



(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)



1-0041370

(51)^{2020.01} H04W 72/04; H04W 16/14

(13) B

(21) 1-2021-03282

(22) 09/11/2018

(86) PCT/JP2018/041764 09/11/2018

(87) WO 2020/095458 14/05/2020

(45) 25/10/2024 439

(43) 25/08/2021 401

(73) NTT DOCOMO, INC. (JP)

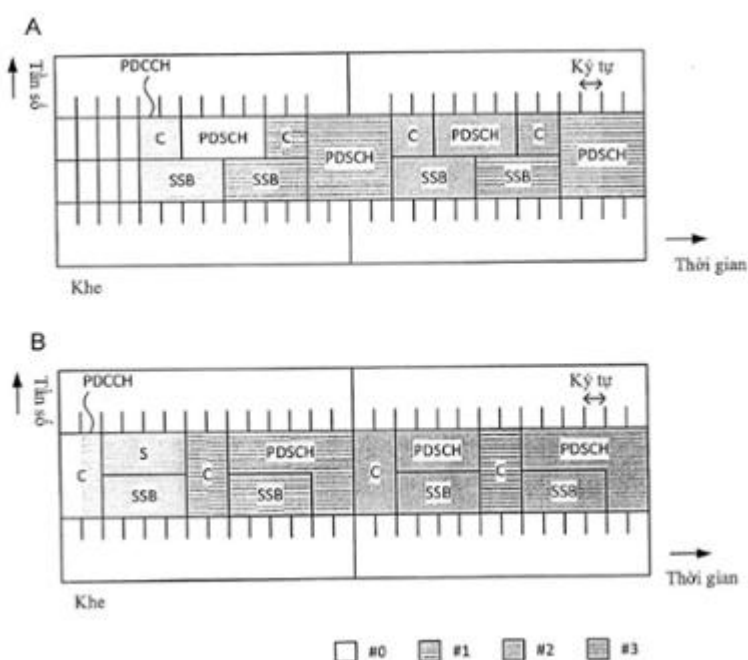
11-1, Nagatacho 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-6150, Japan

(72) HARADA, Hiroki (JP); MURAYAMA, Daisuke (JP); YOSHIOKA, Shohei (JP);
TAKEDA, Daiki (JP).

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

(54) THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI NGƯỜI DÙNG VÀ PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN THÔNG VÔ TUYẾN

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị đầu cuối người dùng bao gồm bộ thu mà thu khối tín hiệu đồng bộ thứ nhất trong sóng mang thứ nhất mà việc nghe được áp dụng tới và giám sát kênh điều khiển đường xuống thứ nhất để lập lịch thông tin hệ thống thứ nhất dựa trên khối tín hiệu đồng bộ thứ nhất, và bộ điều khiển mà xác định các tài nguyên của kênh điều khiển đường xuống thứ nhất sử dụng phương pháp xác định khác với phương pháp xác định các tài nguyên của kênh điều khiển đường xuống thứ hai để lập lịch thông tin hệ thống thứ hai trong sóng mang thứ hai mà việc nghe không được áp dụng tới. Theo một khía cạnh của sáng chế, việc truyền thông hợp lý có thể được thực hiện trong băng mà việc nghe được áp dụng tới.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

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

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong mạng hệ thống viễn thông di động toàn cầu (UMTS-universal mobile telecommunications system), Phát triển dài hạn (LTE-long term evolution) đã được chỉ rõ đối với mục đích gia tăng hơn nữa tốc độ dữ liệu, cung cấp độ trễ thấp, và loại tương tự (xem tài liệu phi sáng chế 1). Ngoài ra, LTE-cải tiến (Dự án đối tác thế hệ thứ ba (3GPP) phiên bản (Release) 10-14) đã được chỉ rõ đối với mục đích gia tăng hơn nữa dung lượng và sự chi tiết của LTE (3GPP phiên bản 8 và 9).

Các hệ thống tiếp sau LTE (ví dụ, cũng được gọi là hệ thống truyền thông di động thế hệ thứ 5 (5G), 5G+ (plus), vô tuyến mới (NR), hoặc 3GPP phiên bản 15 hoặc các phiên bản sau) cũng đang được nghiên cứu.

Trong các hệ thống LTE hiện tại (ví dụ, phiên bản 8 đến 12), các tiêu chuẩn kỹ thuật đã được soạn thảo giả thiết rằng hoạt động dành riêng được thực hiện trong băng tần số được cấp phép tới sóng mang viễn thông (nhà điều hành) (cũng được gọi là “băng được cấp phép”, “sóng mang được cấp phép”, “sóng mang thành phần được cấp phép (CC)”, và v.v). Đối với CC được cấp phép, ví dụ, 800 MHz, 1,7 GHz, 2 GHz, v.v được sử dụng.

Ngoài ra, trong hệ thống LTE hiện tại (ví dụ, phiên bản 13), để mở rộng băng tần số, băng tần số khác với băng được cấp phép nêu trên (cũng được gọi là “băng không cần được cấp phép”, “sóng mang không cần được cấp phép”, hoặc “CC không cần được cấp phép”) được hỗ trợ. Đối với băng không cần được cấp phép, ví dụ, băng 2,4 GHz hoặc băng 5 GHz trong đó Wi-Fi (nhãn hiệu được đăng ký) hoặc Bluetooth (nhãn hiệu được đăng ký) có thể được sử dụng được giả định.

Một cách cụ thể, trong phiên bản 13, kết hợp sóng mang (CA) mà tích hợp sóng mang (CC) trong băng được cấp phép và sóng mang (CC) trong băng không cần được cấp phép được hỗ trợ. Việc truyền thông được thực hiện sử dụng băng không cần được cấp phép cùng với băng được cấp phép được gọi là LAA (License-Assisted Access-Truy nhập được hỗ trợ bởi băng tần được cấp phép).

Việc sử dụng LAA cũng đang được nghiên cứu trong các hệ thống truyền thông vô tuyến tương lai (ví dụ, hệ thống truyền thông di động thế hệ thứ năm (5G), 5G+ (plus), vô tuyến mới (NR), hoặc 3GPP phiên bản 15 hoặc các phiên bản sau). Trong tương lai, có khả năng rằng việc sử dụng LAA cũng sẽ được xem xét trong kết nối kép (DC) giữa băng được cấp phép và băng không cần được cấp phép hoặc độc lập (SA) của băng không cần được cấp phép.

Danh sách trích dẫn:

Tài liệu phi sáng chế:

Tài liệu phi sáng chế 1: 3GPP TS 36.300 V8.12.0 “Truy nhập vô tuyến mặt đất toàn cầu cải tiến (E-UTRA) và Mạng truy nhập vô tuyến mặt đất toàn cầu cải tiến (E-UTRAN); Phần mô tả chung; Giai đoạn 2 (Phiên bản 8)”, Tháng 4, 2010

Vấn đề kỹ thuật:

Trong các hệ thống truyền thông vô tuyến tương lai (ví dụ, 5G, 5G+, NR, và phiên bản 15 hoặc các phiên bản sau), thiết bị truyền (ví dụ, trạm gốc trong đường xuống (DL), thiết bị đầu cuối người dùng trong đường lên (UL)) thực hiện việc nghe (cũng được gọi là “LBT (Listen Before Talk-Nghe trước khi gọi)”, “CCA (Clear Channel Assessment-Đánh giá kênh trống)”, “cảm nhận sóng mang”, “cảm nhận”, “thủ tục truy nhập kênh”, và v.v) để xác nhận việc có hoặc không truyền của các loại thiết bị khác (ví dụ, trạm gốc, thiết bị đầu cuối người dùng, thiết bị Wi-Fi, và v.v) trước khi truyền dữ liệu trong băng không cần được cấp phép.

Để cho hệ thống truyền thông vô tuyến này đồng tồn tại với các hệ thống khác trong băng không cần được cấp phép, có thể được hiểu rằng hệ thống truyền thông vô tuyến tuân theo quy định hoặc yêu cầu trong băng không cần được cấp phép.

Tuy nhiên, nếu hoạt động trong băng không cần được cấp phép không được xác định rõ ràng, có nguy cơ rằng việc truyền thông thích hợp không thể được thực hiện trong băng không cần được cấp phép, ví dụ, hoạt động trong trường hợp truyền thông cụ thể không tuân theo quy định hoặc hiệu quả sử dụng tài nguyên vô tuyến bị giảm xuống.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, 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 để thực hiện việc truyền thông thích hợp trong băng mà việc nghe được áp dụng tới.

Giải quyết vấn đề:

Theo một khía cạnh của sáng chế, thiết bị đầu cuối người dùng bao gồm bộ thu mà thu khối tín hiệu đồng bộ thứ nhất trong sóng mang thứ nhất mà việc nghe được áp dụng tới và giám sát kênh điều khiển đường xuống thứ nhất để lập lịch thông tin hệ thống thứ nhất dựa trên khối tín hiệu đồng bộ thứ nhất, và bộ điều khiển mà xác định các tài nguyên của kênh điều khiển đường xuống thứ nhất sử dụng phương pháp xác định khác với phương pháp xác định các tài nguyên của kênh điều khiển đường xuống thứ hai để lập lịch thông tin hệ thống thứ hai trong sóng mang thứ hai mà việc nghe không được áp dụng tới.

Hiệu quả sáng chế:

Theo một khía cạnh của sáng chế, việc truyền thông hợp lý có thể được thực hiện trong băng mà việc nghe được áp dụng tới.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các Fig.1A đến Fig.1C là các sơ đồ minh họa các ví dụ của các mẫu ghép kênh.

Fig.2 là sơ đồ minh họa ví dụ của bảng cấu hình không gian tìm kiếm đối với FR1 và mẫu ghép kênh 1.

Các Fig.3A và Fig.3B là các sơ đồ minh họa ví dụ của cấu hình không gian tìm kiếm đối với FR1 và mẫu ghép kênh 1.

Các Fig.4A và Fig.4B là các sơ đồ minh họa ví dụ khác của cấu hình không gian tìm kiếm đối với FR1 và mẫu ghép kênh 1.

Fig.5 là sơ đồ minh họa ví dụ của cấu hình không gian tìm kiếm đối với mẫu ghép kênh 2 (khoảng cách sóng mang con SSB = 120 kHz và khoảng cách sóng mang con RMSI = 60 kHz).

Các Fig.6A và Fig.6B là các sơ đồ minh họa ví dụ của cấu hình không gian tìm kiếm đối với mẫu ghép kênh 2 (khoảng cách sóng mang con SSB = 240 kHz và khoảng cách sóng mang con RMSI = 120 kHz).

Các Fig.7A và Fig.7B là các sơ đồ minh họa ví dụ của cấu hình không gian tìm kiếm đối với mẫu ghép kênh 3 (khoảng cách sóng mang con SSB = khoảng cách sóng mang con RMSI = 120 kHz).

Fig.8 là sơ đồ minh họa ví dụ của trường hợp trong đó vị trí tương đối giữa khe của SSB và khe của RMSI thay đổi theo chỉ số SSB.

Fig.9 là sơ đồ minh họa ví dụ của trường hợp trong đó khe của SSB và khe của RMSI là giống nhau.

Fig.10 là sơ đồ minh họa ví dụ của trường hợp trong đó khoảng trống giữa các SSB được chèn với kênh chia sẻ đường xuống vật lý (PDSCH).

Fig.11 là sơ đồ minh họa ví dụ của Bảng cấu hình CORESET khi khoảng cách sóng mang con SSB và khoảng cách sóng mang con RMSI là 15 kHz.

Fig.12 là sơ đồ minh họa ví dụ của Bảng cấu hình CORESET khi khoảng cách sóng mang con SSB và khoảng cách sóng mang con RMSI là 30 kHz.

Fig.13 là sơ đồ minh họa ví dụ của đường quét đồng bộ.

Các Fig.14A và Fig.14B là các sơ đồ minh họa việc ghép kênh theo khía cạnh 1-2.

Fig.15 là sơ đồ minh họa ví dụ của hoạt động giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) khi khe của SSB và khe của RMSI PDCCH tương ứng là giống nhau.

Fig.16 là sơ đồ minh họa ví dụ của hoạt động giám sát PDCCH khi vị trí tương đối giữa vị trí truyền SSB và vị trí truyền RMSI PDCCH khác nhau phụ thuộc vào chỉ số SSB.

Fig.17 là sơ đồ minh họa ví dụ khác của hoạt động giám sát PDCCH khi vị trí tương đối giữa vị trí truyền SSB và vị trí truyền RMSI PDCCH khác nhau phụ thuộc vào chỉ số SSB.

Fig.18 là sơ đồ minh họa ví dụ về cấu trúc giản lược của hệ thống truyền thông vô tuyến theo phương án của sáng chế.

Fig.19 là sơ đồ minh họa ví dụ của cấu trúc của trạm gốc theo phương án của sáng chế.

Fig.20 là sơ đồ minh họa ví dụ về cấu trúc của thiết bị đầu cuối người dùng theo phương án của sáng chế.

Fig.21 là sơ đồ minh họa ví dụ về cấu trúc phần cứng của trạm gốc và thiết bị đầu cuối người dùng theo phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

<Băng không cần được cấp phép>

Trong băng không cần được cấp phép (ví dụ, băng 2,4 GHz hoặc băng 5 GHz), giả thiết rằng nhiều hệ thống như hệ thống Wi-Fi và hệ thống hỗ trợ LAA (hệ thống LAA) cùng tồn tại. Do đó, cần phải tránh được sự xung đột của các việc truyền và/hoặc điều khiển nhiều giữa các hệ thống.

Ví dụ, hệ thống Wi-Fi mà sử dụng băng không cần được cấp phép áp dụng CSMA (Carrier Sense Multiple Access-Đa truy nhập cảm nhận sóng mang)/CA (Collision Avoidance-Tránh xung đột) nhằm mục đích tránh xung đột và/hoặc điều khiển nhiều. Trong CSMA/CA, thời gian định trước (DIFS (Distributed access Inter Frame Space - Không gian khung liên đới truy nhập phân phối)) được đề xuất trước khi truyền, và thiết bị truyền truyền dữ liệu sau khi xác nhận rằng không có tín hiệu truyền khác (cảm nhận sóng mang). Sau khi truyền dữ liệu, thiết bị truyền đợi ACK (ACKnowledgement-Xác nhận) từ thiết bị thu. Nếu thiết bị truyền không thể thu ACK trong thời gian định trước, thiết bị truyền xác định rằng xung đột đã xảy ra và thực hiện việc truyền lại.

Trong LAA của hệ thống LTE hiện tại (ví dụ, phiên bản 13), thiết bị truyền dữ liệu thực hiện việc nghe (cũng được gọi là nghe trước khi gọi (LBT-listen before talk), đánh giá kênh trống (CCA-clear channel assessment), “cảm

nhận sóng mang”, “thủ tục truy nhập kênh”, và v.v) để xác nhận việc có hoặc không truyền của các loại thiết bị khác (ví dụ, trạm gốc, thiết bị đầu cuối người dùng, thiết bị Wi-Fi, và v.v) trước khi truyền dữ liệu trong băng không cần được cấp phép.

