



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ
(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) 
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ
1-0044838
(51)^{2020.01} H04W 72/12; H04W 28/04; H04W 72/04 (13) B

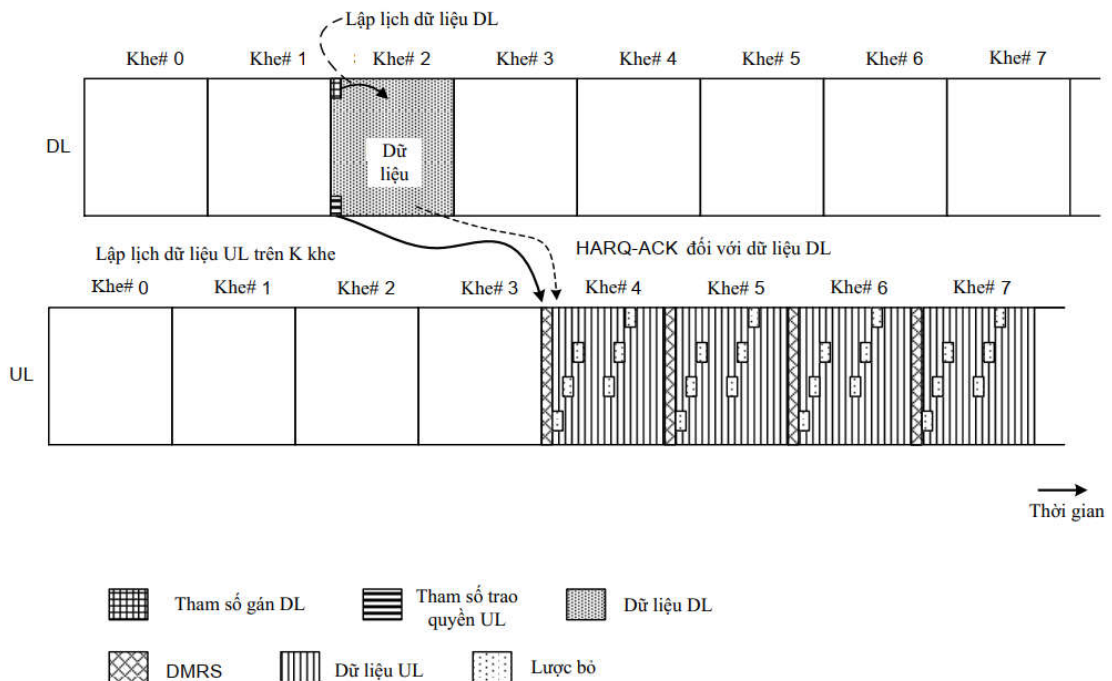
(21) 1-2020-02248 (22) 29/09/2017
(86) PCT/JP2017/035701 29/09/2017 (87) WO 2019/064569 04/04/2019
(45) 25/04/2025 445 (43) 27/07/2020 388A
(71) NTT DOCOMO, INC. (JP)
11-1, Nagatacho 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-6150, Japan
(72) TAKEDA, Kazuki (JP); NAGATA, Satoshi (JP); WANG, Lihui (CN).
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

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

(21) 1-2020-02248

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị đầu cuối, phương pháp truyền thông vô tuyến và trạm gốc. Để ngăn ngừa việc suy giảm chất lượng truyền thông ngay cả khi dữ liệu đường lên và thông tin điều khiển đường lên được truyền bằng cách sử dụng kênh chia sẻ đường lên trong hệ thống truyền thông vô tuyến tương lai, một khía cạnh của thiết bị đầu cuối người dùng theo sáng chế bao gồm: bộ thu mà thu kênh chia sẻ đường xuống mà được lập lịch bởi thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất; và bộ điều khiển mà nếu thiết bị đầu cuối truyền kênh chia sẻ đường lên trên nhiều khe và ít nhất một khe trong số nhiều khe này chồng lấn với khe trong đó thiết bị đầu cuối truyền tín hiệu xác nhận truyền đối với kênh chia sẻ đường xuống, điều khiển để ánh xạ tín hiệu xác nhận truyền trong việc truyền của kênh chia sẻ đường lên trong khe cụ thể trong số nhiều khe.

FIG. 2



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị đầu cuối người dùng và phương pháp truyền thông vô tuyến 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 cầu (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 nhập vô tuyến tương lai (FRA-Future Radio Access), 4G, 5G, 5G+ (plus), Kỹ thuật truy nhập vô tuyến mới (NR), và LTE phiên bản 14 và 15~) đã được nghiên cứu.

Đường lên (UL-Uplink) của các hệ thống LTE truyền thông (ví dụ, LTE phiên bản 8 đến 13) hỗ trợ dạng sóng OFDM trải rộng DFT (DFT-s-OFDM - Discrete Fourier Transform-Spread-Orthogonal Frequency Division Multiplexing - Ghép kênh phân chia theo tần số trực giao-trải rộng-Biến đổi Fourier rời rạc). Dạng sóng OFDM trải rộng DFT là dạng sóng sóng mang đơn, và do đó có thể ngăn ngừa việc tăng của tỷ lệ công suất đỉnh trên trung bình (PAPR-Peak to Average Power Ratio).

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

Việc truyền của UCI được điều khiển dựa trên việc truyền PUSCH và PUCCH đồng thời có được cấu hình hay không, và PUSCH có được lập lịch

trong TTI để truyền UCI hay không. Việc truyền UCI bằng cách sử dụng PUSCH sẽ cũng được gọi là UCI trên PUSCH.

Danh sách trích dẫn

Tài liệu phi sáng chế

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

Vấn đề kỹ thuật

Đã được nghiên cứu đối với hệ thống truyền thông vô tuyến tương lai (ví dụ, LTE phiên bản 14 hoặc các phiên bản tiếp theo, 5G hoặc NR) để điều khiển linh hoạt việc lập lịch của kênh dữ liệu (cũng được gọi đơn giản là, ví dụ, dữ liệu bao gồm kênh dữ liệu DL và/hoặc kênh dữ liệu UL). Ví dụ, đã được nghiên cứu để làm cho thời điểm truyền và/hoặc khoảng thời gian truyền (cũng được gọi là "thời điểm truyền/khoảng thời gian truyền" dưới đây) của dữ liệu có thể thay đổi (độ dài biến thiên) theo việc lập lịch. Ngoài ra, đã được nghiên cứu để làm cho tín hiệu xác nhận truyền (cũng được gọi là HARQ-ACK, ACK/NACK và A/N) đối với việc truyền dữ liệu cũng có thể thay đổi dựa theo việc truyền.

Khi việc truyền dữ liệu đường lên (ví dụ, dữ liệu UL) và thời điểm truyền của thông tin điều khiển đường lên (UCI) chồng lấn nhau, các hệ thống LTE truyền thống truyền dữ liệu UL và UCI bằng cách sử dụng kênh chia sẻ đường lên (PUSCH) (UCI trên PUSCH). Được xem xét rằng hệ thống truyền thông vô tuyến tương lai cũng truyền dữ liệu UL và UCI (ví dụ, A/N) bằng cách sử dụng PUSCH tương tự như các hệ thống LTE truyền thống.

Tuy nhiên, khi dữ liệu UL và UCI được truyền bằng cách sử dụng PUSCH trong trường hợp trong đó thời điểm truyền của UCI đối với dữ liệu là biến thiên, nghiên cứu về loại xử lý truyền cần được thực hiện trên dữ liệu UL và UCI chưa được phát triển. Khi xử lý truyền tương tự như của các hệ thống LTE truyền thống được áp dụng, có nguy cơ rằng chất lượng truyền thông suy giảm.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế được tạo ra để giải quyết vấn đề này, và một trong số các mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị đầu cuối người dùng và phương pháp truyền thông vô tuyến mà có thể ngăn ngừa việc suy giảm chất lượng truyền thông ngay cả khi dữ liệu đường lên và thông tin điều khiển đường lên được truyền bằng cách sử dụng kênh chia sẻ đường lên trong hệ thống truyền thông vô tuyến tương lai.

Giải quyết vấn đề

Một khía cạnh của thiết bị đầu cuối người dùng theo sáng chế bao gồm: bộ truyền mà truyền kênh chia sẻ đường lên trên nhiều khe dựa trên lệnh từ trạm gốc; và bộ điều khiển mà thực hiện việc điều khiển để ghép kênh thông tin điều khiển đường lên trên kênh chia sẻ đường lên trong ít nhất một khe trong số nhiều khe để truyền.

Hiệu quả sáng chế

Theo sáng chế, có thể ngăn ngừa việc suy giảm chất lượng truyền thông ngay cả khi dữ liệu đường lên và thông tin điều khiển đường lên được truyền bằng cách sử dụng kênh chia sẻ đường lên trong hệ thống truyền thông vô tuyến tương lai.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ minh họa một ví dụ về trường hợp trong đó việc lập lịch đa khe được áp dụng tới PUSCH.

Fig.2 là sơ đồ minh họa một ví dụ về việc ghép kênh UCI trong trường hợp trong đó việc lập lịch đa khe được áp dụng tới PUSCH.

Các Fig.3A và Fig.3B là các sơ đồ minh họa mẫu so khớp tốc độ và mẫu lược bỏ.

Các Fig.4A và Fig.4B là các sơ đồ minh họa một ví dụ về mẫu so khớp tốc độ và mẫu lược bỏ trong trường hợp trong đó việc nhảy tần được áp dụng tới PUSCH.

Fig.5 là sơ đồ minh họa ví dụ khác về việc ghép kênh UCI trong trường hợp trong đó việc lập lịch đa khe được áp dụng tới PUSCH.

Fig.6 là sơ đồ minh họa ví dụ khác về việc ghép kênh UCI trong trường hợp trong đó việc lập lịch đa khe được áp dụng tới PUSCH.

Fig.7 là sơ đồ minh họa ví dụ khác về việc ghép kênh UCI trong trường hợp trong đó việc lập lịch đa khe được áp dụng tới PUSCH.

Fig.8 là sơ đồ minh họa ví dụ khác về việc ghép kênh UCI trong trường hợp trong đó việc lập lịch đa khe được áp dụng tới PUSCH.

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

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

Fig.11 là sơ đồ minh họa một ví dụ về cấu trúc chức năng của trạm gốc vô tuyến 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 phần cứng của trạm gốc vô tuyến 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 hệ thống truyền thông vô tuyến tương lai (ví dụ, LTE phiên bản 14 hoặc các phiên bản tiếp theo, 5G hoặc NR) để sử dụng đơn vị thời gian (ví dụ, ít nhất một trong số khe, khe con hoặc số lượng ký tự định trước) mà khoảng thời gian của nó có thể thay đổi được như là đơn vị lập lịch của kênh dữ liệu (cũng được gọi đơn giản là, ví dụ, dữ liệu bao gồm kênh dữ liệu DL và/hoặc kênh dữ liệu UL).

Liên quan đến việc này, khe là đơn vị thời gian dựa trên các tham số số học (ví dụ, khoảng cách sóng mang con và/hoặc độ dài ký tự) 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. Ví dụ, khi khoảng cách sóng mang con là 15 kHz hoặc 30 kHz, số lượng ký tự trên khe có thể là 7 hoặc 14 ký tự. Mặt khác, khi khoảng cách sóng mang con là 60 kHz hoặc lớn hơn, số lượng ký tự trên khe có thể là 14 ký tự.

Khoảng cách sóng mang con và độ dài ký tự có quan hệ thuận nghịch. Do đó, khi số lượng ký tự trên khe là đồng nhất, khi khoảng cách sóng mang con là cao hơn (rộng hơn), độ dài khe là ngắn hơn. Mặt khác, khi khoảng cách sóng mang con là thấp hơn (hẹp hơn), độ dài khe là dài hơn.

Ngoài ra, khe con là đơn vị thời gian ngắn hơn so với khe. Khe con có thể bao gồm số lượng ký tự nhỏ hơn (ví dụ, 1 đến $(\text{độ dài khe}-1)$ ký tự như 2 hoặc 3 ký tự trong một ví dụ) so với của khe. Các tham số số học (ví dụ, khoảng cách sóng mang con và/hoặc độ dài ký tự) đồng nhất với tham số số học của khe có thể được áp dụng tới khe con trong khe, hoặc các tham số số học (ví dụ, khoảng cách sóng mang con cao hơn của khe và/hoặc độ dài ký tự ngắn hơn của khe) khác với tham số số học của khe có thể được áp dụng.

Hệ thống truyền thông vô tuyến tương lai được giả thiết để điều khiển việc truyền và thu (hoặc, ví dụ, cấp phát) tín hiệu và/hoặc kênh bằng cách áp dụng các đơn vị thời gian tới việc lập lịch của, ví dụ, dữ liệu như là các đơn vị thời gian khác với của các hệ thống LTE truyền thông được giới thiệu. Giả định rằng, khi việc lập lịch của, ví dụ, dữ liệu được thực hiện bằng cách sử dụng các đơn vị thời gian khác nhau, sẽ có, ví dụ, nhiều khoảng thời gian truyền và/hoặc các thời điểm truyền dữ liệu. Ví dụ, thiết bị đầu cuối người dùng mà hỗ trợ nhiều đơn vị truyền và thu dữ liệu cần được lập lịch trong các đơn vị thời gian khác nhau.

Trong một ví dụ, được xem xét để áp dụng việc lập lịch (lập lịch dựa trên khe) trong đơn vị thời gian thứ nhất (ví dụ, đơn vị khe), và lập lịch (lập lịch

không dựa trên khe) trong đơn vị thời gian thứ hai (ví dụ, đơn vị không phải khe) ngắn hơn đơn vị thời gian thứ nhất. Đơn vị không phải khe có thể là đơn vị khe con hoặc đơn vị ký tự. Ngoài ra, khe có thể bao gồm, ví dụ, 7 ký tự hoặc 14 ký tự, và khe con có thể bao gồm 1 đến (độ dài khe-1) ký tự.

Ngoài ra, đã được nghiên cứu để điều khiển linh hoạt thời điểm truyền/khoảng thời gian truyền dữ liệu trong chiều thời gian theo đơn vị lập lịch dữ liệu. Trong trường hợp trong đó, ví dụ, việc lập lịch dựa trên khe được thực hiện, cấu hình để cấp phát PUSCH tới nhiều khe cũng được xem xét ngoài cấu hình để cấp phát một dữ liệu (ví dụ, PUSCH) tới 1 khe (xem Fig.1). Cấu hình để cấp phát PUSCH tới nhiều khe sẽ được gọi là việc lập lịch đa khe của PUSCH. Fig.1 minh họa trường hợp trong đó PUSCH được lập lịch trên K khe.

Tương tự dữ liệu (ví dụ, PDSCH và/hoặc PUSCH) mà thời điểm truyền/khoảng thời gian truyền của nó được điều khiển một cách thay đổi, UCI (ví dụ, A/N) đối với dữ liệu cũng được giả thiết để được cấu hình để làm cho thời điểm truyền/khoảng thời gian truyền có thể thay đổi trên mỗi lần truyền. Ví dụ, trạm gốc chỉ báo thời điểm truyền/khoảng thời gian truyền của UCI tới UE bằng cách sử dụng, ví dụ, thông tin điều khiển đường xuống và/hoặc báo hiệu lớp cao hơn. Trong trường hợp này, thời điểm phản hồi A/N được cấu hình linh hoạt trong khoảng thời gian tiếp theo thông tin điều khiển đường xuống và/hoặc PDSCH tương ứng để thông báo thời điểm truyền/khoảng thời gian truyền của A/N này.

Do đó, hệ thống truyền thông vô tuyến tương lai được giả thiết để cấu hình linh hoạt một trong số hoặc cả hai thời điểm truyền/khoảng thời gian truyền của A/N đối với dữ liệu DL và thời điểm truyền/khoảng thời gian truyền của PUSCH. Mặt khác, việc truyền UL được yêu cầu để đạt được tỷ lệ công suất đỉnh trên trung bình (PAPR) thấp và/hoặc độ méo liên điều chế (IMD-Inter-Modulation Distortion) thấp.

Đối với phương pháp để đạt được PAPR thấp và/hoặc IMD thấp trong khi truyền UL, có phương pháp (cũng được gọi là UCI đặt trên PUSCH hoặc UCI trên PUSCH) để ghép kênh UCI và dữ liệu UL trên PUSCH để truyền khi việc

truyền UCI và việc truyền dữ liệu UL (UL-SCH) xảy ra tại cùng thời điểm.

