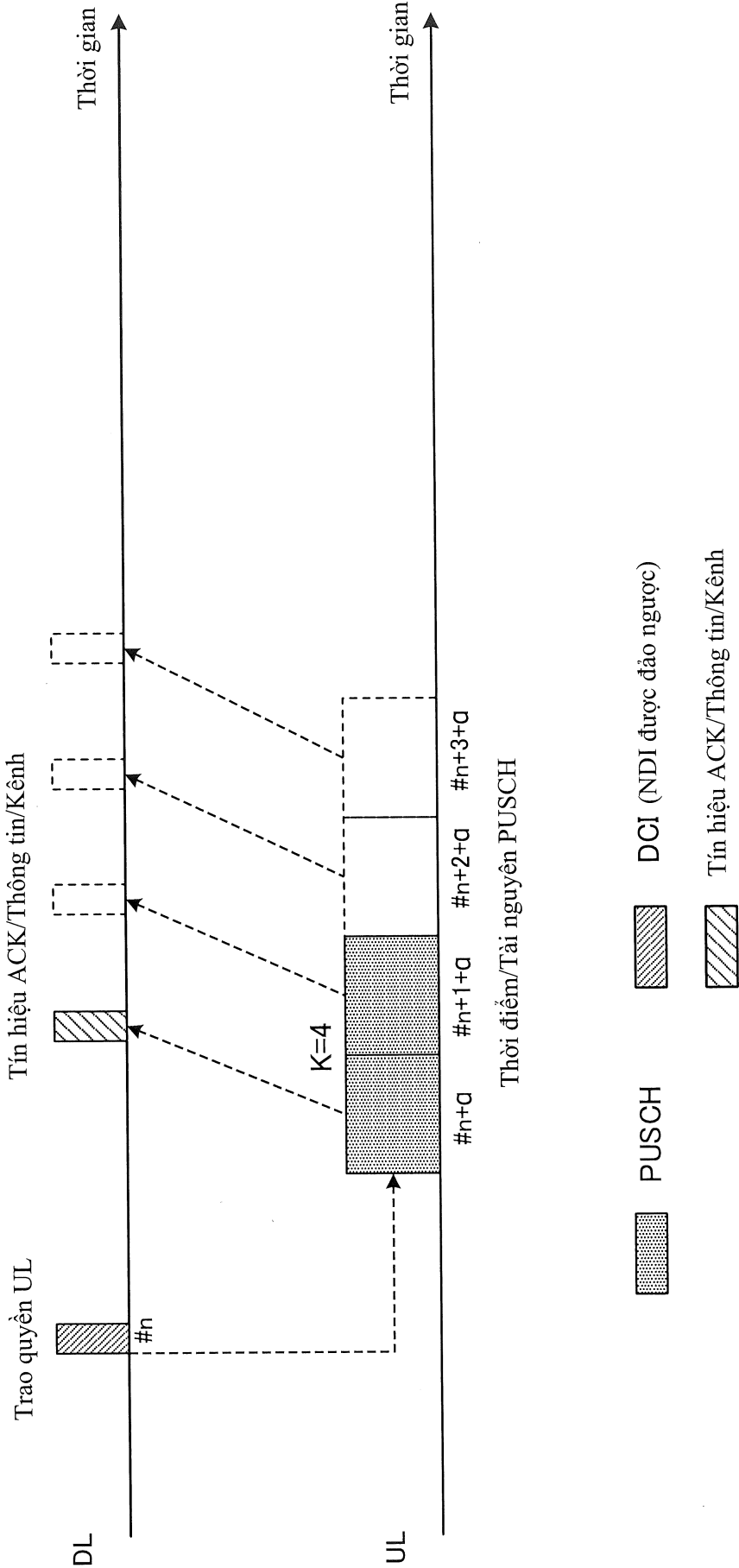


FIG. 5

6/14

FIG. 6A