Thiết bị truyền có thể là, ví dụ, trạm gốc (ví dụ, gNB (gNodeB)) trong đường xuống (DL) và thiết bị đầu cuối người dùng (ví dụ, UE (User Equipment-Thiết bị người dùng)) trong đường lên (UL). Ngoài ra, thiết bị thu mà thu dữ liệu từ thiết bị truyền có thể là, ví dụ, thiết bị đầu cuối người dùng trong DL và trạm gốc trong UL.

Trong LAA của hệ thống LTE hiện tại, thiết bị truyền bắt đầu việc truyền dữ liệu sau khoảng thời gian định trước (ví dụ, ngay lập tức hoặc khoảng thời gian chờ) sau khi được phát hiện rằng không có việc truyền của các loại thiết bị khác trong LBT (trạng thái rỗi).

Bốn loại sau đây được xác định như là các phương pháp truy nhập kênh trong LTE LAA.

- Loại 1: Nút thực hiện việc thực mà không thực hiện LBT.
- Loại 2: Nút thực hiện việc cảm nhận sóng mang trong thời gian cảm nhận cố định trước khi truyền và thực hiện việc truyền khi kênh là rỗi.
- Loại 3: Nút tạo ra ngẫu nhiên giá trị (thời gian chờ ngẫu nhiên) trong khoảng định trước trước khi truyền, lặp lại cảm nhận sóng mang tại khe thời gian cảm nhận cố định, và thực hiện việc truyền khi có thể được xác nhận rằng kênh là rỗi trên khe có giá trị này.
- Loại 4: Nút tạo ra ngẫu nhiên giá trị (thời gian chờ ngẫu nhiên) trong dải định trước trước khi truyền, lặp lại cảm nhận sóng mang tại khe thời gian cảm nhận cố định, và thực hiện việc truyền khi có thể được xác nhận rằng kênh là rỗi trên khe có giá trị này. Nút thay đổi dải giá trị chờ ngẫu nhiên (kích thước cửa sổ tranh chấp) theo trường hợp thất bại truyền thông do xung đột với việc truyền thông của hệ thống khác.

Đối với quy định LBT, đang được nghiên cứu để thực hiện LBT theo độ dài của khoảng cách giữa hai lần truyền (chu kỳ không truyền, chu kỳ trong đó

công suất thu là giá trị ngưỡng định trước hoặc nhỏ hơn, hoặc loại tương tự).

Hệ thống LAA sử dụng NR có thể được gọi là hệ thống NR-U (Unlicensed-Không cần được cấp phép), hệ thống NR LAA, hoặc loại tương tự. Trong hệ thống NR-U, trạm gốc (gNB) hoặc UE thu nhận khoảng thời gian cơ hội truyền (TxOP) và thực hiện việc truyền khi kết quả LBT là rồi. Thời gian của khoảng thời gian cơ hội truyền được gọi là thời gian chiếm giữ kênh (COT-channel occupancy time).

Đang được nghiên cứu rằng NR-U (Unlicensed-Không cần được cấp phép) sử dụng tín hiệu bao gồm ít nhất khối SS (Synchronization Signal-Tín hiệu đồng bộ)/PBCH (Physical Broadcast CHannel-Kênh quảng bá vật lý) (khối SS: SSB). Phần sau đây đang được nghiên cứu trong hoạt động băng không cần được cấp phép sử dụng tín hiệu này.

- Không có khoảng trống trong dải thời gian trong đó tín hiệu được truyền trong ít nhất một chùm sóng

- Băng thông bị chiếm giữ được thỏa mãn

- Thời gian chiếm giữ kênh của tín hiệu được tối thiểu hóa

- Các đặc tính mà hỗ trợ truy nhập kênh nhanh chóng

Ngoài ra, tín hiệu bao gồm tín hiệu tham chiếu-thông tin trạng thái kênh (CSI (Channel State Information)-RS (Reference Signal)), tập hợp cụm khối SSB (tập hợp của SSB), và CORESET (COntrol REsource SET-Tập hợp tài nguyên điều khiển) và PDSCH được kết hợp với SSB trong một tín hiệu cụm liên tục đang được nghiên cứu. Tín hiệu này có thể được gọi là tín hiệu tham chiếu dò tìm (DRS, NR-U DRS, hoặc loại tương tự). CORESET được kết hợp với SSB có thể được gọi là CORESET thông tin hệ thống tối thiểu còn lại (RMSI-remaining minimum system information), CORESET #0, hoặc loại tương tự. RMSI có thể được gọi là khối thông tin hệ thống 1 (SIB1). PDSCH được kết hợp với SSB có thể là PDSCH (RMSI PDSCH) mà mang RMSI.

Các SSB mà có các chỉ số SSB khác nhau và các RMSI PDCCH và RMSI PDSCH tương ứng với các SSB có thể được truyền sử dụng các chùm sóng khác nhau.

<Hạn chế trong NR-U>

Nút (ví dụ, trạm gốc hoặc UE) trong NR-U xác nhận rằng kênh là rỗi bằng cách nghe trước khi gọi (LBT-listen before talk) đối với sự đồng tồn tại với các hệ thống khác hoặc các nhà điều hành khác, và sau đó bắt đầu truyền.

Sau thành công của LBT, nút có thể tiếp tục việc truyền trong chu kỳ định trước sau khi bắt đầu truyền. Tuy nhiên, khi việc truyền bị gián đoạn trong chu kỳ khoảng trống định trước hoặc nhiều hơn trong phần giữa, có khả năng rằng hệ thống khác đang sử dụng kênh, và LBT được yêu cầu lần nữa trước lần truyền tiếp theo. Chu kỳ trong đó việc truyền có thể được tiếp tục phụ thuộc vào lớp ưu tiên trong LBT. Lớp ưu tiên có thể là kích thước của sổ tranh chấp đối với khoảng dự phòng ngẫu nhiên, hoặc loại tương tự. Chu kỳ LBT càng ngắn (lớp ưu tiên càng cao), chu kỳ trong đó việc truyền có thể được tiếp tục càng ngắn.

Nút cần thực hiện việc truyền trong băng rộng theo quy định băng thông truyền trong băng không cần được cấp phép. Ví dụ, quy định băng thông truyền tại Châu Âu là 80% hoặc lớn hơn của băng thông hệ thống. Các việc truyền băng hẹp có thể xung đột với nhau mà không được phát hiện bởi các hệ thống khác hoặc các nhà điều hành khác mà thực hiện LBT trong băng rộng.

Được ưu tiên rằng nút thực hiện việc truyền trong thời gian ngắn nhất có thể. Bằng cách rút ngắn thời gian chiếm giữ kênh của mỗi hệ thống mà đồng tồn tại, các hệ thống có thể chia sẻ hiệu quả các tài nguyên với nhau.

<Yêu cầu việc truyền SSB/RMSI (DRS) trong NR-U>

Được ưu tiên rằng trạm gốc trong NR-U truyền RMSI PDCCH (PDCCH để lập lịch RMSI (SIB1)) và RMSI PDSCH (PDSCH mà mang RMSI) được kết hợp với các SSB của các chùm sóng khác nhau (các chỉ số chùm sóng) sử dụng băng rộng nhất có thể trong thời gian ngắn nhất có thể. Kết quả là, trạm gốc có thể áp dụng lớp ưu tiên cao (chu kỳ LBT ngắn) tới việc truyền SSB/RMSI (DRS), và có thể kỳ vọng rằng LBT sẽ thành công với xác suất cao. Trạm gốc dễ dàng thỏa mãn quy định băng thông truyền bằng cách thực hiện việc truyền trong băng rộng. Ngoài ra, trạm gốc có thể tránh được sự gián đoạn truyền bằng cách thực hiện việc truyền trong thời gian ngắn.

Đang được nghiên cứu để thiết lập băng thông của BWP đường xuống tích cực khởi tạo cho NR-U thành 20 MHz. Điều này là do băng thông kênh của Wi-Fi, mà là hệ thống đồng tồn tại, là 20 MHz. Trong trường hợp này, SSB, RMSI PDCCH, và RMSI PDSCH cần được chứa trong băng thông 20 MHz.

<Mẫu ghép kênh>

Trong phiên bản 15, các mẫu ghép kênh 1 đến 3 đối với SSB và RMSI được xác định.

Mẫu ghép kênh 1: SSB và RMSI PDCCH CORESET (CORESET bao gồm RMSI PDCCH, CORESET #0) được ghép kênh phân chia theo thời gian (TDM) (Fig.1A).

Trong băng với băng thông kênh hẹp, khi SSB và CORESET không thể được ghép kênh phân chia theo tần số (FDM), sẽ là hiệu quả rằng SSB và CORESET được ghép kênh phân chia theo thời gian (TDM). Khi các chùm sóng có thể được truyền tại cùng tần số và trong cùng thời gian bằng cách điều hướng chùm sóng số trong băng tần số thấp (ví dụ, dải tần số (FR)1, 6 GHz hoặc nhỏ hơn), không cần thiết phải thực hiện FDM với cùng chùm sóng.

Mẫu ghép kênh 2: SSB và RMSI PDCCH CORESET được ghép kênh phân chia theo thời gian (TDM) và được ghép kênh phân chia theo tần số (FDM) (Fig.1B).

Khi khoảng cách sóng mang con SSB (SubCarrier Spacing (SCS) của SSB) và khoảng cách sóng mang con RMSI (SCS của RMSI) là khác nhau, cụ thể khi khoảng cách sóng mang con SSB rộng hơn khoảng cách sóng mang con RMSI, độ dài thời gian (độ dài ký tự) của SSB trở nên ngắn, và do đó, có thể không ghép kênh phân chia theo tần số (FDM) cả RMSI PDCCH và RMSI PDSCH với SSB. Trong trường hợp này, SSB và RMSI PDCCH CORESET có thể được ghép kênh trên các tài nguyên thời gian khác nhau và các tài nguyên tần số khác nhau.

Trạm gốc có thể truyền chỉ một chùm sóng khi có giới hạn để sử dụng điều hướng chùm sóng tương tự. Trạm gốc có thể truyền một chùm sóng trong thời gian ngắn và làm giảm thông tin tiêu đề của việc quét chùm sóng bằng cách ghép kênh phân chia theo tần số (FDM) RMSI PDSCH với SSB.

Mẫu ghép kênh 3: SSB và RMSI PDCCH CORESET được ghép kênh phân chia theo tần số (FDM) (Fig.1C).

Trạm gốc có thể truyền một chùm sóng trong thời gian ngắn bằng cách ghép kênh phân chia tần số (FDM) cả RMSI PDCCH và RMSI PDSCH với SSB. Trạm gốc có thể làm giảm thông tin tiêu đề của việc quét chùm sóng bằng cách chuyển đổi chùm sóng đối với mỗi SSB.

<Mẫu ghép kênh 1>

Trong phiên bản 15, khoảng thời gian giám sát RMSI PDCCH (không gian tìm kiếm chung Type0-PDCCH, không gian tìm kiếm #0) đối với mẫu ghép kênh 1 và FR1 được xác định như trong bảng cấu hình không gian tìm kiếm của Fig.2. Chỉ mẫu ghép kênh 1 được xác định trong FR1. UE sử dụng cấu hình không gian tìm kiếm (khoảng thời gian giám sát PDCCH) tương ứng với chỉ số (chỉ số cấu hình không gian tìm kiếm) được cấp trong thông báo bởi khối thông tin chủ (MIB, 4 bit thấp của pdcch-ConfigSIB1 trong MIB).

Đối với mẫu ghép kênh 1, UE giám sát PDCCH trong không gian tìm kiếm chung type0-PDCCH mà kéo dài hai khe liên tiếp bắt đầu tại khe n_0 . Đối với SSB mà có chỉ số SSB i , UE xác định chỉ số khe n_0 có vị trí trong khung mà có số khung hệ thống (SFN) SFN_C bởi phương trình sau đây.

[Công thức toán 1]

$$n_0 = \left(O \cdot 2^\mu + \lfloor i \cdot M \rfloor \right) \bmod N_{\text{slot}}^{\text{frame}, \mu}$$

$$SFN_C \bmod 2 = 0 \quad \text{nếu} \quad \left\lfloor \left(O \cdot 2^\mu + \lfloor i \cdot M \rfloor \right) / N_{\text{slot}}^{\text{frame}, \mu} \right\rfloor \bmod 2 = 0$$

$$SFN_C \bmod 2 = 1 \quad \text{nếu} \quad \left\lfloor \left(O \cdot 2^\mu + \lfloor i \cdot M \rfloor \right) / N_{\text{slot}}^{\text{frame}, \mu} \right\rfloor \bmod 2 = 1$$

Trong Bảng cấu hình không gian tìm kiếm này, O là độ dịch [ms] từ khe bao gồm SSB đầu (chỉ số SSB 0) tới khe bao gồm RMSI PDCCH CORESET tương ứng. M là nghịch đảo của số lượng tập hợp không gian tìm kiếm trên nghe. $\mu \in \{0,1,2,3\}$ được dựa trên khoảng cách sóng mang con (khoảng cách sóng mang con RMSI) được sử dụng cho việc thu PDCCH trong CORESET. Chỉ số ký tự đầu là chỉ số của ký tự đầu của CORESET trong khe n_C . Giả thiết rằng số lượng SSB trên khe là 2.

Tính linh hoạt của việc lập lịch có thể được tăng lên bằng cách cho

phép UE giám sát tập hợp không gian tìm kiếm tương ứng với một SSB trên hai khe.

Các Fig.3A, Fig.3B, Fig.4A, và Fig.4B minh họa trường hợp trong đó khoảng cách sóng mang con RMSI là 30 kHz và độ dài khe là 0,5 ms.

Như được minh họa trong Fig.3A, khi chỉ số cấu hình không gian tìm kiếm là 0, O bằng 0, số lượng tập hợp không gian tìm kiếm trên khe là 1, M bằng 1, và chỉ số ký tự đầu bằng 0. Giả thiết rằng không gian tìm kiếm chung type0-PDCCH đối với RMSI #0 tương ứng với SSB #0 trong khe #0 kéo dài hai kh #0 và #1 liên tiếp và PDCCH và PDSCH đối với RMSI #0 được lập lịch trong khe #0 của hai khe #0 và #1 liên tiếp. Do số lượng tập hợp không gian tìm kiếm trên khe là 1, giả thiết rằng không gian tìm kiếm chung type0-PDCCH đối với RMSI #1 tương ứng với SSB #1 trong khe #0 kéo dài các khe #1 và #2 tiếp theo và PDCCH và PDSCH đối với RMSI #1 được lập lịch trong khe #1 của các khe #1 và #2 tiếp theo. Do đó, vị trí tương đối của khe của RMSI so với khe của SSB thay đổi.