Được xem xét rằng hệ thống truyền thông vô tuyến tương lai cũng thực hiện UCI trên PUSCH tương tự như các hệ thống LTE truyền thống. Tuy nhiên, trong trường hợp trong đó việc cấp phát của PUSCH được lập lịch trên nhiều khe (việc lập lịch đa khe), vấn đề là ở chỗ làm thế nào để điều khiển việc ghép kênh UCI (ví dụ, UCI trên PUSCH). Trong trường hợp này, có nguy cơ rằng việc áp dụng UCI trên PUSCH tương tự như các hệ thống LTE truyền thống mà giả thiết rằng các thời điểm truyền/các khoảng thời gian truyền của dữ liệu và/hoặc UCI được cấu hình cố định làm giảm chất lượng truyền thông.

Do đó, các tác giả sáng chế đã lên ý tưởng thực hiện UCI trên PUSCH bằng cách sử dụng một phần hoặc tất cả khe trong số nhiều khe khi PUSCH được lập lịch tới nhiều khe (việc lập lịch đa khe được áp dụng). Ví dụ, A/N đối với việc truyền DL được truyền trong khe định trước được truyền bằng cách sử dụng PUSCH của tất cả khe hoặc một phần của các khe định trước trong số nhiều khe mà PUSCH được lập lịch tới. Do đó, có thể hỗ trợ một cách thích hợp UCI trên PUSCH trong việc lập lịch đa khe.

Phương án này sẽ được mô tả chi tiết dưới đây. Phương án sau đây có thể được áp dụng độc lập hoặc có thể được áp dụng một cách kết hợp. Ngoài ra, theo phương án này, UCI bao gồm ít nhất một trong số yêu cầu lập lịch (SR-Scheduling Request), thông tin xác nhận truyền (cũng được gọi là, ví dụ, HARQ-ACK: Xác nhận yêu cầu lặp tự động lại - Hybrid Automatic Repeat reQuest-Acknowledge, ACK hoặc ACK phủ định (NACK) hoặc A/N) đối với kênh dữ liệu DL (ví dụ, PDSCH: Kênh chia sẻ đường xuống vật lý - Physical Downlink Shared Channel), Thông tin trạng thái kênh (CSI-Channel State Information) bao gồm Chỉ báo chất lượng kênh (CQI-Channel Quality Indicator) và thông tin hạn (RI: Chỉ báo hạng - Rank Indicator), thông tin chỉ số chùm sóng (BI: Chỉ số chùm sóng - Beam Index), và Báo cáo trạng thái đệm (BSR-Buffer Status Report).

Phần mô tả sau đây sẽ mô tả trường hợp trong đó việc lập lịch dựa trên

khe được thực hiện như là ví dụ. Tuy nhiên, phương án này không bị giới hạn ở đây. Ngay cả khi các khoảng thời gian khác được sử dụng như là các đơn vị truyền, phương án này có thể được áp dụng tương tự.

(Khía cạnh thứ nhất)

Khía cạnh thứ nhất sẽ mô tả cấu hình trong đó, khi việc lập lịch đa khe được áp dụng tới PUSCH, UCI (ví dụ, A/N đối với dữ liệu DL định trước) được ghép kênh trên tất cả khe mà PUSCH được lập lịch tới.

Fig.2 minh họa một ví dụ về phương pháp ghép kênh UCI (UCI trên PUSCH) trong trường hợp trong đó PUSCH được lập lịch tới K khe. Phần mô tả sau đây sẽ mô tả trường hợp của $K = 4$, giá trị của K không bị giới hạn ở điều này.

Theo việc lập lịch đa khe của PUSCH, vị trí bắt đầu và vị trí kết thúc mà PUSCH được lập lịch (hoặc được cấp phát) tới có thể được thông báo tới UE bởi DCI. DCI có thể là DCI (ví dụ, tham số trao quyền UL) để lập lịch PUSCH.

Ví dụ, trạm gốc lập lịch PUSCH và truyền, tới UE, thông tin liên quan đến vị trí bắt đầu và/hoặc vị trí kết thúc mà PUSCH được cấp phát tới bằng cách sử dụng DCI. Vị trí bắt đầu và/hoặc vị trí kết thúc có thể là thông tin chỉ rõ các số hiệu khe. Ví dụ, trong Fig.2, thông tin liên quan đến khe #4 tương ứng với vị trí bắt đầu cấp phát PUSCH, và khe #7 tương ứng với vị trí kết thúc cấp phát PUSCH được thông báo.

Các khe (K) mà PUSCH được lập lịch có thể là các khe liên tiếp, hoặc có thể là các khe không liên tiếp. Ngoài ra, thông tin điều khiển đường xuống và báo hiệu lớp cao hơn có thể được kết hợp để thông báo cho UE về thông tin liên quan đến khoảng thời gian (ví dụ, vị trí bắt đầu và/hoặc vị trí kết thúc) mà PUSCH được cấp phát tới.

Trong Fig.2, PUSCH trong các khe #4 đến #7 được lập lịch dựa trên DCI được truyền trong khe #2. Ngoài ra, UCI được ghép kênh trên PUSCH trong tất cả các khe (K khe) mà PUSCH được lập lịch tới.

UE có thể lần lượt ghép kênh A/N đối với tín hiệu DL được truyền trong khe định trước (ví dụ, khe #2) trên PUSCH trong các khe #4 đến #7 để truyền. Trong trường hợp này, A/N đối với tín hiệu DL được truyền trong 1 khe có thể được ghép kênh trên nhiều khe và được truyền, sao cho có thể cải thiện chất lượng thu của A/N bằng cách, ví dụ, truyền lặp lại.

Ngoài ra, khi A/N đối với dữ liệu DL được truyền lần lượt trong nhiều khe được truyền trong các khe #4 đến #7, A/N đối với dữ liệu DL trong mỗi khe có thể được ghép kênh trên PUSCH trong các khe khác nhau tương ứng. Tức là, A/N đối với dữ liệu DL được truyền trong các khe khác nhau có thể được ghép kênh lần lượt trên các khe #4 đến #7.

<Phương pháp ghép kênh UCI>

PUSCH (ví dụ, dữ liệu UL) được xử lý so khớp tốc độ và/hoặc xử lý lược bỏ dựa trên điều kiện định trước để ghép kênh UCI trong tất cả khe (các khe #4 đến #7 trong Fig.2) mà PUSCH được lập lịch tới. Điều kiện định trước có thể là số lượng bit của UCI (ví dụ, A/N). Ngoài ra, một trong số xử lý so khớp tốc độ và xử lý lược bỏ có thể được lựa chọn dựa trên loại UCI. Một trong số xử lý so khớp tốc độ và xử lý lược bỏ có thể được lựa chọn dựa trên lệnh từ trạm gốc.

Việc thực hiện xử lý lược bỏ dữ liệu liên quan đến việc thực hiện mã hóa giả thiết rằng các tài nguyên được cấp phát cho dữ liệu có thể được sử dụng (hoặc không xét đến lượng tài khoản không khả dụng), không ánh xạ các ký tự được mã hóa trên các tài nguyên (ví dụ, các tài nguyên UCI) mà có thể thực sự được sử dụng (tức là, giữ các tài nguyên không được sử dụng). Phía thu không sử dụng các ký tự được mã hóa của các tài nguyên được lược bỏ để giải mã, sao cho có thể ngăn chặn việc suy giảm đặc tính do việc lược bỏ.

Việc thực hiện xử lý so khớp tốc độ dữ liệu liên quan đến việc điều khiển số lượng bit sau khi mã hóa (các bit được mã hóa) bằng cách xét đến các tài nguyên vô tuyến khả dụng thực tế. Khi số lượng bit được mã hóa nhỏ hơn số lượng bit mà có thể được ánh xạ trên các tài nguyên vô tuyến khả dụng thực tế, ít nhất một phần của các bit được mã hóa có thể được lặp lại. Khi số lượng bit

được mã hóa lớn hơn số lượng bit mà có thể được ánh xạ, một phần của các bit được mã hóa có thể được loại bỏ.

Ví dụ, UE áp dụng xử lý lược bỏ khi UCI (ví dụ, A/N) cần được ghép kênh là các bit định trước hoặc ít hơn, và áp dụng xử lý so khớp tốc độ (hoặc xử lý so khớp tốc độ và xử lý lược bỏ) khi UCI lớn các bit định trước để điều khiển việc ghép kênh UCI. Các bit định trước có thể là, ví dụ, 2 bit. Ngoài ra, UE có thể điều khiển độc lập phương pháp xử lý đối với dữ liệu UL trên khe dựa trên số lượng bit của A/N cần được ghép kênh trên khe, hoặc có thể làm cho phương pháp xử lý được dùng chung giữa nhiều khe.

Ngoài ra, khi việc so khớp tốc độ được áp dụng, thông tin để chỉ dẫn mẫu so khớp tốc độ có thể được thông báo từ trạm gốc tới trạm gốc UE. Ví dụ, thông tin để chỉ dẫn mẫu so khớp tốc độ có thể được chứa trong DCI (ví dụ, tham số trao quyền UL) để lập lịch PUSCH, và được thông báo tới UE. Mẫu ánh xạ của UCI trong trường hợp trong đó việc lược bỏ được áp dụng có thể cũng được cấu hình để được thông báo tới UE.

<Mẫu so khớp tốc độ>

Fig.3A minh họa một ví dụ về mẫu ánh xạ trong trường hợp trong đó việc so khớp tốc độ được áp dụng. Khi việc so khớp tốc độ được áp dụng, UCI được ghép kênh trong miền lân cận của DMRS. Miền lân cận của DMRS chỉ báo, ví dụ, miền bao gồm các ký tự lân cận của ký tự mà trên đó DMRS được ánh xạ.

Trong Fig.3A, DMRS được ánh xạ trên ký tự đầu (ký tự thứ nhất) của khe, và do đó A/N chỉ cần được ánh xạ trong miền bao gồm ít nhất ký tự thứ hai. Ngoài ra, A/N có thể được ánh xạ để được phân tán trong chiều tần số. Bằng cách ánh xạ A/N trong miền lân cận của DMRS, có thể cải thiện độ chính xác ước lượng kênh mà sử dụng DMRS.

Ngoài ra, Fig.3A minh họa trường hợp mà DMRS được sắp xếp tại phần đầu của khe. Tuy nhiên, vị trí DMRS không bị giới hạn ở điều này. Ví dụ, khi nhảy tần trong khe (intra-slot Frequency Hopping) được áp dụng tới PUSCH, các DMRS được ánh xạ tại các phần đầu của các miền PUCCH trước và sau khi

nhảy tần. Trong trường hợp này, mẫu so khớp tốc độ có thể được cấu hình sao cho A/N được ghép kênh trên miền lân cận của DMRS của mỗi miền PUCCH (xem Fig.4A).

<Mẫu lược bỏ>

Fig.3B minh họa một ví dụ về mẫu ánh xạ trong trường hợp trong đó việc lược bỏ được áp dụng. Khi việc lược bỏ được áp dụng, UCI được ghép kênh để được phân tán trong các chiều tần số và/hoặc thời gian trong PUSCH.

Fig.3B minh họa trường hợp trong đó A/N được ánh xạ để được phân tán trong các chiều tần số và thời gian. Bằng cách phân tán A/N cần được ghép kênh trên PUSCH, có thể thu được độ khuếch đại phân tập tần số và/hoặc thời gian đối với UCI. Ngoài ra, khi dữ liệu UL cần được truyền trên PUSCH bao gồm các CB, có thể phân tán số lượng đoạn UCI (số lần lược bỏ) cần được ghép kênh trên mỗi CB.

Ngoài ra, Fig.3B minh họa trường hợp mà DMRS được sắp xếp tại phần đầu của khe. Tuy nhiên, vị trí DMRS không bị giới hạn ở điều này. Ví dụ, khi nhảy tần trong khe (intra-slot Frequency Hopping) được áp dụng tới PUSCH, các DMRS được ánh xạ lần lượt tại các phần đầu của các miền PUCCH trước và sau khi nhảy tần. Trong trường hợp này, mẫu lược bỏ có thể được cấu hình sao cho A/N được phân tán và được ghép kênh trong các chiều tần số và/hoặc thời gian trong mỗi miền PUSCH (xem Fig.4B).

(Khía cạnh thứ hai)

Khía cạnh thứ hai sẽ mô tả cấu hình trong đó, khi việc lập lịch đa khe được áp dụng tới PUSCH, UCI (ví dụ, A/N đối với dữ liệu DL định trước) được ghép kênh trên khe mà là một của các khe mà PUSCH được lập lịch tới.

Fig.5 minh họa một ví dụ về phương pháp ghép kênh UCI (UCI trên PUSCH) trong trường hợp trong đó PUSCH được lập lịch tới K khe ($K = 4$ trong trường hợp này). Fig.5 minh họa trường hợp trong đó A/N đối với dữ liệu DL được truyền trong khe định trước (khe #2 trong trường hợp này) được truyền trong khe (khe #4 trong trường hợp này) mà là một phần của các khe #4 đến #7

mà PUSCH được lập lịch tới.

Theo việc lập lịch đa khe của PUSCH, vị trí bắt đầu và vị trí kết thúc mà PUSCH được lập lịch tới có thể được thông báo tới UE bởi, ví dụ, DCI và/hoặc báo hiệu lớp cao hơn.

Ví dụ, trạm gốc lập lịch PUSCH và truyền, tới UE, thông tin liên quan đến vị trí bắt đầu và/hoặc vị trí kết thúc mà PUSCH được cấp phát tới bằng cách sử dụng DCI. Vị trí bắt đầu và/hoặc vị trí kết thúc có thể là thông tin chỉ rõ các số hiệu khe. Ví dụ, trong Fig.5, thông tin liên quan đến khe #4 tương ứng với vị trí bắt đầu cấp phát PUSCH, và khe #7 tương ứng với vị trí kết thúc cấp phát PUSCH được thông báo.

Ngoài ra, trạm gốc có thể thông báo cho UE về thông tin liên quan đến thời điểm truyền (ví dụ, khe) mà tại đó A/N đối với dữ liệu DL được truyền trong khe định trước được ghép kênh. Ví dụ, trạm gốc bao gồm thông tin liên quan đến mà khe trên đó A/N được ghép kênh, trong DCI để lập lịch PDSCH được kết hợp với A/N để truyền. Khi thu dữ liệu DL, UE có thể quyết định khe mà trên đó A/N đối với dữ liệu DL được ghép kênh, dựa trên thông tin được chứa trong DCI để lập lịch dữ liệu DL.

Thông tin liên quan đến khe mà trên đó A/N được ghép kênh có thể là thông tin mà chỉ báo khe cụ thể (ví dụ, 1 khe). Ngoài ra, thông tin liên quan đến khe mà trên đó A/N được ghép kênh có thể là thông tin mà chỉ báo vị trí khe mà là vị trí bắt đầu ghép kênh UCI. Trong trường hợp này, UE thực hiện việc điều khiển để ghép kênh UCI trên PUSCH trong khe tiếp theo khe bắt đầu được chỉ báo.

Ngoài ra, Fig.5 minh họa trường hợp mà A/N được truyền trong khe đầu #4 của các khe #4 đến #7, tuy nhiên việc truyền A/N không bị giới hạn ở điều này. Ví dụ, UCI có thể được ghép kênh trên khe trung gian (ví dụ, ít nhất một trong số các khe #5 đến #7) trong số nhiều khe mà PUSCH được lập lịch tới.

Do đó, bằng cách ghép kênh UCI bằng cách sử dụng các khe mà là một phần trong số nhiều khe mà PUSCH được lập lịch tới, UCI không cần được

truyền từ khe đầu. Do đó, có thể dành riêng thời gian cho xử lý tạo ra UCI. Ví dụ, UE cũng có thể sử dụng PUSCH để truyền UCI, mà không thể được tạo ra bởi thời điểm bắt đầu (khe đầu) mà PUSCH được lập lịch tới. Do đó, ngay cả UE mà khả năng xử lý UCI của nó là thấp có thể truyền A/N bằng cách sử dụng PUSCH.

Ngoài ra, Fig.5 minh họa trường hợp mà DCI để lập lịch PUSCH, và dữ liệu DL được kết hợp với A/N cần được truyền bằng cách sử dụng PUSCH được truyền trong cùng khe. Tuy nhiên, phương án này không bị giới hạn ở đây.