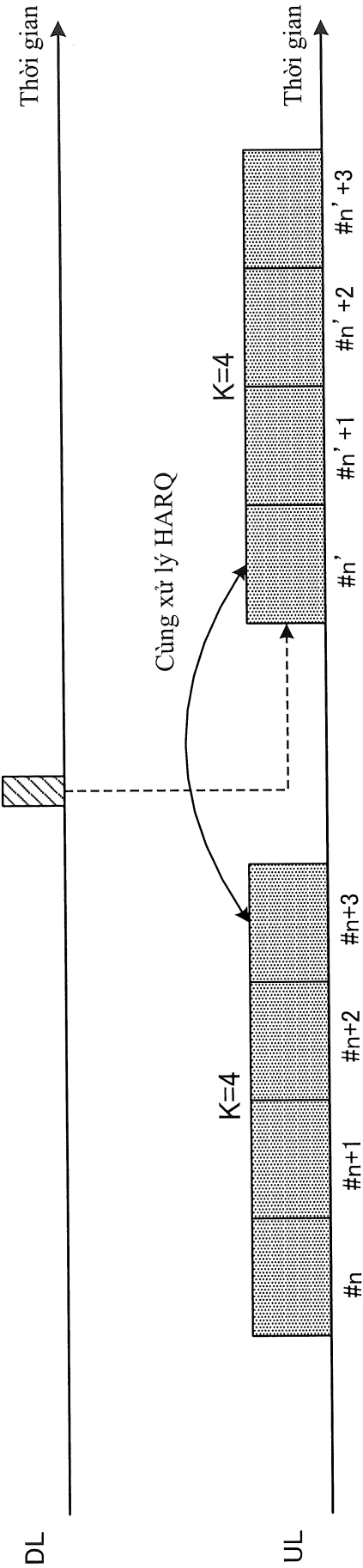
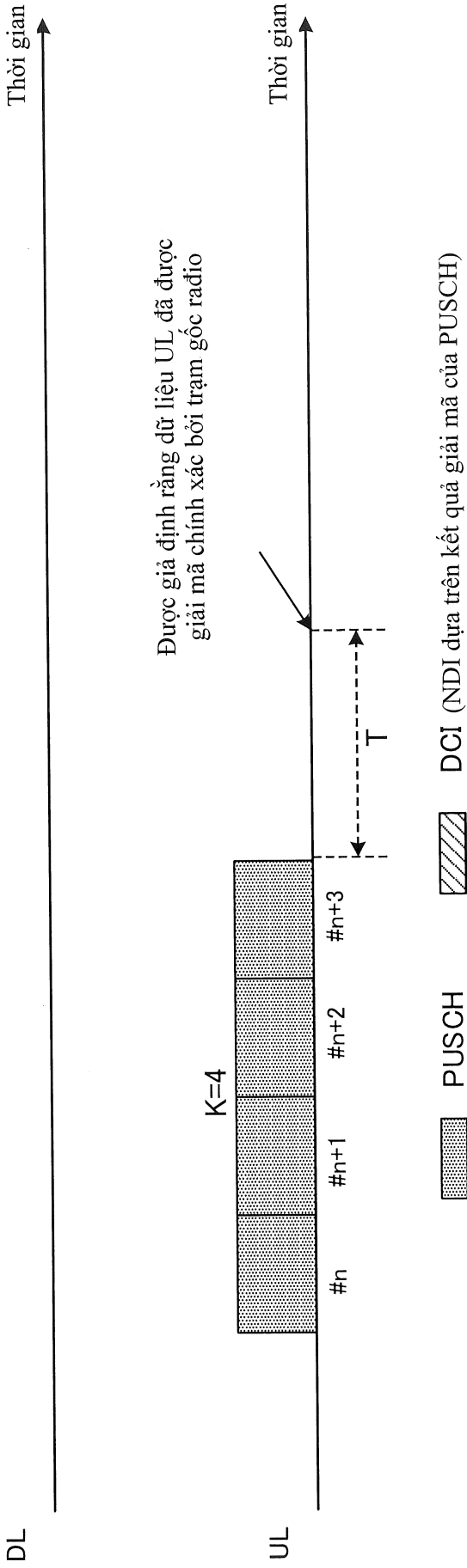