Như được minh họa trong Fig.3B, khi chỉ số cấu hình không gian tìm kiếm là 1, số lượng tập hợp không gian tìm kiếm trên khe là 2, và mỗi hai không gian tìm kiếm (PDCCH) tương ứng với hai SSB có thể được sắp xếp trong một khe. Chỉ số ký tự đầu của không gian tìm kiếm là 0 trong chỉ số SSB chẵn, và chỉ số SSB lẻ là ký tự dịch của của số lượng ký tự của CORESET. Trong ví dụ này, hai RMSI PDCCH tương ứng với hai SSB được truyền trong một khe được truyền tại phần đầu của khe, và hai RMSI PDSCH tương ứng với hai SSB được ghép kênh phân chia theo tần số (FDM) trong khe. Tức là, các SSB và các RMSI PDCCH và các RMSI PDSCH tương ứng với các SSB được truyền trong cùng khe.

Như được minh họa trong Fig.4A, khi chỉ số cấu hình không gian tìm kiếm là 2, có độ dịch 2 ms từ khe bắt đầu của SSB đầu tới khe bắt đầu của RMSI PDCCH tương ứng. Các nội dung ngoài được mô tả nêu trên là tương tự khi chỉ số cấu hình không gian tìm kiếm là 0.

Như được minh họa trong Fig.4B, khi chỉ số cấu hình không gian tìm kiếm là 3, có độ dịch 2 ms từ khe bắt đầu của SSB đầu tới khe bắt đầu của RMSI

PDCCH tương ứng. Các nội dung ngoài được mô tả nêu trên là tương tự khi chỉ số cấu hình không gian tìm kiếm là 1.

<Các mẫu ghép kênh 2 và 3>

Trong phiên bản 15, các mẫu ghép kênh 2 và 3 được xác định ngoài mẫu ghép kênh 1 đối với FR2. Mẫu ghép kênh 2 được sử dụng chỉ trong trường hợp trong đó khoảng cách sóng mang con SSB và khoảng cách sóng mang con RMSI là khác nhau. Mẫu ghép kênh 3 được sử dụng chỉ trong trường hợp trong đó khoảng cách sóng mang con SSB và khoảng cách sóng mang con RMSI là giống nhau.

Đối với khoảng thời gian giám sát RMSI PDCCH đối với mẫu ghép kênh 2 và khoảng cách sóng mang con SSB = 120 kHz và khoảng cách sóng mang con RMSI = 60 kHz, chỉ cấu hình không gian tìm kiếm khi chỉ số cấu hình không gian tìm kiếm là 0 được xác định như trong bảng cấu hình không gian tìm kiếm trong Fig.5.

Đối với khoảng thời gian giám sát RMSI PDCCH đối với mẫu ghép kênh 2 và khoảng cách sóng mang con SSB = 240 kHz và khoảng cách sóng mang con RMSI = 120 kHz, chỉ cấu hình không gian tìm kiếm khi chỉ số cấu hình không gian tìm kiếm là 0 được xác định như trong bảng cấu hình không gian tìm kiếm trong Fig.6B.

Như được minh họa trong Fig.6A, các SSB #0 đến #7, các RMSI PDCCH #0 đến #7 tương ứng, và các RMSI PDSCH #0 đến #7 tương ứng được bố trí trên hai khe liên tiếp. Các SSB #0 đến #7 và các RMSI PDSCH #0 đến #7 tương ứng được ghép kênh phân chia theo tần số (FDM). Các SSB #0 đến #7 và các RMSI PDCCH #0 đến #7 tương ứng được ghép kênh phân chia theo thời gian (TDM) và được ghép kênh phân chia theo tần số (FDM). Các RMSI PDCCH #0 đến #7 và các RMSI PDSCH #0 đến #7 được sắp xếp trong BWP đường xuống tích cực khởi tạo, và các SSB #0 đến #7 được sắp xếp phía ngoài BWP đường xuống tích cực khởi tạo. Độ dài thời gian của CORESET trong trường hợp này là một ký tự và được sắp xếp theo cấu hình không gian tìm kiếm trong Fig.6B.

RMSI PDSCH được lập lịch bởi RMSI PDCCH và có thể không sử

dụng các tài nguyên như được minh họa trong hình vẽ này. Khi có hạn chế của điều hướng chùm sóng tương tự, được ưu tiên rằng PDSCH tương ứng được lập lịch trong chu kỳ của SSB, như được minh họa trong hình vẽ này.

Đối với khoảng thời gian giám sát RMSI PDCCH đối với mẫu ghép kênh 3 và khoảng cách sóng mang con SSB = khoảng cách sóng mang con RMSI = 120 kHz, chỉ cấu hình không gian tìm kiếm khi chỉ số cấu hình không gian tìm kiếm là 0 được xác định như trong bảng cấu hình không gian tìm kiếm trong Fig.7B.

Như được minh họa trong Fig.7A, các SSB #0 đến #3, các RMSI PDCCH #0 đến #3 tương ứng, và các RMSI PDSCH #0 đến #3 tương ứng được bố trí trên hai khe liên tiếp. Các SSB #0 đến #3 và các RMSI PDSCH #0 đến #3 tương ứng được ghép kênh phân chia theo tần số (FDM). Các SSB #0 đến #3 và các RMSI PDCCH #0 đến #3 tương ứng được ghép kênh phân chia theo tần số (FDM). Các RMSI PDCCH #0 đến #3 và các RMSI PDSCH #0 đến #3 được sắp xếp trong BWP đường xuống tích cực khởi tạo, và các SSB #0 đến #3 được sắp xếp phía ngoài BWP đường xuống tích cực khởi tạo. Độ dài thời gian của CORESET trong trường hợp này là hai ký tự và được sắp xếp theo cấu hình không gian tìm kiếm trong Fig.7B.

RMSI PDSCH được lập lịch bởi RMSI PDCCH và có thể không sử dụng các tài nguyên như được minh họa trong hình vẽ này. Khi có hạn chế của điều hướng chùm sóng tương tự, được ưu tiên rằng PDCCH và PDSCH tương ứng được lập lịch trong chu kỳ của SSB, như được minh họa trong hình vẽ này.

<Vấn đề>

Trong các mẫu ghép kênh này, các vấn đề sau đây có thể được xem xét.

Trong phiên bản 15, chỉ mẫu ghép kênh 1 được xác định cho FR1. Có khả năng rằng mẫu trong đó SSB và RMSI PDSCH và RMSI PDSCH được ghép kênh phân chia theo thời gian (TDM) (được sắp xếp trong các khe khác nhau) sẽ không hợp lệ đối với NR-U.

Ví dụ, khi khoảng cách sóng mang con SSB là bất kỳ một trong số 15, 30, và 60 kHz, băng thông (20PRB) của chu kỳ trong đó chỉ SSB được truyền là bất kỳ một trong số 3,6, 7,2, và 14,4 MHz, và do đó, không chiếm giữ 80% (16

MHz) của băng thông 20 MHz và không thỏa mãn quy định băng thông truyền. Do đó, cần phải ghép kênh phân chia theo tần số (FDM) SSB và các tín hiệu khác.

Do RMSI được truyền theo chu kỳ ngay cả khi không có dữ liệu người dùng, được ưu tiên để có thể ghép kênh phân chia theo tần số (FDM) RMSI và SSB sao cho quy định băng thông truyền có thể được thỏa mãn bất kể việc có/không có dữ liệu người dùng.

Ngoài ra, ví dụ, khi khoảng trống được tạo ra giữa khe bao gồm SSB và khe bao gồm RMSI PDCCH và RMSI PDSCH, trạm gốc cần thực hiện LBT lần nữa sau khoảng trống này.

Như được minh họa trong Fig.8, trong trường hợp ghép kênh phân chia theo tần số (FDM) SSB và RMSI PDSCH (ví dụ, trường hợp trong đó chỉ số cấu hình không gian tìm kiếm là 0), vị trí tương đối giữa khe của SSB và khe của RMSI thay đổi theo chỉ số SSB. Trong trường hợp này, trường hợp trong đó việc truyền không thể được thực hiện tại một vài vị trí ứng viên truyền SSB do bận LBT và việc truyền có thể được thực hiện từ phần giữa của các vị trí ứng viên truyền SSB do rỗi LBT tiếp theo có thể được nhận biết. Trong trường hợp này, kết hợp giữa SSB và RMSI là không rõ ràng. Đang được nghiên cứu để tăng các vị trí ứng viên truyền của SSB để gửi SSB mà có thể không được gửi do bận LBT sau đó, nhưng trong trường hợp này, việc làm thế nào để gửi RMSI là không rõ ràng.

Trong trường hợp trong đó khe của SSB và khe của RMSI là giống nhau (ví dụ, chỉ số cấu hình không gian tìm kiếm là 1), trường hợp trong đó việc truyền không khả dụng tại một vài vị trí ứng viên truyền SSB do bận LBT và việc truyền trở nên khả dụng từ phần giữa của các vị trí ứng viên truyền SSB do LBT rỗi tiếp theo có thể được nhận biết.

Trong trường hợp này, có thể được nhận biết rằng hoạt động như hoạt động truyền RMSI tương ứng trong khe để truyền SSB trở nên dễ dàng. Tuy nhiên, do chỉ số cấu hình không gian tìm kiếm tương ứng với trường hợp trong đó khe của SSB và khe của RMSI là khác nhau không thể được sử dụng, một vài bit của MIB (pdcch-ConfigSIB1) trở nên vô ích.

Trong trường hợp này, khi PDCCH phần đầu của khe không được truyền do bận LBT và việc truyền được bắt đầu từ phần giữa của khe theo LBT rồi (khi một vài SSB, PDCCH, và PDSCH trong khe được truyền), kết hợp giữa SSB và RMSI là không rõ ràng như được minh họa trong Fig.9, tương tự trường hợp trong đó chỉ số cấu hình không gian tìm kiếm là 0 được mô tả nêu trên.

Trong phiên bản 15, mẫu ghép kênh 3 trong FR1 không được hỗ trợ, nhưng khi mẫu ghép kênh 3 trong FR1 được hỗ trợ, SSB và RMSI PDCCH hoặc RMSI PDSCH có thể được ghép kênh phân chia theo tần số (FDM). Tức là, nếu SSB được truyền, RMSI PDCCH cũng được truyền. Khi việc truyền không khả dụng tại một vài vị trí ứng viên truyền SSB do bận LBT và việc truyền trở nên khả dụng do LBT rồi tiếp theo, trạm gốc có thể thực hiện việc truyền bắt đầu với độ chi tiết tinh hơn (đơn vị SSB) so với khe.

Trong mẫu ghép kênh 3, nếu băng của SSB và BWP đường xuống tích cực khởi tạo (băng của RMSI CORESET và các băng của RMSI PDCCH và RMSI PDSCH) được ghép kênh phân chia theo tần số (FDM), chu kỳ trong đó SSB không được truyền có thể trở thành khoảng trống. Trong trường hợp này, như được minh họa trong Fig.10, có thể được nhận biết để chèn khoảng trống này bằng tín hiệu như PDSCH hoặc loại tương tự. Tuy nhiên, có thể được hiểu rằng băng thông truyền trở nên hẹp hơn 80% của băng thông 20 MHz, theo đó quy định băng thông truyền không được thỏa mãn chỉ với băng của PDSCH.

Khi bảng cấu hình CORESET mà chỉ báo cấu hình của RMSI CORESET khi khoảng cách sóng mang con SSB và khoảng cách sóng mang con RMSI là 15 kHz như được minh họa trong Fig.11 và bảng cấu hình CORESET khi khoảng cách sóng mang con SSB và khoảng cách sóng mang con RMSI là 30 kHz như được minh họa trong Fig.12 được xác định, nếu khoảng cách của đường quét đồng bộ thay đổi, độ dịch PRB của SSB và độ dịch PRB của RMSI cần được thay đổi. Để cho RMSI PDCCH thỏa mãn quy định băng thông truyền (chiếm giữ 80% hoặc lớn hơn của băng thông 20 MHz), khi khoảng cách sóng mang con RMSI là 15 kHz, cần phải sử dụng CORESET mà số lượng RB là 96, và khi khoảng cách sóng mang con RMSI là 30 kHz, cần phải sử dụng CORESET mà số lượng RB là 48. Trong trường hợp này, một vài bit của mục trong bảng cấu hình CORESET và MIB (pdcch-ConfigSIB1) trở nên vô ích.

Như được mô tả nêu trên, mẫu ghép kênh đối với tần số đích NR-U (băng không cần được cấp phép) là không rõ ràng. nếu mẫu ghép kênh thích hợp không được sử dụng, có nguy cơ gây ra việc suy giảm hiệu năng của chính hệ thống này hoặc hệ thống khác.

Do đó, các tác giả sáng chế đã nghĩ ra hoạt động giám sát PDCCH đối với băng không cần được cấp phép. UE có thể xác định các tài nguyên của RMSI PDCCH trong băng được cấp phép sử dụng phương pháp xác định khác với phương pháp xác định các tài nguyên của RMSI PDCCH trong băng không cần được cấp phép.

Kết quả là, SSB và RMSI có thể được truyền liên tục trong băng rộng và trong thời gian ngắn, sao cho có thể đạt được việc thu nhận ổn định của khoảng thời gian cơ hội truyền của SSB và RMSI, sự đồng tồn tại hiệu quả với các hệ thống khác, cải thiện hiệu quả sử dụng tần số, và loại tương tự.

Sau đây, các hương án theo sáng chế sẽ được mô tả chi tiết có viện dẫn tới các hình vẽ. Phương pháp truyền thông vô tuyến theo mỗi hương án có thể được áp dụng độc lập, hoặc có thể được áp dụng kết hợp với nhau.

Trong sáng chế, tần số đích NR-U có thể được thay thế bởi sóng mang (tế bào, CC), Scell LAA, tế bào LAA, tế bào sơ cấp (PCell, tế bào đặc biệt: SpCell), tế bào thứ cấp (SCell), và loại tương tự, trong băng tần số thứ nhất (băng không cần được cấp phép, phổ không cần được cấp phép). Ngoài ra, tần số đích NR có thể được thay thế bởi sóng mang (tế bào, CC), PCell, SCell, tần số đích phi NR-U, và loại tương tự, trong băng tần số thứ hai (băng được cấp phép, phổ cấp phép). Các cấu trúc khung khác nhau có thể được sử dụng tại tần số đích NR-U và tần số đích NR.

Hệ thống truyền thông vô tuyến (NR-U, hệ thống LAA) có thể tuân theo (hỗ trợ) tiêu chuẩn truyền thông vô tuyến thứ nhất (ví dụ, NR, LTE, hoặc loại tương tự).

