



(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)



1-0044841

(51)^{2020.01} H04L 27/26

(13) B

(21) 1-2020-07150

(22) 11/05/2018

(86) PCT/JP2018/018365 11/05/2018

(87) WO 2019/215921 14/11/2019

(45) 25/04/2025 445

(43) 25/03/2021 396A

(71) NTT DOCOMO, INC. (JP)

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

(72) Hiroki HARADA (JP); Hideaki TAKAHASHI (JP).

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

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

(21) 1-2020-07150

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị đầu cuối, phương pháp truyền thông vô tuyến và trạm gốc. Thiết bị đầu cuối bao gồm: bộ thu mà thu khối tín hiệu đồng bộ (SS)/Kênh quảng bá vật lý (PBCH) thứ nhất mà chỉ báo phần tử thông tin thứ nhất liên quan đến độ dịch sóng mang con và phần tử thông tin thứ hai liên quan đến kênh điều khiển đường xuống đối với thông tin hệ thống; và bộ điều khiển mà khi giá trị cụ thể được chỉ báo trong phần tử thông tin thứ nhất, xác định các vị trí bắt đầu và kết thúc của dải mà trong đó khối SS/PBCH thứ hai không được hiện diện hoặc xác định rằng không có thông tin đối với khối SS/PBCH thứ hai dựa trên các bit được chứa trong phần tử thông tin thứ hai.

FIG. 5A

k _{SSB}	RMSI-PDCCH-Config	N _{SSB}
24	0, 1, ..., 255	1, 2, ..., 255
25	0, 1, ..., 255	257, 258, ..., 512
26	0, 1, ..., 255	513, 514, ..., 768
27	0, 1, ..., 255	-1, -2, ..., -255
28	0, 1, ..., 255	-257, -258, ..., -512
29	0, 1, ..., 255	-513, -514, ..., -768
30	0, 1, ..., 255	0, dành riêng,...dành riêng

FIG. 5B

k _{SSB}	RMSI-PDCCH-Config	N _{SSB}
12	0, 1, ..., 255	1, 2, ..., 255
13	0, 1, ..., 255	-1, -2, ..., -255
14	0, 1, ..., 255	0, dành riêng,...dành riêng

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 (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 dung lượng lớn hơn và sự tinh chỉnh cao hơn so với của LTE (LTE phiên bản 8 và 9), LTE-cải tiến (LTE-A hoặc LTE phiên bản 10, 11, 12 và 13) đã được chỉ rõ.

Các hệ thống tiếp sau LTE (cũng được gọi là, ví dụ, Truy nhập vô tuyến tương lai (FRA-Future Radio Access), hệ thống truyền thông di động thế hệ thứ năm (5G), 5G+ (plus), 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) hoặc LTE phiên bản 14, 15 hoặc các phiên bản tiếp theo) cũng đã được nghiên cứu.

Các hệ thống LTE truyền thống (ví dụ, LTE phiên bản 8 đến 13), thiết bị đầu cuối người dùng (UE: User Equipment-Thiết bị người dùng) dò tìm các tín hiệu đồng bộ (tín hiệu đồng bộ sơ cấp (PSS-Primary Synchronization Signal) và/hoặc tín hiệu đồng bộ thứ cấp (SSS-Secondary Synchronization Signal)) bởi thủ tục truy nhập khởi tạo (cũng được gọi là tìm kiếm tế bào), đồng bộ với mạng (ví dụ, trạm gốc vô tuyến (eNB: eNode B)), và nhận dạng tế bào (tức là, nhận dạng tế bào dựa trên, ví dụ, ký hiệu nhận dạng tế bào (ID)) để kết nối với đó.

Ngoài ra, sau khi tìm kiếm tế bào, UE thu khối thông tin chủ (MIB-Master Information Block) được truyền trên kênh quảng bá (PBCH: Physical Broadcast Channel-Kênh quảng bá vật lý) hoặc khối thông tin hệ thống (SIB-System Information Block) được truyền trên kênh chia sẻ đường xuống (DL-Downlink) (PDSCH: Physical Downlink Shared Channel-Kênh chia sẻ đường xuống vật lý),

và thu nhận thông tin cấu hình (mà có thể được gọi là thông tin quảng bá hoặc thông tin hệ thống) để truyền thông với mạng.

Danh sách trích dẫn:

Tài liệu phi sáng chế:

Tài liệu phi sáng chế 1: 3GPP TS 36.300 “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); Mô tả chung; giai đoạn 2”

Vấn đề kỹ thuật:

Đã được nghiên cứu đối với hệ thống truyền thông vô tuyến tương lai (ví dụ, NR hoặc 5G) để xác định đơn vị tài nguyên bao gồm tín hiệu đồng bộ và kênh quảng bá như là khối tín hiệu đồng bộ, và thực hiện việc truy nhập khởi tạo dựa trên khối SS. Tín hiệu đồng bộ cũng sẽ được gọi là PSS và/hoặc SSS hoặc NR-PSS và/hoặc NR-SSS. Kênh quảng bá cũng sẽ được gọi là PBCH hoặc NR-PBCH. Khối tín hiệu đồng bộ cũng sẽ được gọi là khối SS (Synchronization Signal Block - Khối tín hiệu đồng bộ: SSB) hoặc khối SS/PBCH.

UE tìm kiếm đường quét đồng bộ (sync raster) được sắp xếp tại vị trí tần số định trước trong khi truy nhập khởi tạo. Theo NR, vị trí tần số của khối SS/PBCH trong sóng mang được giả định để được sắp xếp tại ngoài phần trung tâm, và do đó sẽ khó thu hẹp các vị trí ứng viên tìm kiếm.

Để làm giảm tải tìm kiếm của đường quét đồng bộ, đã được xem xét để thông báo cho UE về thông tin liên quan đến vị trí của đường quét đồng bộ so với cần được tìm kiếm bằng cách sử dụng điểm mã của phần tử thông tin định trước được chứa trong khối tín hiệu đồng bộ. Mặt khác, thông tin nào được thông báo tới UE bằng cách sử dụng điểm mã của phần tử thông tin định trước chưa được nghiên cứu đầy đủ. Có nguy cơ rằng, khi thông tin cần được báo tới UE không được cấu hình thích hợp, không thể thực hiện việc thông báo một cách thích hợp bằng cách sử dụng điểm mã, và thông lượng bị suy giảm.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

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 thực hiện việc điều khiển thông báo một cách thích hợp liên quan đến vị trí đường quét đồng bộ.

Giải quyết vấn đề:

Thiết bị đầu cuối người dùng theo một khía cạnh của sáng chế bao gồm: bộ thu mà thu khối tín hiệu đồng bộ bao gồm phần tử thông tin thứ nhất liên quan đến độ dịch sóng mang con, và phần tử thông tin thứ hai liên quan đến kênh điều khiển đường xuống đối với thông tin hệ thống; và bộ điều khiển mà, khi điểm mã định trước được chỉ báo trong phần tử thông tin thứ nhất, nhận biết sự vắng mặt của tập hợp tài nguyên điều khiển đối với thông tin hệ thống được kết hợp với khối tín hiệu đồng bộ, và xác định loại thông tin cần được thông báo dựa trên điểm mã được chứa trong phần tử thông tin thứ hai.

Hiệu quả sáng chế:

Theo sáng chế, có thể thực hiện việc điều khiển thông báo một cách thích hợp liên quan đến vị trí đường quét đồng bộ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ minh họa một ví dụ về tìm kiếm SS của hệ thống LTE truyền thống.

Fig.2 là sơ đồ minh họa một ví dụ về trường hợp trong đó đường quét đồng bộ mà được dò tìm lần tiếp theo được thông báo bởi khối SS/PBCH.

Các Fig.3A và Fig.3B minh họa một ví dụ của Bảng mà xác định tham số RMSI-PDCCH-Config được kết hợp với k_{ssb} , và các độ dịch.

Fig.4 là sơ đồ minh họa một ví dụ của trường hợp trong đó dải của đường quét đồng bộ mà không được dò tìm được thông báo bởi khối SS/PBCH.

Các Fig.5A và Fig.5B minh họa ví dụ khác của Bảng mà xác định tham số RMSI-PDCCH-Config được kết hợp với k_{ssb} , và các độ dịch.

FIG.6 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.

FIG.7 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.

Fig.8 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.

Fig.9 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.

Fig.10 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.

Fig.11 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.

Mô tả chi tiết sáng chế

Đã được nghiên cứu đối với các hệ thống truyền thông vô tuyến tương lai (ví dụ, LTE phiên bản 14 hoặc các phiên bản tiếp theo, 5G hoặc NR) để xác định khối tín hiệu (cũng được gọi là khối SS hoặc khối SS/PBCH) bao gồm tín hiệu đồng bộ (cũng được gọi là SS, PSS và/hoặc SSS, hoặc NR-PSS và/hoặc NR-SSS) và kênh quảng bá (cũng được gọi là tín hiệu quảng bá, PBCH hoặc NR-PBCH). Việc kết hợp của một hoặc nhiều khối tín hiệu cũng được gọi là cụm tín hiệu (cũng được gọi là cụm SS/PBCH hoặc cụm SS). Các khối tín hiệu trong cụm tín hiệu được truyền bởi các chùm sóng khác nhau tại các thời điểm khác nhau (mà cũng được gọi là việc quét chùm sóng).

Theo NR, UE tìm kiếm (hoặc giám sát) vị trí tần số định trước khi truy nhập (ví dụ, truy nhập khởi tạo) mạng, và thu nhận khối SS/PBCH. Ngoài ra, theo NR, các số lượng đường quét đồng bộ (cũng được gọi là các đường quét đồng bộ hoặc các đường quét tín hiệu đồng bộ (SS-Synchronization Signal)) mà là các vị trí tần số cần được tìm kiếm trong khi truy nhập khởi tạo được cấu hình trên băng. Ví dụ, các số lượng đường quét đồng bộ lần lượt được cấu hình tại 0 đến 2,65 GHz, 2,4 đến 24,25 GHz và 24,25 đến 100 GHz. Trong một ví dụ, đã được nghiên cứu để cấu hình 8832 đường quét đồng bộ tại 0 đến 2.65 GHz, 15174 đường quét đồng bộ tại 2,4 đến 24,25 GHz, và 4384 đường quét đồng bộ tại 24,25 đến 100 GHz.

Khối thông tin chủ (MIB-Master Information Block) của thông tin hệ thống nhỏ nhất (MSI-Minimum System Information) được đọc bởi UE trong khi truy nhập khởi tạo được truyền trên PBCH. Phần còn lại của MSI là thông tin hệ thống tối thiểu còn lại (RMSI-Remaining Minimum System Information), và tương ứng với khối thông tin hệ thống (SIB-System Information Block) 1 và SIB 2 theo LTE. Ngoài ra, PDCCH được chỉ báo bởi MIB lập lịch RMSI.