Các Fig.6 và Fig.7 minh họa các trường hợp trong đó A/N đối với dữ liệu DL được truyền trong khe #4 sau khi khe #2 trong đó DCI (tham số trao quyền UL) để lập lịch PUSCH được truyền được ghép kênh trên một phần của các khe mà PUSCH được lập lịch tới.

Fig.6 minh họa trường hợp trong đó A/N đối với dữ liệu DL được truyền trong khe #4 được ghép kênh trên một khe #6 trong số các khe #4 đến #7 mà PUSCH được lập lịch tới. Ví dụ, trạm gốc bao gồm thông tin (thông tin mà chỉ báo khe #6 trong trường hợp này) liên quan đến khe mà trên đó A/N đối với dữ liệu DL được ghép kênh, trong DCI để lập lịch dữ liệu DL để thông báo cho UE. UE ghép kênh A/N trên PUSCH của khe định trước dựa trên thông tin được chứa trong DCI để lập lịch dữ liệu DL.

Fig.7 minh họa trường hợp mà A/N đối với dữ liệu DL được truyền trong khe #4 được ghép kênh trên các khe (các khe #6 và #7) tiếp theo khe định trước #6 trong số các khe mà PUSCH được lập lịch tới tới. Ví dụ, trạm gốc bao gồm thông tin (thông tin mà chỉ báo khe #6 như là khe bắt đầu trong trường hợp này) liên quan đến khe bắt đầu mà trên đó A/N đối với dữ liệu DL được ghép kênh, trong DCI để lập lịch dữ liệu DL để thông báo cho UE. UE ghép kênh A/N trên PUSCH tiếp theo khe định trước dựa trên thông tin được chứa trong DCI để lập lịch dữ liệu DL.

Do đó, bằng cách sử dụng PUSCH để truyền A/N đối với dữ liệu DL, mà được truyền sau thời điểm truyền của DCI để lập lịch PUSCH, có thể cấu hình

linh hoạt việc truyền của A/N theo, ví dụ, khoảng thời gian lập lịch của PUSCH.

<Cửa sổ HARQ-ACK>

Ngoài ra, trong khoảng thời gian (ví dụ, nhiều khe) mà PUSCH được lập lịch tới, khoảng thời gian ứng viên để thực hiện việc truyền A/N đối với dữ liệu DL được truyền trong mỗi khe có thể được cấu hình để điều khiển việc truyền A/N. Khoảng thời gian ứng viên để thực hiện việc truyền A/N có thể được gọi là cửa sổ, cửa sổ thời gian, cửa sổ HARQ-ACK hoặc cửa sổ phản hồi A/N.

Fig.8 minh họa trường hợp trong đó mỗi cửa sổ thời gian (cửa sổ HARQ-ACK) được cấu hình tới A/N đối với dữ liệu DL được truyền trong khe khác nhau. Cửa sổ thời gian chỉ cần được cấu hình để bao gồm khe mà là một phần trong số các khe mà PUSCH được lập lịch tới.

Trong Fig.8, cửa sổ thứ nhất được cấu hình tới dữ liệu DL thứ nhất (hoặc A/N được kết hợp với dữ liệu DL thứ nhất) được truyền trong khe #2. Tương tự, cửa sổ thứ hai được cấu hình tới dữ liệu DL thứ hai được truyền trong khe #3, và cửa sổ thứ ba được cấu hình tới dữ liệu DL thứ ba được truyền trong khe #4.

Trường hợp mà kích cỡ cửa sổ thời gian (ví dụ, số lượng khe) được cấu hình kết hợp với mỗi dữ liệu DL là giá trị chung (2 trong trường hợp này) đã được mô tả, tuy nhiên kích cỡ cửa sổ thời gian không bị giới hạn ở điều này. Ví dụ, kích cỡ cửa sổ thời gian được kết hợp với mỗi dữ liệu DL và/hoặc thời điểm bắt đầu (khoảng thời gian từ việc truyền DL tới A/N bắt đầu) có thể được lần lượt cấu hình khác nhau (độc lập).

Cấu hình (ví dụ, kích cỡ và/hoặc thời điểm bắt đầu) của cửa sổ thời gian đối với mỗi dữ liệu có thể được xác định trước bởi mô tả kỹ thuật, hoặc có thể được thông báo từ trạm gốc tới UE. Ví dụ, trạm gốc có thể bao gồm thông tin cấu hình của cửa sổ được kết hợp với dữ liệu DL trong DCI để lập lịch dữ liệu DL tới thông báo UE.

UE điều khiển thời điểm truyền A/N dựa trên DCI để lập lịch dữ liệu DL khi thu dữ liệu DL. Liên quan đến việc này, UE có thể truyền A/N trong tất cả khe được chứa trong các cửa sổ thời gian được cấu hình, hoặc có thể truyền A/N

trong một phần của các khe.

Bằng cách cho phép việc truyền của A/N trong một phần của các khe, có thể điều khiển linh hoạt thời điểm truyền A/N theo khả năng xử lý UE (ví dụ, khả năng xử lý tạo ra A/N). Ngoài ra, bằng cách cấu hình mỗi cửa sổ thời gian tới mỗi dữ liệu DL, có thể phân tán và ghép kênh A/N đối với mỗi dữ liệu DL trong nhiều khe mà PUSCH được lập lịch tới.

<Phương pháp ghép kênh UCI>

Trong một phần của các khe (các khe #4 đến #7 trong Fig.5) mà PUSCH được lập lịch tới, xử lý so khớp tốc độ và/hoặc xử lý lược bỏ được thực hiện trên PUSCH (ví dụ, dữ liệu UL) dựa trên điều kiện định trước để ghép kênh UCI. Điều kiện định trước có thể là số lượng bit của UCI (ví dụ, A/N). Ngoài ra, một trong số xử lý so khớp tốc độ và xử lý lược bỏ có thể được lựa chọn dựa trên loại UCI. Một trong số xử lý so khớp tốc độ và xử lý lược bỏ có thể được lựa chọn dựa trên lệnh từ trạm gốc.

Ngoài ra, các nội dung được mô tả trong khía cạnh thứ nhất nêu trên có thể được áp dụng tới phương pháp ghép kênh UCI cụ thể, mẫu so khớp tốc độ và mẫu lược bỏ.

(Hệ thống truyền thông vô tuyến)

Cấu trúc của hệ thống truyền thông vô tuyến theo một phương án của sáng chế sẽ được mô tả dưới đây. Hệ thống truyền thông vô tuyến sử dụng một trong số hoặc kết hợp của phương pháp truyền thông vô tuyến theo mỗi phương án nêu trên của sáng chế để thực hiện việc truyền thông.

FIG.9 là sơ đồ minh họa một ví dụ về cấu trúc giản lược của hệ thống truyền thông vô tuyến theo một phương án của sáng chế; Hệ thống truyền thông vô tuyến 1 có thể áp dụng 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 vô tuyến 1 có thể được gọi là 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 nhập vô tuyến tương lai (FRA-Future Radio Access), Kỹ thuật truy nhập vô tuyến mới (New Radio Access Technology - New-RAT) và Vô tuyến mới (NR-New Radio), hoặc hệ thống mà áp dụng các kỹ thuật này.

Hệ thống truyền thông vô tuyến 1 bao gồm trạm gốc vô tuyến 11 mà tạo thành tế bào macrô C1 có vùng phủ sóng tương đối rộng, và các trạm gốc vô tuyến 12 (12a đến 12c) mà được đặt trong tế bào macrô C1 và tạo thành các tế bào nhỏ C2, mà hẹp hơn so với tế bào macrô C1. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối người dùng 20 được nằm trong tế bào macrô C1 và mỗi tế bào nhỏ C2. Cách sắp xếp của các tế bào tương ứng và các thiết bị đầu cuối người dùng 20 không bị giới hạn ở các cách sắp xếp được minh họa trên Fig.9.

Thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể kết nối với cả trạm gốc vô tuyến 11 và các trạm gốc vô tuyến 12. Thiết bị đầu cuối người dùng 20 được giả thiết để sử dụng đồng thời tế bào macrô C1 và các tế bào nhỏ C2 bởi kỹ thuật kết hợp sóng mang hoặc kết nối kép. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể áp dụng kỹ thuật kết hợp sóng mang hoặc kết nối kép bằng cách sử dụng nhiều tế bào (CC) (ví dụ, năm CC hoặc ít hơn, sáu CC hoặc nhiều hơn).

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

Trạm gốc vô tuyến 11 và mỗi trạm gốc vô tuyến 12 (hoặc hai trạm gốc vô tuyến 12) có thể được cấu hình để được kết nối bằng kết nối có dây (ví dụ, các sợi quang theo giao diện vô tuyến công cộng chung (CPRI-Common Public Radio Interface) hoặc giao diện X2) hoặc kết nối vô tuyến.

Trạm gốc vô tuyến 11 và mỗi trạm gốc vô tuyến 12 được kết nối với thiết bị trạm cao hơn 30, và được kết nối với mạng lõi 40 thông qua thiết bị trạm cao hơn 30. Liên quan đến việc này, thiết bị trạm cao hơn 30 bao gồm, ví dụ, thiết bị cổng truy nhập, bộ điều khiển mạng vô tuyến (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 vô tuyến 12 có thể được kết nối với thiết bị trạm cao hơn 30 thông qua trạm gốc vô tuyến 11.

Liên quan đến việc này, trạm gốc vô tuyến 11 là trạm gốc vô tuyến 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 vô tuyến 12 là trạm gốc vô tuyến mà có vùng phủ sóng cục bộ, và có thể được gọi là trạm gốc nhỏ, trạm gốc micrô, trạm gốc picô, trạm gốc femto, eNodeB gia đình (HeNB), thiết bị vô tuyến đầu xa (RRH), hoặc điểm truyền/thu. Các trạm gốc vô tuyến 11 và trạm gốc vô tuyến 12 sẽ được gọi chung là trạm gốc vô tuyến 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 (trạm di động) mà còn thiết bị đầu cuối truyền thông cố định (trạm cố định).

Hệ thống truyền thông vô tuyến 1 áp dụng Đa truy nhập phân chia theo tần số trực giao (OFDMA-Orthogonal Frequency-Division Multiple Access) tới Đường xuống và áp dụng Đa truy nhập phân chia theo tần số-đơn sóng mang (SC-FDMA-Single Carrier-Frequency Division Multiple Access) tới đường lên như là các phương pháp truy nhập vô tuyến.

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 các 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 nhập vô tuyến đường lên và đường xuống không bị giới hạn ở kết hợp của các phương pháp này, và các phương pháp truy nhập vô tuyến khác có thể được sử dụng.

Hệ thống truyền thông vô tuyến 1 có thể có cấu trúc để áp dụng các tham số số học khác nhau trong tế bào và/hoặc giữa các tế bào. Liên quan đến việc này, các tham số số học liên quan đến, ví dụ, các tham số truyền thông (ví dụ, khoảng cách sóng mang con và băng thông) cần được áp dụng để truyền và thu tín hiệu nhất định.

Hệ thống truyền thông vô tuyến 1 sử dụng kênh chia sẻ đường xuống (PDSCH:Physical Downlink Shared Channel-Kênh chia sẻ đường xuống vật lý) 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 đường xuống như là các kênh đường xuống. Dữ liệu người dùng, thông tin điều khiển lớp cao hơn và các khối thông tin hệ thống (SIB-System Information Block) được truyền tải trên PDSCH. Ngoài ra, các khối thông tin chủ (MIB-Master Information Block) được mang trên PBCH.

Kênh điều khiển L1/L2 đường xuống bao gồm, kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH), 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. Thông tin xác nhận truyền (cũng được gọi là, ví dụ, thông tin điều khiển truyền lại, HARQ-ACK hoặc ACK/NACK) của yêu cầu lặp tự động lại (HARQ-Hybrid Automatic Repeat reQuest) đối với PUSCH

được truyền tải trên PHICH. EPDCCH được ghép kênh phân chia theo tần số với PDSCH (kênh dữ liệu chia sẻ đường xuống) và được sử dụng để truyền tải DCI tương tự với PDCCH.

Hệ thống truyền thông vô tuyến 1 sử dụng kênh chia sẻ đường lên (PUSCH:Physical Uplink Shared Channel-Kênh chia sẻ đường lên vật lý) được chia sẻ bởi mỗi thiết bị đầu cuối người dùng 20, kênh điều khiển đường lên (PUCCH:Physical Uplink Control Channel-Kênh điều khiển đường lên vật lý), và kênh truy nhập ngẫu nhiên (PRACH:Physical Random Access Channel-Kênh truy nhập ngẫu nhiên vật lý) như là các kênh đường lên. Dữ liệu người dùng và thông tin điều khiển lớp cao hơn được truyền tải trên PUSCH. Ngoài ra, thông tin chất lượng vô tuyến đường xuống (CQI: Chỉ báo chất lượng kênh - Channel Quality Indicator) và thông tin xác nhận truyền được truyền tải trên PUCCH. Thông tin đoạn đầu truy nhập ngẫu nhiên để thiết lập kết nối với tế bào có thể được truyền tải trên PRACH.

Hệ thống truyền thông vô tuyến 1 truyền tải tín hiệu tham chiếu dành riêng cho tế bào (CRS), tín hiệu tham chiếu-thông tin trạng thái kênh (CSI-RS), tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DMRS), và tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) như là các tín hiệu tham chiếu đường xuống. Ngoài ra, hệ thống truyền thông vô tuyến 1 truyền tải tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS) và tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DMRS) như là các tín hiệu tham chiếu đường lên. Liên quan đến việc này, DMRS có thể được gọi là tín hiệu tham chiếu cụ thể đối với thiết bị đầu cuối người dùng (UE-specific Reference Signal - tín hiệu tham chiếu cụ thể đối với UE). Ngoài ra, tín hiệu tham chiếu cần được truyền tải không bị giới hạn ở đây.

(Trạm gốc vô tuyến)

FIG.10 là sơ đồ minh họa một ví dụ về cấu trúc toàn bộ của trạm gốc vô tuyến theo một phương án của sáng chế; Trạm gốc vô tuyến 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 vô tuyến 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.

Dữ liệu người dùng được truyền từ trạm gốc vô tuyến 10 tới thiết bị đầu cuối người dùng 20 trên đường xuống được đưa vào từ thiết bị trạm cao hơn 30 tới bộ xử lý tín hiệu băng gốc 104, thông qua giao diện 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 người dùng, xử lý truyền của lớp điều khiển liên kết vô tuyến (RLC-Radio Link Control) như điều khiển truyền lại RLC, điều khiển truyền lại điều khiển truy nhập môi trường (MAC-Medium Access Control) (ví dụ, xử lý truyền HARQ), và xử lý truyền như lập lịch, lựa chọn khuôn dạng truyền, mã hóa kênh, xử lý biến đổi ngược Fourier nhanh (IFFT-Inverse Fast Fourier Transform), và xử lý tiền mã hóa trên dữ liệu người dùng, và truyền dữ liệu người dùng tới 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 biến đổi ngược Fourier nhanh trên tín hiệu điều khiển đường xuống, và truyền tín hiệu điều khiển đường xuống 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 dải tần số vô tuyến, và truyền tín hiệu tần số vô tuyến. Tín hiệu tần số vô tuyến 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 trên 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 vô tuyến thu được bởi mỗi anten truyền/thu 101 như là tín hiệu đường lên. Mỗi bộ

truyền/thu 103 thu tín hiệu đường lên 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 điều khiển truyền lại MAC, và xử lý thu của lớp RLC và lớp PDCP trên dữ liệu người dùng được chứa trong tín hiệu đường lên đầu vào, và truyền dữ liệu người dùng tới thiết bị trạm cao hơn 30 thông qua giao diện kênh 106. Bộ xử lý cuộc gọi 105 thực hiện xử lý cuộc gọi (như cấu hình và giải phóng) của kênh truyền thông, quản lý trạng thái trạm gốc vô tuyến 10, và quản lý tài nguyên vô tuyến.

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 vô tuyến khác 10 thông qua giao diện liên trạm gốc (ví dụ, các sợi quang theo giao diện vô tuyến công cộng chung (CPRI-Common Public Radio Interface) hoặc giao diện X2).

Mỗi bộ truyền/thu 103 truyền dữ liệu DL, DCI để lập lịch dữ liệu DL và DCI để lập lịch dữ liệu UL một cách lần lượt trong các khe định trước. Ngoài ra, khi PUSCH được lập lịch trên nhiều khe, thông tin để chỉ rõ vị trí bắt đầu (ví dụ, khe bắt đầu) và/hoặc vị trí kết thúc (ví dụ, khe kết thúc) mà PUSCH được lập lịch tới có thể được truyền tới UE.