Các hệ thống khác mà cùng tồn tại với hệ thống truyền thông vô tuyến này (hệ thống đồng tồn tại, thiết bị đồng tồn tại) và các thiết bị truyền thông vô tuyến khác (thiết bị đồng tồn tại) có thể tuân theo (hỗ trợ) tiêu chuẩn truyền thông vô tuyến thứ hai, mà khác với tiêu chuẩn truyền thông vô tuyến thứ nhất,

như Wi-Fi, Bluetooth (nhãn hiệu được đăng ký), WiGig (nhãn hiệu được đăng ký), LAN không dây (Mạng vùng cục bộ), IEEE802.11, LPWA (Low Power Wide Area-vùng rộng công suất thấp), v.v. Hệ thống đồng tồn tại có thể là hệ thống mà thu nhiều từ hệ thống truyền thông vô tuyến hoặc hệ thống mà đưa nhiều tới hệ thống truyền thông vô tuyến.

SSB, RMSI PDCCH (RMSI CORESET), và RMSI PDSCH có thể được thay thế bởi DRS (NR-U DRS).

(Phương pháp truyền thông vô tuyến)

<Khía cạnh 1>

Tại tần số đích NR-U (băng không cần được cấp phép), việc thể hiện trường cụ thể đối với CORESET #0 (ControlResourceSetZero, CORESET đối với type0-PDCCH) và không gian tìm kiếm #0 (SearchSpaceZero, khoảng thời gian giám sát type0-PDCCH) có thể khác với việc thể hiện tại tần số đích NR-U (băng được cấp phép).

Trường cụ thể có thể là trường cụ thể (pdcch-ConfigSIB1) trong MIB trong PBCH được chứa trong SSB. Trường cụ thể (pdcch-ConfigSIB1) có thể được thay thế bởi PDCCH-ConfigCommon (controlResourceSetZero và searchSpaceZero) được cấp trong thông báo tới UE bởi báo hiệu RRC.

Đối với trường cụ thể, ít nhất một trong số các khía cạnh 1-1 đến 1-3 sau đây có thể được sử dụng.

<Khía cạnh 1-1>

Cấu hình CORESET dựa trên ControlResourceSetZero (bốn bit cao của pdcch-ConfigSIB1, chỉ số cấu hình CORESET) tại tần số đích NR-U sẽ được mô tả.

Một khoảng cách sóng mang con (SCS) SSB mặc định có thể được xác định trong mô tả kỹ thuật đối với tần số đích NR-U. Khoảng cách sóng mang con (SCS) SSB có thể là 30 kHz. Các ứng viên (ví dụ, 15 kHz và 30 kHz) đối với khoảng cách sóng mang con (SCS) RMSI có thể được xác định. Trong trường hợp này, Bảng cấu hình CORESET đối với tần số đích NR-U có thể được xác định đối với kết hợp của khoảng cách sóng mang con SSB mặc định và

khoảng cách sóng mang con RMSI.

Trong khi đó, các ứng viên đối với khoảng cách sóng mang con SSB có thể được xác định đối với tần số đích NR. Bảng cấu hình CORESET đối với tần số đích NR-U có thể được xác định đối với kết hợp của khoảng cách sóng mang con SSB và khoảng cách sóng mang con RMSI. Bằng cách xác định một khoảng cách sóng mang con SSB mặc định đối với tần số đích NR-U, số lượng bảng cấu hình CORESET đối với tần số đích NR-U có thể có thể nhỏ hơn số lượng bảng cấu hình CORESET đối với tần số đích NR.

Để thỏa mãn quy định băng thông truyền (80% hoặc lớn hơn của băng thông 20 MHz), ứng viên đối với số lượng RB của CORESET #0 đối với mẫu ghép kênh 1 khi khoảng cách sóng mang con RMSI là 30 kHz chỉ là 48 (hoặc lớn hơn hoặc bằng 48). Ứng viên đối với số lượng RB của CORESET #0 đối với mẫu ghép kênh 1 khi khoảng cách sóng mang con RMSI là 15 kHz có thể chỉ là 96 (hoặc lớn hơn hoặc bằng 96).

Đường quét đồng bộ đối với tần số đích NR-U có thể khác với từ đường quét đồng bộ đối với tần số đích NR. Đường quét đồng bộ đối với tần số đích NR có thể được xác định như được minh họa trong Fig.13. Khoảng cách giữa các đường quét đồng bộ đối với tần số đích NR là, ví dụ, 1,44 MHz trong băng tần số lớn hơn hoặc bằng 3 GHz.

Khi băng thông kênh lớn hơn hoặc bằng 20 MHz được sử dụng tại tần số đích NR-U, khoảng cách giữa các đường quét đồng bộ đối với tần số đích NR-U có thể rộng hơn khoảng cách giữa các đường quét đồng bộ đối với tần số đích NR. Ví dụ, khoảng cách giữa các đường quét đồng bộ đối với tần số đích NR-U có thể rộng hơn 1,44 MHz hoặc là 20 MHz trong băng tần số lớn hơn hoặc bằng 3 GHz. Phụ thuộc vào khoảng cách giữa các đường quét đồng bộ, độ dịch trong cấu hình CORESET đối với tần số đích NR-U (độ dịch RB, PRB của tần số thấp nhất của CORESET) có thể lớn hơn độ dịch trong cấu hình CORESET đối với tần số đích NR.

<Khía cạnh 1-2>

Cấu hình không gian tìm kiếm dựa trên SearchSpaceZero (bốn bit thấp của pdcch-ConfigSIB1, chỉ số cấu hình không gian tìm kiếm tại tần số đích NR-

U sẽ được mô tả.

Mẫu ghép kênh 3 đối với tần số đích NR-U có thể được hỗ trợ. Trạm gốc có thể ghép kênh phân chia theo tần số (FDM) RMSI PDCCH với ít nhất một vài ký tự trong SSB.

Trạm gốc có thể truyền cả SSB mà có thể không được gửi tại vị trí ứng viên truyền do bản LBT và RMSI PDCCH tương ứng với SSB tại các vị trí ứng viên truyền khác nhau.

Như được minh họa trong Fig.14A, trạm gốc có thể lập lịch RMSI PDSCH trong khoảng trống giữa các SSB trong trường hợp sử dụng mẫu ghép kênh 3 của tần số đích NR-U. Trạm gốc có thể lập lịch RMSI PDSCH trong băng mà bao gồm SSB và CORESET #0. Trạm gốc có thể lập lịch RMSI PDSCH nằm giữa biên giữa các khe. Trạm gốc có thể lập lịch RMSI PDSCH phía trên băng CORESET và băng SSB. Trạm gốc có thể lập lịch RMSI PDSCH nằm giữa biên giữa các chu kỳ của SSB. Ví dụ, trạm gốc có thể lập lịch RMSI PDSCH #0 trong chu kỳ nằm giữa biên giữa các SSB #0 và #1 hoặc có thể lập lịch RMSI PDSCH #2 trong chu kỳ nằm giữa biên giữa các SSB #2 và #3. Như được minh họa trong hình vẽ này, SSB có thể là bốn ký tự, RMSI CORESET có thể là hai ký tự, và RMSI PDSCH có thể là bốn ký tự. Băng CORESET có thể nằm trong BWP đường xuống tích cực khởi tạo hoặc băng CORESET và băng SSB có thể nằm trong BWP đường xuống tích cực khởi tạo.

Như được minh họa trong Fig.14A, hai vị trí ứng viên truyền của SSB (ký tự đầu của SSB ứng viên, mẫu ánh xạ SSB) có thể là liên tiếp. Ví dụ, trường hợp có thể được xác định là trường hợp B, khoảng cách sóng mang con SSB có thể là 30 kHz, và các ký tự đầu của các SSB đối với hai khe liên tiếp (các khe #0 đến #27) có thể là các ký tự #4, #8, #16, và #20.

Như được minh họa trong Fig.14B, các vị trí ứng viên truyền của SSB có thể được tách biệt với nhau. Ví dụ, trường hợp có thể được xác định như là trường hợp C, khoảng cách sóng mang con SSB có thể là 30 kHz, và các ký tự đầu của các SSB đối với mỗi một khe (các ký tự #0 đến #13) có thể là các ký tự #2 và #8. Trạm gốc có thể sắp xếp ít nhất một trong số RMSI PDCCH và RMSI PDSCH trong khoảng trống giữa các SSB trong trường hợp sử dụng trường hợp

C và mẫu ghép kênh 1. Trạm gốc có thể sắp xếp RMSI PDCCH tương ứng trong khoảng trống tại phía trước của SSB. Trạm gốc có thể lập lịch RMSI PDSCH tương ứng bằng cách ghép kênh phân chia theo tần số (FDM) RMSI PDSCH với SSB. Trạm gốc có thể lập lịch SSB và RMSI PDSCH trong băng của CORESET #0. Trạm gốc có thể lập lịch RMSI PDSCH tương ứng từ chu kỳ của SSB thành khoảng trống tiếp theo. Ví dụ, trạm gốc có thể lập lịch RMSI PDSCH #1 trong chu kỳ nằm giữa biên của điểm cuối của SSB #1 hoặc có thể lập lịch RMSI PDSCH #3 trong chu kỳ nằm giữa biên của điểm cuối của SSB #3. Trạm gốc có thể truyền tín hiệu định trước khác ngoài RMSI PDSCH trên băng RMSI CORESET và băng SSB trong khoảng trống sau SSB cuối cùng của khe. Băng CORESET có thể nằm trong BWP đường xuống tích cực khởi tạo hoặc băng CORESET và băng SSB có thể nằm trong BWP đường xuống tích cực khởi tạo.

<Khía cạnh 1-3>

Kích cỡ bit của trường cụ thể đối với ít nhất một trong số CORESET #0 và không gian tìm kiếm #0 đối với tần số đích NR-U (ít nhất một trong số bốn bit cao và bốn bit thấp của `pdcch-ConfigSIB1`, ít nhất một trong số `controlResourceSetZero` và `searchSpaceZero` trong `PDCCH-ConfigCommon`) có thể nhỏ hơn kích cỡ bit của trường cụ thể đối với tần số đích NR.

Bảng cấu hình CORESET đối với tần số đích NR-U có thể được xác định riêng biệt với bảng cấu hình CORESET đối với tần số đích NR. Bảng cấu hình CORESET đối với tần số đích NR-U có thể chỉ báo cấu hình của khía cạnh 1-1. Các bit của trường cụ thể đối với CORESET #0 vẫn giữ nguyên, sao cho các bit còn lại có thể được sử dụng cho mục đích khác.

Bảng cấu hình không gian tìm kiếm đối với tần số đích NR-U có thể được xác định riêng biệt với bảng cấu hình không gian tìm kiếm đối với tần số đích NR. Bảng cấu hình không gian tìm kiếm đối với tần số đích NR-U có thể chỉ báo cấu hình của khía cạnh 1-2. Các bit của trường cụ thể đối với không gian tìm kiếm #0 vẫn giữ nguyên, sao cho các bit còn lại có thể được sử dụng cho mục đích khác.

Đối với mục đích khác, các bit còn lại có thể là thông tin liên quan đến chúng là vị trí ứng viên truyền gốc của SSB (vị trí truyền trong thứ tự chỉ số

SSB) hay vị trí ứng viên truyền được thay đổi. Ví dụ, khi vị trí ứng viên truyền SSB được mở rộng (được tăng lên), SSB mà có chỉ số SSB định trước không được truyền theo LBT bận, và SSB mà có cùng chỉ số SSB tại vị trí ứng viên truyền SSB khác được truyền theo LBT rồi, các bit còn lại có thể chỉ báo rằng SSB được truyền đã được truyền tại vị trí ứng viên truyền gốc hay đã được truyền tại vị trí ứng viên truyền được thay đổi.

Có trường hợp trong đó UE thực hiện truy nhập khởi tạo không thể nhận biết phần đầu của khung. Các bit còn lại chỉ báo rằng chúng có phải là lại vị trí ứng viên truyền gốc của SSB hay không, sao cho UE có thể nhận biết phần đầu của khung dựa trên SSB thu được và có thể nhận biết chính xác vị trí của SSB.

Kích cỡ bit của trường cụ thể đối với tần số đích NR-U có thể là tương tự như kích cỡ bit của trường cụ thể đối với tần số đích NR. Trong trường hợp này, việc diễn giải chỉ số định trước được chỉ báo bởi trường cụ thể đối với tần số đích NR-U có thể khác với việc diễn giải của chỉ số định trước được chỉ báo bởi trường cụ thể đối với tần số đích NR.

Khi một vài (Bảng cấu hình) trong số Bảng cấu hình CORESET và bảng cấu hình không gian tìm kiếm đối với tần số đích NR cũng được sử dụng cho tần số đích NR-U, UE có thể giả định rằng chỉ số cụ thể trong Bảng cấu hình không được chỉ báo. Ví dụ, chỉ số cụ thể có thể chỉ báo cấu hình trong đó băng thông CORESET không thỏa mãn quy định băng thông truyền (nhỏ hơn 80% của băng thông 20 MHz) trong số các cấu hình trong bảng CORESET #0.

Khi chỉ số cụ thể được chỉ báo tại tần số đích NR-U, UE có thể thực hiện việc diễn giải khác với khi chỉ số khác được chỉ báo. Ví dụ, UE có thể sử dụng cấu hình của chỉ số khác trong Bảng cấu hình khi chỉ số cụ thể được chỉ báo tại tần số đích NR-U. Trong trường hợp này, UE có thể nhận biết thông tin của mục đích khác bằng chỉ số cụ thể. Ví dụ, mẫu ghép kênh được sử dụng khi chỉ số cụ thể đã được chỉ báo tại tần số đích NR-U và mẫu ghép kênh được sử dụng khi chỉ số cụ thể đã được chỉ báo tại tần số đích NR-U có thể khác nhau. Ví dụ, UE có thể sử dụng mẫu ghép kênh 1 khi chỉ số cụ thể đã được chỉ báo tại tần số đích NR-U và sử dụng mẫu ghép kênh 3 khi chỉ số cụ thể đã được chỉ báo tại tần số đích NR-U.

Trong trường hợp này, hoạt động thích hợp đối với NR-U có thể được thực hiện mà không thay đổi Bảng cấu hình và kích cỡ bit của trường cụ thể đối với tần số đích NR.

Theo khía cạnh 1, UE có thể giám sát hợp lý RMSI PDCCH tại tần số đích NR-U.

<Khía cạnh 2>

Khi RMSI PDCCH tại vị trí ứng viên truyền dựa trên trường cụ thể (ví dụ, pdcch-ConfigSIB1) không được truyền do bận LBT, có thể được hỗ trợ để truyền RMSI PDCCH tại vị trí ứng viên truyền khác.

UE có thể thực hiện việc giám sát PDCCH theo ít nhất một trong số khía cạnh 2-1 và 2-2.

<Khía cạnh 2-1>

Khi khe của SSB và khe của RMSI PDCCH tương ứng là giống nhau như trong các Fig.9, Fig.14A, và Fig.14B, UE có thể xác định khoảng thời gian giám sát RMSI PDCCH theo sự thay đổi về vị trí truyền của RMSI PDCCH.