Ví dụ, nội dung MIB (phần tử thông tin) bao gồm tham số SystemFrameNumber (6 MSB của SystemFrameNumber), subCarrierSpacingCommon, Ssb-subcarrierOffset, Dmrs-TypeA-Position, pdccchConfigSIB1, cellBarred, intraFreqReselection, spare, 4 LSB của SystemFrameNumber, Ssb-IndexExplicit và Half-frame-index. Rõ ràng, các nội dung của nội dung MIB không bị giới hạn ở điều này.

Việc nhận biết của một phần nội dung MIB có thể khác nhau theo dải tần nào trong số dải tần số thứ nhất và dải tần số thứ hai cao hơn dải tần số thứ nhất được sử dụng. Ví dụ, dải tần số thứ nhất có thể là dải tần số thấp hơn 6 GHz (dưới-6GHz), và dải tần số thứ hai có thể là dải tần số cao hơn 6 GHz (trên-6GHz). Ngoài ra, dải tần số thứ nhất có thể được gọi là dải tần số (FR) 1. Ngoài ra, dải tần số thứ hai có thể là dải tần số cao hơn 24 GHz, và có thể được gọi là FR 2, trên-24 GHz hoặc sóng milimet.

Tham số SystemFrameNumber thông báo 6 bit cao của số khung hệ thống (SFN). Tham số subCarrierSpacingCommon thông báo khoảng cách sóng mang con (SCS hoặc tham số số học) cho việc thu RMSI. Tham số Ssb-subcarrierOffset thông báo khối độ dịch lưới tài nguyên vật lý (PRB) cho việc thu RMSI. Tham số Dmrs-TypeA-Position thông báo rằng vị trí ký tự của PDSCH DMRS là ký tự thứ ba hay ký tự thứ tư trong khe. Tham số pdccchConfigSIB1 (có thể được gọi là RMSI-PDCCH-Config) thông báo tập hợp tham số (tập hợp tham số PDCCH) của PDCCH (hoặc tập hợp tài nguyên điều khiển (CORESET-Control Resource Set) bao gồm PDCCH hoặc RMSI CORESET) cho việc thu RMSI. Tham số cellBarred thông báo rằng tế bào này có thể được đặt định vị (lưu trữ) (Barred/notBarred) hay không. Tham số intraFreqReselection thông báo rằng có

tế bào mà có thể được đặt định vị hay không tại tần số đồng nhất (băng sóng mang) (được cho phép/không được cho phép). Tham số spare là bit dự trữ, và có thể cần được sử dụng cho mục đích cụ thể. 4 LSB của tham số SystemFrameNumber thông báo 4 bit thấp của SFN.

Tại dải trên 6 GHz, tham số Ssb-IndexExplicit thông báo 3 bit cao của chỉ số SSB. Tại dải dưới 6 GHz, 1 bit của tham số Ssb-IndexExplicit được sử dụng cùng với tham số Ssb-subcarrierOffset.

Khi số lượng chỉ số SSB lớn nhất là 64, 6 bit là cần thiết trong một vài trường hợp. Có trường hợp tại dải trên 6 GHz trong đó số lượng chỉ số SSB lớn hơn 8, và, có trường hợp tại dải dưới 6 GHz trong đó số lượng chỉ số SSB lớn hơn 8. Tại dải dưới 6 GHz, 1 bit cụ thể của tham số Ssb-IndexExplicit được sử dụng cùng với 4 bit của tham số Ssb-subcarrierOffset để tạo thành 5 bit Ssb-subcarrierOffset. 3 bit thấp có thể được thông báo ẩn bằng cách sử dụng PBCH DMRS.

Tham số Half-frame-index thông báo rằng SSB này nửa khung 5 ms của nửa thứ nhất hay nửa khung 5 ms của nửa thứ hai của khung vô tuyến (10 ms). CRC là mã kiểm tra dư vòng được tạo ra dựa trên thông tin nêu trên.

Số lượng bit cần thiết và số lượng điểm mã được xác định đối với mỗi nội dung MIB theo cách này. Ví dụ, tham số Ssb-subcarrierOffset chỉ báo độ dịch giữa PRB (PRB đối với dữ liệu) dựa trên tần số trung tâm của sóng mang, và PRB của SSB như là số lượng sóng mang con. Ví dụ, khi các khoảng cách sóng mang con của SSB và RMSI là đồng nhất, 1 PRB bằng 12 sóng mang con, và do đó tham số Ssb-subcarrierOffset sử dụng 12 điểm mã (giá trị từ 0 đến 11) gồm 4 bit.

Ngoài ra, các bit và/hoặc các điểm mã trở thành dự trữ trong một phần của nội dung MIB trong một vài trường hợp. Điểm mã là giá trị được biểu diễn như là các bit.

Ví dụ, tại dải dưới 6 GHz, 1 bit của phần tử thông tin (Ssb-IndexExplicit) được kết hợp với chỉ số của khối SS/PBCH được sử dụng cùng với phần tử thông tin (Ssb-subcarrierOffset) được kết hợp với độ dịch sóng mang con của SS/PBCH, và phần còn lại của 2 bit trở thành dự trữ. Ngoài ra, ví dụ, tại dải trên 6 GHz, tham

số Ssb-subcarrierOffset sử dụng 12 điểm mã (giá trị từ 0 đến 11) trong số 16 điểm mã của 4 bit, và do đó ít nhất 4 điểm mã không được sử dụng. Tại dải dưới 6 Ghz, tham số Ssb-subcarrierOffset sử dụng tối đa 24 điểm mã (giá trị từ 0 đến 23) trong số 32 điểm mã của 5 bit cùng với 1 bit của tham số Ssb-IndexExplicit, và do đó ít nhất 8 điểm mã không được sử dụng.

Ngoài ra, hệ thống LTE truyền thống truyền tín hiệu tham chiếu riêng cho tế bào (CRS-Cell-specific Reference Signal) trong mỗi khung con, và tín hiệu đồng bộ được cố định và được sắp xếp tại trung tâm của sóng mang tại tất cả thời điểm. Do đó, ngay cả khi dữ liệu lưu lượng không xảy ra, UE có thể thu hẹp vị trí tần số mà để việc tìm kiếm SS cần được thực hiện tới mức độ nhất định bằng cách viền dẫn tới phổ của công suất thu (xem FIG.1).

Mặt khác, theo NR, có thể cấu hình chu kỳ truyền dài của khối SS/PBCH được sử dụng cho việc truy nhập khởi tạo. Ngoài ra, vị trí tần số của khối SS/PBCH trong sóng mang được sắp xếp tại ngoài phần trung tâm. Do đó, có nguy cơ rằng việc thu hẹp các vị trí ứng viên tìm kiếm mà đã được sử dụng bởi hệ thống LTE truyền thống không thể được áp dụng, và sẽ khó thu hẹp các vị trí ứng viên tìm kiếm so với hệ thống LTE truyền thống.

Trong trường hợp này, được giả định để kiểm tra các đường quét đồng bộ một cách lần lượt theo thứ tự trong khi truy nhập khởi tạo. Ví dụ, bằng cách tìm kiếm tuần tự các đường quét SS được xác định trước bởi mô tả kỹ thuật, UE có thể dò tìm khối SS/PBCH có thể truy nhập và thực hiện việc truy nhập ngẫu nhiên dựa trên RMSI được kết hợp với khối SS/PBCH.

Tuy nhiên, khi các đường quét đồng bộ được tìm kiếm theo thứ tự, có thể cũng được giả định trường hợp trong đó thời gian được yêu cầu cho đến khi đường quét đồng bộ thích hợp được phát hiện. Kết quả là, có nguy cơ rằng độ trễ xảy ra trong khi truy nhập (ví dụ, truy nhập khởi tạo) tới mạng và/hoặc công suất tiêu thụ tăng lên.

Để giải quyết vấn đề này, được giả định sử dụng phần tử thông tin (nội dung MIB) của PBCH được chứa trong khối SS-PBCH.

Như được mô tả nêu trên, UE tìm kiếm khối SS/PBCH trên đường quét đồng bộ trong khi truy nhập khởi tạo. Để thực hiện truy nhập khởi tạo, UE cần đọc RMSI (hoặc SIB) bao gồm thông tin liên quan đến Kênh truy nhập ngẫu nhiên (RACH-Random Access Channel). Do đó, tế bào NR đối với chế độ độc lập (SA) truyền RMSI được kết hợp với SSB đối với SSB cho việc truy nhập khởi tạo.

Mặt khác, có trường hợp trong đó, đối với khối SS/PBCH mà không được sử dụng cho việc truy nhập khởi tạo như khối SS/PBCH của tế bào (ví dụ, tế bào NR đối với chế độ không độc lập (NSA) hoặc tế bào NSA) mà được sử dụng chỉ đối với tế bào thứ cấp (SCell), RMSI cần được kết hợp với khối SS/PBCH này không hiện diện. Tham số cellBarred bị cấm (Barred) trong khối SS/PBCH của tế bào NSA, và khi các tế bào trong sóng mang của khối SS/PBCH này đều là các tế bào NSA, tham số intraFreqReselection không được cho phép.

Trong khối SS/PBCH trong đó RMSI được kết hợp không hiện diện, phần tử thông tin được sử dụng cho việc thu RMSI không được sử dụng. Phần tử thông tin được sử dụng cho việc thu RMSI là, ví dụ, phần tử thông tin (pdcchConfigSIB1) được sử dụng để thông báo cấu hình PDCCH, và phần tử thông tin (Ssb-subcarrierOffset) được sử dụng để thông báo độ dịch lưới PRB cho việc thu RMSI.

Do đó, thông tin để thông báo sự có mặt hoặc sự vắng mặt của RMSI được kết hợp được xác định đối với điểm mã không được sử dụng của phần tử thông tin định trước (ví dụ, Ssb-subcarrierOffset) được chứa trong PBCH. Khi sự vắng mặt của RMSI được kết hợp với Ssb-subcarrier-offset (không có RMSI được kết hợp) được thông báo, các bit (ví dụ, 8 bit) của phần tử thông tin (pdcchConfigSIB1) được sử dụng để thông báo cấu hình PDCCH cho việc thu RMSI có thể được sử dụng cho các việc sử dụng khác.