FIG. 6B



7/14

FIG. 7A

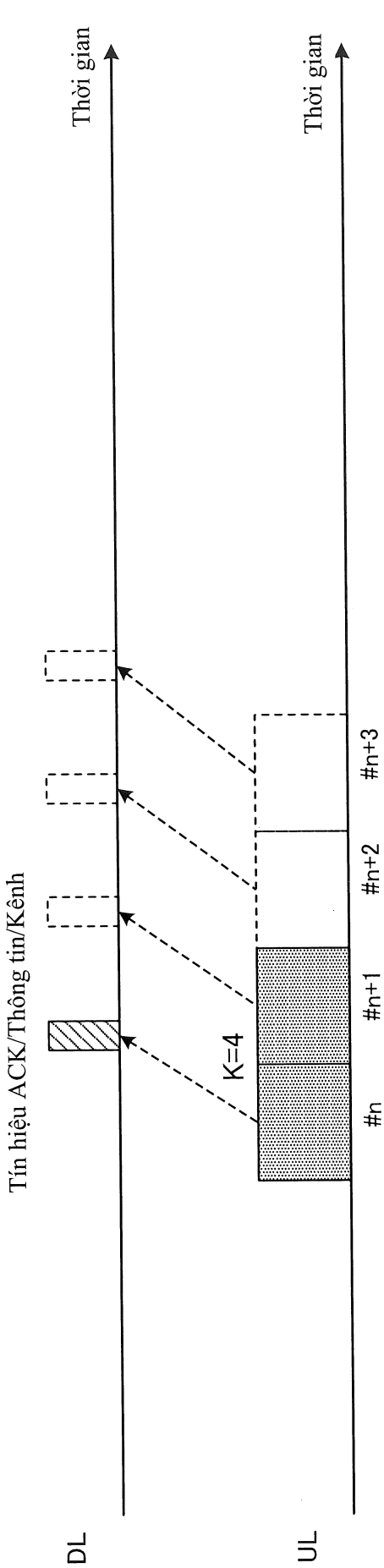


FIG. 7B

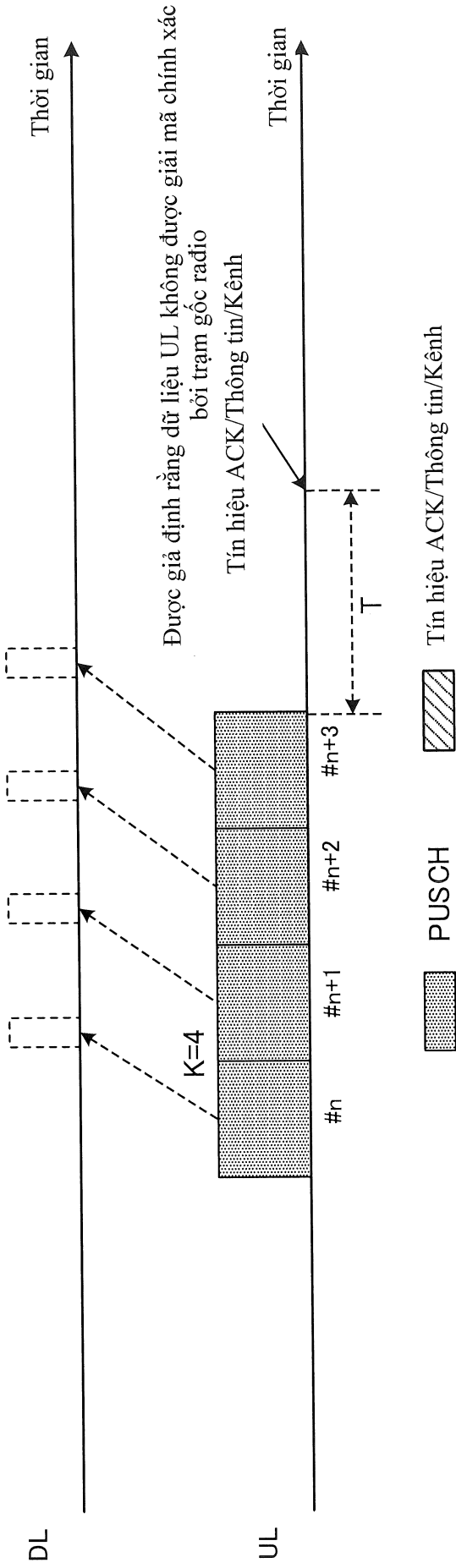


FIG. 8A

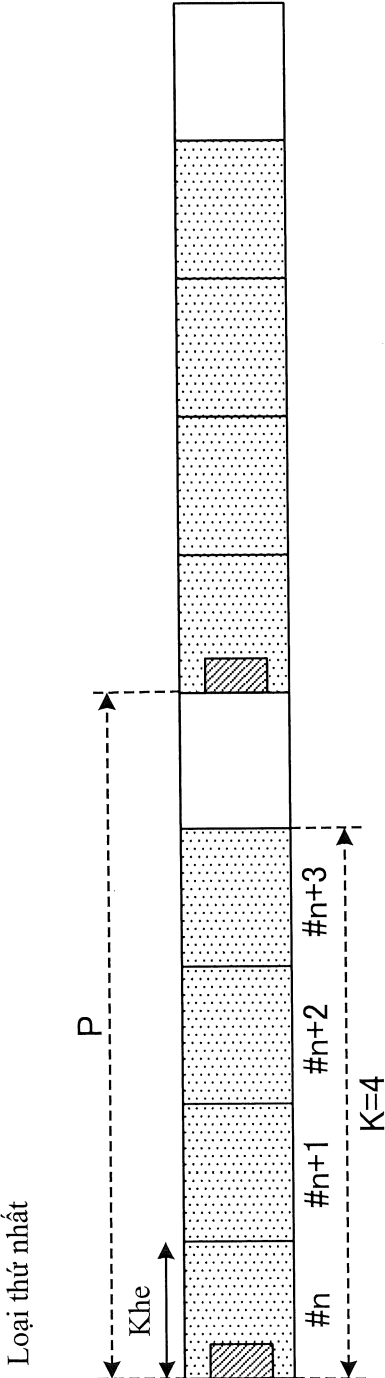
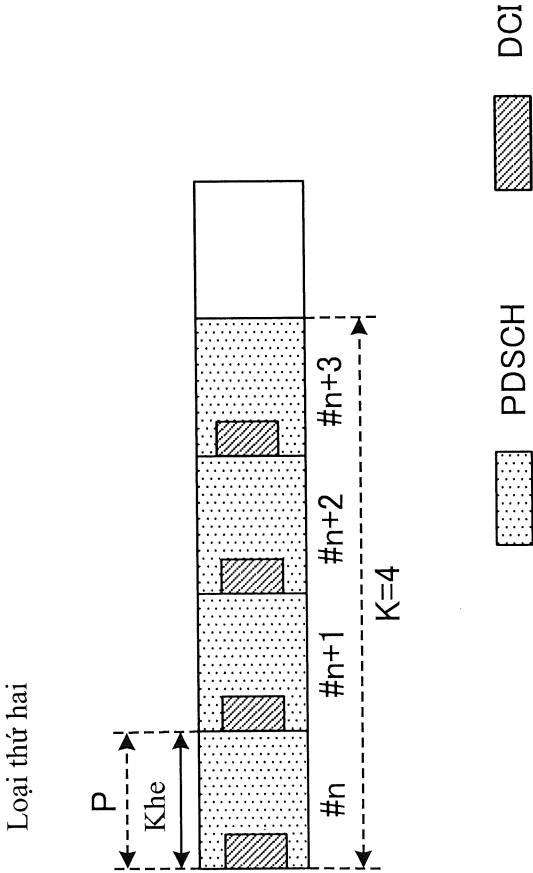