Ngoài ra, mỗi bộ truyền/thu 103 có thể thông báo cho UE về thông tin liên quan đến thời điểm truyền của A/N đối với mỗi dữ liệu DL. Ngoài ra, khi cửa sổ HARQ-ACK được cấu hình trên dữ liệu DL, mỗi bộ truyền/thu 103 có thể thông báo cho UE về thông tin liên quan đến cửa sổ HARQ-ACK.

Fig.11 là sơ đồ minh họa một ví dụ về cấu trúc chức năng của trạm gốc vô tuyến theo một phương án của sáng chế. Ngoài ra, ví dụ này 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 vô tuyến 10 cũng bao gồm các khối chức năng khác mà cần thiết cho việc truyền thông vô tuyến.

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

Bộ điều khiển (bộ lập lịch) 301 điều khiển toàn bộ trạm gốc vô tuyến 10. Bộ điều khiển 301 có thể bao gồm bộ điều khiển, mạch điều khiển, hoặc thiết bị điều khiển được mô tả dựa trên hiểu biết chung trong lĩnh vực kỹ thuật theo sáng chế.

Bộ điều khiển 301 điều khiển, ví dụ, việc tạo ra tín hiệu của bộ tạo tín hiệu truyền 302, và việc cấp phát tín hiệu của bộ ánh xạ 303. Ngoài ra, bộ điều khiển 301 điều khiển xử lý thu của bộ xử lý tín hiệu thu 304 và việc đo lường tín hiệu của bộ đo lường 305.

Bộ điều khiển 301 điều khiển việc lập lịch (ví dụ, cấp phát tài nguyên) của thông tin hệ thống, tín hiệu dữ liệu đường xuống (ví dụ, tín hiệu mà được truyền trên PDSCH), và tín hiệu điều khiển đường xuống (ví dụ, tín hiệu mà được truyền trên PDCCH, EPDCCH, hoặc NR-PDCCH). Ngoài ra, bộ điều khiển 301 điều khiển việc tạo ra tín hiệu điều khiển đường xuống (ví dụ, thông tin xác nhận truyền) và tín hiệu dữ liệu đường xuống dựa trên kết quả thu được bằng cách quyết định rằng có cần thiết thực hiện việc điều khiển truyền lại trên tín hiệu dữ liệu đường lên hay không. Ngoài ra, bộ điều khiển 301 điều khiển việc lập lịch của các tín hiệu đồng bộ (ví dụ, tín hiệu đồng bộ sơ cấp (PSS)/tín hiệu đồng bộ thứ cấp (SSS)) và các tín hiệu tham chiếu đường xuống (ví dụ, CRS, CSI-RS và DMRS).

Ngoài ra, bộ điều khiển 301 điều khiển việc lập lịch của tín hiệu dữ liệu đường lên (ví dụ, tín hiệu mà được truyền trên PUSCH), tín hiệu điều khiển

đường lên (ví dụ, tín hiệu mà được truyền trên PUCCH và/hoặc PUSCH), thông tin đoạn đầu truy nhập ngẫu nhiên mà được truyền trên PRACH và tín hiệu tham chiếu đường lên.

Bộ điều khiển 301 có thể điều khiển việc lập lịch của PUSCH trên nhiều khe. Trong trường hợp này, bộ điều khiển 301 thực hiện việc điều khiển để thông báo cho UE về vị trí bắt đầu (ví dụ, khe bắt đầu) và/hoặc vị trí kết thúc (ví dụ, khe kết thúc) mà PUSCH được lập lịch tới.

Bộ tạo tín hiệu truyền 302 tạo ra tín hiệu đường xuống (như tín hiệu điều khiển đường xuống, tín hiệu dữ liệu đường xuống hoặc tín hiệu tham chiếu đường xuống) dựa trên lệnh từ bộ điều khiển 301, và xuất ra tín hiệu đường xuống 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 trên hiểu biết chung trong lĩnh vực kỹ thuật theo sáng chế.

Bộ tạo tín hiệu truyền 302 tạo ra, ví dụ, tham số gán DL để thông báo thông tin cấp phát tín hiệu đường xuống, và tham số trao quyền UL để thông báo thông tin cấp phát tín hiệu đường lên dựa trên lệnh từ bộ điều khiển 301. Ngoài ra, bộ tạo tín hiệu truyền 302 thực hiện xử lý mã hóa và xử lý điều chế trên tín hiệu dữ liệu đường xuống theo tốc độ mã hóa và phương pháp điều chế được xác định dựa trên thông tin trạng thái kênh (CSI-Channel State Information) từ mỗi thiết bị đầu cuối người dùng 20.

Bộ ánh xạ 303 ánh xạ tín hiệu đường xuống được tạo ra bởi bộ tạo tín hiệu truyền 302, trên các tài nguyên vô tuyến định trước nêu trên dựa trên lệnh từ bộ điều khiển 301, và xuất tín hiệu đường xuống 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 trên 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 thu được đưa vào từ mỗi bộ truyền/thu 103. Liên quan đến việc này, tín hiệu thu được là, ví dụ, tín hiệu đường lên (như tín hiệu điều khiển đường lên, tín hiệu dữ liệu đường lên, hoặc tín hiệu tham chiếu

đường lên) 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 trên hiểu biết chung trong lĩnh vực kỹ thuật theo sáng chế.

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

Bộ đo lường 305 thực hiện việc đo lường liên quan đến tín hiệu thu. Bộ đo lường 305 có thể được bao gồm dụng cụ đo lường, mạch đo lường, hoặc thiết bị đo lường được mô tả dựa trên hiểu biết chung trong lĩnh vực kỹ thuật theo sáng chế.

Bộ đo lường 305 có thể đo lường công suất thu (ví dụ, Công suất thu tín hiệu tham chiếu (RSRP-Reference Signal Received Power)), chất lượng thu (ví dụ, Chất lượng thu tín hiệu tham chiếu (RSRQ-Reference Signal Received Quality) hoặc tỷ số tín hiệu trên nhiễu cộng tạp âm (SINR-Signal to Interference plus Noise Ratio)), hoặc thông tin kênh đường lên (ví dụ, CSI) của tín hiệu thu. 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 một phương án của sáng chế. Thiết bị đầu cuối người dùng 20 bao gồm các anten truyền/thu 201, các bộ khuếch đại 202 và các bộ truyền/thu 203, bộ xử lý tín hiệu băng gốc 204 và bộ ứng dụng 205. Liên quan đến việc này, thiết bị đầu cuối người dùng 20 chỉ cần có cấu trúc để bao gồm một hoặc nhiều trong số mỗi anten truyền/thu 201, bộ khuếch đại 202 và các bộ truyền/thu 203.

Mỗi bộ khuếch đại 202 khuếch đại tín hiệu tần số vô tuyến thu được tại mỗi anten truyền/thu 201. Mỗi bộ truyền/thu 203 thu tín hiệu đường xuống 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. 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 trên hiểu biết chung trong lĩnh vực kỹ thuật theo sáng chế. Liên quan đến việc này, 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.

Bộ xử lý tín hiệu băng gốc 204 thực hiện xử lý FFT, giải mã sửa lỗi, và xử lý thu điều khiển truyền lại trên tín hiệu băng gốc đầu vào. Bộ xử lý tín hiệu băng gốc 204 truyền dữ liệu người dùng đường xuống 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. Ngoài ra, bộ xử lý tín hiệu băng gốc 204 có thể truyền thông tin quảng bá của dữ liệu đường xuống, cũng tới bộ ứng dụng 205.

Mặt khác, bộ ứng dụng 205 đưa vào dữ liệu người dùng đường lên tới bộ xử lý tín hiệu băng gốc 204. Bộ xử lý tín hiệu băng gốc 204 thực hiện xử lý truyền điều khiển truyền lại (ví dụ, xử lý truyền HARQ), mã hóa kênh, tiền mã hóa, Xử lý biến đổi Fourier rời rạc (DFT-Discrete Fourier Transform) và xử lý IFFT trên dữ liệu người dùng đường lên, và truyền dữ liệu người dùng đường lên 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 dải tần số vô tuyến, và truyền tín hiệu tần số vô tuyến. Tín hiệu tần số vô tuyến 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.

Mỗi bộ truyền/thu 203 thu dữ liệu DL, DCI để lập lịch dữ liệu DL và DCI để lập lịch dữ liệu UL một cách lần lượt trong các khe định trước. Ngoài ra, mỗi bộ truyền/thu 203 truyền kênh chia sẻ đường lên trên nhiều khe dựa trên lệnh từ trạm gốc. Ngoài ra, khi PUSCH được lập lịch trên nhiều khe, mỗi bộ truyền/thu 203 có thể thu thông tin để chỉ rõ vị trí bắt đầu và/hoặc vị trí kết thúc mà PUSCH được lập lịch tới.

Ngoài ra, mỗi bộ truyền/thu 203 có thể thu thông tin liên quan đến thời điểm truyền của A/N đối với mỗi dữ liệu DL. Ngoài ra, khi cửa sổ HARQ-ACK

được cấu hình trên dữ liệu DL, mỗi bộ truyền/thu 203 có thể thu thông tin liên quan đến cửa sổ HARQ-ACK.

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

Bộ xử lý tín hiệu băng gốc 204 của thiết bị đầu cuối người dùng 20 bao gồm ít nhất 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. Ngoài ra, các bộ phận này chỉ cần được chứa trong thiết bị đầu cuối người dùng 20, và một phần hoặc tất cả các bộ phận có thể không được chứa trong bộ xử lý tín hiệu băng gốc 204.

bộ điều khiển 401 điều khiển toàn bộ thiết bị đầu cuối người dùng 20. Bộ điều khiển 401 có thể bao gồm bộ điều khiển, mạch điều khiển, hoặc thiết bị điều khiển được mô tả dựa trên hiểu biết chung trong lĩnh vực kỹ thuật theo sáng chế.

Bộ điều khiển 401 điều khiển, ví dụ, việc tạo ra tín hiệu của bộ tạo tín hiệu truyền 402, và việc cấp phát tín hiệu của bộ ánh xạ 403. Ngoài ra, bộ điều khiển 401 điều khiển xử lý thu của bộ xử lý tín hiệu thu 404 và việc đo lường tín hiệu của bộ đo lường 405.

Bộ điều khiển 401 thu nhận từ bộ xử lý tín hiệu thu 404 tín hiệu điều khiển đường xuống (ví dụ, tín hiệu mà được truyền trên NR-PDCCH) và tín hiệu dữ liệu đường xuống (tín hiệu mà được truyền trên PDSCH) mà đã được truyền từ trạm gốc vô tuyến 10. Bộ điều khiển 401 điều khiển việc tạo ra tín hiệu điều khiển đường lên (ví dụ, thông tin xác nhận truyền) và/hoặc tín hiệu dữ liệu đường lên dựa trên kết quả thu được bằng cách quyết định rằng có cần thiết hay không để thực hiện việc điều khiển truyền lại trên tín hiệu điều khiển đường xuống và/hoặc tín hiệu dữ liệu đường xuống.

Bộ điều khiển 401 thực hiện việc điều khiển để ghép kênh thông tin điều

hiển đường lên trên kênh chia sẻ đường lên trong ít nhất một khe trong số nhiều khe mà PUSCH được lập lịch tới để truyền. Ví dụ, bộ điều khiển 401 thực hiện việc điều khiển để ghép kênh tín hiệu xác nhận truyền đối với dữ liệu đường xuống thu được trong khe định trước, trên kênh chia sẻ đường lên của tất cả khe trong số nhiều khe.

Ngoài ra, bộ điều khiển 401 thực hiện việc điều khiển để ghép kênh tín hiệu xác nhận truyền đối với dữ liệu đường xuống thu được trong khe định trước, trên kênh chia sẻ đường lên của khe định trước trong số nhiều khe được chỉ báo bởi thông tin điều khiển đường xuống để lập lịch dữ liệu đường xuống. Ngoài ra, bộ điều khiển 401 thực hiện việc điều khiển để ghép kênh tín hiệu xác nhận truyền đối với dữ liệu đường xuống thu được trên khe, trên khe định trước trong số nhiều khe được chứa trong cửa sổ thời gian được cấu hình trên dữ liệu đường xuống.

Ngoài ra, khi thông tin điều khiển đường lên được ghép kênh trên kênh chia sẻ đường lên, bộ điều khiển 401 có thể thực hiện xử lý so khớp tốc độ và/hoặc xử lý lược bỏ dựa trên điều kiện định trước.

Bộ tạo tín hiệu truyền 402 tạo ra tín hiệu đường lên (như tín hiệu điều khiển đường lên, tín hiệu dữ liệu đường lên, hoặc tín hiệu tham chiếu đường lên) dựa trên lệnh từ bộ điều khiển 401 và xuất ra tín hiệu đường lên 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 trên hiểu biết chung trong lĩnh vực kỹ thuật theo sáng chế.

Bộ tạo tín hiệu truyền 402 tạo ra tín hiệu điều khiển đường lên liên quan đến thông tin xác nhận truyền và thông tin trạng thái kênh (CSI-Channel State Information) dựa trên, ví dụ, lệnh từ bộ điều khiển 401. Ngoài ra, bộ tạo tín hiệu truyền 402 tạo ra tín hiệu dữ liệu đường lên dựa trên lệnh từ bộ điều khiển 401. Ví dụ, khi tín hiệu điều khiển đường xuống được thông báo từ trạm gốc vô tuyến 10 bao gồm tham số trao quyền UL, bộ tạo tín hiệu truyền 402 được chỉ dẫn bởi bộ điều khiển 401 để tạo ra tín hiệu dữ liệu đường lên.

Bộ ánh xạ 403 ánh xạ tín hiệu đường lên được tạo ra bởi bộ tạo tín hiệu truyền 402, trên các tài nguyên vô tuyến dựa trên lệnh từ bộ điều khiển 401, và xuất tín hiệu đường lên 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 trên 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, giải ánh xạ, giải điều chế và giải mã) trên tín hiệu thu được đưa vào từ mỗi bộ truyền/thu 203. Liên quan đến việc này, tín hiệu thu là, ví dụ, tín hiệu đường xuống (như tín hiệu điều khiển đường xuống, tín hiệu dữ liệu đường xuống hoặc tín hiệu tham chiếu đường xuống) được truyền từ trạm gốc vô tuyến 10. 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 trên 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 xử lý tín hiệu thu 404 xuất ra thông tin được giải mã bởi xử lý thu tới bộ điều khiển 401. Bộ xử lý tín hiệu thu 404 xuất ra, ví dụ, thông tin quảng bá, thông tin hệ thống, báo hiệu RRC và DCI tới bộ điều khiển 401. Ngoài ra, bộ xử lý tín hiệu thu 404 xuất ra tín hiệu thu và/hoặc tín hiệu sau xử lý thu tới bộ đo lường 405.

Bộ đo lường 405 thực hiện việc đo lường liên quan đến tín hiệu thu. Ví dụ, bộ đo lường 405 thực hiện việc đo lường bằng cách sử dụng tín hiệu tham chiếu đường xuống được truyền từ trạm gốc vô tuyến 10. Bộ đo lường 405 có thể được bao gồm dụng cụ đo lường, mạch đo lường, hoặc thiết bị đo lường được mô tả dựa trên hiểu biết chung trong lĩnh vực kỹ thuật theo sáng chế.

Bộ đo lường 405 có thể đo lường, ví dụ, công suất thu (ví dụ, RSRP), chất lượng thu (ví dụ, RSRQ hoặc SINR thu) hoặc thông tin kênh đường xuống (ví dụ, CSI) của tín hiệu thu. Bộ đo lường 405 có thể xuất kết quả đo lường tới bộ điều khiển 401.

(Cấu trúc phân 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 vô tuyến).

Ví dụ, trạm gốc vô tuyến và thiết bị đầu cuối người dùng theo một 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 vô tuyến theo sáng chế. Fig.14 là sơ đồ minh họa một ví dụ về các cấu trúc phần cứng của trạm gốc vô tuyến và thiết bị đầu cuối người dùng theo một phương án của sáng chế. Trạm gốc vô tuyến 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 vô tuyến 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, hoặc 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 vô tuyến 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/hoặc 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 mà được lưu trữ trong bộ nhớ 1002 và hoạt động trên 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 nhập 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 vô tuyến 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 các mạng có dây và/hoặc vô tuyến và cũng sẽ 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 như bộ xử lý 1001 hoặc bộ nhớ 1002 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 kênh truyền mà khác nhau giữa các thiết bị.