Do đó, được giả định sử dụng tham số pdcchConfigSIB1 (RMSI-PDCCH-Config) này để thông báo thông tin liên quan đến đường quét đồng bộ mà UE cần tìm kiếm tiếp theo. Tức là, khối SS/PBCH (ví dụ, khối SS/PBCH đối với SCell) mà được sắp xếp trên đường quét đồng bộ và không hỗ trợ truy nhập khởi tạo được sử dụng để thông báo cho UE về thông tin (ví dụ, khối SS/PBCH đối với

PCell) liên quan đến đường quét đồng bộ mà cần được tìm kiếm tiếp theo (xem FIG.2). Tức là, UE quyết định đường quét đồng bộ mà cần được tìm kiếm tiếp theo bằng cách sử dụng điểm mã không được sử dụng của tham số Ssb-subcarrierOffset và pdcchConfigSIB1.

Ví dụ, tại dải dưới 6 GHz (FR 1), giá trị (ví dụ, $k_{ssb} > 23$) lớn hơn giá trị định trước trong số 32 điểm mã ($k_{ssb} = 0$ đến 31) của 5 bit của tham số Ssb-subcarrierOffset (bao gồm 1 bit của tham số Ssb-IndexExplicit) được thông báo tới UE. Trong trường hợp này, UE quyết định sự vắng mặt của tập hợp tài nguyên điều khiển đối với không gian tìm kiếm định trước, và tìm kiếm đường quét đồng bộ dựa trên độ dịch được cấu hình kết hợp với mỗi k_{ssb} (xem FIG.3A).

Fig.3A minh họa một ví dụ của Bảng mà xác định tham số RMSI-PDCCH-Config (pdcchConfigSIB1) được kết hợp với mỗi k_{ssb} (ví dụ, $k_{ssb} = 23$ đến 30) và độ dịch được kết hợp với tham số RMSI-PDCCH-Config này. Ngoài ra, $k_{ssb} = 30$ tương ứng với bit dành riêng với độ dịch không được xác định.

Ngoài ra, tại dải trên 6 GHz (FR 2), giá trị (ví dụ, $k_{ssb} > 11$) lớn hơn giá trị định trước trong số 16 điểm mã ($k_{ssb} = 0$ đến 15) của 4 bit của tham số Ssb-subcarrierOffset được thông báo tới UE. Trong trường hợp này, UE quyết định sự vắng mặt của tập hợp tài nguyên điều khiển đối với không gian tìm kiếm định trước, và tìm kiếm đường quét đồng bộ dựa trên độ dịch được cấu hình kết hợp với mỗi k_{ssb} (xem FIG.3B). Ngoài ra, $k_{ssb} = 14$ tương ứng với bit dành riêng với độ dịch không được xác định.

Mặt khác, cũng được giả định trường hợp trong đó, khi đường quét đồng bộ (ví dụ, SSB tương hợp với truy nhập ngẫu nhiên) mà cần được dò tìm tiếp theo được thông báo bằng cách sử dụng bit được chứa trong tham số pdcchConfigSIB1, không có vị trí đường quét đồng bộ trong dải tần số mà có thể được chỉ báo bởi bit này. Điểm mã cụ thể của tham số Ssb-subcarrierOffset có thể được thông báo, và dải đường quét đồng bộ không cần thiết tìm kiếm có thể được thông báo bằng cách sử dụng 8 bit của tham số RMSI-PDCCH-Config (pdcchConfigSIB1) (xem FIG.4).

Ví dụ, bằng cách sử dụng $k_{ssb} = 31$ tại dải dưới 6 GHz (FR 1) và $k_{ssb} = 15$ tại dải trên 6 GHz (FR 2), dải đường quét đồng bộ không cần thiết tìm kiếm có thể được thông báo. Ví dụ, khi được thông báo $k_{ssb} = 31$, UE có thể quyết định bắt đầu dải đường quét đồng bộ không cần thiết tìm kiếm bằng cách sử dụng 4 bit của nửa thứ nhất trong số 8 bit được kết hợp với mỗi k_{ssb} , và quyết định kết thúc của dải đường quét đồng bộ không cần thiết tìm kiếm bằng cách sử dụng 4 bit của nửa thứ hai.

Do đó, có thể thông báo cho UE về việc CORESET đối với RMSI được kết hợp SSB (ví dụ, CORESET đối với không gian tìm kiếm chung PDCCH loại 0) được hiện diện hay không hiện diện dựa trên k_{ssb} được thông báo trên PBCH. Khi được thông báo về sự vắng mặt của CORESET đối với RMSI, UE quyết định một trong số vị trí đường quét đồng bộ (GSCN) mà cần được tìm kiếm tiếp theo hoặc dải đường quét đồng bộ không cần thiết tìm kiếm dựa trên k_{ssb} được thông báo.

Hiện tại, có cấu hình được sử dụng, khi sự vắng mặt của CORESET đối với RMSI được thông báo, thông tin liên quan đến đường quét đồng bộ cũng được thông báo đồng thời (ví dụ, $k_{ssb} = 23$ đến 29 tại FR 1 hoặc $k_{ssb} = 12$ đến 13 tại FR 2).

Mặt khác, trường hợp cũng được giả định trong đó, khi CORESET đối với RMSI không hiện diện, thông tin liên quan đến đường quét đồng bộ không cần cụ thể được thông báo tới UE. Ví dụ, UE mà vận hành chế độ không độc lập (non-standalone) được kết nối với tế bào khác với tế bào để truy nhập, và do đó có thể không cần thiết thu nhận thông tin liên quan đến đường quét đồng bộ.

Do đó, các tác giả sáng chế đã tập trung vào k_{ssb} ($k_{ssb} = 30$ tại FR 1 hoặc $k_{ssb} = 14$ tại FR 2) mà mục (bit dành riêng) cần được dành riêng được cấu hình trong các Fig.3A và Fig.3B như là phương pháp để không thông báo thông tin liên quan đến đường quét đồng bộ. Ví dụ, bằng cách thông báo cho UE về $k_{ssb} = 30$ (hoặc $k_{ssb} = 14$) và không thông báo thông tin liên quan đến đường quét đồng bộ, có thể thông báo sự vắng mặt của CORESET đối với RMSI.

Tuy nhiên, khi $k_{ssb} = 30$ hoặc $k_{ssb} = 14$ trong Fig.3 được sử dụng, 8 bit của tham số RMSI-PDCCH-Config (pdcchConfigSIB1) không được sử dụng. Các

tác giả sáng chế đã tập trung vào bit dành riêng của $k_{ssb} = 30$ hoặc $k_{ssb} = 14$, và nghĩ ra việc thông báo sự vắng mặt của CORESET đối với RMSI bằng cách sử dụng bit dành riêng, và thông báo cho UE về thông tin định trước.

Phương án theo sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dưới đây có viện dẫn tới các hình vẽ. Mỗi khía cạnh có thể được áp dụng độc lập hoặc có thể được áp dụng một cách kết hợp. Ngoài ra, các khía cạnh được mô tả dưới đây có thể được áp dụng không chỉ tới chế độ không độc lập mà còn tới chế độ độc lập.

(Khía cạnh thứ nhất)

Theo khía cạnh thứ nhất, khi điểm mã định trước được chỉ báo trong phần tử thông tin thứ nhất, sự vắng mặt của tập hợp tài nguyên điều khiển đối với thông tin hệ thống được kết hợp với khối tín hiệu đồng bộ được nhận biết, và loại thông tin cần được thông báo được xác định dựa trên điểm mã được chứa trong phần tử thông tin thứ hai.

Ví dụ về trường hợp trong đó phần tử thông tin thứ nhất là phần tử thông tin (ví dụ, Ssb-subcarrierOffset) liên quan đến độ dịch sóng mang con, và phần tử thông tin thứ hai là phần tử thông tin (ví dụ, RMSI-PDCCH-Config hoặc pdcchConfigSIB1) liên quan đến kênh điều khiển đường xuống đối với thông tin hệ thống sẽ được mô tả dưới đây. Rõ ràng, phần tử thông tin thứ nhất và phần tử thông tin thứ hai không bị giới hạn ở điều này. Các phần tử thông tin khác được chứa trong khối tín hiệu đồng bộ (mà có thể được gọi là khối SS hoặc khối SS/PBCH) có thể được sử dụng.

Trường hợp được giả thiết trong đó điểm mã định trước (ví dụ, $k_{ssb} = 30$ (FR 1) hoặc $k_{ssb} = 14$ (FR 2)) được chỉ báo trong phần tử thông tin thứ nhất (cũng được gọi là Ssb-subcarrierOffset dưới đây).

Khi điểm mã cụ thể được chỉ báo trong phần tử thông tin thứ hai (cũng được gọi là RMSI-PDCCH-Config below), UE nhận biết sự vắng mặt của CORESET đối với RMSI được kết hợp với khối SS được dò tìm. Ngoài ra, UE có thể nhận biết rằng thông tin liên quan đến vị trí đường quét đồng bộ mà cần được tìm kiếm tiếp theo, và dải đường quét đồng bộ không cần thiết tìm kiếm không được bao

gồm. Điểm mã cụ thể trong phần tử thông tin thứ hai có thể là, ví dụ, "00000000" (trong trường hợp của 8 bit).

Mặt khác, khi điểm mã ngoài điểm mã cụ thể được chỉ báo trong phần tử thông tin thứ hai (cũng được gọi là RMSI-PDCCH-Config dưới đây), UE nhận biết sự vắng mặt của CORESET đối với RMSI được kết hợp với khối SS được dò tìm. Ngoài ra, UE có thể quyết định rằng thông tin thứ hai khác với thông tin thứ nhất được thông báo bởi RMSI-PDCCH-Config khi k_{ssb} ngoài $k_{ssb} = 30$ (FR 1) hoặc $k_{ssb} = 14$ (FR 2) được chỉ báo được thông báo.

Điểm mã khác ngoài điểm mã cụ thể trong phần tử thông tin thứ hai có thể là, ví dụ, "00000001 đến 11111111" (trong trường hợp của 8 bit).

Thông tin thứ hai có thể có các nội dung khác với thông tin thứ nhất, và có thể là thông tin mà chỉ báo dải mà không chồng lấn với dải được chỉ báo bởi thông tin thứ nhất. Ví dụ, thông tin thứ hai có thể xác định dải mà không chồng lấn với dải của độ dịch (ví dụ, N_{GSCN}^{offset}) được thông báo bởi thông tin thứ nhất.

Trong một ví dụ, bằng cách sử dụng thông tin thứ hai, ít nhất một trong số giá trị độ dịch lớn hơn 769 và giá trị độ dịch nhỏ hơn -769 có thể được thông báo tại FR 1, và ít nhất một trong số giá trị độ dịch lớn hơn 256 và giá trị độ dịch nhỏ hơn -256 có thể được thông báo tại FR 2. Do đó, có thể chỉ báo dải rộng hơn như là vị trí tìm kiếm đường quét đồng bộ tới UE.