FIG. 8B



9/14

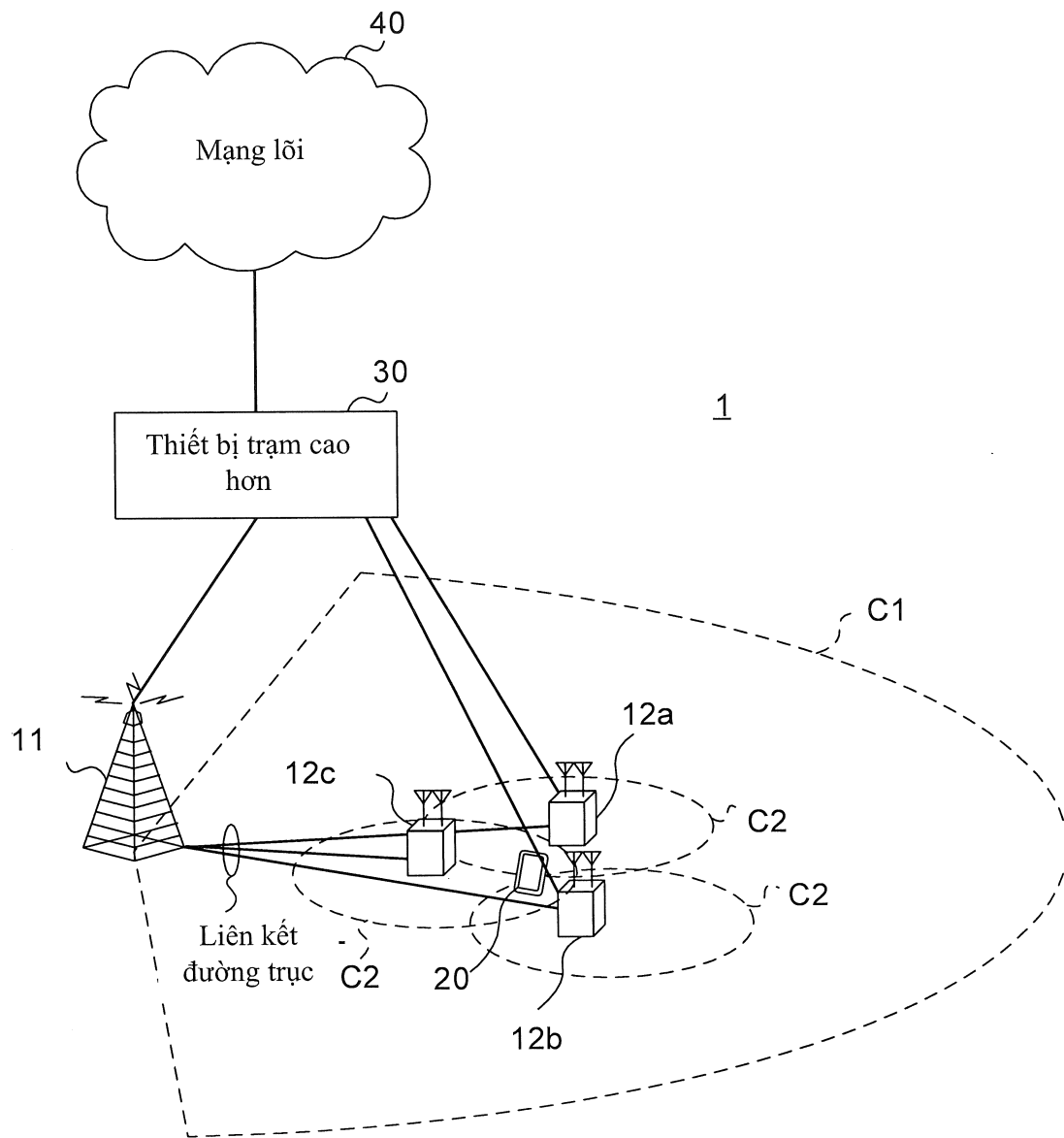


FIG. 9

10/14