Ngoài ra, trạm gốc vô tuyến 10 và thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể có cấu trúc để bao gồm phần cứng như bộ vi xử lý 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 phân 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 (các 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 vô tuyến 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 vô tuyến có thể được gọi là “khung con”. Ngoài ra, khung con có thể bao gồm một hoặc nhiều khe trong miền thời gian. Khung con có thể có khoảng dài thời gian cố định (ví dụ, 1 ms) mà không phụ thuộc vào các tham số số học.

Ngoài ra, 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 nhập 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 trên 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. Ngoài ra, khe con có thể được gọi là khe phụ.

Mỗi khung vô tuyến, 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 vô tuyến, 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. Ngoài ra, đơn vị mà chỉ báo TTI có thể được gọi là khe hoặc khe con thay vì khung con.

Liên quan đến việc này, TTI liên quan đến, ví dụ, đơn vị thời gian nhỏ nhất để lập lịch việc truyền thông vô tuyến. Ví dụ, trong hệ thống LTE, trạm gốc vô tuyến thực hiện việc lập lịch để cấp phát các tài nguyên vô tuyến (băng thông tần số hoặc công suất truyền mà có thể được sử dụng trong 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), khối mã và/hoặc từ mã hoặc có thể là đơn vị xử lý để lập lịch hoặc điều chỉnh liên kết. Ngoài ra, khi TTI được xác định trước, khoảng thời gian (ví dụ, số lượng ký tự) mà khối truyền tải, khối mã và/hoặc từ mã được ánh xạ thực sự trong đó có thể ngắn hơn TTI này.

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, khung con ngắn, khe con hoặc khe phụ.

Ngoài ra, TTI dài (ví dụ, TTI chung hoặc khung con) có thể là TTI mà có khoảng thời gian lớn hơn 1 ms, và TTI ngắn (ví dụ, TTI được rút gọn) có thể là TTI mà có độ dài TTI nhỏ hơn độ dài TTI của TTI dài và lớn hơn hoặc bằng 1 ms.

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 kề 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, một hoặc nhiều RB có thể được gọi là khối tài nguyên vật lý (PRB:Physical RB), nhóm sóng mang con (SCG-Sub-Carrier Group), nhóm phần tử tài nguyên (REG-Resource Element Group), 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 vô tuyến gồm 1 sóng mang con và 1 ký tự.

Liên quan đến việc này, các cấu trúc của khung vô tuyến, 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 vô tuyến, số lượng khe trên khung con hoặc khung vô tuyến, số lượng khe con được chứa trong khe, số lượng ký tự và RB được chứa trong khe hoặc khe con, số lượng sóng mang con được chứa trong RB, số lượng ký tự trong TTI, 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 vô tuyến 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 trên 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 phô-tông, 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 bỏ 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 vô tuyến (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 nhập 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 "là X") có thể không bị giới hạn ở việc thông báo cụ thể, và có thể được thực hiện 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 trên giá trị (0 hoặc 1) được biểu diễn như là 1 bit, có thể được thực hiện dựa trên 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 vô tuyến (ví dụ, các tia hồng ngoại và sóng viba), các kỹ thuật truyền có dây và/hoặc các kỹ thuật vô tuyến 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 vô tuyến”, “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 sẽ được gọi là thuật ngữ như trạm cố định, NodeB, eNodeB (eNB), điểm truy nhập, điểm truyền, điểm thu, tế bào femtô, 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 cũng 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 vô tuyến 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 sẽ được gọi là thuật ngữ như trạm cố định, NodeB, eNodeB (eNB), điểm truy nhập, điểm truyền, điểm thu, tế bào femtô, hoặc tế bào nhỏ trong một vài trường hợp.

Thiết bị người dùng cũng sẽ được gọi là, bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật, trạm thuê bao, bộ di động, bộ thuê bao, bộ không dây, bộ từ xa, thiết bị di động, thiết bị không dây, thiết bị truyền thông không dây, thiết bị từ xa, trạm thuê bao di động, thiết bị đầu cuối truy nhập, thiết bị đầu cuối di động, thiết bị đầu cuối không dây, thiết bị đầu cuối từ xa, thiết bị cầm tay, trạm người dùng, máy khách di động, máy khách, hoặc một vài thuật ngữ thích hợp khác trong một vài trường hợp.

Ngoài ra, trạm gốc vô tuyến 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 vô tuyến và thiết bị đầu cuối người dùng được thay thế bởi việc truyền thông giữa các thiết bị đầu cuối người dùng (D2D: Device-to-Device - Thiết bị tới thiết bị). Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể có thể cấu trúc để

bao gồm các chức năng của trạm gốc vô tuyến 10 nêu trên. Ngoài ra, các thuật ngữ như "đường lên" và "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 vô tuyến. Trong trường hợp này, trạm gốc vô tuyến 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 nhập vô tuyến tương lai (FRA), kỹ thuật truy nhập vô tuyến mới (New-RAT), Vô tuyến mới (NR-New Radio), Truy nhập vô tuyến mới (NX-New radio access), Truy nhập vô tuyến 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 vô tuyến thích hợp khác, và/hoặc các hệ thống thế hệ tiếp theo được mở rộng dựa trên các hệ thống này.

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

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 nhập (ví dụ, truy nhập 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 hoặc logic hoặc bằng cách kết hợp của các kết nối vật lý và logic. Ví dụ, "kết nối" có thể được hiểu là "truy nhập." 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 vô tuyến, 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 kênh chia sẻ đường xuống mà được lập lịch bởi thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất, và

bộ điều khiển mà, khi thiết bị đầu cuối truyền kênh chia sẻ đường lên trên nhiều khe và ít nhất một khe trong số nhiều khe này chồng lấn với khe mà trong đó thiết bị đầu cuối truyền tín hiệu xác nhận truyền đối với kênh chia sẻ đường xuống, điều khiển để ánh xạ tín hiệu xác nhận truyền trong việc truyền của kênh chia sẻ đường lên trong khe cụ thể trong số nhiều khe,

trong đó bộ điều khiển áp dụng, trong mỗi trong số nhiều khe, việc nhảy tần trong khe tới kênh chia sẻ đường lên, và

trong đó bộ điều khiển ánh xạ, trong mỗi trong số nhiều khe, tín hiệu tham chiếu giải điều chế tới ký tự thứ nhất của mỗi trong số miền kênh chia sẻ đường lên của bước nhảy thứ nhất và miền kênh chia sẻ đường lên của bước nhảy thứ hai.

2. Thiết bị đầu cuối theo điểm 1, trong đó bộ điều khiển xác định khe cụ thể dựa trên thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất.

3. Thiết bị đầu cuối theo điểm 1, trong đó bộ điều khiển xác định việc cấp phát của kênh chia sẻ đường lên dựa trên thông tin điều khiển đường xuống thứ hai và báo hiệu lớp cao hơn.

4. Thiết bị đầu cuối theo điểm 2, trong đó bộ điều khiển xác định việc cấp phát của kênh chia sẻ đường lên dựa trên thông tin điều khiển đường xuống thứ hai và báo hiệu lớp cao hơn.

5. Phương pháp truyền thông vô tuyến dùng cho thiết bị đầu cuối, bao gồm: thu kênh chia sẻ đường xuống mà được lập lịch bởi thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất; và

khi thiết bị đầu cuối truyền kênh chia sẻ đường lên trên nhiều khe và ít nhất một khe trong số nhiều khe này chồng lấn với khe mà trong đó thiết bị đầu

cuối truyền tín hiệu xác nhận truyền đối với kênh chia sẻ đường xuống, điều khiển để ánh xạ tín hiệu xác nhận truyền trong việc truyền của kênh chia sẻ đường lên trong khe cụ thể trong số nhiều khe;

áp dụng, trong mỗi trong số nhiều khe, việc nhảy tần trong khe tới kênh chia sẻ đường lên; và

ánh xạ, trong mỗi trong số nhiều khe, tín hiệu tham chiếu giải điều chế tới ký tự thứ nhất của mỗi trong số miền kênh chia sẻ đường lên của bước nhảy thứ nhất và miền kênh chia sẻ đường lên của bước nhảy thứ hai.

6. Trạm gốc bao gồm:

bộ truyền mà truyền kênh chia sẻ đường xuống mà được lập lịch bởi thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất, và

bộ điều khiển mà, khi thiết bị đầu cuối truyền kênh chia sẻ đường lên trên nhiều khe và ít nhất một khe trong số nhiều khe này chồng lấn với khe mà trong đó thiết bị đầu cuối truyền tín hiệu xác nhận truyền đối với kênh chia sẻ đường xuống, điều khiển để thu tín hiệu xác nhận truyền mà được ánh xạ trong việc truyền của kênh chia sẻ đường lên trong khe cụ thể trong số nhiều khe,

trong đó, trong mỗi trong số nhiều khe, việc nhảy tần trong khe được áp dụng tới kênh chia sẻ đường lên, và

trong đó, trong mỗi trong số nhiều khe, tín hiệu tham chiếu giải điều chế được ánh xạ tới ký tự thứ nhất của mỗi trong số miền kênh chia sẻ đường lên của bước nhảy thứ nhất và miền kênh chia sẻ đường lên của bước nhảy thứ hai.

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

thiết bị đầu cuối bao gồm:

bộ thu mà thu kênh chia sẻ đường xuống mà được lập lịch bởi thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất, và

bộ điều khiển thứ nhất mà, khi thiết bị đầu cuối truyền kênh chia sẻ đường lên trên nhiều khe và ít nhất một khe trong số nhiều khe này chồng lấn với khe mà trong đó thiết bị đầu cuối truyền tín hiệu xác nhận truyền đối với kênh chia sẻ

đường xuống, điều khiển để ánh xạ tín hiệu xác nhận truyền trong việc truyền của kênh chia sẻ đường lên trong khe cụ thể trong số nhiều khe,

trong đó bộ điều khiển thứ nhất áp dụng, trong mỗi trong số nhiều khe, việc nhảy tần trong khe tới kênh chia sẻ đường lên, và

trong đó bộ điều khiển thứ nhất ánh xạ, trong mỗi trong số nhiều khe, tín hiệu tham chiếu giải điều chế tới ký tự thứ nhất của mỗi trong số miền kênh chia sẻ đường lên của bước nhảy thứ nhất và miền kênh chia sẻ đường lên của bước nhảy thứ hai.

trạm gốc bao gồm:

bộ truyền mà truyền kênh chia sẻ đường xuống; và

bộ điều khiển thứ hai mà điều khiển để thu tín hiệu xác nhận truyền.