Ngoài ra, thông tin khác ngoài thông tin liên quan đến vị trí đường quét đồng bộ mà cần được tìm kiếm tiếp theo có thể được thông báo bằng cách sử dụng thông tin thứ hai.

Do đó, khi dò tìm khối SS mà k_{ssb} của nó là giá trị định trước (ví dụ, 30 tại FR 1 hoặc 14 tại FR 2) và tham số RMSI-PDCCH-Config của nó bằng 0, UE có thể quyết định sự vắng mặt của khối SS tiếp theo mà bao gồm tập hợp tài nguyên điều khiển đối với không gian tìm kiếm chung PDCCH loại 0 trong tế bào được kết hợp với khối SS được dò tìm. Ngoài ra, khi dò tìm khối SS mà k_{ssb} của nó là giá trị định trước (ví dụ, 30 tại FR 1 hoặc 14 tại FR 2) và tham số RMSI-PDCCH-Config của nó bằng 0, UE có thể quyết định đối với khối SS được dò tìm rằng

không có thông tin liên quan đến khối SS tiếp theo bao gồm tập hợp tài nguyên điều khiển đối với không gian tìm kiếm chung PDCCH loại 0.

Theo cấu hình nêu trên, có thể không thực hiện việc thông báo liên quan đến đường quét đồng bộ trong khối SS (ví dụ, khối SS chế độ không độc lập), và có thể thông báo thông tin khác bằng cách sử dụng bit trong khối SS (ví dụ, PBCH). Cụt hẻ, lượng thông tin mà có thể được thông báo trên PBCH (ví dụ, MIB) được giới hạn, sao cho, bằng cách sử dụng một cách hiệu quả 8 bit của tham số RMSI-PDCCH-Config, có thể sử dụng MIB và thông báo thông tin hiệu quả.

Ngoài ra, giá trị của độ dịch (ví dụ, $N_{\text{offset}}^{\text{GSCN}}$) có thể được xác định đối với điểm mã định trước (ví dụ, 0) của tham số RMSI-PDCCH-Config được kết hợp với giá trị định trước của k_{ssb} (ví dụ, $k_{\text{ssb}} = 30$ tại FR 1 hoặc $k_{\text{ssb}} = 14$ tại FR 2), và bit dành riêng có thể được xác định đối với các điểm mã khác (xem FIG.5).

Fig.5A tương ứng với Bảng đối với FR 1, và minh họa rằng, trong trường hợp của $k_{\text{ssb}} = 30$, độ dịch được kết hợp với điểm mã định trước (ví dụ, 0) của tham số RMSI-PDCCH-Config được cấu hình bằng 0, và các độ dịch được kết hợp với các điểm mã khác (ví dụ, 1 đến 255) được cấu hình là được dành riêng. Ngoài ra, Fig.5B tương ứng với Bảng đối với FR 1, và minh họa rằng, trong trường hợp của $k_{\text{ssb}} = 14$, độ dịch được kết hợp với điểm mã định trước (ví dụ, 0) của tham số RMSI-PDCCH-Config được cấu hình bằng 0, và các độ dịch được kết hợp với các điểm mã khác (ví dụ, 1 đến 255) được cấu hình là được dành riêng. Do đó, có thể thông báo một cách linh hoạt thông tin khác bằng cách sử dụng bit dành riêng trong tương lai khi cần.

(Khía cạnh thứ hai)

Theo khía cạnh thứ hai, khi điểm mã để thông báo dải đường quét đồng bộ không cần thiết tìm kiếm được chỉ báo trong phần tử thông tin thứ nhất, được quyết định rằng thông tin liên quan đến dải đường quét đồng bộ không cần thiết tìm kiếm không được bao gồm theo điểm mã được thông báo bởi phần tử thông tin thứ hai.

Trường hợp được giả thiết trong đó điểm mã định trước ($k_{ssb} = 31$ (FR 1) hoặc $k_{ssb} = 15$ (FR 2)) được chỉ báo trong phần tử thông tin thứ nhất (cũng được gọi là Ssb-subcarrierOffset dưới đây). Điểm mã định trước tương ứng với điểm mã được sử dụng để thông báo dải đường quét đồng bộ không cần thiết tìm kiếm.

Khi điểm mã cụ thể được chỉ báo trong phần tử thông tin thứ hai (cũng được gọi là RMSI-PDCCH-Config below), UE nhận biết sự vắng mặt của CORESET đối với RMSI được kết hợp với khối SS được dò tìm. Ngoài ra, UE có thể nhận biết rằng không có thông tin liên quan đến vị trí đường quét đồng bộ mà cần được tìm kiếm tiếp theo, và dải đường quét đồng bộ không cần thiết tìm kiếm. Điểm mã cụ thể trong phần tử thông tin thứ hai có thể là, ví dụ, "00000000" (trong trường hợp của 8 bit).

Mặt khác, khi điểm mã ngoài điểm mã cụ thể được chỉ báo trong phần tử thông tin thứ hai (cũng được gọi là RMSI-PDCCH-Config dưới đây), UE nhận biết sự vắng mặt của CORESET đối với RMSI được kết hợp với khối SS được dò tìm. Ngoài ra, UE có thể quyết định dải đường quét đồng bộ không cần thiết tìm kiếm dựa trên điểm mã được chỉ báo.

Khi điểm mã cụ thể được chỉ báo trong RMSI-PDCCH-Config, UE có thể nhận biết bắt đầu (N_{start}^{offset}) và kết thúc (N_{end}^{offset}) của độ dịch. Trong trường hợp này, UE có thể nhận biết sự vắng mặt của khối SS bao gồm CORESET đối với RMSI được kết hợp trên đường quét đồng bộ ($N_{GSCN}^{reference}$) bao gồm khối SS được dò tìm. Trong trường hợp này, UE có thể nhận biết rằng việc lựa chọn lại trong tần số không được cho phép (tương ứng với intraFreqReselection=không được cho phép).

Liên quan đến việc này, khi các nội dung thông báo của việc lựa chọn lại trong tần số (intraFreqReselection) được thông báo bởi PBCH (ví dụ, MIB) là khác nhau, UE có thể thực hiện việc điều khiển để ưu tiên một trong số các thông báo (ví dụ, thông báo bởi MIB), và bỏ qua thông báo khác. Do đó, ngay cả nếu các nội dung thông báo khác nhau, có thể tiếp tục một cách thích hợp việc truyền thông.

Do đó, bằng cách sử dụng điểm mã được sử dụng để thông báo dải đường quét đồng bộ không cần thiết tìm kiếm và thông báo rằng thông tin liên quan đến đường quét đồng bộ không được thông báo, có thể sử dụng cho các sử dụng khác tất cả điểm mã được thông báo bởi RMSI-PDCCH-Config khi $k_{ssb} = 30$ (FR 1) hoặc $k_{ssb} = 14$ (FR 2) được chỉ báo.

(Các biến thể)

Cũng được giả thiết rằng phiên bản định trước (ví dụ, phiên bản 15) có thể thông báo rằng thông tin liên quan đến vị trí đường quét đồng bộ mà được tìm kiếm tiếp theo và dải đường quét đồng bộ không cần thiết tìm kiếm không được bao gồm bằng cách sử dụng điểm mã cụ thể của RMSI-PDCCH-Config, và việc nhận biết của phần còn lại của các điểm mã của RMSI-PDCCH-Config trong trường hợp trong đó $k_{ssb} = 30$ (FR 1) hoặc $k_{ssb} = 14$ (FR 2) được chỉ báo được xác định trong phiên bản tương lai (ví dụ, phiên bản 16 hoặc các phiên bản tiếp theo).

Trong trường hợp này, thông tin khả năng UE liên quan đến việc có thể nhận biết hay không phần còn lại của các điểm mã của tham số RMSI-PDCCH-Config trong trường hợp trong đó $k_{ssb} = 30$ (FR 1) hoặc $k_{ssb} = 14$ (FR 2) được chỉ báo được xác định cùng với các nội dung của các điểm mã trong phiên bản tương lai.

(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.6 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 một 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), Vô tuyến mới (NR-New Radio), Truy nhập vô tuyến tương lai (FRA-Future Radio Access), Kỹ thuật truy nhập vô tuyến mới (New Radio Access Technology - New-RAT), 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. Việc sắp xếp và các số lượng của các tế bào tương ứng và các thiết bị đầu cuối người dùng 20 không bị giới hạn ở những gì được minh họa trong Fig.6.

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 bằng cách sử dụng 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 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 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.

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) và/hoặc ghép kênh phân chia theo tần số (FDD-frequency division duplexing) trong mỗi tế bào. Ngoài ra, mỗi tế bào (sóng mang) có thể được áp dụng một tham số số học hoặc có thể được áp dụng nhiều tham số số học khác nhau.

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) và/hoặc OFDMA 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 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 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/hoặc PUSCH được truyền trên PDCCH.

Ngoài ra, thông tin lập lịch có thể được thông báo bởi DCI. Ví dụ, DCI để lập lịch việc thu dữ liệu DL có thể được gọi là tham số gán DL, và DCI để lập lịch việc truyền dữ liệu UL có thể được gọi là tham số trao quyền UL.

Số lượng ký tự OFDM được sử dụng cho PDCCH được truyền 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 (CQI: Channel Quality Indicator-Chỉ báo chất lượng kênh) đường xuống, thông tin xác nhận truyền và yêu cầu lập lịch (SR-Scheduling Request) được truyền 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.7 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 băng 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 của 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 trục) 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 103 truyền khối tín hiệu đồng bộ bao gồm phần tử thông tin thứ nhất (ví dụ, Ssb-subcarrierOffset) liên quan đến độ dịch sóng mang con, và phần tử thông tin thứ hai (ví dụ, RMSI-PDCCH-Config hoặc pdcchConfigSIB1) liên quan đến kênh điều khiển đường xuống đối với thông tin hệ thống.

Fig.8 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 có thể 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 được truyền trên PDSCH), và tín hiệu điều khiển đường xuống (ví dụ, tín hiệu mà được truyền trên PDCCH và/hoặc EPDCCH và là, ví dụ, thông tin xác nhận truyền). Ngoài ra, bộ điều khiển 301 điều khiển việc tạo ra tín hiệu điều khiển đường xuống 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 được truyền trên PUSCH), tín hiệu điều khiển đường lên (ví dụ, tín hiệu mà được truyền trên PUCCH và/hoặc PUSCH và là, ví dụ, thông tin xác nhận truyền), thông tin đoạn đầu truy nhập ngẫu nhiên (ví dụ, tín hiệu được truyền trên PRACH) và tín hiệu tham chiếu đường lên.