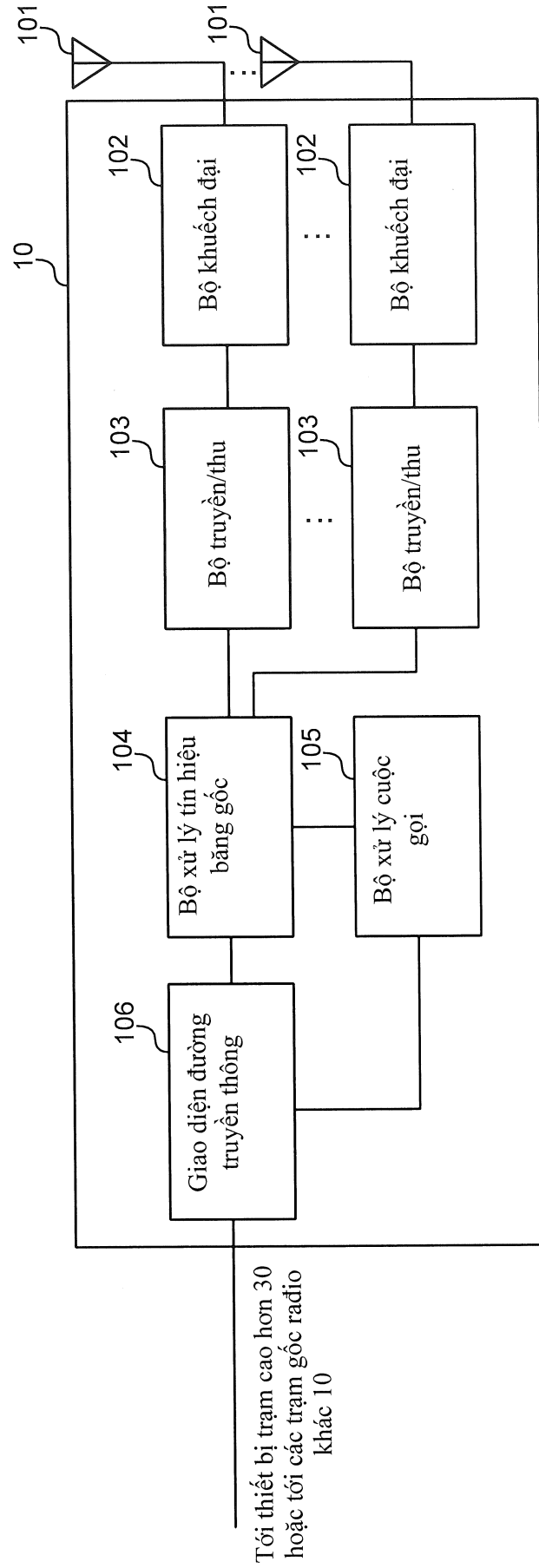


FIG. 10

11/14