FIG. 1

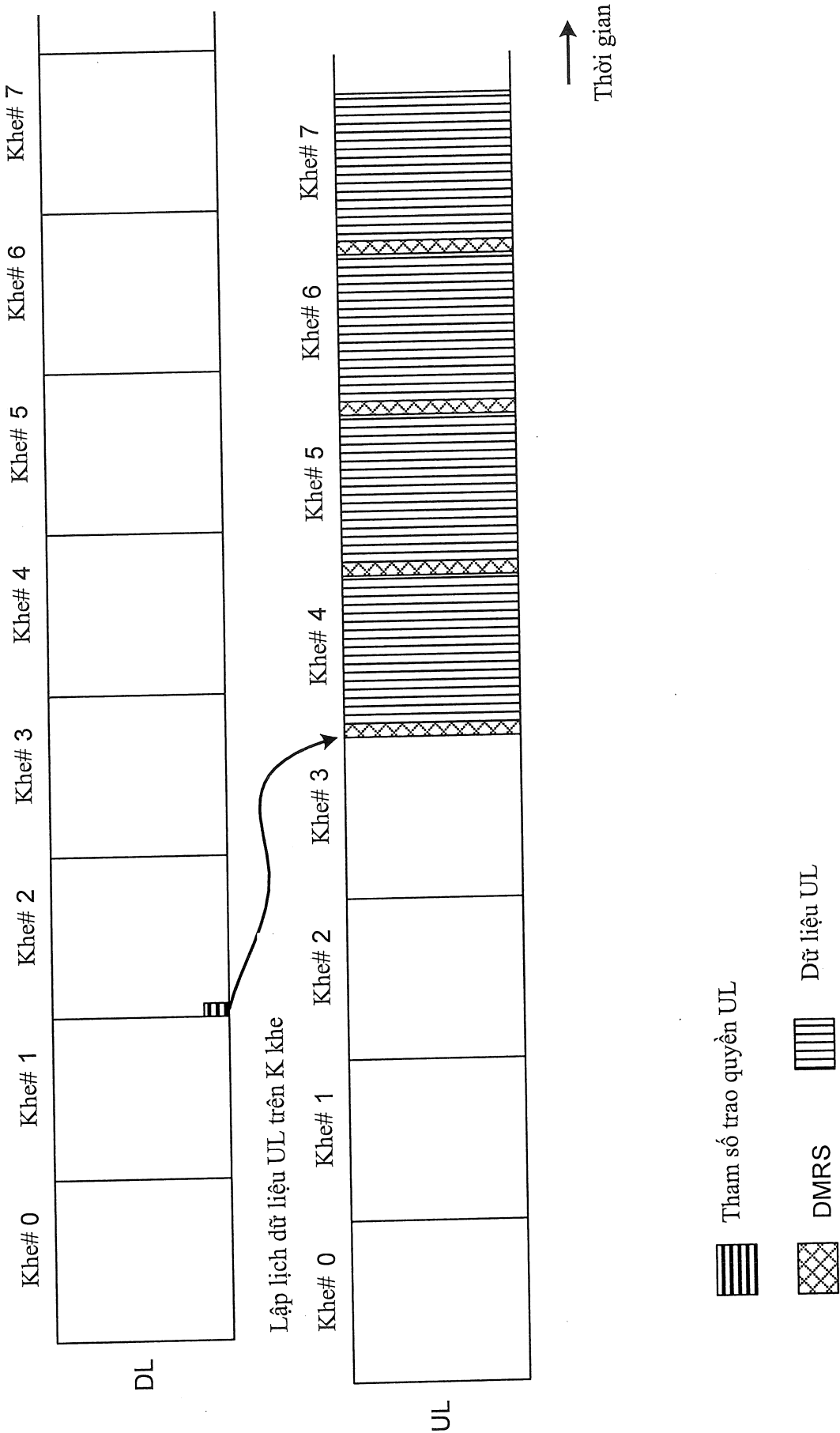


FIG. 2

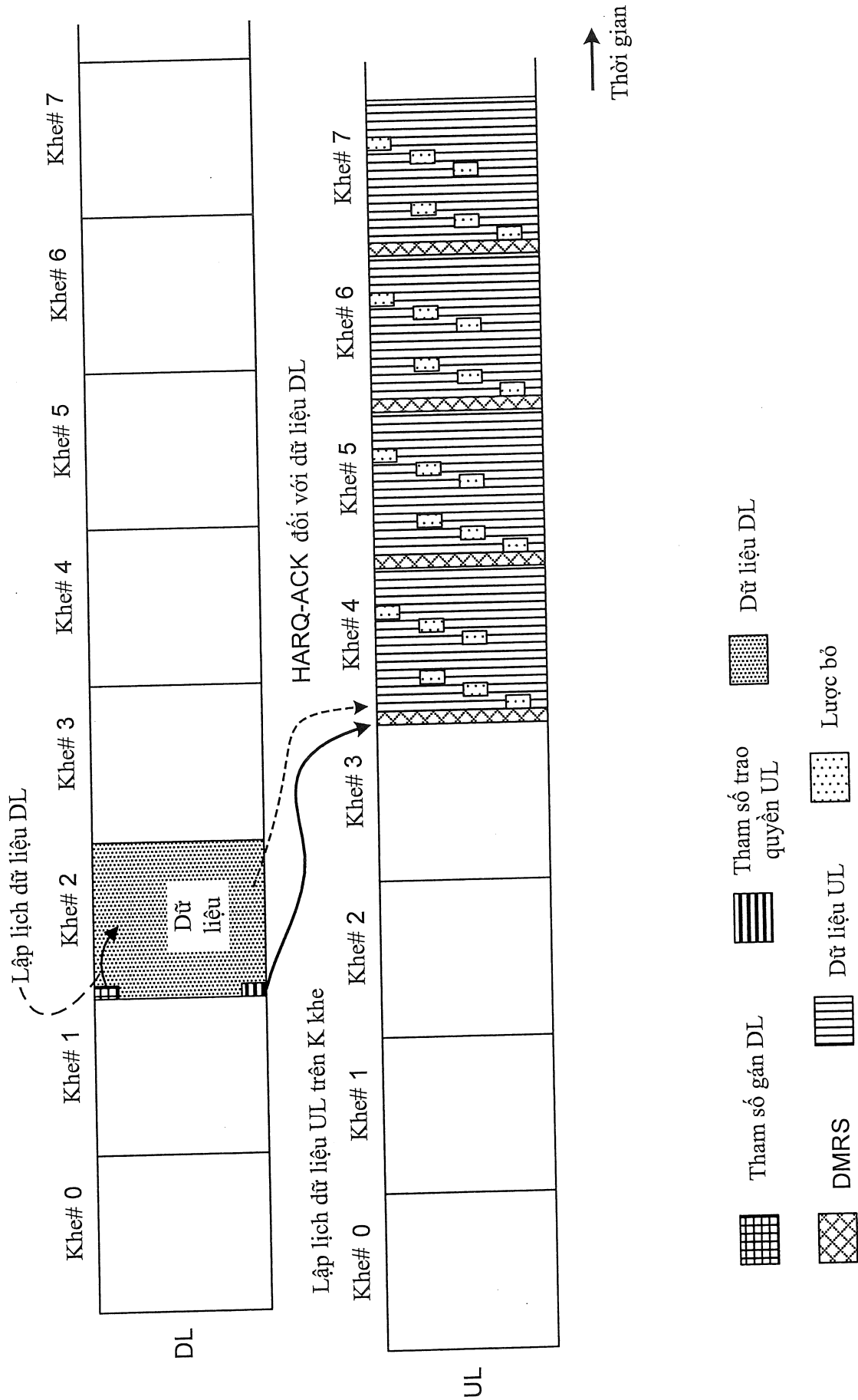


FIG. 3A

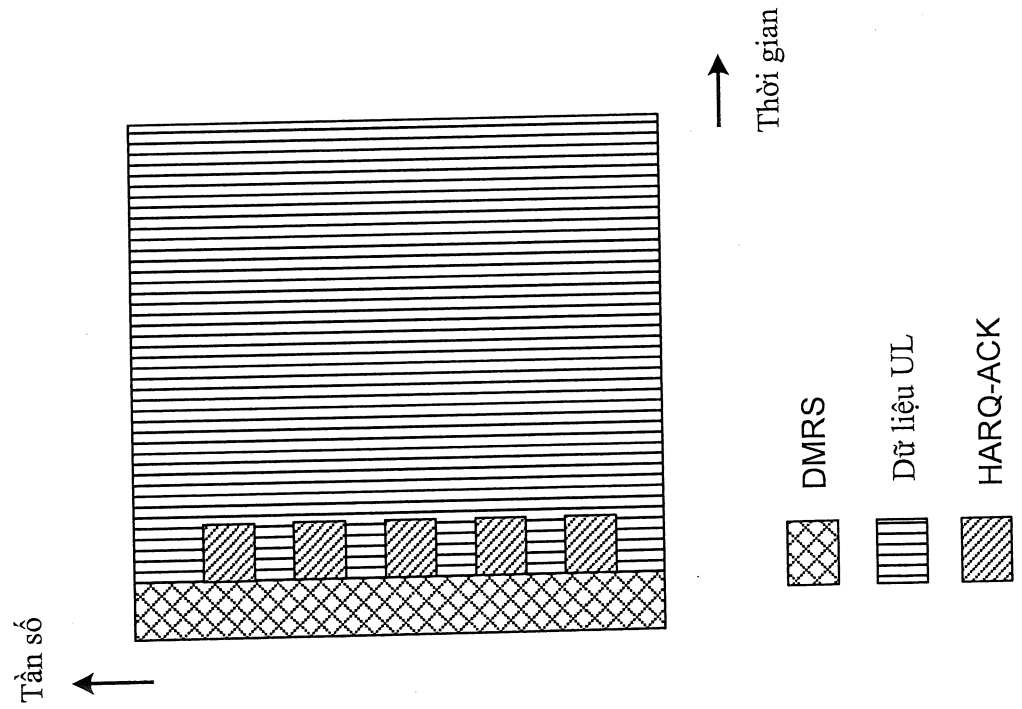


FIG. 3B

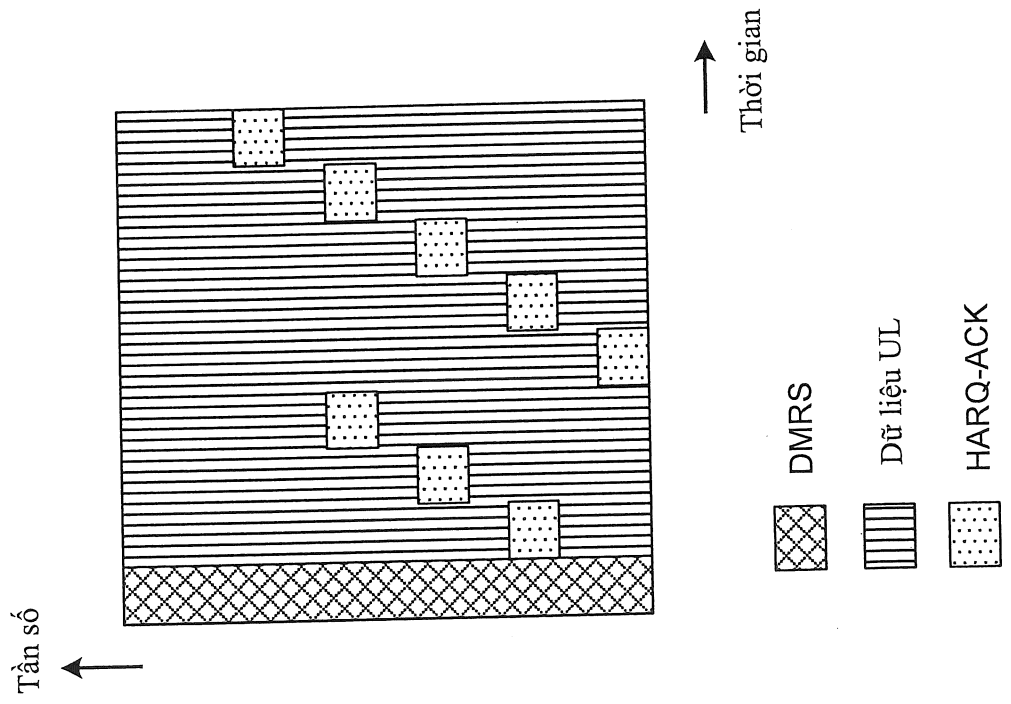


FIG. 4A

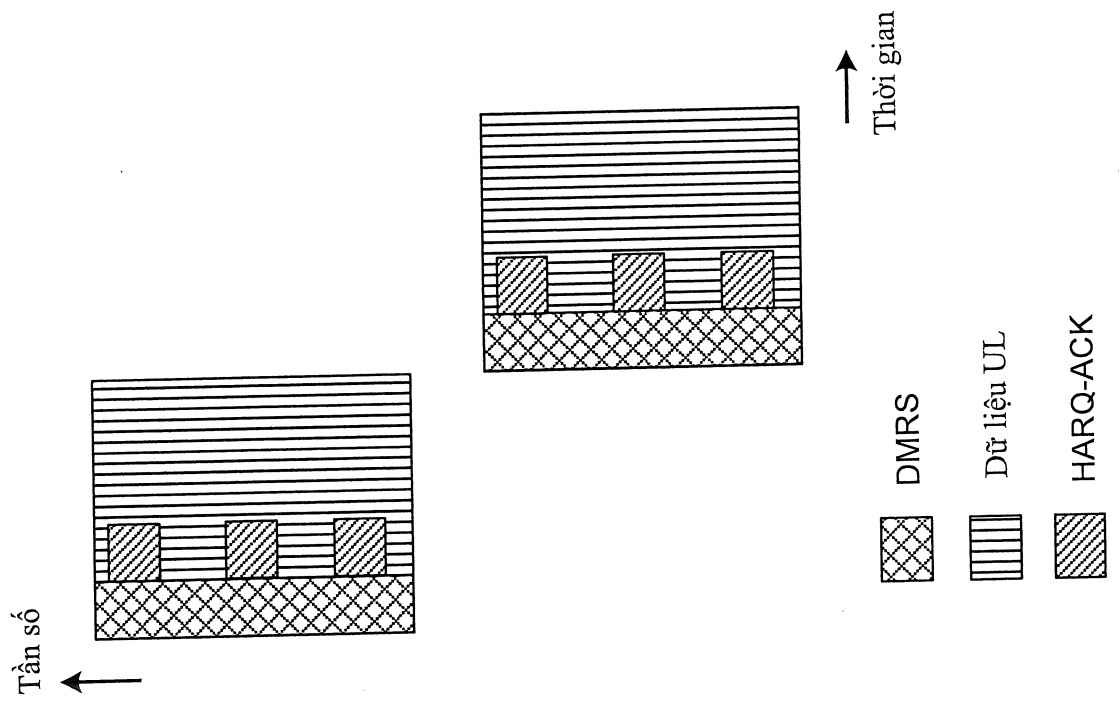


FIG. 4B

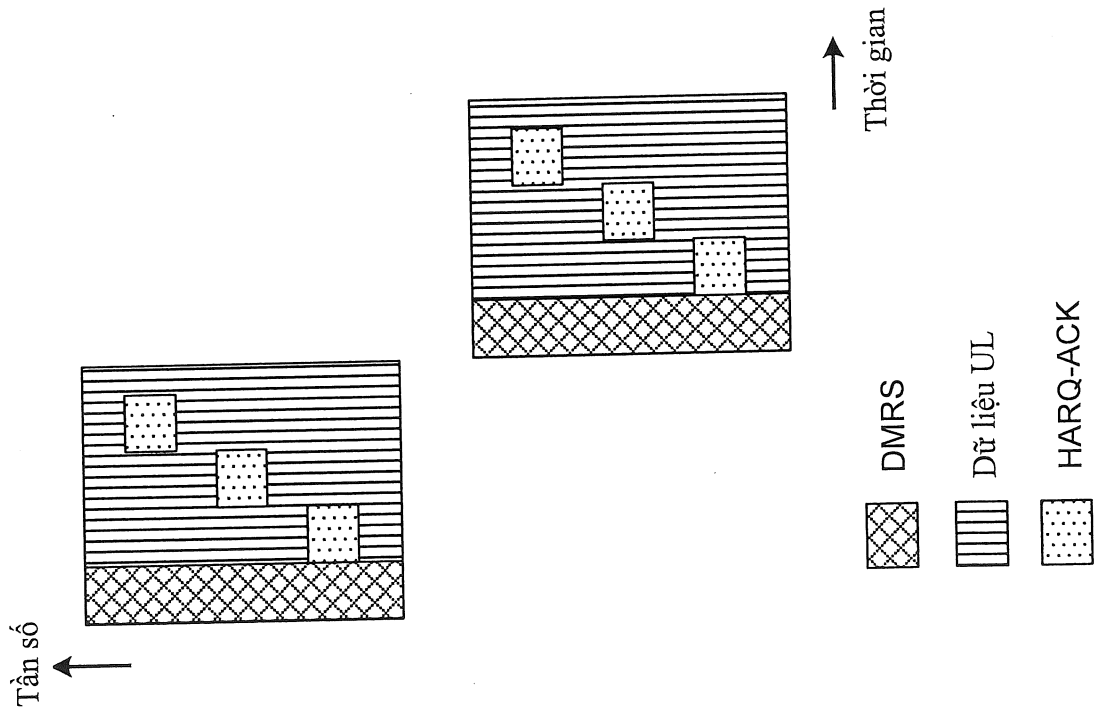
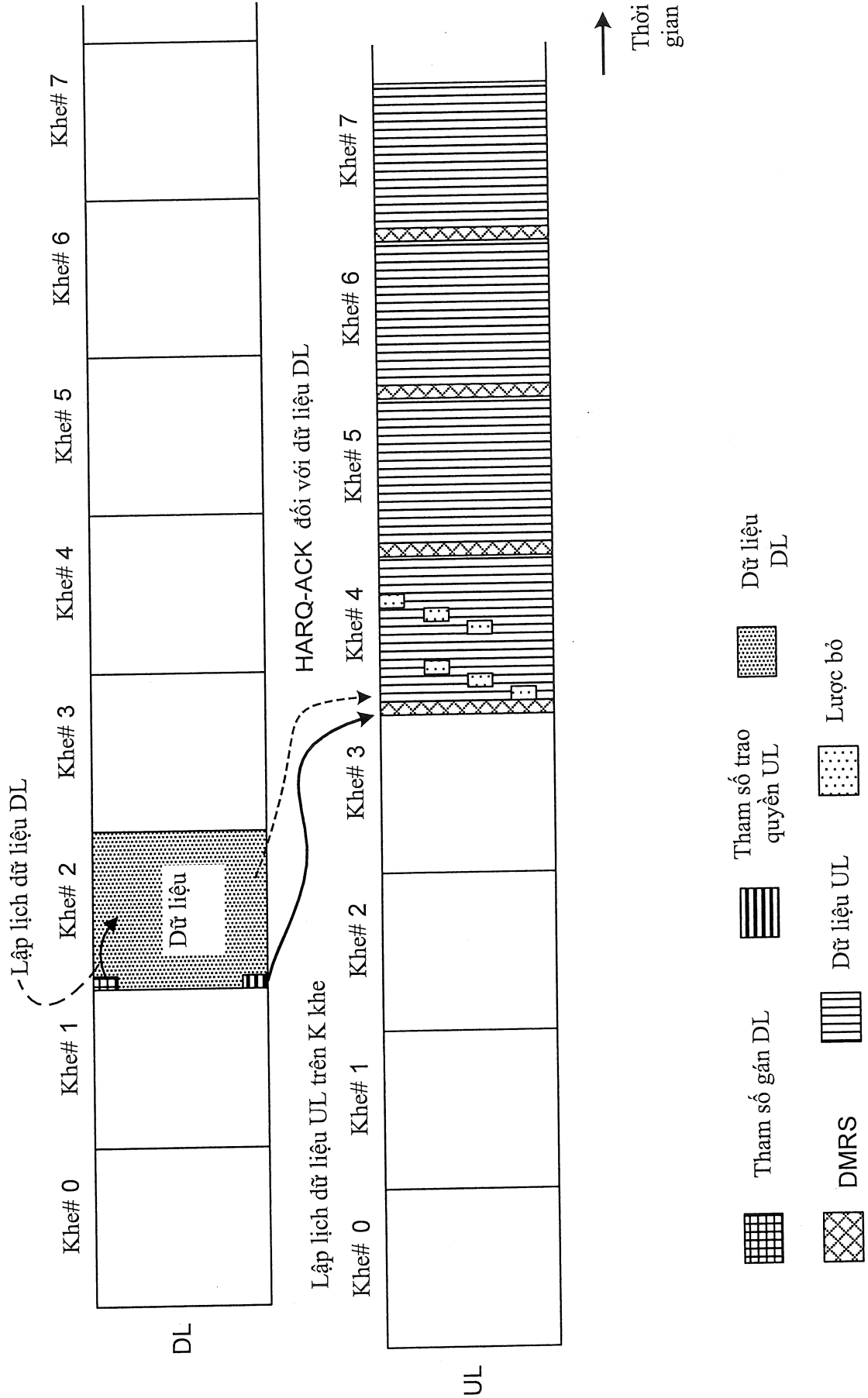
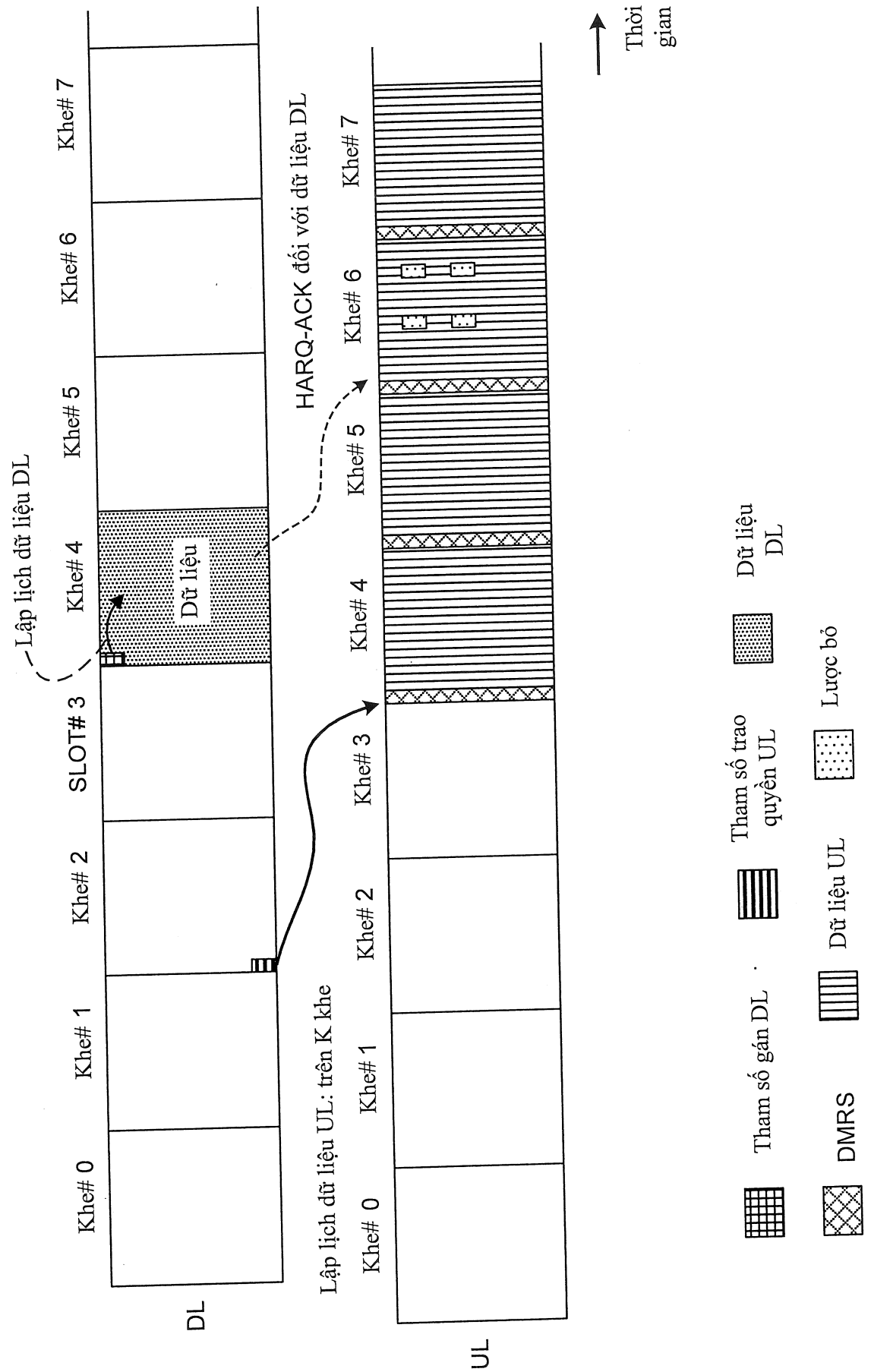