Ngoài ra, bộ điều khiển 301 thực hiện việc điều khiển để thông báo ít nhất một trong số việc đường quét đồng bộ có được tìm kiếm hay không, dải tìm kiếm và dải không cần thiết tìm kiếm bằng cách sử dụng các điểm mã của phần tử thông tin thứ nhất (ví dụ, Ssb-subcarrierOffset) và phần tử thông tin thứ hai (ví dụ, RMSI-PDCCH-Config hoặc pdcchConfigSIB1).

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 dữ liệu đường xuống, và/hoặc tham số trao quyền UL để thông báo thông tin cấp phát dữ liệu đường lên dựa trên lệnh từ bộ điều khiển 301. Tham số gán DL và tham số trao quyền UL đều là DCI, và tuân theo khuôn dạng DCI. 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 tài nguyên vô tuyến định trước 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.

Ví dụ, bộ đo lường 305 có thể thực hiện việc đo lường quản lý tài nguyên vô tuyến (RRM-Radio Resource Management) hoặc đo lường thông tin trạng thái kênh (CSI-Channel State Information) dựa trên tín hiệu thu được. 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)), tỷ số tín hiệu trên tạp âm cộng nhiễu (SINR-Signal to Interference plus Noise Ratio) hoặc tỷ số tín hiệu trên tạp âm (SNR-Signal to Noise Ratio)), cường độ tín hiệu (ví dụ, Chỉ báo cường độ tín hiệu thu (RSSI-Signal to Noise Ratio)) hoặc thông tin kênh (ví dụ, CSI). Bộ đo lường 305 có thể xuất kết quả đo lường tới bộ điều khiển 301.

(Thiết bị đầu cuối người dùng)

Fig.9 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 để 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 để 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, và truyền dữ liệu người dùng 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 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.

Ngoài ra, mỗi bộ truyền 203 thu khối tín hiệu đồng bộ bao gồm phần tử thông tin thứ nhất (ví dụ, Ssb-subcarrierOffset) liên quan đến độ dịch sóng mang con, và phần tử thông tin thứ hai (ví dụ, RMSI-PDCCH-Config hoặc pdcchConfigSIB1) liên quan đến kênh điều khiển đường xuống đối với thông tin hệ thống.

Fig.10 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 có thể 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 và tín hiệu dữ liệu đường xuống được truyền từ trạm gốc vô tuyến 10. Bộ điều khiển 401 điều khiển việc tạo ra tín hiệu điều khiển đường lên 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.

Ngoài ra, khi điểm mã định trước (ví dụ, $k_{ssb} = 30$ (FR 1) hoặc $k_{ssb} = 14$ (FR 2)) được chỉ báo trong phần tử thông tin thứ nhất (ví dụ, Ssb-subcarrierOffset), bộ điều khiển 401 nhận biết sự vắng mặt của tập hợp tài nguyên điều khiển đối với thông tin hệ thống được kết hợp với khối tín hiệu đồng bộ, và xác định loạijt thông tin được thông báo dựa trên điểm mã (ví dụ, 8 bit được sử dụng) được chứa trong phần tử thông tin thứ hai (ví dụ, RMSI-PDCCH-Config).

Ngoài ra, khi điểm mã thứ nhất (ví dụ, 00000000) được chỉ báo trong phần tử thông tin thứ hai, bộ điều khiển 401 có thể quyết định rằng thông tin liên quan đến vị trí đường quét đồng bộ mà cần được tìm kiếm và dải đường quét đồng bộ không cần thiết tìm kiếm không được bao gồm.

Ngoài ra, khi điểm mã khác ngoài điểm mã thứ nhất được chỉ báo trong phần tử thông tin thứ hai, bộ điều khiển 401 có thể quyết định rằng thông tin khác với thông tin được thông báo bởi phần tử thông tin thứ hai khi điểm mã (ví dụ, $k_{ssb} = 24$ đến 29 (FR 1) hoặc $k_{ssb} = 12$ đến 13 (FR 2)) ngoài điểm mã định trước được chỉ báo trong phần tử thông tin thứ nhất được thông báo.

Độ dịch định trước liên quan đến vị trí đường quét đồng bộ có thể được xác định đối với điểm mã thứ nhất trong phần tử thông tin thứ hai, và các bit dành riêng có thể được cấu hình là các điểm mã khác ngoài điểm mã thứ nhất.

Ngoài ra, khi điểm mã (ví dụ, $k_{ssb} = 31$ (FR 1) hoặc $k_{ssb} = 15$ (FR 2)) để thông báo dải đường quét đồng bộ không cần thiết tìm kiếm được chỉ báo trong phần tử thông tin thứ nhất, và điểm mã thứ hai (ví dụ, 00000000) được chỉ báo trong phần tử thông tin thứ hai, bộ điều khiển 401 có thể quyết định rằng thông tin liên quan đến dải đường quét đồng bộ không cần thiết tìm kiếm không được bao gồm.

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 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. 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.

Ví dụ, bộ đo lường 405 có thể thực hiện việc đo lường RRM hoặc đo lường CSI dựa trên tín hiệu thu được. Bộ đo lường 405 có thể đo lường công suất thu (ví dụ, RSRP), chất lượng thu (ví dụ, RSRQ, SINR hoặc SNR), cường độ tín hiệu (ví dụ, RSSI) hoặc thông tin kênh (ví dụ, CSI). Bộ đo lường 405 có thể xuất kết quả đo lường tới bộ điều khiển 401.

(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 pháp để thực hiện mỗi khối chức năng không bị giới hạn cụ thể. Tức là, mỗi khối chức năng có thể được thực hiện bằng cách sử dụng một thiết bị được ghép nối về mặt vật lý và/hoặc logic hoặc có thể được thực hiện bằng cách sử dụng 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 cách sử dụng 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.11 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.11 hoặc có thể có cấu trúc mà không bao gồm một phần trong số các thiết bị này.

Ví dụ, Fig.11 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 bằng cách sử dụng 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 thông qua 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), mô đun 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, mô đun 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 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 mô đun 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 mạng có dây và/hoặc vô tuyến và cũng được gọi là, ví dụ, thiết bị mạng, bộ điều khiển mạng, thẻ mạng, và mô đun 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 bằng cách sử dụng một kênh truyền hoặc có thể bao gồm bằng cách sử dụng các 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 được sử dụng để thực hiện một phần hoặc tất cả trong số mỗi khối chức năng. Ví dụ, bộ xử lý 1001 có thể được thực hiện bằng cách sử dụng 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 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 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), 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 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, 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 bằng cách sử dụng các giá trị tuyệt đối, có thể được biểu diễn bằng cách sử dụng các giá trị tương đối so với các giá trị định trước hoặc có thể được biểu diễn bằng cách sử dụng thông tin tương ứng khác. Ví dụ, tài nguyên vô tuyến có thể được chỉ dẫn bởi chỉ số nhất định.

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 photon, 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 cách sử dụng 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 bằng cách sử dụng 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 bằng cách sử dụng, 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 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 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 có thể được gọi là thuật ngữ như trạm cố định, NodeB, eNodeB (eNB), điểm truy nhập, điểm truyền, điểm thu, tế bào femto, 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 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 có thể

được gọi là thuật ngữ như trạm cố định, NodeB, eNodeB (eNB), điểm truy nhập, điểm truyền, điểm thu, tế bào femto, 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 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 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 công 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 mẫu 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, 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.

Cụm từ "A và B là khác nhau" trong phần mô tả này có thể có nghĩa là "A và B là khác so với nhau". Các từ như "riêng biệt" và "được ghép nối" có thể cũng được hiểu theo cách thức tương tự.

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 dựa trên 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 tín hiệu đồng bộ (SS)/Kênh quảng bá vật lý (PBCH) thứ nhất mà chỉ báo phần tử thông tin thứ nhất liên quan đến độ dịch sóng mang con và phần tử thông tin thứ hai liên quan đến kênh điều khiển đường xuống đối với thông tin hệ thống; và

bộ xử lý mà, khi giá trị cụ thể được chỉ báo trong phần tử thông tin thứ nhất, xác định các điểm bắt đầu và kết thúc của dải mà trong đó khối SS/PBCH thứ hai không được hiện diện khi các bit bao gồm trong phần tử thông tin thứ hai là các giá trị bit thứ nhất, và xác định rằng không có thông tin đối với khối SS/PBCH thứ hai được kết hợp với tập tài nguyên điều khiển đối với tập không gian tìm kiếm chung (CSS) thông tin điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) - loại 0 khi được bao gồm trong phần tử thông tin thứ hai là các giá trị bit thứ hai.

2. Thiết bị đầu cuối theo điểm 1, trong đó các giá trị bit thứ hai tương ứng với trường hợp khi các độ dịch mà xác định điểm bắt đầu và kết thúc của dải là 0.

3. Thiết bị đầu cuối theo điểm 1, trong đó các giá trị bit thứ hai đều là 0 và các giá trị bit thứ nhất không phải là 0.

4. Thiết bị đầu cuối theo điểm 2, trong đó các giá trị bit thứ hai đều là 0 và các giá trị bit thứ nhất không phải là 0.

5. Thiết bị đầu cuối theo điểm 1, trong đó, khi các giá trị bit thứ hai được thu bởi bộ thu, bộ xử lý xác định rằng không có thông tin đối với khối SS/PBCH thứ hai có tập tài nguyên điều khiển đối với tập CSS PDCCH loại 0 trong khối SS/PBCH thứ nhất.

6. Thiết bị đầu cuối theo điểm 2, trong đó, khi các giá trị bit thứ hai được thu bởi bộ thu, bộ xử lý xác định rằng không có thông tin đối với khối SS/PBCH thứ hai có tập tài nguyên điều khiển đối với tập CSS PDCCH loại 0 trong khối SS/PBCH thứ nhất.

7. Thiết bị đầu cuối theo điểm 3, trong đó, khi các giá trị bit thứ hai được thu bởi bộ thu, bộ xử lý xác định rằng không có thông tin đối với khối SS/PBCH thứ hai có tập tài nguyên điều khiển đối với tập CSS PDCCH loại 0 trong khối SS/PBCH thứ nhất.

8. Thiết bị đầu cuối theo điểm 1, trong đó giá trị cụ thể bằng 31 đối với dải tần thứ nhất hoặc giá trị cụ thể bằng 15 đối với dải tần thứ hai.

9. Thiết bị đầu cuối theo điểm 2, trong đó giá trị cụ thể bằng 31 đối với dải tần thứ nhất hoặc giá trị cụ thể bằng 15 đối với dải tần thứ hai.