Khi vị trí truyền của SSB thay đổi theo LBT bận, UE có thể giả định rằng khoảng thời gian giám sát PDCCH cũng được thay đổi.

Khi SSB #0 không được truyền do bận LBT như được minh họa trong Fig.9, ngay cả mặc dù vị trí ứng viên truyền của SSB #1 là LBT rồi như được minh họa trong Fig.15, có thể được giả định rằng SSB #1 không được truyền tại vị trí ứng viên truyền gốc. Nói cách khác, UE có thể giả định rằng khi SSB đầu trong khe không được truyền tại vị trí ứng viên truyền gốc, SSB khác trong khe cũng không được truyền tại vị trí ứng viên truyền gốc. Ngoài ra, UE có thể giả định rằng SSB, RMSI PDCCH, và RMSI PDSCH được truyền trong các đơn vị khe hoặc có thể giả định rằng các vị trí truyền của SSB, RMSI PDCCH, và RMSI PDSCH được thay đổi trong các đơn vị khe.

<Khía cạnh 2-2>

Khi vị trí tương đối (khoảng thời gian) giữa vị trí truyền SSB (khe) và vị trí truyền RMSI PDCCH (khe) khác nhau phụ thuộc vào chỉ số SSB như được minh họa trong Fig.8, UE có thể xác định khoảng thời gian giám sát RMSI

PDCCH theo sự thay đổi về vị trí truyền của RMSI PDCCH.

UE có thể nhận biết khoảng thời gian giám sát PDCCH theo vị trí truyền được thay đổi (hoặc chỉ số SSB, thông tin liên quan đến vị trí truyền, hoặc loại tương tự).

Trong trường hợp này, trạm gốc có thể truyền bất kỳ trong số SSB, RMSI PDCCH, và RMSI PDSCH từ thời điểm khi việc truyền trở nên khả dụng (LBT rồi) trong số các vị trí ứng viên truyền gốc. Trạm gốc có thể truyền RMSI tương ứng trước SSB trong trường hợp truyền SSB từ chỉ số SSB trong phần giữa. Như được minh họa trong Fig.16, trạm gốc có thể truyền RMSI #2 và các SSB #4 và #5 theo LBT rồi khi nó không truyền các SSB #0 đến #3 do bận LBT. Ngoài ra, trạm gốc có thể cũng truyền SSB #2 tương ứng trong khe sau RMSI #2.

UE có thể thu nhận vị trí truyền của RMSI PDCCH dựa trên việc phát hiện tín hiệu để nhận biết phần đầu của COT. Tín hiệu này có thể là thông tin đoạn đầu. Thông tin đoạn đầu có thể là DCI dùng chung cho UE hoặc có thể là loại tín hiệu tương tự như tín hiệu tham chiếu.

Trong ví dụ của Fig.16, UE không phát hiện thông tin đoạn đầu trong các khe #0 và #1, và do đó, không thực hiện việc giám sát RMSI PDCCH. Sau đó, UE phát hiện thông tin đoạn đầu trong khe #2. Trong khe #2, RMSI #2 (PDCCH và PDSCH) được truyền. UE mà đã phát hiện SSB #2 trước sẽ thực hiện việc giám sát PDCCH của RMSI #2. Các SSB #4 đến #7 được truyền trong các khe #2 và #3, mà là các vị trí ứng viên truyền gốc. Các SSB #0 đến #3 mà không được truyền do bận LBT được truyền trong các khe #4 và #5 tiếp sau.

Trong trường hợp trong đó SSB không được truyền tại vị trí ứng viên truyền gốc do bận LBT, UE có thể giả định rằng vị trí truyền của RMSI PDCCH tương ứng luôn được thay đổi. UE có thể không nhận biết phần đầu của COT. UE xác định vị trí truyền (khoảng thời gian giám sát) của RMSI PDCCH dựa trên SSB được phát hiện. UE có thể được thông báo về thông tin liên quan đến SSB mà không được truyền tại vị trí ứng viên truyền gốc bởi PBCH trong SSB. Trong trường hợp này, UE có thể thu nhận khoảng thời gian giám sát RMSI PDCCH tương ứng dựa trên thông tin được cấp trong thông báo.

Như được minh họa trong Fig.17, các SSB #0 đến #3 không được truyền tại các vị trí ứng viên truyền gốc do bận LBT, các SSB #4 đến #7 được truyền tại các vị trí ứng viên truyền gốc do LBT rồi tiếp theo, và các SSB #0 đến #3 được truyền tại các vị trí ứng viên truyền được thay đổi. RMSI #0 đến #3 tương ứng với các SSB #0 đến #3 cũng được truyền tại các vị trí truyền được thay đổi. UE không phát hiện các SSB #0 đến #3 trong các khe #0 và #1, và do đó, không thực hiện việc giám sát PDCCH của RMSI #0 đến #3 trong các khe #0 đến #3. Khi UE phát hiện SSB #4, UE nhận biết rằng có các SSB #0 đến #3 mà không thể được truyền tại các vị trí ứng viên truyền gốc bởi thông tin được chứa trong SSB #4, phát hiện các SSB #0 đến #3 tại các vị trí truyền được thay đổi, và thực hiện việc giám sát PDCCH của RMSI #0 đến #4 tại các vị trí truyền được thay đổi.

Trạm gốc có thể chen các tài nguyên của RMSI #0 đến #4 bằng cách truyền tín hiệu định trước (ví dụ, tín hiệu giả) tại các vị trí truyền gốc của RMSI #0 đến #4.

Theo khía cạnh 2, ngay cả khi RMSI PDCCH không được truyền bởi bận LBT và thời điểm truyền của RMSI PDCCH được thay đổi, UE có thể giám sát hợp lý RMSI PDCCH.

<Khía cạnh 3>

Trong ít nhất một tài nguyên của khoảng trống giữa các SSB và chu kỳ khác ngoài ký tự SSB trong băng SSB trong trường hợp sử dụng mẫu ghép kênh 2 hoặc 3, UE có thể giả định rằng tín hiệu hoặc kênh định trước khác ngoài RMSI PDCCH và RMSI PDSCH được truyền. Tín hiệu định trước có thể là CSI-RS.

Có thể không được xác định trong tiêu chuẩn kỹ thuật để ánh xạ tín hiệu định trước hoặc kênh định trước tới tài nguyên. Trong trường hợp này, trạm gốc có thể thực hiện việc truyền liên tục bằng cách truyền tín hiệu giả trong tài nguyên. Tín hiệu giả có thể là thông tin đoạn đầu, DCI dùng chung cho UE, tín hiệu tham chiếu, hoặc loại tương tự.

Trạm gốc có thể thực hiện LBT trên tài nguyên. Thời gian LBT trong khoảng trống giữa các SSB có thể ngắn hơn thời gian LBT để thu nhận khoảng

thời gian cơ hội truyền của việc truyền dữ liệu. Kết quả là, có thể thỏa mãn quy định LBT. Ngoài ra, có thể gia tăng xác suất truyền của SSB do thời gian LBT ngắn.

(Hệ thống truyền thông vô tuyến)

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

Fig.18 là sơ đồ minh họa ví dụ về cấu trúc giản lược của hệ thống truyền thông vô tuyến theo phương án của sáng chế. Hệ thống truyền thông vô tuyến 1 có thể là hệ thống mà thực hiện việc truyền thông sử dụng Phát triển dài hạn (LTE-long term evolution), vô tuyến mới hệ thống truyền thông di động thế hệ thứ năm (5G NR), và loại tương tự được chỉ rõ bởi dự án đối tác thế hệ thứ ba (3GPP-third generation partnership project).

Ngoài ra, hệ thống truyền thông vô tuyến 1 có thể hỗ trợ kết nối kép (kết nối kép đa kỹ thuật truy nhập vô tuyến (MR-DC)) giữa nhiều kỹ thuật truy nhập vô tuyến (Radio Access Technology - RAT). MR-DC có thể bao gồm kết nối kép giữa LTE (Truy nhập vô tuyến mặt đất toàn cầu cải tiến (E-UTRA)) và NR (kết nối kép E-UTRA-NR (EN-DC)), kết nối kép giữa NR và LTE (kết nối kép NR-E-UTRA (NE-DC)), và loại tương tự.

Trong EN-DC, trạm gốc LTE (eNB) (E-UTRA) là nút chủ (MN), và trạm gốc NR (gNB) là nút thứ cấp (SN). Trong NE-DC, trạm gốc NR (gNB) là MN, và trạm gốc LTE (E-UTRA) (eNB) là SN.

Hệ thống truyền thông vô tuyến 1 có thể hỗ trợ kết nối kép giữa các trạm gốc trong RAT đồng nhất (ví dụ, kết nối kép trong đó cả MN và SN là các trạm gốc NR (gNB) (kết nối kép NR-NR (NN-DC))).

Hệ thống truyền thông vô tuyến 1 có thể bao gồm trạm gốc 11 mà tạo thành tế bào macrô C1 có vùng phủ sóng tương đối rộng, và các trạm gốc 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. Thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể nằm trong ít nhất một tế bào. Cách bố trí, số lượng và loại tương tự của các tế

bào và thiết bị đầu cuối người dùng 20 không bị giới hạn ở các khía cạnh được minh họa trên các hình vẽ. Sau đây các trạm gốc 11 và 12 sẽ được gọi chung là “các trạm gốc 10,” trừ khi được phân biệt với nhau.

Thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể được kết nối tới ít nhất một trong số nhiều trạm gốc 10. Thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể sử dụng ít nhất một trong số kết hợp sóng mang và kết nối kép (DC-dual connectivity) sử dụng nhiều sóng mang thành phần (CC-Component carrier).

Mỗi CC có thể được chứa trong ít nhất một trong số dải tần số 1 (FR1) và dải tần số 2 (FR2). Tế bào macrô C1 có thể được chứa trong FR1, và tế bào nhỏ C2 có thể được chứa trong FR2. Ví dụ, FR1 có thể là băng tần số 6 GHz hoặc nhỏ hơn (dưới 6 GHz), và FR2 có thể là băng tần số cao hơn 24 GHz (trên 24 GHz). Lưu ý rằng các băng tần số, các khái niệm, và loại tương tự của FR1 và FR2 không bị giới hạn ở đây, và ví dụ, FR1 có thể là băng tần số cao hơn FR2.

Thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể thực hiện việc truyền thông trong mỗi CC sử dụng ít nhất một trong số việc song công phân chia theo thời gian (TDD) và song công phân chia theo tần số (FDD).

Các trạm gốc 10 có thể được kết nối bởi dây dẫn (ví dụ, sợi quang hoặc giao diện X2 theo giao diện vô tuyến công cộng chung (CPRI)) hoặc bởi vô tuyến (ví dụ, truyền thông NR). Ví dụ, khi việc truyền thông NR được sử dụng như là đường trục giữa các trạm gốc 11 và 12, trạm gốc 11 tương ứng với trạm gốc mức cao hơn có thể được gọi là donor đường trục truy nhập tích hợp (IAB-integrated access backhaul), và trạm gốc 12 tương ứng với trạm chuyển tiếp (relay) có thể được gọi là nút IAB.

Trạm gốc 10 có thể được kết nối tới mạng lõi 30 thông qua trạm gốc 10 khác hoặc một cách trực tiếp. Mạng lõi 30 có thể bao gồm, ví dụ, ít nhất một trong số lõi gói cải tiến (EPC-evolved packet core), mạng lõi 5G (5GCN), lõi thế hệ tiếp theo (NGC-next generation core), và loại tương tự.

Thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể tương ứng với ít nhất một trong số các phương pháp truyền thông như LTE, LTE-A, và 5G.

Trong hệ thống truyền thông vô tuyến 1, phương pháp truy nhập vô

tuyến dựa trên ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (OFDM-orthogonal frequency division multiplexing) có thể được sử dụng. Ví dụ, trong ít nhất một trong số đường xuống (DL) và đường lên (UL), OFDM tiền tố vòng (CP-OFDM), OFDM trải rộng biến đổi Fourier rời rạc (DFT-s-OFDM), đa truy nhập phân chia theo tần số trực giao (OFDMA), đa truy nhập phân chia theo tần số đơn sóng mang (SC-FDMA), và loại tương tự có thể được sử dụng.

Phương pháp truy nhập vô tuyến có thể được gọi là dạng sóng. Lưu ý rằng trong hệ thống truyền thông vô tuyến 1, phương pháp truy nhập vô tuyến khác (ví dụ, phương pháp truyền đơn sóng mang khác hoặc phương pháp truyền đa sóng mang khác) có thể được sử dụng như là phương pháp truy nhập vô tuyến đường lên và đường xuống.

Trong hệ thống truyền thông vô tuyến 1, đối với kênh đường xuống, kênh chia sẻ đường xuống vật lý (PDSCH) được chia sẻ bởi các thiết bị đầu cuối người dùng 20, kênh quảng bá vật lý (PBCH), kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH), hoặc loại tương tự có thể được sử dụng.

Trong hệ thống truyền thông vô tuyến 1, đối với kênh đường lên, kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH) được chia sẻ bởi các thiết bị đầu cuối người dùng 20, kênh điều khiển đường lên vật lý (PUCCH), kênh truy nhập ngẫu nhiên vật lý (PRACH), hoặc loại tương tự có thể được sử dụng.

Dữ liệu người dùng, thông tin điều khiển lớp cao hơn và các SIB (System Information Block - Khối thông tin hệ thống) được truyền trong PDSCH. PUSCH có thể truyền dữ liệu người dùng, thông tin điều khiển lớp cao hơn, và loại tương tự. PBCH có thể truyền khối thông tin chủ (MIB-master information block).

PDCCH có thể truyền thông tin điều khiển lớp thấp hơn. Thông tin điều khiển lớp thấp hơn có thể bao gồm, ví dụ, thông tin điều khiển đường xuống (DCI) bao gồm thông tin lập lịch của ít nhất một trong số PDSCH và PUSCH.

Lưu ý rằng DCI mà lập lịch PDSCH có thể được gọi là tham số gán DL, DL DCI, hoặc loại tương tự, và DCI mà lập lịch PUSCH có thể được gọi là tham số trao quyền UL, UL DCI, hoặc loại tương tự. Lưu ý rằng PDSCH có thể được thay thế bởi dữ liệu DL, và PUSCH có thể được thay thế bởi dữ liệu UL.

Tập hợp tài nguyên điều khiển (CORESET) và không gian tìm kiếm có thể được sử dụng để dò tìm PDCCH. CORESET tương ứng với tài nguyên mà tìm kiếm DCI. Không gian tìm kiếm tương ứng với vùng tìm kiếm và phương pháp tìm kiếm đối với các ứng viên PDCCH. Một CORESET có thể được kết hợp với một hoặc nhiều không gian tìm kiếm. UE có thể theo dõi CORESET được kết hợp với không gian tìm kiếm định trước dựa trên cấu hình không gian tìm kiếm.