FIG. 5



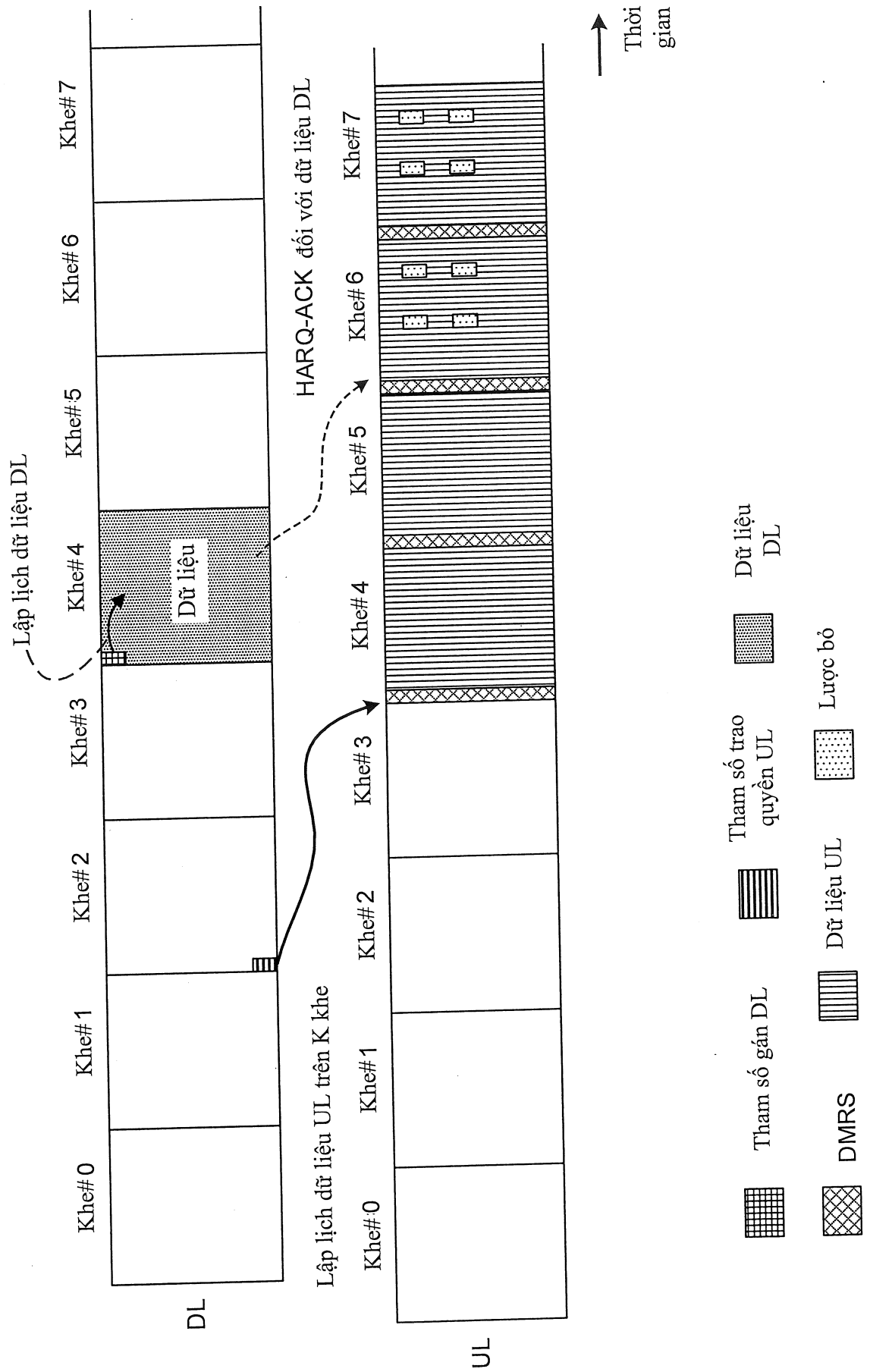
6/14

FIG. 6



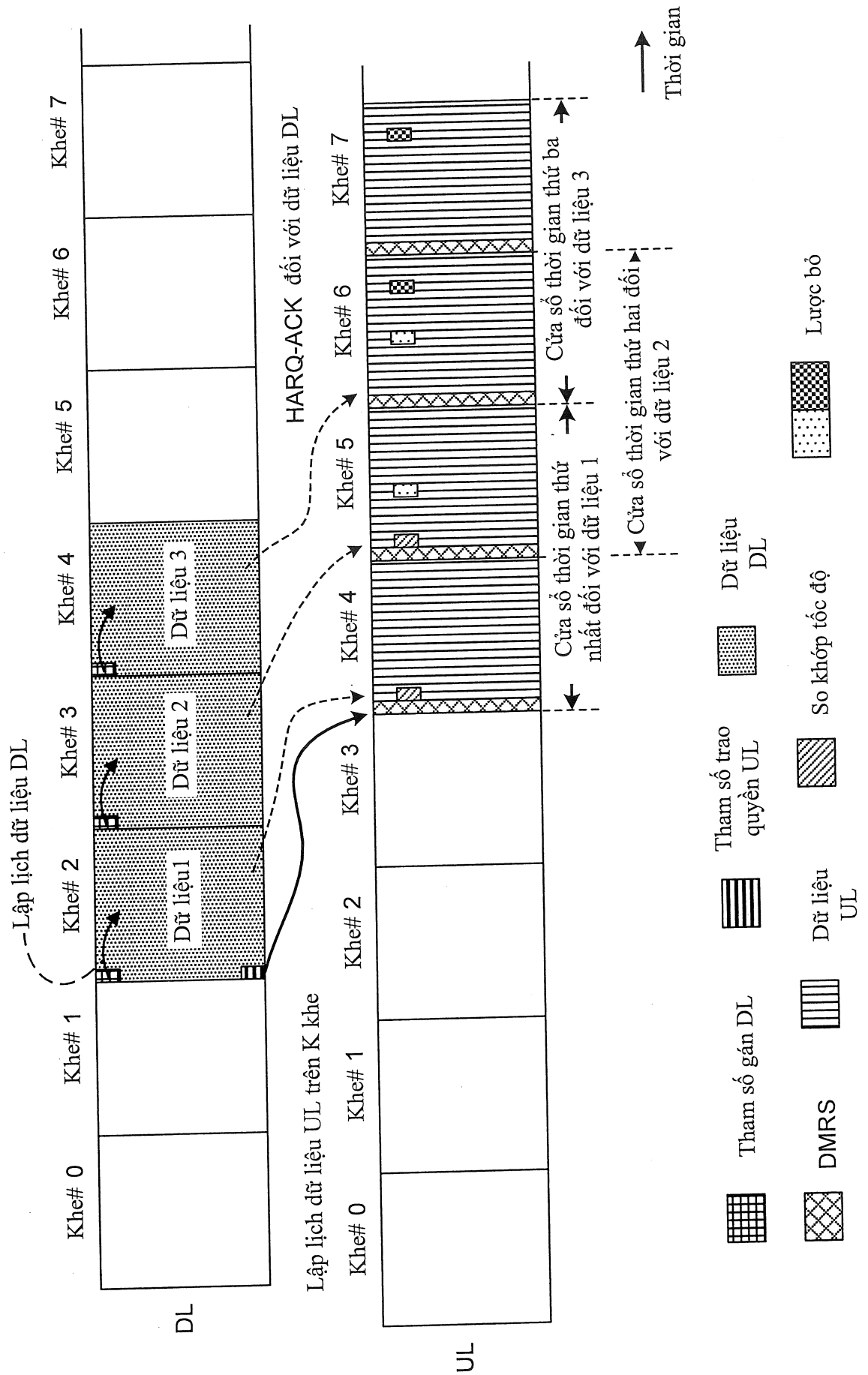
7/14

FIG. 7



8/14

FIG. 8



9/14

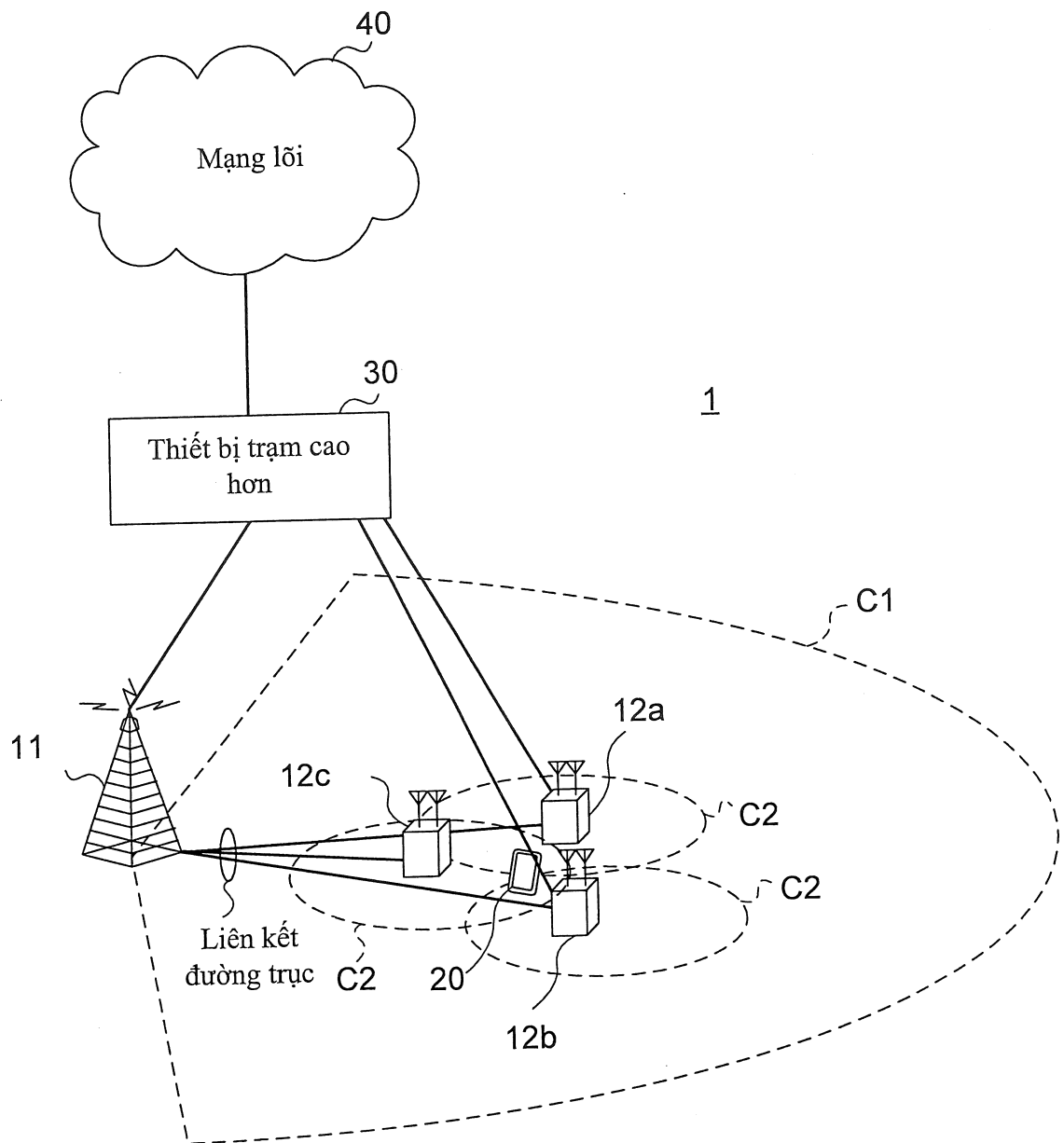
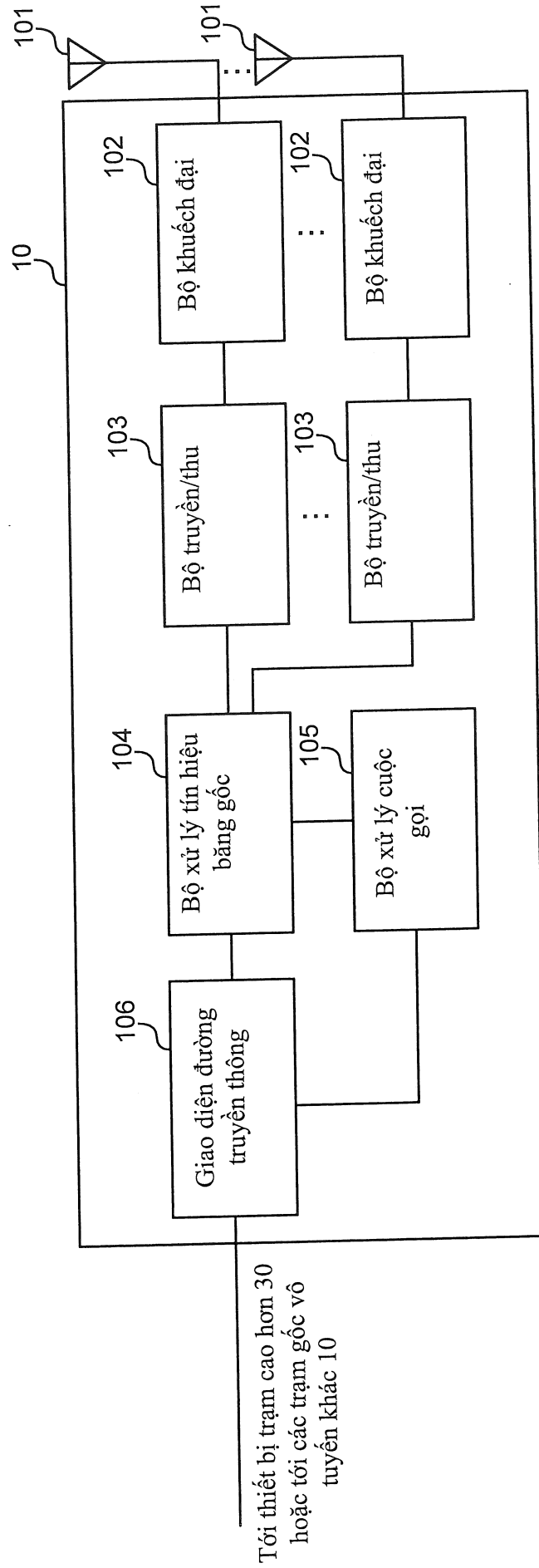