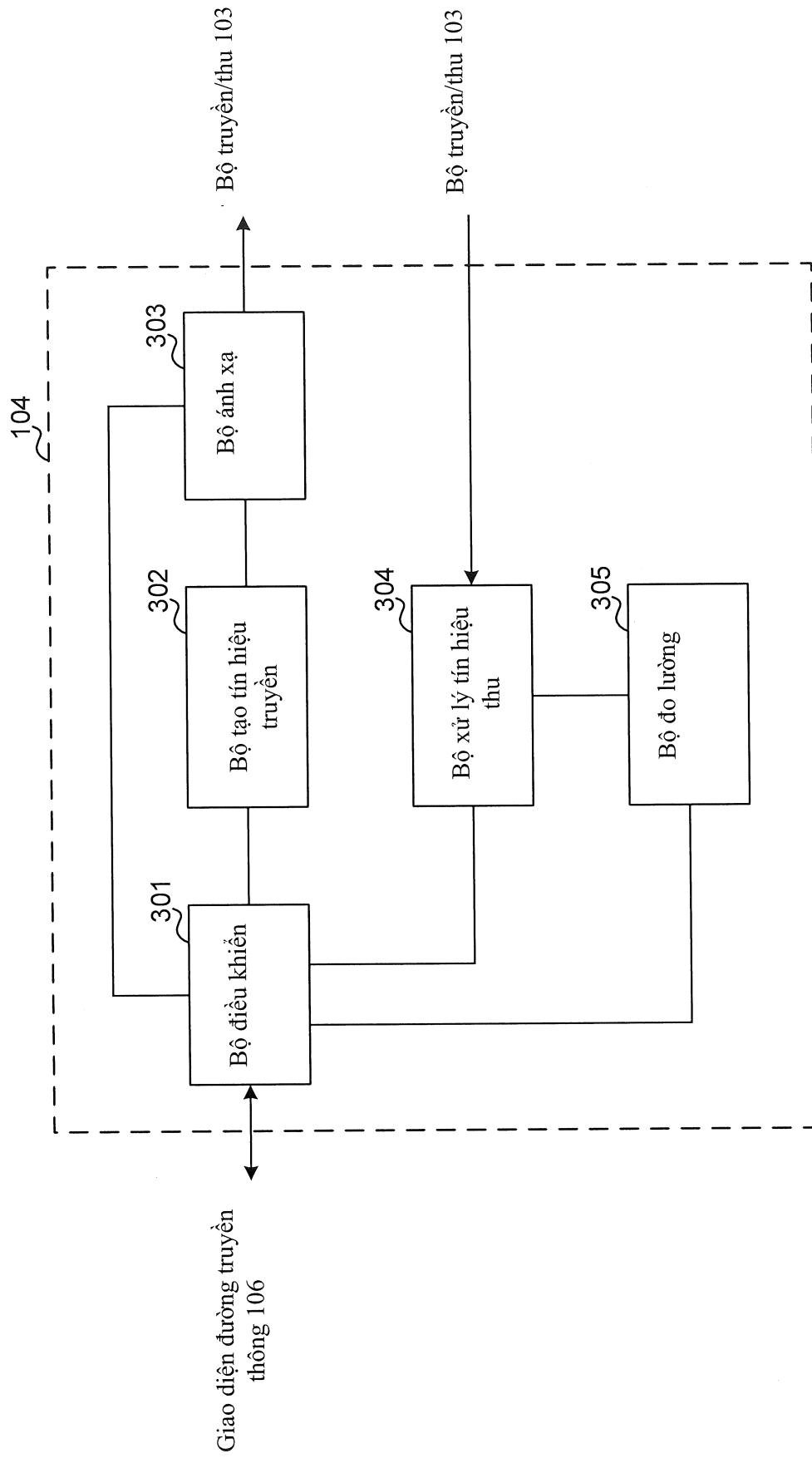


FIG. 11

12/14

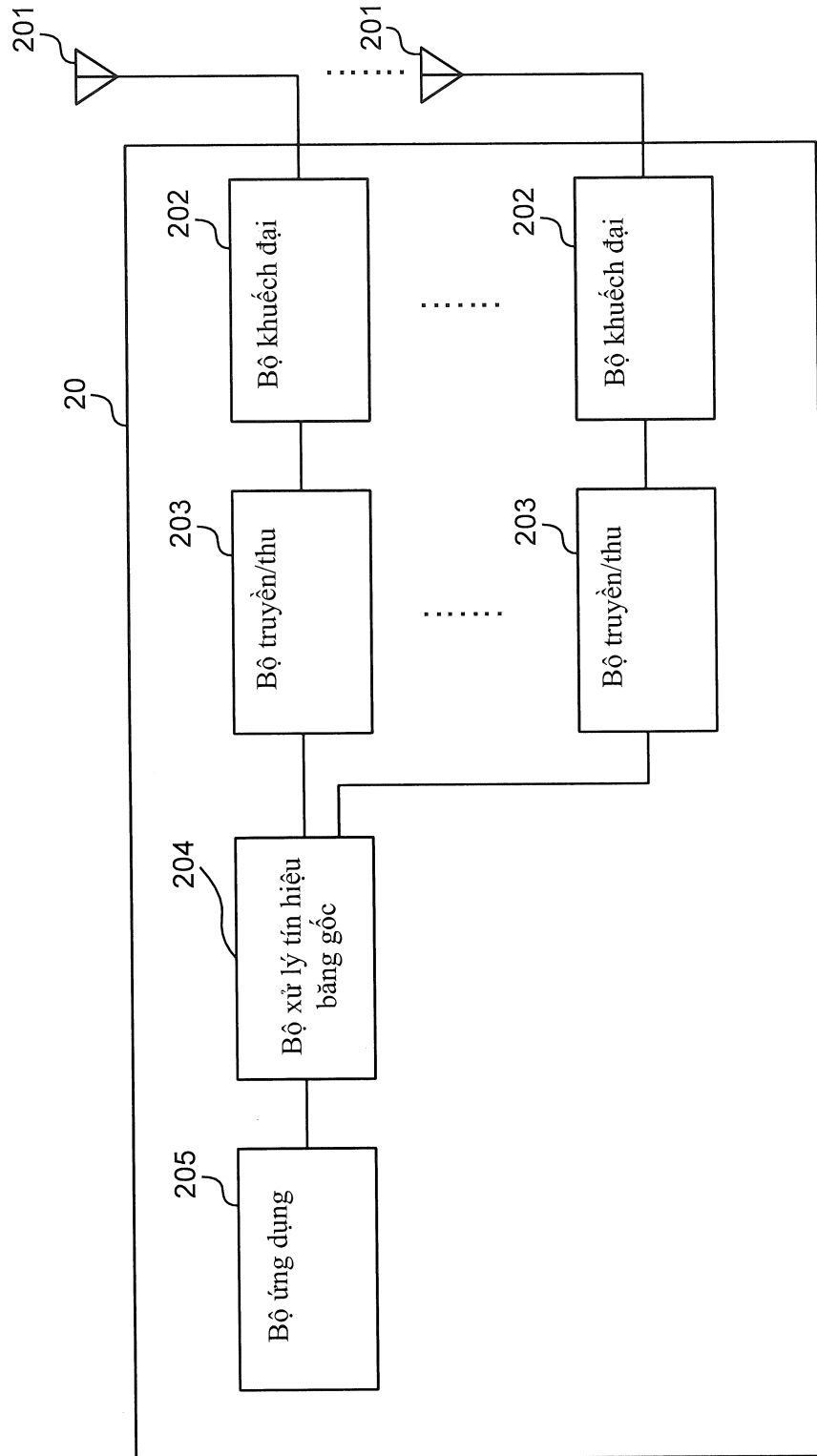