Một SS có thể tương ứng với ứng viên PDCCH tương ứng với một hoặc nhiều mức kết hợp. Một hoặc nhiều không gian tìm kiếm có thể được gọi là tập hợp không gian tìm kiếm. Lưu ý rằng “không gian tìm kiếm”, “tập hợp không gian tìm kiếm”, “cấu hình không gian tìm kiếm”, “cấu hình tập hợp không gian tìm kiếm”, “CORESET”, “cấu hình CORESET”, và loại tương tự trong sáng chế có thể được thay thế cho nhau.

Bằng cách sử dụng PUCCH, thông tin trạng thái kênh (CSI-channel state information), thông tin xác nhận phân phát (ví dụ, xác nhận yêu cầu lặp tự động lai (HARQ-ACK), mà có thể được gọi là ACK/NACK hoặc loại tương tự), yêu cầu lập lịch (SR-scheduling request), và loại tương tự có thể được truyền. Bằng cách sử dụng PRACH, thông tin đoạn đầu truy nhập ngẫu nhiên để thiết lập kết nối với tế bào có thể được truyền.

Lưu ý rằng trong sáng chế, liên kết đường xuống, liên kết đường lên, và loại tương tự có thể được thể hiện mà không có cụm từ “liên kết”. Các kênh khác nhau có thể được thể hiện mà không thêm cụm từ “vật lý” tại phía sau.

Trong hệ thống truyền thông vô tuyến 1, tín hiệu đồng bộ (SS), tín hiệu tham chiếu đường xuống (DL-RS), và loại tương tự có thể được truyền. Trong các hệ thống truyền thông vô tuyến 1, tín hiệu tham chiếu cụ thể tế bào (CRS), tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (CSI-RS), tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DMRS), tín hiệu tham chiếu định vị (PRS), tín hiệu tham chiếu bám theo pha (PTRS), và loại tương tự có thể được truyền như là DL-RS.

Tín hiệu đồng bộ có thể là, ví dụ, ít nhất một trong số tín hiệu đồng bộ sơ cấp (PSS-primary synchronization signal) và tín hiệu đồng bộ thứ cấp (SSS-secondary synchronization signal). Khối tín hiệu bao gồm SS (PSS hoặc SSS) và

PBCH (và DMRS đối với PBCH) có thể được gọi là khối SS/PBCH, SSB (khối SS), và loại tương tự. Lưu ý rằng SS, SSB, hoặc loại tương tự có thể cũng được gọi là tín hiệu tham chiếu.

Trong hệ thống truyền thông vô tuyến 1, tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS), tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DMRS), và loại tương tự có thể được truyền như là tín hiệu tham chiếu đường lên (UL-RS). Lưu ý rằng các DMRS có thể được gọi là “các tín hiệu tham chiếu riêng cho thiết bị đầu cuối người dùng (UE-specific Reference Signal - tín hiệu tham chiếu riêng cho UE)”.

(Trạm gốc)

Fig.19 là sơ đồ minh họa ví dụ của cấu trúc của trạm gốc theo phương án của sáng chế. Trạm gốc 10 bao gồm bộ điều khiển 110, bộ truyền/thu 120, anten truyền/thu 130, và giao diện đường truyền 140. Lưu ý rằng một hoặc nhiều bộ điều khiển 110, một hoặc nhiều bộ truyền/thu 120, một hoặc nhiều anten truyền/thu 130, và một hoặc nhiều giao diện đường truyền 140 có thể được bao gồm.

Lưu ý rằng, mặc dù ví dụ này sẽ minh họa chung các khối chức năng mà thuộc về các phần đặc tính của phương án này, có thể được giả thiết rằng trạm gốc 10 có các khối chức năng khác mà cũng cần thiết cho việc truyền thông vô tuyến. Một phần xử lý của mỗi bộ phận được mô tả dưới đây có thể được bỏ qua.

Bộ điều khiển 110 điều khiển toàn bộ trạm gốc 10. Bộ điều khiển 110 có thể được cấu thành bởi bộ điều khiển, mạch điều khiển, hoặc loại tương tự, mà được mô tả dựa trên hiểu biết chung trong lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế liên quan đến.

Bộ điều khiển 110 có thể điều khiển việc tạo tín hiệu, lập lịch (ví dụ, cấp phát tài nguyên hoặc ánh xạ), và loại tương tự. Bộ điều khiển 110 có thể điều khiển việc truyền/thu, đo lường, và loại tương tự sử dụng bộ truyền/thu 120, anten truyền/thu 130, và giao diện đường truyền 140. Bộ điều khiển 110 có thể tạo ra dữ liệu cần được truyền như tín hiệu, thông tin điều khiển, chuỗi, và loại tương tự, và có thể truyền dữ liệu, thông tin điều khiển, chuỗi, và loại tương tự tới bộ truyền/thu 120. Bộ điều khiển 110 có thể thực hiện xử lý cuộc gọi (như

cấu hình hoặc giải phóng) của kênh truyền thông, quản lý trạng thái của trạm gốc 10, và quản lý tài nguyên vô tuyến.

Bộ truyền/thu 120 có thể bao gồm bộ băng gốc 121, bộ tần số vô tuyến (RF) 122, và bộ đo lường 123. Bộ băng gốc 121 có thể bao gồm bộ xử lý truyền 1211 và bộ xử lý thu 1212. Bộ truyền/thu 120 có thể được cấu thành bởi máy truyền/máy thu, mạch RF, mạch băng gốc, bộ lọc, bộ dịch pha, mạch đo lường, mạch truyền/thu, và loại tương tự, mà được mô tả dựa trên hiểu biết chung trong lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế liên quan đến.

Bộ truyền/thu 120 có thể được cấu thành như bộ truyền/thu được tích hợp, hoặc có thể được cấu thành bởi bộ truyền và bộ thu. Bộ truyền có thể được cấu thành bởi bộ xử lý truyền 1211 và bộ RF 122. Bộ thu có thể được cấu thành bởi bộ xử lý thu 1212, bộ RF 122, và bộ đo lường 123.

Anten truyền/thu 130 có thể được cấu thành bởi anten được mô tả dựa trên hiểu biết chung trong lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế liên quan đến, ví dụ, anten mảng.

Bộ truyền/thu 120 có thể truyền kênh đường xuống, tín hiệu đồng bộ, tín hiệu tham chiếu đường xuống, và loại tương tự nêu trên. Bộ truyền/thu 120 có thể thu kênh đường lên, tín hiệu tham chiếu đường lên, và loại tương tự nêu trên.

Bộ truyền/thu 120 có thể tạo ra ít nhất một trong số chùm sóng truyền và chùm sóng thu bằng cách sử dụng điều hướng chùm sóng số (ví dụ, tiền mã hóa), điều hướng chùm sóng tương tự (ví dụ, quay pha), và loại tương tự.

Bộ truyền/thu 120 (bộ xử lý truyền 1211) có thể thực hiện xử lý lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (PDCP), xử lý lớp điều khiển liên kết vô tuyến (RLC) (ví dụ, điều khiển truyền lại RLC), xử lý lớp điều khiển truy nhập môi trường (MAC) (ví dụ, điều khiển truyền lại HARQ), và loại tương tự, ví dụ, trên dữ liệu thu được từ bộ điều khiển 110 hoặc thông tin điều khiển để tạo ra chuỗi bit cần được truyền.

Bộ truyền/thu 120 (bộ xử lý truyền 1211) có thể thực hiện xử lý truyền như mã hóa kênh (mà có thể bao gồm mã hóa sửa lỗi), điều chế, ánh xạ, xử lý lọc, xử lý biến đổi Fourier rời rạc (DFT) (nếu cần thiết), xử lý biến đổi ngược

Fourier nhanh (IFFT), tiền mã hóa, hoặc biến đổi số-tương tự trên chuỗi bit cần được truyền, và có thể xuất ra tín hiệu băng gốc.

Bộ truyền/thu 120 (bộ RF 122) có thể thực hiện việc điều chế đối với băng tần số vô tuyến, xử lý lọc, khuếch đại, và loại tương tự trên tín hiệu băng gốc, và có thể truyền tín hiệu trong băng tần số thông qua anten truyền/thu 130.

Trong khi đó, bộ truyền/thu 120 (bộ RF 122) có thể thực hiện việc khuếch đại, xử lý lọc, giải điều chế đối với tín hiệu băng gốc, và loại tương tự trên tín hiệu trong băng tần số thu được bởi anten truyền/thu 130.

Bộ truyền/thu 120 (bộ xử lý thu 1212) có thể áp dụng xử lý thu như biến đổi tương tự-số, xử lý biến đổi Fourier nhanh (FFT), xử lý biến đổi ngược Fourier rời rạc (IDFT) (nếu cần thiết), xử lý lọc, giải ánh xạ, giải điều chế, giải mã (mà có thể bao gồm giải mã sửa lỗi), xử lý lớp MAC, xử lý lớp RLC, hoặc xử lý lớp PDCP trên tín hiệu băng gốc thu được để thu nhận dữ liệu người dùng và loại tương tự.

Bộ truyền/thu 120 (bộ đo lường 123) có thể thực hiện việc đo lường trên tín hiệu thu được. Ví dụ, bộ đo lường 123 có thể thực hiện việc đo lường quản lý tài nguyên vô tuyến (RRM-radio resource management), đo lường thông tin trạng thái kênh (CSI-channel state information), và loại tương tự dựa trên tín hiệu thu được. Bộ đo lường 123 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 nhiễu cộng tạp âm (SINR-signal to interference plus noise ratio), hoặc tỷ lệ tín hiệu trên tạp âm (SNR-signal to noise ratio)), cường độ tín hiệu (ví dụ, chỉ báo cường độ tín hiệu thu (RSSI-received signal strength indicator)), thông tin đường lan truyền (ví dụ, CSI), và loại tương tự. Kết quả đo lường có thể được xuất tới bộ điều khiển 110.

Giao diện đường truyền 140 có thể truyền/thu tín hiệu (báo hiệu đường trực) tới và từ thiết bị được chứa trong mạng lõi 30, các trạm gốc khác 10, và loại tương tự, và có thể thu nhận, truyền, và loại tương tự dữ liệu người dùng (dữ liệu mặt phẳng người dùng), dữ liệu mặt phẳng điều khiển, và loại tương tự cho thiết bị đầu cuối người dùng 20.

Lưu ý rằng bộ truyền và bộ thu của trạm gốc 10 trong sáng chế có thể được cấu thành bởi ít nhất một trong số bộ truyền/thu 120, anten truyền/thu 130, và giao diện đường truyền 140.

(Thiết bị đầu cuối người dùng)

Fig.20 là sơ đồ minh họa ví dụ về cấu trúc của thiết bị đầu cuối người dùng theo phương án của sáng chế. Thiết bị đầu cuối người dùng 20 bao gồm bộ điều khiển 210, bộ truyền/thu 220, và anten truyền/thu 230. Lưu ý rằng một hoặc nhiều bộ điều khiển 210, một hoặc nhiều bộ truyền/thu 220, và một hoặc nhiều anten truyền/thu 230 có thể được bao gồm.

Lưu ý rằng, mặc dù ví dụ này chủ yếu mô tả khối chức năng mà là phần đặc trưng của phương án, có thể được giả định rằng thiết bị đầu cuối người dùng 20 cũng có khối chức năng khác cần thiết cho việc truyền thông vô tuyến. Một phần xử lý của mỗi bộ phận được mô tả dưới đây có thể được bỏ qua.

Bộ điều khiển 210 điều khiển toàn bộ thiết bị đầu cuối người dùng 20. Bộ điều khiển 210 có thể được cấu thành bởi bộ điều khiển, mạch điều khiển, hoặc loại tương tự, mà được mô tả dựa trên hiểu biết chung trong lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế liên quan đến.

Bộ điều khiển 210 có thể điều khiển việc tạo ra tín hiệu, ánh xạ, và loại tương tự. Bộ điều khiển 210 có thể điều khiển việc truyền/thu, đo lường, và loại tương tự sử dụng bộ truyền/thu 220 và anten truyền/thu 230. Bộ điều khiển 210 có thể tạo ra dữ liệu cần được truyền như tín hiệu, thông tin điều khiển, chuỗi, và loại tương tự, và có thể truyền dữ liệu, thông tin điều khiển, chuỗi, và loại tương tự tới bộ truyền/thu 220.

Bộ truyền/thu 220 có thể bao gồm bộ băng gốc 221, bộ RF 222, và bộ đo lường 223. Bộ băng gốc 221 có thể bao gồm bộ xử lý truyền 2211 và bộ xử lý thu 2212. Bộ truyền/thu 220 có thể được cấu thành bởi máy truyền/máy thu, mạch RF, mạch băng gốc, bộ lọc, bộ dịch pha, mạch đo lường, mạch truyền/thu, và loại tương tự, mà được mô tả dựa trên hiểu biết chung trong lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế liên quan đến.

Bộ truyền/thu 220 có thể được cấu thành như bộ truyền/thu được tích hợp, hoặc có thể được cấu thành bởi bộ truyền và bộ thu. Bộ truyền có thể được

cấu thành bởi bộ xử lý truyền 2211 và bộ RF 222. Bộ thu có thể được cấu thành bởi bộ xử lý thu 2212, bộ RF 222, và bộ đo lường 223.

Anten truyền/thu 230 có thể được cấu thành bởi anten được mô tả dựa trên hiểu biết chung trong lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế liên quan đến, ví dụ, anten mảng.

Bộ truyền/thu 220 có thể thu kênh đường xuống, tín hiệu đồng bộ, tín hiệu tham chiếu đường xuống, và loại tương tự nêu trên. Bộ truyền/thu 220 có thể truyền kênh đường lên, tín hiệu tham chiếu đường lên, và loại tương tự nêu trên.

Bộ truyền/thu 220 có thể tạo ra ít nhất một trong số chùm sóng truyền và chùm sóng thu bằng cách sử dụng điều hướng chùm sóng số (ví dụ, tiền mã hóa), điều hướng chùm sóng tương tự (ví dụ, quay pha), và loại tương tự.

Bộ truyền/thu 220 (bộ xử lý truyền 2211) có thể thực hiện xử lý lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (PDCP), xử lý lớp điều khiển liên kết vô tuyến (RLC) (ví dụ, điều khiển truyền lại RLC), xử lý lớp điều khiển truy nhập môi trường (MAC) (ví dụ, điều khiển truyền lại HARQ), và loại tương tự, ví dụ, trên dữ liệu thu được từ bộ điều khiển 210 hoặc thông tin điều khiển để tạo ra chuỗi bit cần được truyền.

Bộ truyền/thu 220 (bộ xử lý truyền 2211) có thể thực hiện xử lý truyền như mã hóa kênh (mà có thể bao gồm mã hóa sửa lỗi), điều chế, ánh xạ, xử lý lọc, xử lý biến đổi Fourier rời rạc (DFT) (nếu cần thiết), xử lý biến đổi ngược Fourier nhanh (IFFT), tiền mã hóa, hoặc biến đổi số-tương tự trên chuỗi bit cần được truyền, và có thể xuất ra tín hiệu băng gốc.