10. Thiết bị đầu cuối theo điểm 3, trong đó giá trị cụ thể bằng 31 đối với dải tần thứ nhất hoặc giá trị cụ thể bằng 15 đối với dải tần thứ hai.

11. Thiết bị đầu cuối theo điểm 5, trong đó giá trị cụ thể bằng 31 đối với dải tần thứ nhất hoặc giá trị cụ thể bằng 15 đối với dải tần thứ hai.

12. Thiết bị đầu cuối theo điểm 1, trong đó khi giá trị cụ thể bằng 30 đối với dải tần thứ nhất hoặc khi giá trị cụ thể bằng 14 đối với dải tần thứ hai, các giá trị bit được chỉ báo bởi phần tử thông tin thứ hai tương ứng với bit dành riêng.

13. Phương pháp truyền thông vô tuyến bao gồm:

thu khối tín hiệu đồng bộ (SS)/Kênh quảng bá vật lý (PBCH) thứ nhất mà chỉ báo phần tử thông tin thứ nhất liên quan đến độ dịch sóng mang con và phần tử thông tin thứ hai liên quan đến kênh điều khiển đường xuống đối với thông tin hệ thống; và

khi giá trị cụ thể được chỉ báo trong phần tử thông tin thứ nhất, xác định điểm bắt đầu và kết thúc của dải mà trong đó khối SS/PBCH thứ hai không hiện diện khi các bit được bao gồm trong phần tử thông tin thứ hai là các giá trị bit thứ nhất, và

khi giá trị cụ thể được chỉ báo trong phần tử thông tin thứ nhất, xác định rằng không có thông tin đối với khối SS/PBCH thứ hai được kết hợp với tập tài nguyên điều khiển đối với tập không gian tìm kiếm chung (CSS) thông tin điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) - loại 0 khi các bit được bao gồm trong phần tử thông tin thứ hai là các giá trị thứ hai.

14. Trạm gốc bao gồm:

bộ truyền mà truyền khối tín hiệu đồng bộ (SS)/Kênh quảng bá vật lý (PBCH) thứ nhất mà chỉ báo phần tử thông tin thứ nhất liên quan đến độ dịch sóng mang con và phần tử thông tin thứ hai liên quan đến kênh điều khiển đường xuống đối với thông tin hệ thống; và

bộ xử lý mà, khi giá trị cụ thể được chỉ báo trong phần tử thông tin thứ nhất, thông báo các điểm bắt đầu và kết thúc của dải mà trong đó khối SS/PBCH thứ hai không được hiện diện khi các bit bao gồm trong phần tử thông tin thứ hai là các giá trị bit thứ nhất, và thông báo rằng không có thông tin đối với khối SS/PBCH thứ hai được kết hợp với tập tài nguyên điều khiển đối với tập không gian tìm kiếm chung (CSS) thông tin điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) - loại 0 khi được bao gồm trong phần tử thông tin thứ hai là các giá trị bit thứ hai.

15. Hệ thống truyền thông bao gồm thiết bị đầu cuối và trạm gốc:

thiết bị đầu cuối bao gồm:

bộ thu mà thu khối tín hiệu đồng bộ (SS)/Kênh quảng bá vật lý (PBCH) thứ nhất mà chỉ báo phần tử thông tin thứ nhất liên quan đến độ dịch sóng mang con và phần tử thông tin thứ hai liên quan đến kênh điều khiển đường xuống đối với thông tin hệ thống; và

bộ xử lý thứ nhất mà, khi giá trị cụ thể được chỉ báo trong phần tử thông tin thứ nhất, xác định các điểm bắt đầu và kết thúc của dải mà trong đó khối SS/PBCH thứ hai không được hiện diện khi các bit bao gồm trong phần tử thông tin thứ hai là các giá trị bit thứ nhất, và xác định rằng không có thông tin đối với khối SS/PBCH thứ hai được kết hợp với tập tài nguyên điều khiển đối với tập không gian tìm kiếm chung (CSS) thông tin điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) - loại 0 khi được bao gồm trong phần tử thông tin thứ hai là các giá trị bit thứ hai, và

trạm gốc bao gồm:

bộ truyền mà truyền khối SS/PBCH thứ nhất; và

bộ xử lý thứ hai mà, khi giá trị cụ thể được chỉ báo trong phần tử thông tin thứ nhất, thông báo các điểm bắt đầu và kết thúc của dải mà trong đó khối SS/PBCH thứ hai không được hiện diện khi các bit bao gồm trong phần tử thông tin thứ hai là các giá trị bit thứ nhất, và thông báo rằng không có thông tin đối với khối SS/PBCH thứ hai được kết hợp với tập tài nguyên điều khiển đối với tập không gian tìm kiếm chung (CSS) thông tin điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) - loại 0 khi được bao gồm trong phần tử thông tin thứ hai là các giá trị bit thứ hai.

1/11

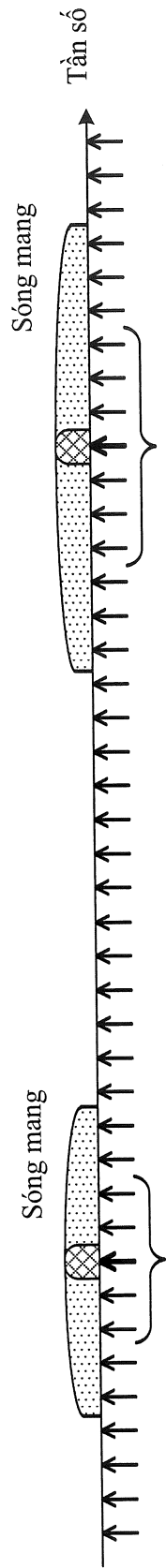


FIG. 1

2/11

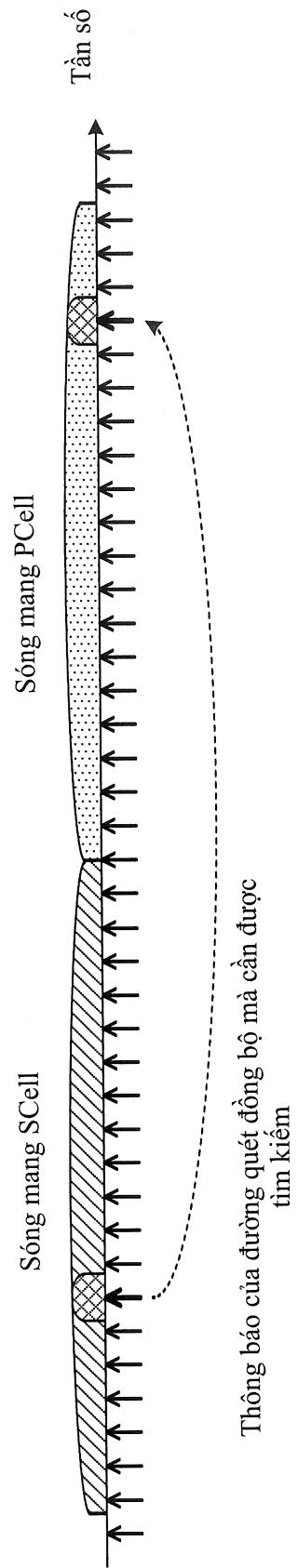


FIG. 2

FIG. 3A

3/11

k_{SSB}	RMSI-PDCCH-Config	N_{GSST}^{Offset}
24	0, 1, ..., 255	1, 2, ..., 255
25	0, 1, ..., 255	257, 258, ..., 512
26	0, 1, ..., 255	513, 514, ..., 768
27	0, 1, ..., 255	-1, -2, ..., -255
28	0, 1, ..., 255	-257, -258, ..., -512
29	0, 1, ..., 255	-513, -514, ..., -768
30	0, 1, ..., 255	Dành riêng, dành riêng,...dành riêng

FIG. 3B

k_{SSB}	RMSI-PDCCH-Config	N_{GSST}^{Offset}
12	0, 1, ..., 255	1, 2, ..., 255
13	0, 1, ..., 255	-1, -2, ..., -255
14	0, 1, ..., 255	Dành riêng, dành riêng,...dành riêng

4/11

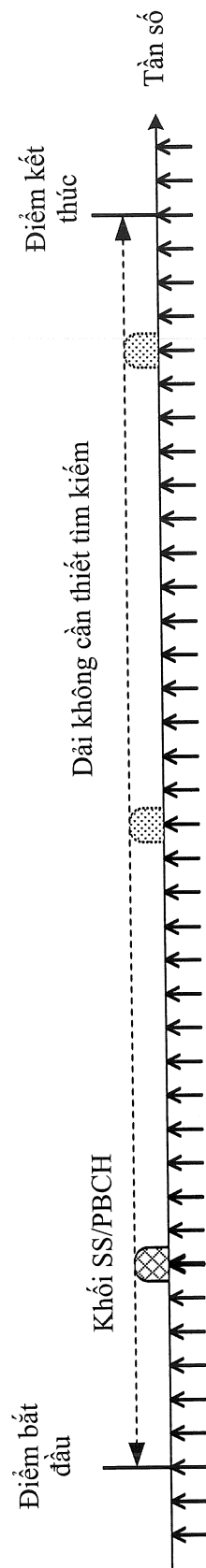


FIG. 4

FIG. 5A

k_{SSB}	RMSI-PDCCH-Config	N_{GSCN}^{Offset}
24	0, 1, ..., 255	1, 2, ..., 255
25	0, 1, ..., 255	257, 258, ..., 512
26	0, 1, ..., 255	513, 514, ..., 768
27	0, 1, ..., 255	-1, -2, ..., -255
28	0, 1, ..., 255	-257, -258, ..., -512
29	0, 1, ..., 255	-513, -514, ..., -768
30	0, 1, ..., 255	0, dành riêng,...dành riêng

FIG. 5B

k_{SSB}	RMSI-PDCCH-Config	N_{GSCN}^{Offset}
12	0, 1, ..., 255	1, 2, ..., 255
13	0, 1, ..., 255	-1, -2, ..., -255
14	0, 1, ..., 255	0, dành riêng,...dành riêng