FIG. 12

13/14

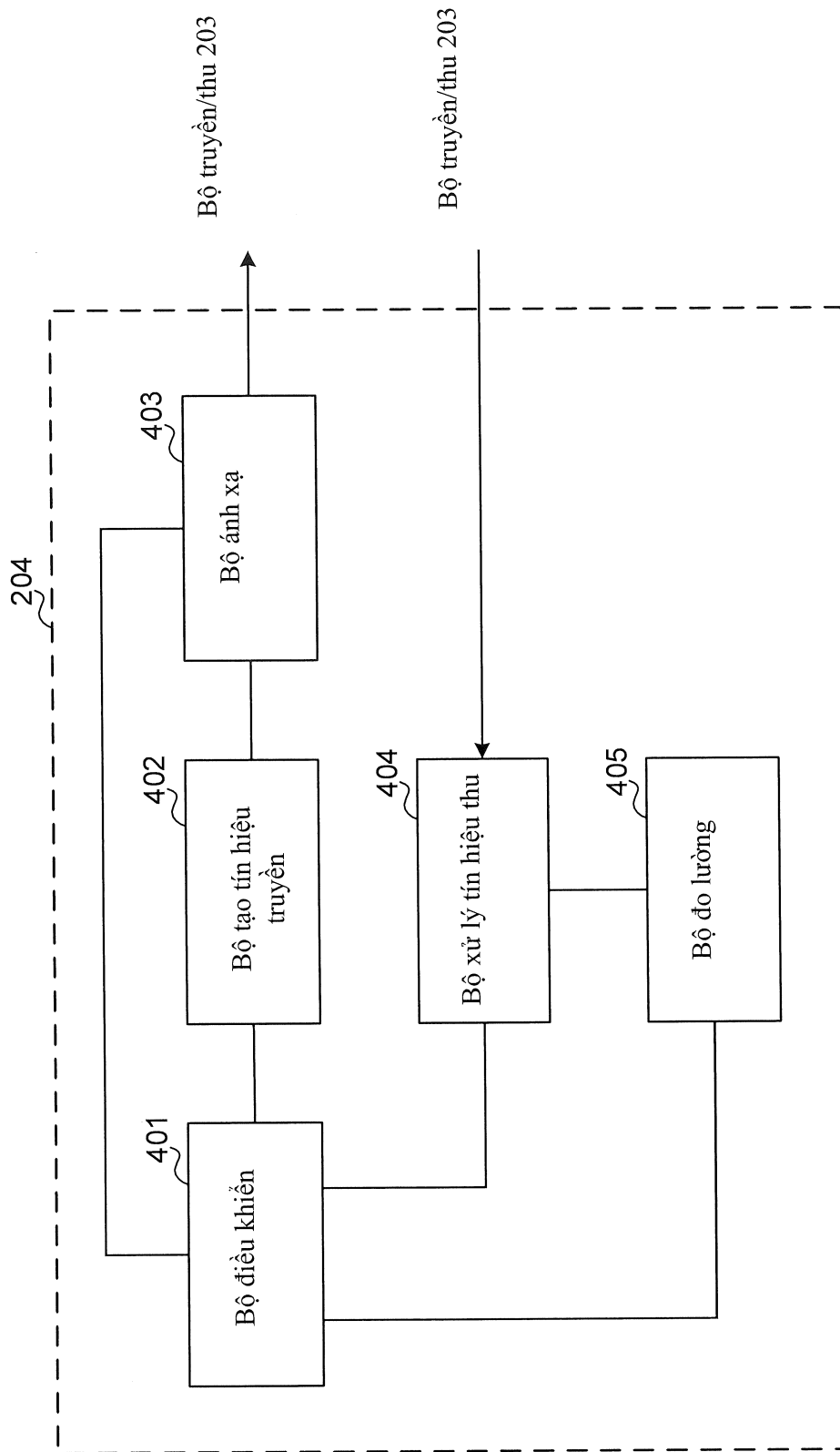