Lưu ý rằng việc có áp dụng xử lý DFT hay không có thể được xác định dựa trên cấu hình của tiền mã hóa biến đổi. Khi việc tiền mã hóa biến đổi được cho phép đối với kênh (ví dụ, PUSCH), bộ truyền/thu 220 (bộ xử lý truyền 2211) có thể thực hiện xử lý DFT như là xử lý truyền để truyền kênh sử dụng dạng sóng DFT-s-OFDM. Khi việc tiền mã hóa biến đổi không được cho phép đối với kênh (ví dụ, PUSCH), bộ truyền/thu 220 (bộ xử lý truyền 2211) không phải thực hiện xử lý DFT như là xử lý truyền.

Bộ truyền/thu 220 (bộ RF 222) có thể thực hiện việc điều chế đối với

băng tần số vô tuyến, xử lý lọc, khuếch đại, và loại tương tự trên tín hiệu băng gốc, và có thể truyền tín hiệu trong băng tần số thông qua anten truyền/thu 230.

Trong khi đó, bộ truyền/thu 220 (bộ RF 222) có thể thực hiện việc khuếch đại, xử lý lọc, giải điều chế đối với tín hiệu băng gốc, và loại tương tự trên tín hiệu trong băng tần số thu được bởi anten truyền/thu 230.

Bộ truyền/thu 220 (bộ xử lý thu 2212) có thể thu nhận dữ liệu người dùng và loại tương tự bằng cách áp dụng xử lý thu như biến đổi tương tự-số, xử lý FFT, xử lý IDFT (nếu cần thiết), xử lý lọc, giải ánh xạ, giải điều chế, giải mã (mà có thể bao gồm giải mã sửa lỗi), xử lý lớp MAC, xử lý lớp RLC, hoặc xử lý lớp PDCP trên tín hiệu băng gốc thu được.

Bộ truyền/thu 220 (bộ đo lường 223) có thể thực hiện việc đo lường trên tín hiệu thu được. Ví dụ, bộ đo lường 223 có thể thực hiện việc đo lường RRM (Radio Resource Management - Quản lý tài nguyên vô tuyến), đo lường CSI (Channel State Information - Thông tin trạng thái kênh) và loại tương tự dựa trên tín hiệu thu được. Bộ đo lường 223 có thể đo lường công suất thu (ví dụ, RSRP), chất lượng thu (ví dụ, RSRQ, SINR, SNR), cường độ tín hiệu (ví dụ, RSSI), thông tin đường lan truyền (ví dụ, CSI), và loại tương tự. Kết quả đo lường có thể được xuất tới bộ điều khiển 210.

Lưu ý rằng bộ truyền và bộ thu của thiết bị đầu cuối người dùng 20 trong sáng chế có thể được cấu thành bởi ít nhất một trong số bộ truyền/thu 220, anten truyền/thu 230, và giao diện đường truyền 240.

Ngoài ra, bộ truyền/thu 220 có thể thu khối tín hiệu đồng bộ thứ nhất (RMSI PDCCH, type0-PDCCH, hoặc loại tương tự) trong sóng mang thứ nhất (tần số đích NR-U) mà việc nghe (LBT (Listen Before Talk-Nghe trước khi gọi)) được áp dụng tới, và giám sát kênh điều khiển đường xuống thứ nhất để lập lịch thông tin hệ thống thứ nhất (RMSI, SIB1, hoặc loại tương tự) dựa trên khối tín hiệu đồng bộ thứ nhất. Bộ điều khiển 210 có thể xác định các tài nguyên (mẫu ghép kênh, khoảng thời gian giám sát PDCCH, và loại tương tự) của kênh điều khiển đường xuống thứ nhất sử dụng phương pháp xác định khác với phương pháp xác định các tài nguyên của kênh điều khiển đường xuống thứ hai để lập lịch thông tin hệ thống thứ hai trong sóng mang thứ hai (tần số đích NR) mà việc

nghe không được áp dụng tới.

Ngoài ra, bộ điều khiển 210 có thể diễn giải trường cụ thể để cấu hình kênh điều khiển đường xuống thứ nhất khác với trường cụ thể để cấu hình kênh điều khiển đường xuống thứ hai (Khía cạnh 1).

Ngoài ra, kênh điều khiển đường xuống thứ nhất có thể được ghép kênh phân chia theo tần số với ít nhất một phần của khối tín hiệu đồng bộ thứ nhất (mẫu ghép kênh 3, ví dụ, Fig.14A), hoặc kênh điều khiển đường xuống thứ nhất có thể được ghép kênh phân chia theo thời gian với khối tín hiệu đồng bộ thứ nhất (mẫu ghép kênh 1) và ít nhất một phần của kênh chia sẻ đường xuống mà mang thông tin hệ thống thứ nhất có thể được ghép kênh phân chia theo tần số với khối tín hiệu đồng bộ thứ nhất (ví dụ, Fig.14B).

Ngoài ra, khi kênh điều khiển đường xuống thứ nhất không được truyền tại thời điểm truyền được cấu hình dựa trên khối tín hiệu đồng bộ thứ nhất, kênh điều khiển đường xuống thứ nhất có thể được truyền tại thời điểm truyền khác (Khía cạnh 2).

Ngoài ra, bộ điều khiển 210 có thể xác định khoảng thời gian cơ hội giám sát của kênh điều khiển đường xuống thứ nhất dựa trên ít nhất một trong số thông tin mà chỉ báo thời điểm truyền sau khi thay đổi (ví dụ, Fig.15), tín hiệu mà chỉ báo phần đầu của khoảng thời gian cơ hội truyền thu được bằng cách nghe (ví dụ, Fig.16), và dò tìm khối tín hiệu đồng bộ thứ nhất (ví dụ, Fig.17).

(Cấu trúc phần cứng)

Lưu ý rằng các sơ đồ khối mà đã được sử dụng để mô tả các phương án nêu trên minh họa các khối theo các bộ phận chức năng. Các khối chức năng (các bộ phận cấu trúc) này có thể được thực hiện trong các kết hợp tùy ý của ít nhất trong số phần cứng hoặc phần mềm. Ngoài ra, phương pháp để thực hiện mỗi khối chức năng không bị giới hạn cụ thể. Tức là, mỗi khối chức năng có thể được thực hiện bởi một thiết bị được kết hợp về mặt vật lý hoặc logic, hoặc có thể được thực hiện bằng cách liên kết một cách trực tiếp hoặc gián tiếp hai thiết bị tách biệt về mặt vật lý hoặc logic hoặc nhiều hơn (ví dụ, nhờ sử dụng kết nối có dây, vô tuyến, hoặc loại tương tự) và sử dụng nhiều thiết bị này. Khối chức năng có thể thu được bằng cách kết hợp một thiết bị hoặc nhiều thiết bị với phần

mềm.

Ở đây, các chức năng bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, đánh giá, xác định, quyết định, tính toán, xử lý máy tính, xử lý, thu nhận, kiểm tra, tìm kiếm, xác nhận, thu, truyền, xuất ra, truy nhập, phân giải, lựa chọn, chọn lọc, thiết lập, so sánh, giả định, giả thiết, xem xét, quảng bá, thông báo, truyền thông, chuyển tiếp, cấu hình, tái cấu hình, cấp phát, ánh xạ, gán, và v.v. Ví dụ, khối chức năng (bộ chức năng) mà làm cho việc truyền thực hiện chức năng có thể được gọi là bộ truyền, máy truyền, và loại tương tự. Trong trường hợp bất kỳ, như được mô tả nêu trên, phương pháp thực hiện không bị giới hạn cụ thể.

Ví dụ, trạm gốc, thiết bị đầu cuối người dùng và v.v theo phương án của sáng chế có thể thực hiện chức năng như máy tính mà thực hiện các xử lý của phương pháp truyền thông vô tuyến theo sáng chế. Fig.21 là sơ đồ minh họa ví dụ về cấu trúc phần cứng của trạm gốc và thiết bị đầu cuối người dùng theo phương án của sáng chế. Về mặt vật lý, trạm gốc 10 và thiết bị đầu cuối người dùng 20 nêu trên có thể được tạo thành như là thiết bị máy tính mà bao gồm bộ xử lý 1001, bộ nhớ 1002, bộ lưu trữ 1003, thiết bị truyền thông 1004, thiết bị đầu vào 1005, thiết bị đầu ra 1006, kênh truyền 1007 và v.v.

Lưu ý rằng trong sáng chế, các thuật ngữ như thiết bị, mạch, cơ cấu, bộ phận, hoặc bộ có thể được thay thế cho nhau. Cấu trúc phần cứng của trạm gốc vô tuyến 10 và thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể được thiết kế để bao gồm một hoặc nhiều thiết bị được thể hiện trên hình vẽ, hoặc có thể được thiết kế để không bao gồm một vài thiết bị này.

Ví dụ, mặc dù chỉ một bộ xử lý 1001 được thể hiện, nhiều bộ xử lý có thể được bố trí. Ngoài ra, các xử lý có thể được thực hiện với một bộ xử lý, hoặc các xử lý có thể được thực hiện song song, tuần tự, hoặc theo các cách thức khác nhau, trên hai bộ xử lý hoặc nhiều hơn. Lưu ý rằng bộ xử lý 1001 có thể được thực hiện với một bộ chip hoặc nhiều hơn.

Mỗi chức năng của trạm gốc 10 và thiết bị đầu cuối người dùng 20 được thực hiện bằng cách, ví dụ, đọc phần mềm (chương trình) định trước vào phần cứng như bộ xử lý 1001 và bộ nhớ 1002, và bằng cách điều khiển hoạt động trong bộ xử lý 1001, việc truyền thông trong thiết bị truyền thông 1004, và

ít nhất một trong số việc đọc hoặc ghi dữ liệu trong bộ nhớ 1002 và bộ lưu trữ 1003.

Bộ xử lý 1001 có thể điều khiển toàn bộ máy tính, ví dụ, bằng cách chạy hệ điều hành. Bộ xử lý 1001 có thể được cấu thành bởi bộ xử lý trung tâm (CPU) bao gồm bộ ghép nối với thiết bị ngoại vi, thiết bị điều khiển, thiết bị vận hành, thanh ghi, và loại tương tự. Ví dụ, ít nhất một phần của bộ điều khiển 110 (210), bộ truyền/thu 120 (220) nêu trên, và loại tương tự có thể được thực hiện bởi bộ xử lý 1001.

Ngoài ra, bộ xử lý 1001 đọc các chương trình (các mã chương trình), các môđun phần mềm, dữ liệu và v.v từ ít nhất một trong số bộ lưu trữ 1003 hoặc thiết bị truyền thông 1004, vào bộ nhớ 1002, và thực thi xử lý khác nhau theo điều này. Đối với chương trình này, chương trình để làm cho máy tính thực hiện ít nhất một phần của hoạt động được mô tả trong phương án nêu trên được sử dụng. Ví dụ, bộ điều khiển 110 (210) có thể được thực hiện bởi chương trình điều khiển mà được lưu trữ trong bộ nhớ 1002 và hoạt động trong bộ xử lý 1001, và khối chức năng khác cũng có thể được thực hiện một cách tương tự.

Bộ nhớ 1002 là vật ghi có thể đọc được bởi máy tính, và có thể được cấu thành bởi, ví dụ, ít nhất một trong số ROM (Read only Memory - Bộ nhớ chỉ đọc), EPROM (Erasable Programmable ROM - ROM khả trình có thể xóa được), EEPROM (Electrically EPROM - ROM khả trình có thể xóa bằng điện), RAM (Random Access Memory - Bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên) và/hoặc các phương tiện lưu trữ thích hợp khác. Bộ nhớ 1002 có thể được gọi là “thanh ghi”, “bộ nhớ đệm”, “bộ nhớ chính (thiết bị lưu trữ chính)” và v.v. Bộ nhớ 1002 có thể lưu trữ chương trình (mã chương trình), môđun phần mềm, và loại tương tự, mà có thể được thực thi để thực hiện phương pháp truyền thông vô tuyến theo phương án của sáng chế.

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

1003 có thể được gọi là “thiết bị lưu trữ thứ cấp”.

Thiết bị truyền thông 1004 là phần cứng (thiết bị truyền/thu) để thực hiện việc truyền thông liên máy tính thông qua ít nhất một trong số mạng có dây hoặc mạng không dây, và ví dụ, được gọi là “thiết bị mạng”, “bộ điều khiển mạng”, “thẻ mạng”, “môđun truyền thông” và loại tương tự. Thiết bị truyền thông 1004 có thể bao gồm bộ chuyển mạch tần số cao, bộ song công, bộ lọc, bộ tổng hợp tần số và loại tương tự để thực hiện, ví dụ, ít nhất một trong số việc song công phân chia theo tần số (FDD-frequency division duplex) và song công phân chia theo thời gian (TDD-time division duplex). Ví dụ, bộ truyền/thu 120 (220), anten truyền/thu 130 (230), và loại tương tự được mô tả nêu trên có thể được thực hiện bởi thiết bị truyền thông 1004. Bộ truyền/thu 120 (220) có thể được thực hiện bằng cách tách biệt về mặt vật lý hoặc logic bộ truyền 120a (220a) và bộ thu 120b (220b) với nhau.

Thiết bị đầu vào 1005 là thiết bị đầu vào để thu dữ liệu đầu vào từ phía ngoài (ví dụ, bàn phím, chuột, micrôphôn, bộ chuyển đổi, nút bấm, bộ cảm biến và v.v). Thiết bị đầu ra 1006 là thiết bị đầu ra để cho phép gửi dữ liệu đầu ra tới phía ngoài (ví dụ, màn hình, loa, đèn LED (Light Emitting Diode - Điốt phát quang) và v.v). Lưu ý rằng thiết bị đầu vào 1005 và thiết bị đầu ra 1006 có thể được bố trí theo cấu trúc được tích hợp (ví dụ, panen chạm).

Ngoài ra, các phần thiết bị này, bao gồm bộ xử lý 1001, bộ nhớ 1002 và v.v được kết nối bởi kênh truyền 1007 để truyền thông thông tin. Kênh truyền 1007 có thể được tạo thành với một kênh truyền, hoặc có thể được tạo thành với nhiều kênh truyền mà thay đổi giữa các phần thiết bị.

Ngoài ra, thiết bị trạm gốc 10 và thiết bị người dùng 20 có thể có cấu trúc để bao gồm phần cứng như bộ vi xử lý, bộ xử lý tín hiệu số (DSP), mạch tích hợp ứng dụng riêng (ASIC), thiết bị logic khả trình (PLD), mảng cổng khả trình dạng trường (FPGA), và v.v, và một phần hoặc tất cả các khối chức năng có thể được thực hiện bởi phần cứng. Ví dụ, bộ xử lý 1001 có thể được thực hiện với ít nhất một trong số các đoạn phần cứng này.