6/11

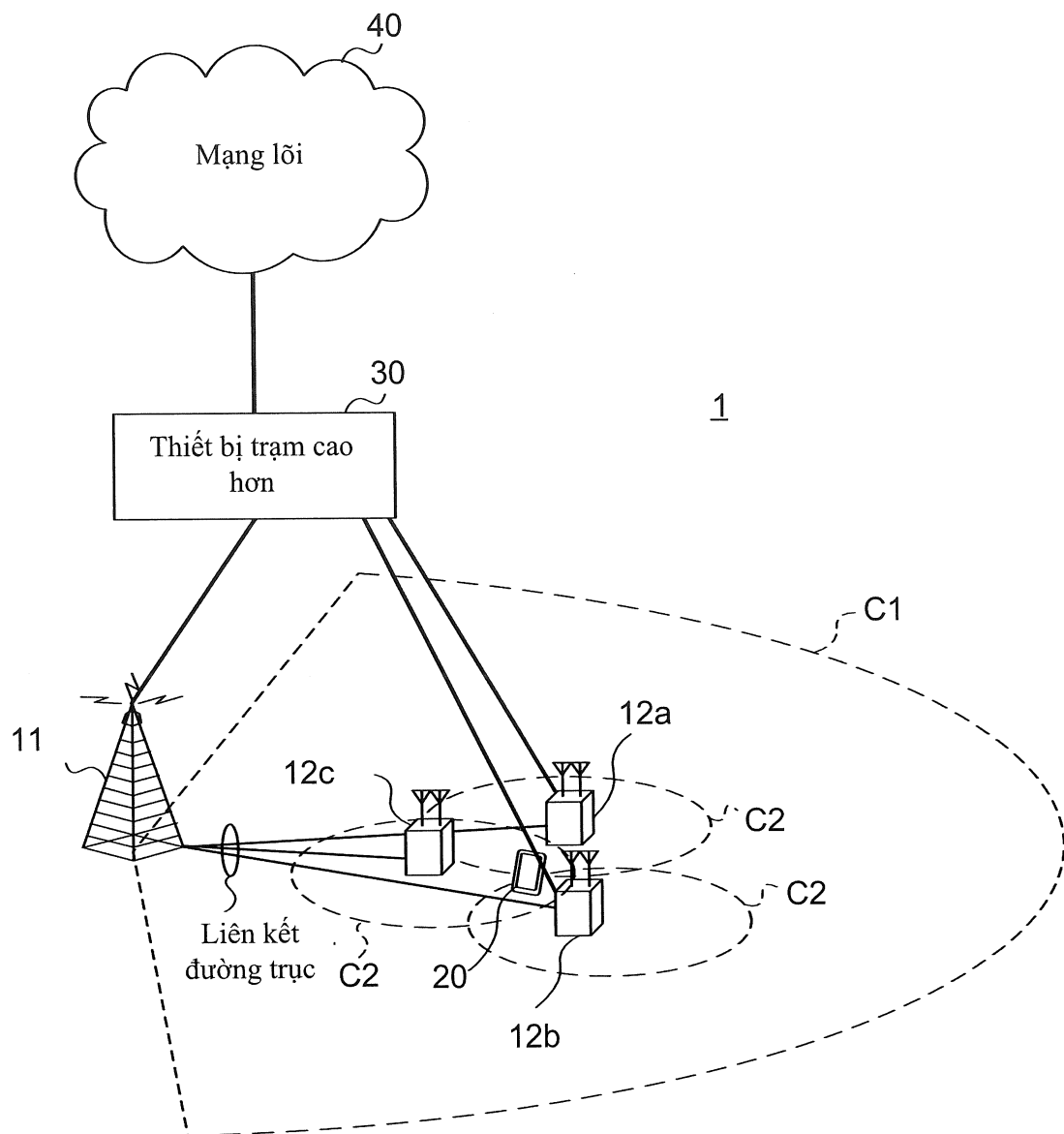


FIG. 6

7/11

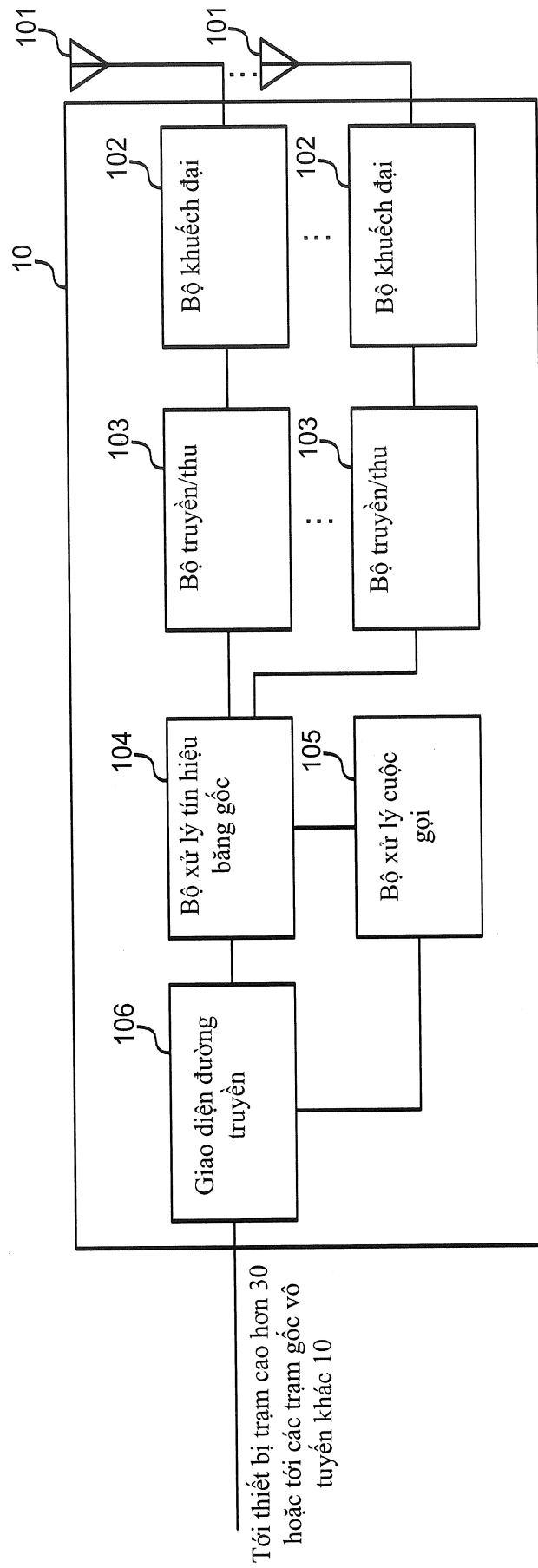


FIG. 7

8/11

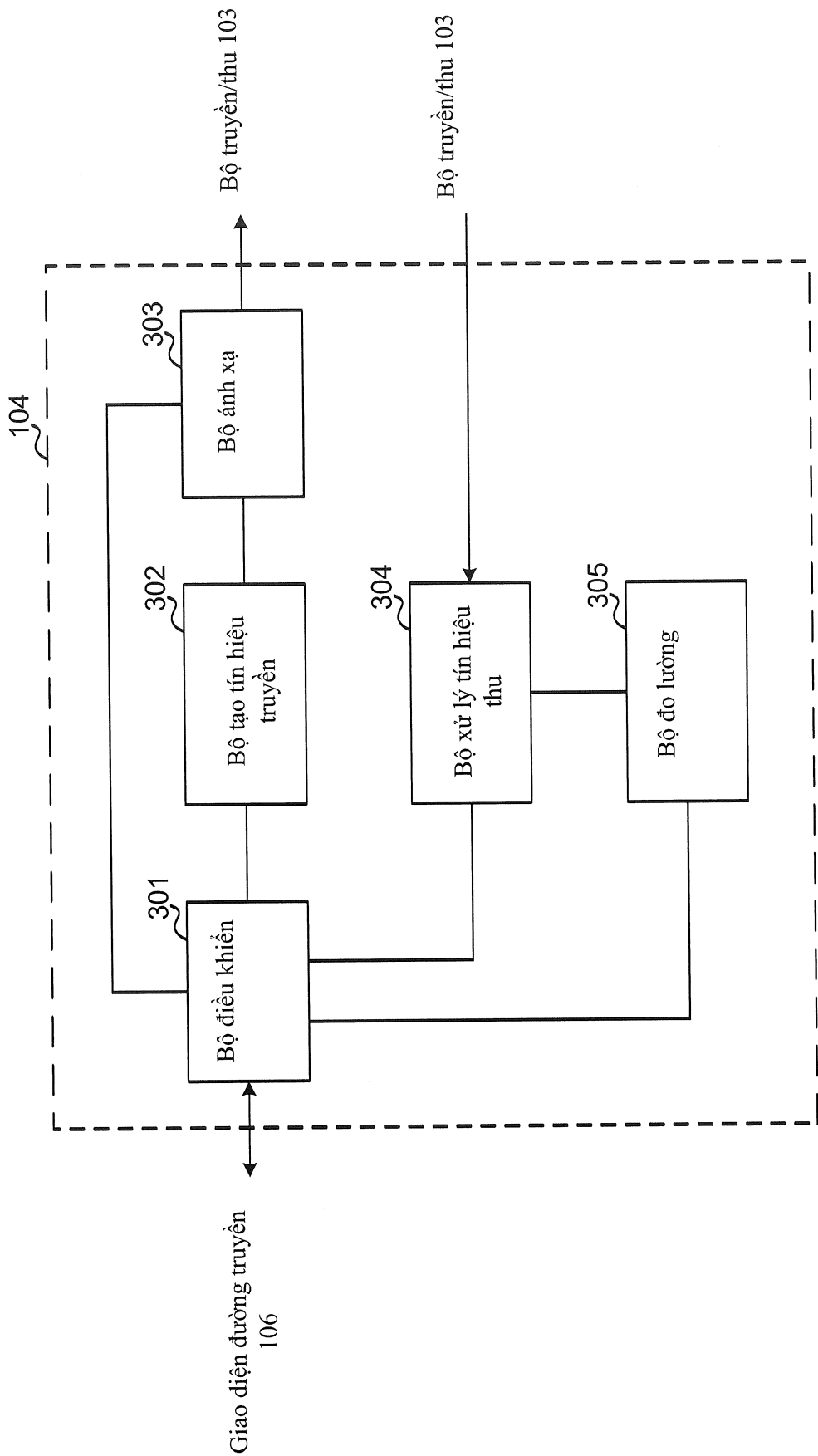


FIG. 8