FIG. 13

14/14

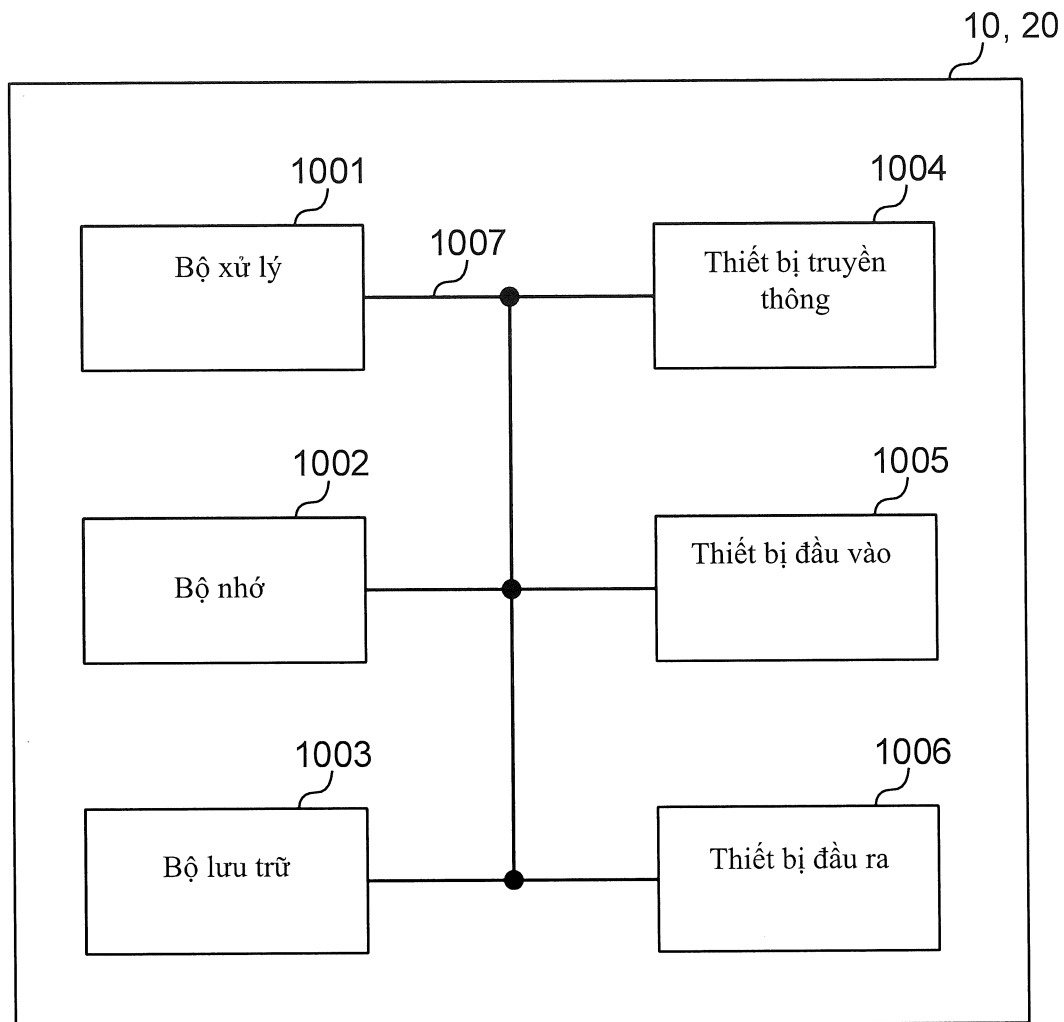


FIG. 14