FIG. 9

10/14



Tối thiết bị trạm cao hơn 30
hoặc tới các trạm gốc vô
tuyến khác 10

FIG. 10

11/14

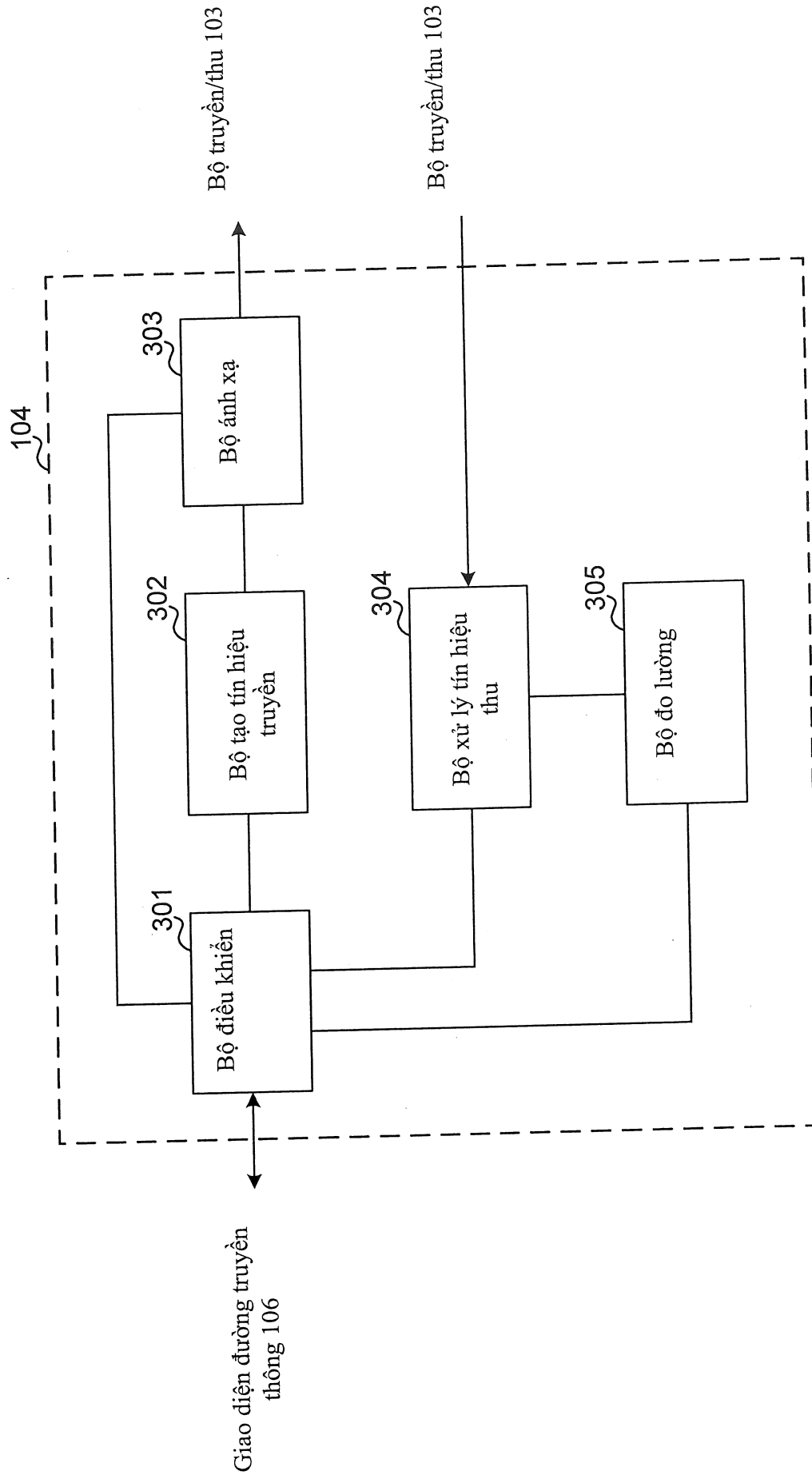


FIG. 11

12/14

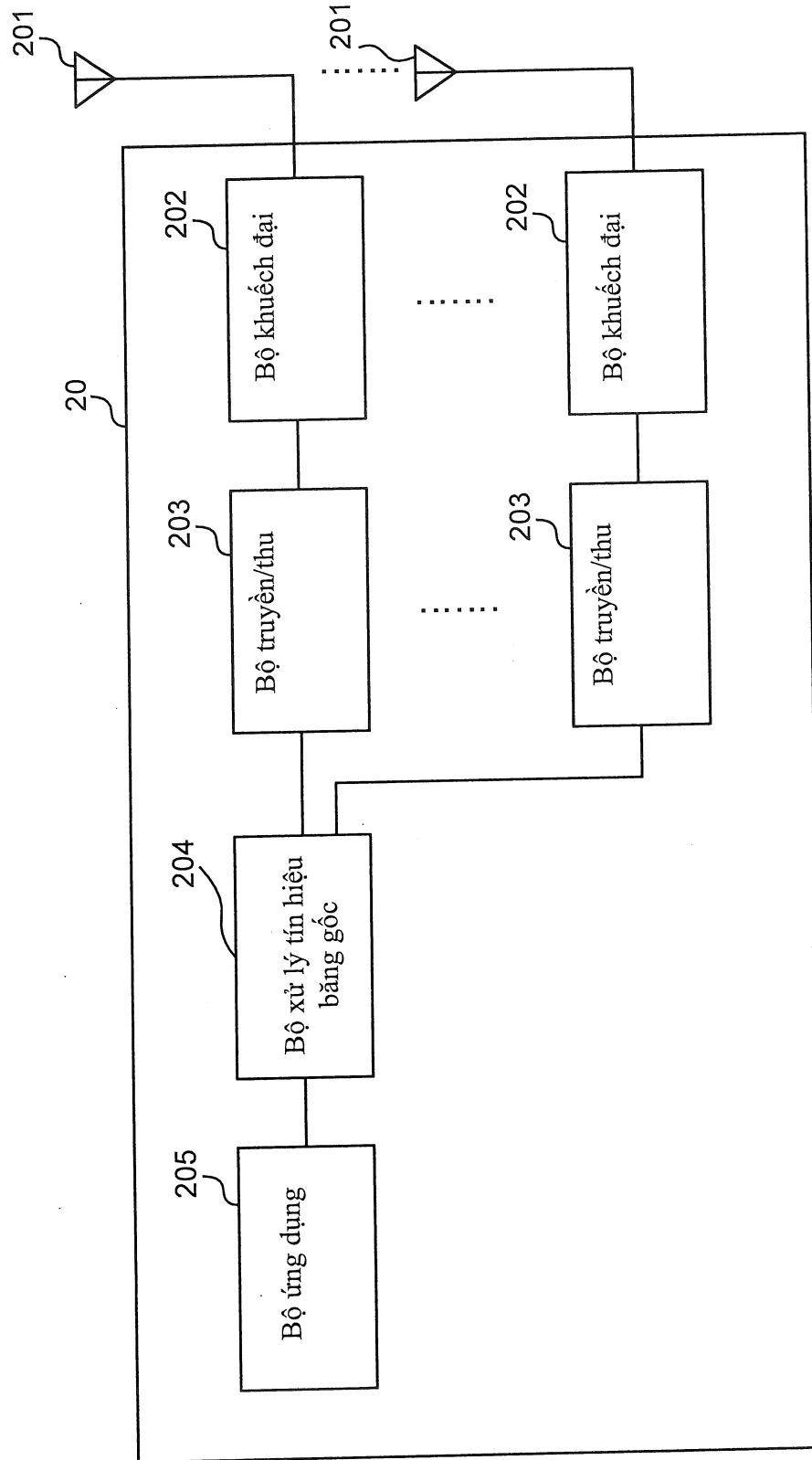


FIG. 12

13/14

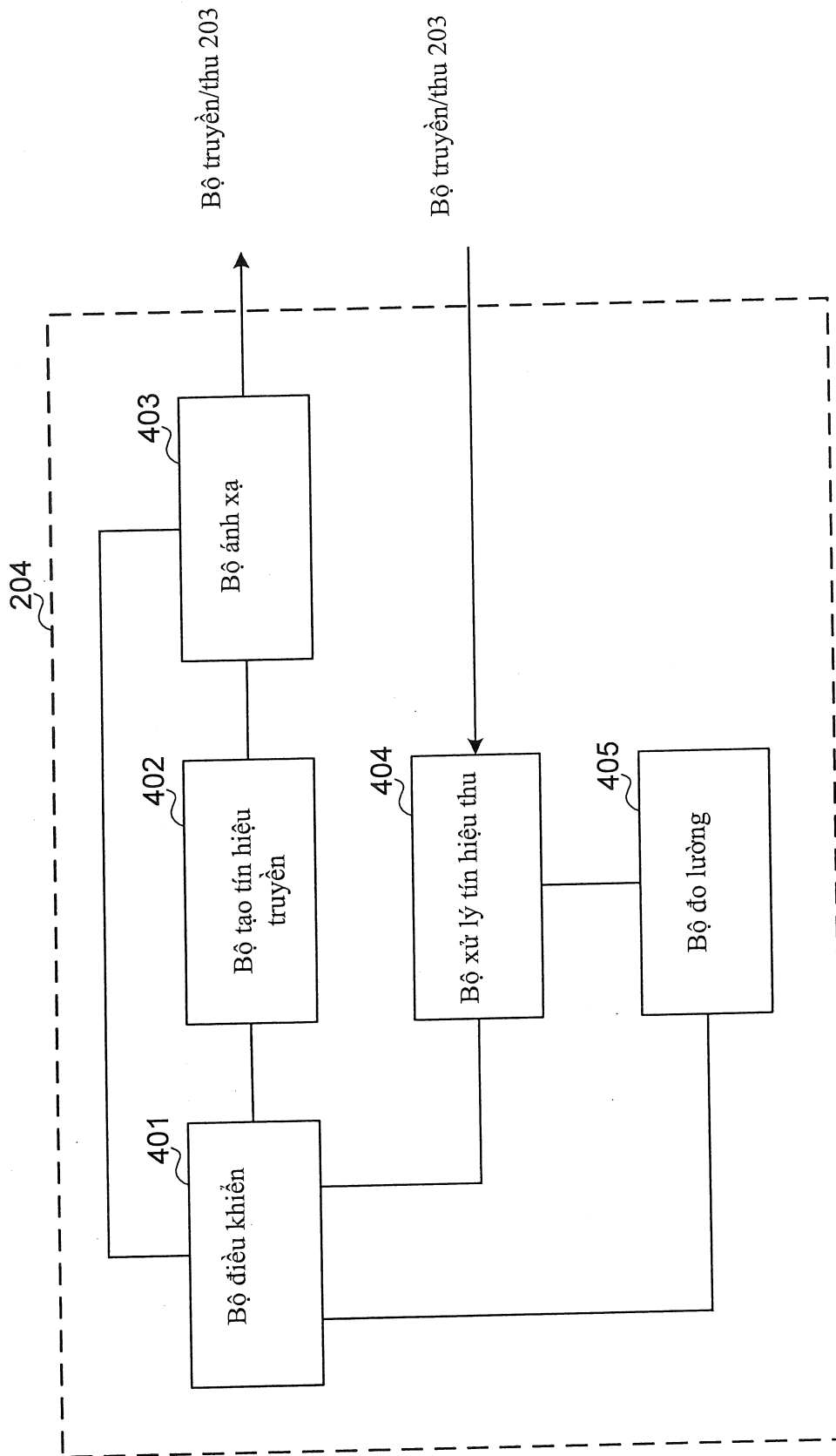


FIG. 13

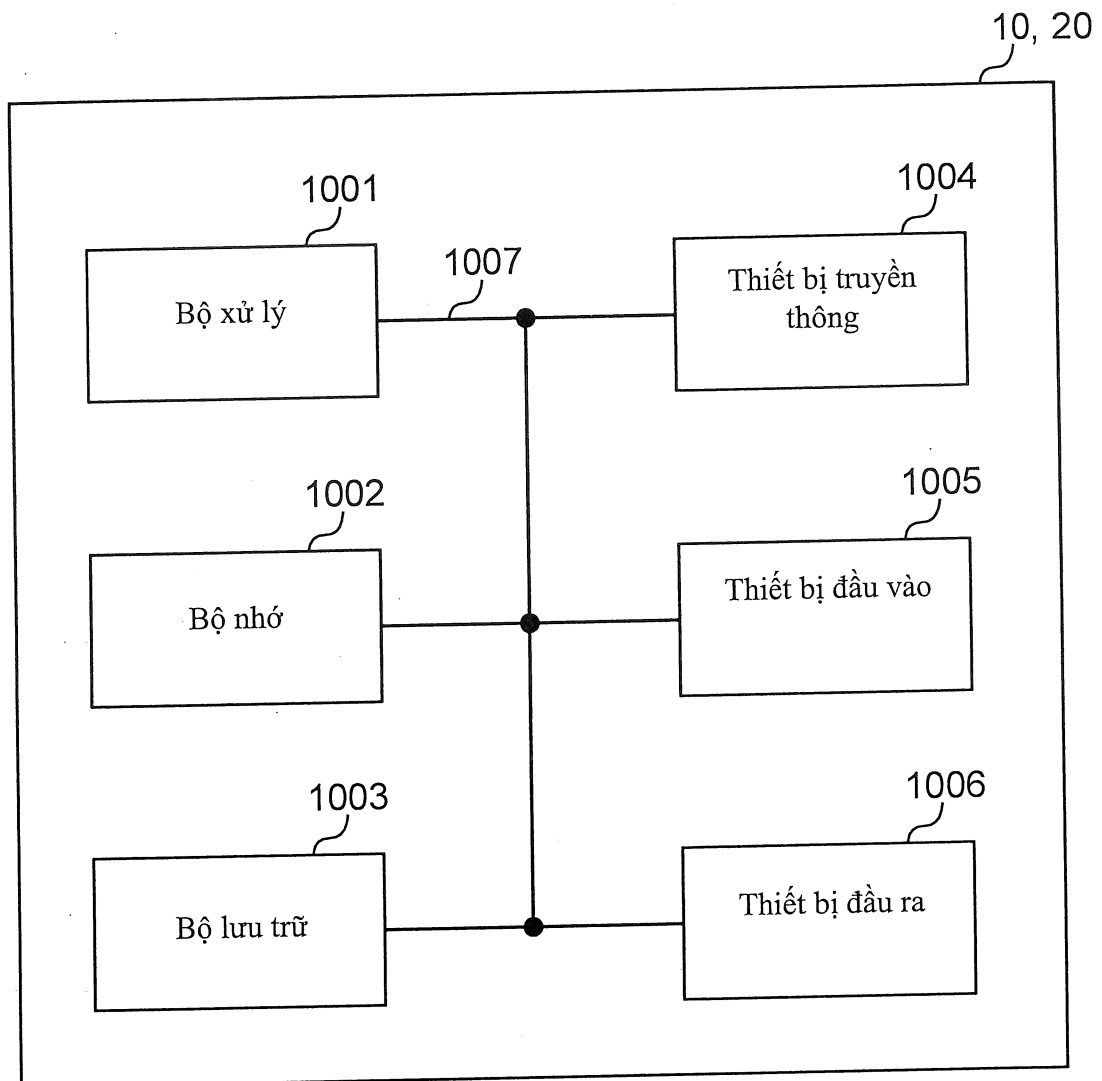


FIG. 14