9/11

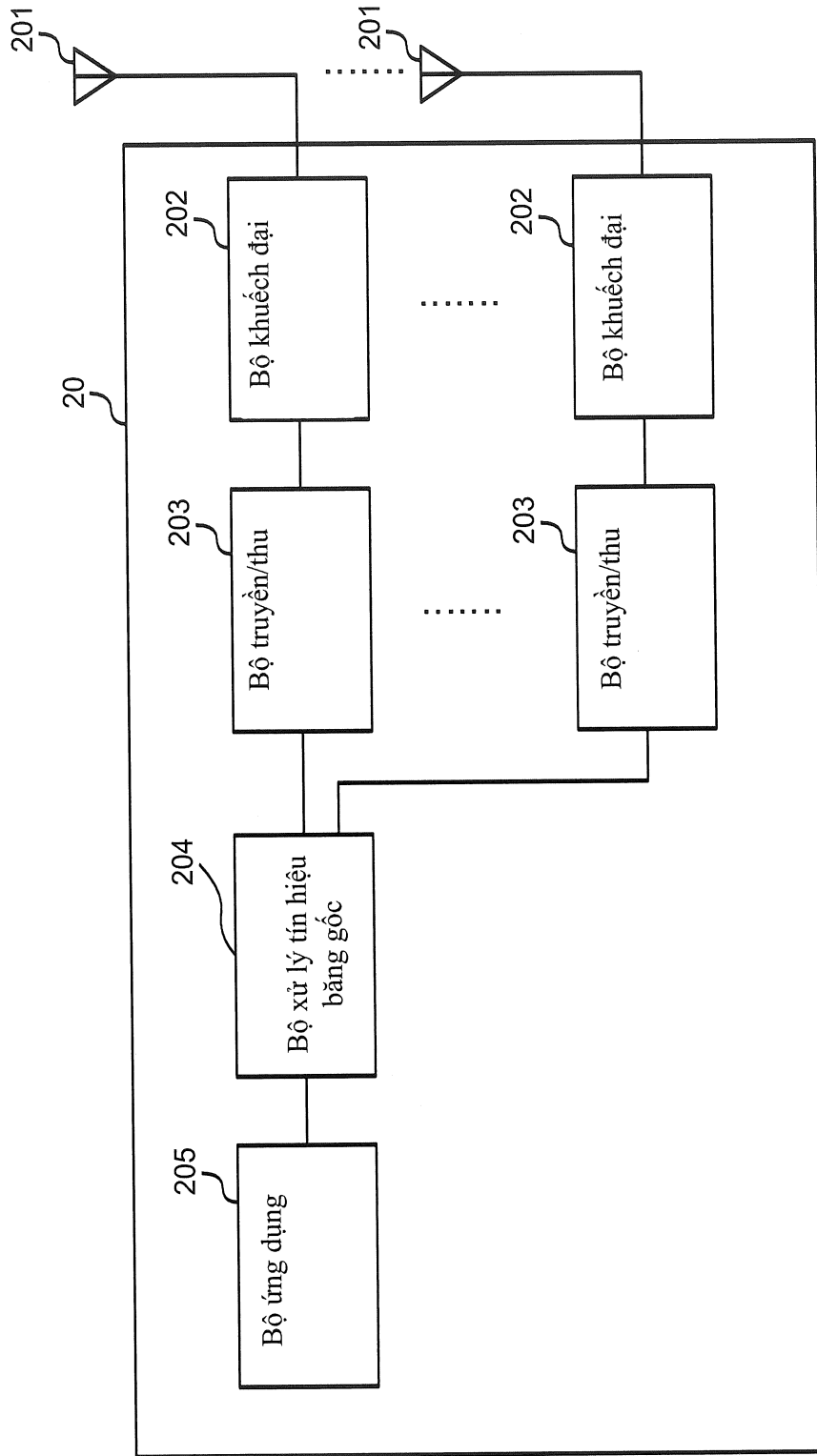


FIG. 9

10/11

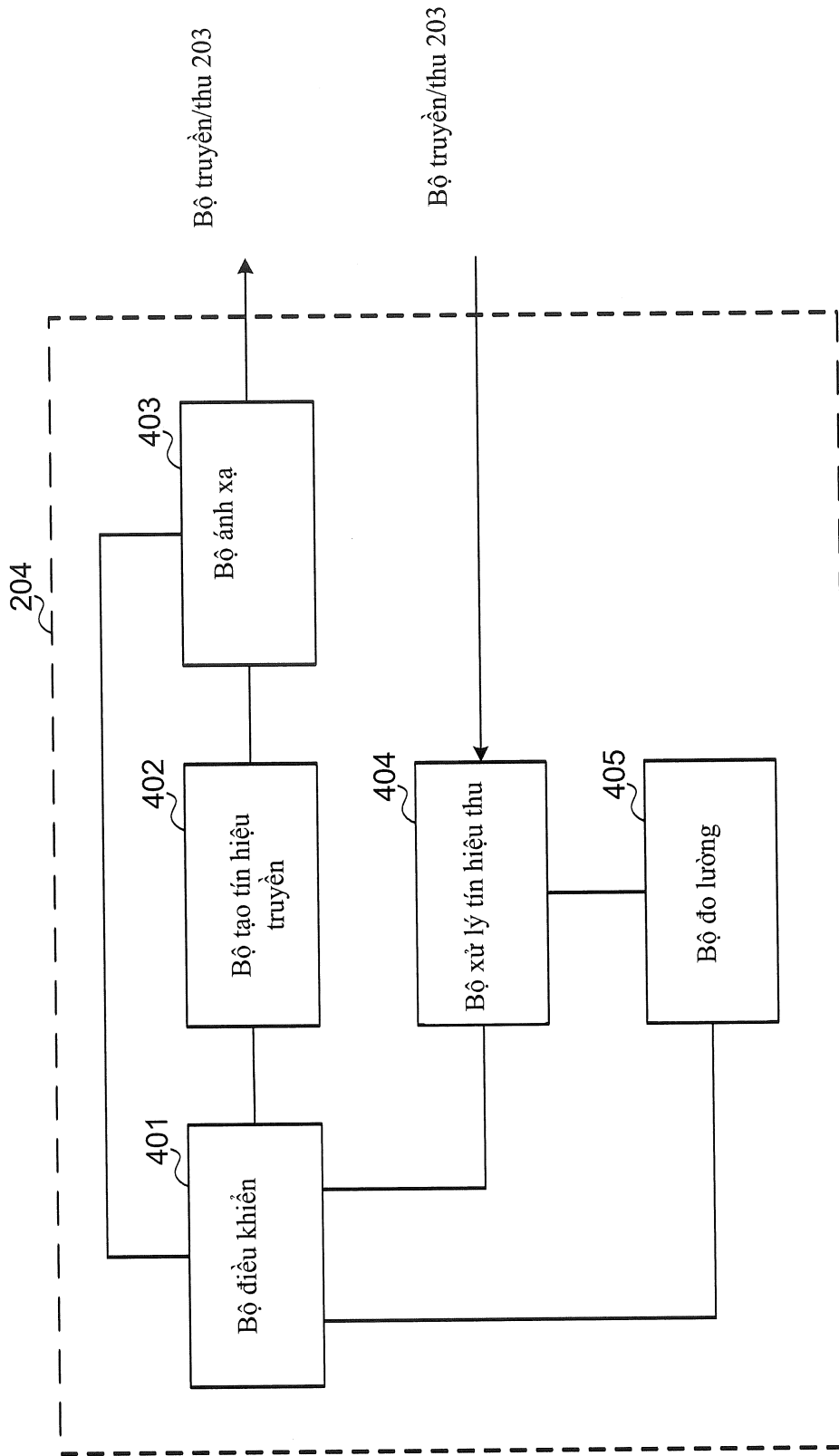


FIG. 10

11/11

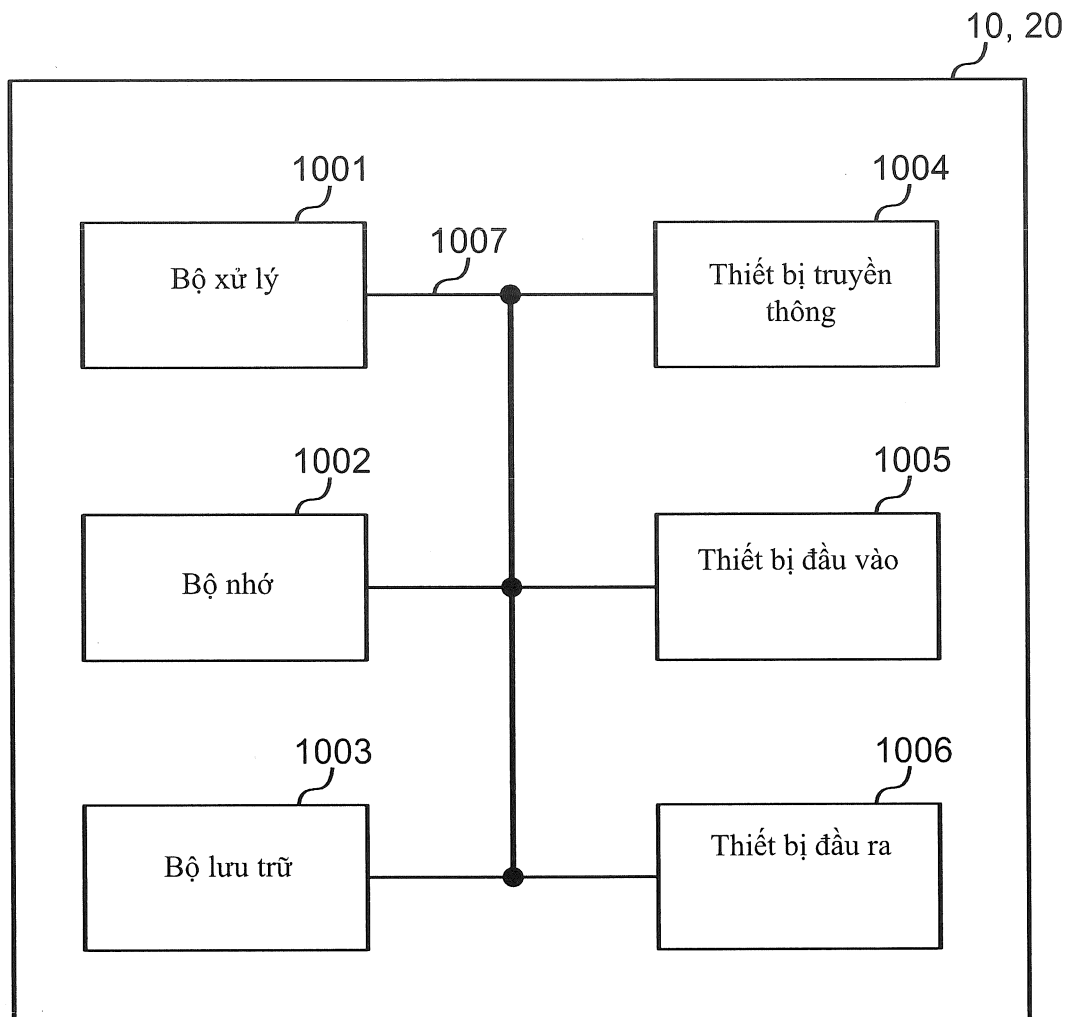


FIG. 11