(Các biến thể)

Lưu ý rằng các thuật ngữ được mô tả trong bản mô tả này và các thuật

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

Khung vô tuyến có thể được tạo thành từ một hoặc nhiều khoảng thời gian (các khung) trong miền thời gian. Mỗi một hoặc nhiều chu kỳ (khung) cấu thành khung vô tuyến có thể được gọi là “khung con”. Ngoài ra, khung con có thể được tạo thành từ 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 tham số số học.

Ở đây, tham số số học có thể là tham số truyền thông được sử dụng cho ít nhất một trong số việc truyền hoặc thu của tín hiệu hoặc kênh định trước. Ví dụ, tham số số học có thể chỉ báo ít nhất một trong số khoảng cách sóng mang con (SCS-subcarrier spacing), băng thông, độ dài ký tự, độ dài tiền tố tuần hoàn, khoảng thời gian truyền (TTI), số lượng ký tự trên TTI, cấu trúc khung vô tuyến, xử lý lọc cụ thể được thực hiện bởi bộ thu phát trong miền tần số, xử lý cửa sổ cụ thể được thực hiện bởi bộ thu phát trong miền thời gian, và v.v.

Khe có thể bao gồm một hoặc nhiều ký tự trong miền thời gian (các ký tự ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (OFDM-orthogonal frequency division multiplexing), các ký tự đa truy nhập phân chia theo tần số đơn sóng mang (SC-FDMA), hoặc loại tương tự). Ngoài ra, khe có thể là đơn vị thời gian dựa trên tham số số học.

Khe có thể bao gồm nhiều khe con. Mỗi khe con có thể được tạo thành với một hoặc nhiều ký tự trong miền thời gian. Ngoài ra, khe con có thể được gọi là “khe phụ”. Mỗi khe con có thể được tạo thành với ít ký tự hơn so với khe. PDSCH (hoặc PUSCH) được truyền trong đơn vị thời gian lớn hơn khe con có thể được gọi là “loại ánh xạ PDSCH (PUSCH)A”. PDSCH (hoặc PUSCH) được truyền nhờ sử dụng khe con có thể được gọi là “loại ánh xạ PDSCH (PUSCH)B”.

Khung vô tuyến, khung con, khe, khe con và ký tự đều biểu diễn đơn vị thời gian trong việc truyền thông tín hiệu. Mỗi khung vô tuyến, khung con, khe, khe con và ký tự có thể được gọi bởi tên gọi có thể áp dụng khác. Lưu ý rằng các đơn vị thời gian như khung, khung con, khe, khe con, và ký tự trong sáng chế có thể được thay thế với nhau.

Ví dụ, một khung con có thể được gọi là “khoảng thời gian truyền (TTI)”, nhiều khung con liên tiếp có thể được gọi là “TTI” hoặc một khe hoặc một khe con có thể được gọi là “TTI”. Tức là, ít nhất một trong số khung con và TTI có thể là khung con (1 ms) trong LTE hiện tại, có thể là chu kỳ ngắn hơn 1 ms (ví dụ, một đến mười ba ký tự), hoặc có thể là chu kỳ dài hơn 1 ms. Lưu ý rằng đơn vị để biểu diễn TTI có thể được gọi là “khe”, “khe con” và v.v, thay vì “khung con.”

Ở đây, TTI liên quan đến đơn vị thời gian lập lịch nhỏ nhất trong việc truyền thông vô tuyến, chẳng hạn. Ví dụ, trong các hệ thống LTE, trạm gốc lập lịch các tài nguyên vô tuyến (như băng thông tần số và công suất truyền mà có thể được sử dụng trong mỗi thiết bị đầu cuối người dùng) để cấp phát tới mỗi thiết bị đầu cuối người dùng trong các đơn vị TTI. Lưu ý rằng định nghĩa của các TTI không bị giới hạn ở đây.

TTI có thể là đơn vị thời gian truyền đối với các gói dữ liệu được mã hóa kênh (các khối truyền tải), các khối mã, các từ mã, và v.v., hoặc có thể là đơn vị xử lý trong việc lập lịch, điều chỉnh thích ứng liên kết và v.v. Lưu ý rằng khi TTI được định trước, khoảng thời gian (ví dụ, số lượng ký tự) trong đó các khối truyền tải, các khối mã, các từ mã, và loại tương tự được ánh xạ thực tế có thể ngắn hơn TTI này.

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

TTI có chu kỳ 1 ms có thể được gọi là TTI thường (TTI trong Phiên bản 3GPP 8 đến 12), TTI bình thường, TTI dài, khung con thông thường, khung con bình thường, khung con dài, khe, hoặc loại tương tự. TTI mà ngắn hơn TTI

thông thường có thể được gọi là “TTI được rút gọn”, “TTI ngắn”, “TTI một phần (hoặc “TTI phân đoạn”)”, “khung con được rút gọn”, “khung con ngắn”, “khe con”, “khe phụ”, “khe” hoặc loại tương tự.

Lưu ý rằng TTI dài (ví dụ, TTI bình thường, khung con, v.v) có thể được thay thế bởi TTI có khoảng thời gian lớn hơn 1 ms, và TTI ngắn (ví dụ, TTI được rút gọn) có thể được thay thế bởi TTI có độ dài thời gian TTI ngắn hơn độ dài thời gian TTI của TTI dài và ngắn hơn 1 ms.

Khối tài nguyên (RB) là đơn vị cấp phát tài nguyên trong miền thời gian và miền tần số, và có thể bao gồm một hoặc nhiều sóng mang con liên tiếp trong miền tần số. Số lượng sóng mang con được chứa trong RB có thể là giống nhau bất kể tham số số học, và có thể là, ví dụ, 12. Số lượng sóng mang con được chứa trong RB có thể được xác định dựa trên tham số số học.

Ngoài ra, RB có thể bao gồm một hoặc nhiều ký tự trong miền thời gian, và có thể có độ dài bằng một khe, một khe con, một khung con hoặc một TTI. Mỗi một TTI, một khung con, và loại tương tự có thể được tạo thành bởi một hoặc nhiều khối tài nguyên.

Lưu ý rằng một hoặc nhiều RB có thể được gọi là “khối tài nguyên vật lý (PRB:Physical RB)”, “nhóm sóng mang con (SCG)”, “nhóm phần tử tài nguyên (REG)”, “cặp PRB”, “cặp RB” và v.v.

Ngoài ra, khối tài nguyên có thể bao gồm một hoặc nhiều phần tử tài nguyên (RE). Ví dụ, một RE có thể là vùng tài nguyên vô tuyến gồm một sóng mang con và một ký tự.

Tập con băng thông (BWP) (mà có thể được gọi là "băng thông riêng phần" và loại tương tự) có thể biểu diễn tập con của RB chung liên tiếp (các khối tài nguyên chung) đối với tham số số học định trước trong sóng mang định trước. Ở đây, RB chung có thể được chỉ rõ bởi chỉ số của RB dựa trên điểm tham chiếu chung của sóng mang. PRB có thể được xác định trong BWP và được đánh số trong BWP này.

BWP có thể bao gồm BWP dùng cho UL (UL BWP) và BWP dùng cho DL (DL BWP). Đối với UE, một hoặc nhiều BWP có thể được cấu hình trong một sóng mang.

Ít nhất một trong số các BWP được cấu hình có thể nằm trong trạng thái hoạt động, và UE không cần giả định để truyền hoặc thu tín hiệu/kênh định trước phía ngoài BWP trong trạng thái hoạt động. Lưu ý rằng "tế bào", "sóng mang" và loại tương tự trong sáng chế có thể được thay thế bởi "BWP".

Lưu ý rằng các cấu trúc của các khung vô tuyến, các khung con, các khe, các khe con, các ký tự và v.v được mô tả nêu trên chỉ là các ví dụ. Ví dụ, các cấu hình liên quan đến số lượng khung con được chứa trong khung vô tuyến, số lượng khe được chứa trong khung con hoặc khung vô tuyến, số lượng khe con được chứa trong khe, số lượng ký tự và RB được chứa trong khe hoặc khe con, số lượng sóng mang con được chứa trong RB, số lượng ký tự trong TTI, khoảng thời gian ký tự, độ dài của các tiền tố vòng (CP) và v.v có thể được thay đổi một cách đa dạng.

Ngoài ra, thông tin và các tham số được mô tả trong bản mô tả này có thể được biểu diễn trong các giá trị tuyệt đối, được biểu diễn trong các giá trị tương đối so với các giá trị nhất định, hoặc được biểu diễn nhờ sử dụng thông tin tương ứng khác. Ví dụ, tài nguyên vô tuyến có thể được chỉ rõ bởi chỉ số định trước.

Các tên gọi được sử dụng cho các tham số và v.v trong sáng chế không bị giới hạn. Ngoài ra, phương trình và v.v. Mà sử dụng các tham số này có thể khác với những gì được bộc lộ rõ ràng trong sáng chế. Do các kênh khác nhau (PUCCH (Physical Uplink Control Channel - Kênh điều khiển đường lên vật lý), PDCCH (Physical Downlink Control Channel - Kênh điều khiển đường xuống vật lý) và v.v) và các phần tử thông tin có thể được nhận dạng bởi tên gọi thích hợp bất kỳ, các tên gọi khác nhau được gán tới các kênh riêng biệt và các phần tử thông tin này không bị giới hạn.

Thông tin, các tín hiệu và loại tương tự được mô tả trong sáng chế có thể được biểu diễn bằng cách sử dụng các kỹ thuật khác nhau. Ví dụ, dữ liệu, các chỉ dẫn, các lệnh, thông tin, các tín hiệu, các bit, các ký tự và các bộ chip, đều có thể được tham chiếu trong toàn bộ phần mô tả này, có thể được biểu diễn bởi các điện áp, các dòng điện, các sóng điện từ, các trường hoặc các hạt từ tính, các trường quang hoặc phô-tông, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng.

Ngoài ra, thông tin, các tín hiệu và loại tương tự có thể được xuất ra trong ít nhất một trong số từ các lớp cao hơn tới các lớp thấp hơn hoặc từ các lớp thấp hơn tới các lớp cao hơn. Thông tin, các tín hiệu và v.v có thể được đưa vào và xuất ra thông qua các nút mạng.

Thông tin, các tín hiệu và v.v mà được đưa vào và/hoặc xuất ra có thể được lưu trữ trong vị trí cụ thể (ví dụ, trong bộ nhớ), hoặc có thể được quản lý trong Bảng điều khiển. Thông tin, các tín hiệu và v.v cần được đưa vào và/hoặc xuất ra có thể được ghi đè, cập nhật hoặc đính kèm. Thông tin, các tín hiệu và v.v mà được xuất ra có thể được xóa bỏ. Thông tin, các tín hiệu và v.v mà được đưa vào có thể được truyền tới các phần thiết bị khác.

Việc báo cáo thông tin không bị giới hạn ở các khía cạnh/các phương án được mô tả trong bản mô tả này và có thể được thực hiện nhờ sử dụng các phương pháp khác. Ví dụ, việc thông báo thông tin trong sáng chế có thể được thực hiện bằng cách sử dụng báo hiệu lớp vật lý (ví dụ, thông tin điều khiển đường xuống (DCI), thông tin điều khiển đường lên (UCI), báo hiệu lớp cao hơn (ví dụ, báo hiệu RRC (Radio Resource Control - Điều khiển tài nguyên vô tuyến), thông tin quảng bá (khối thông tin chủ (MIB), các khối thông tin hệ thống (SIB) hoặc loại tương tự), báo hiệu MAC (Medium Access Control - Điều khiển truy nhập môi trường)), báo hiệu khác hoặc kết hợp của chúng.

Lưu ý rằng báo hiệu lớp vật lý có thể được gọi là “thông tin điều khiển L1/L2 (Lớp 1/Lớp 2) (các tín hiệu điều khiển L1/L2)”, “thông tin điều khiển L1 (tín hiệu điều khiển L1)” và v.v. Ngoài ra, báo hiệu RRC có thể được gọi là bản tin RRC và có thể là, ví dụ, bản tin thiết lập kết nối RRC, bản tin cấu hình lại kết nối RRC, và loại tương tự. Ngoài ra, báo hiệu MAC có thể được báo cáo nhờ sử dụng, ví dụ, các phần tử điều khiển MAC (MAC CE (Control Element - Phần tử điều khiển)).

Ngoài ra, việc báo cáo thông tin định trước (ví dụ, báo cáo thông tin có nội dung là “X nắm giữ”) không cần thiết phải được gửi một cách cụ thể, và có thể được gửi một cách ẩn (ví dụ, bằng cách không báo cáo đoạn thông tin này, bằng cách báo cáo đoạn thông tin khác và v.v).

Các việc quyết định có thể được thực hiện trong các giá trị được biểu

diễn bởi một bit (0 hoặc 1), có thể được thực hiện trong các giá trị luận lý mà biểu diễn đúng hoặc sai, hoặc có thể được thực hiện bằng cách so sánh các giá trị số học (ví dụ, so sánh đối với giá trị định trước).

Phần mềm, được gọi là “phần mềm”, “vi chương trình”, “phần trung gian”, “vi mã” hoặc “ngôn ngữ mô tả phần cứng”, hoặc được gọi bởi các tên gọi khác, sẽ được hiểu theo nghĩa rộng, để có ý nghĩa là các lệnh, các tập lệnh, mã, các phân đoạn mã, các mã chương trình, các chương trình, các chương trình con, các môđun phần mềm, các ứng dụng, các ứng dụng phần mềm, các gói phần mềm, các đoạn chương trình, các đoạn chương trình con, các đối tượng, các tệp có thể thực thi, các đoạn thực thi, các thủ tục, các chức năng và v.v.

Ngoài ra, phần mềm, các lệnh, thông tin và v.v có thể được truyền và được thu thông qua phương tiện truyền thông. Ví dụ, khi phần mềm được truyền từ trang mạng, máy chủ hoặc các nguồn từ xa khác bằng cách sử dụng ít nhất một trong số các kỹ thuật có dây (các cáp đồng trục, các cáp sợi quang, các cáp cặp dây xoắn, các đường dây thuê bao số (DSL) và loại tương tự) hoặc các kỹ thuật không dây (phát xạ hồng ngoại, các sóng viba và loại tương tự), ít nhất một trong số các kỹ thuật truyền có dây hoặc các kỹ thuật truyền không dây cũng nằm trong các định nghĩa của phương tiện truyền thông.

Các thuật ngữ "hệ thống" và "mạng" được sử dụng trong sáng chế có thể được sử dụng hoán đổi. “Mạng” có thể có nghĩa là thiết bị (ví dụ, trạm gốc) được chứa trong mạng.

Trong sáng chế, các thuật ngữ như “tiền mã hóa”, “bộ tiền mã hóa”, “trọng số (trọng số tiền mã hóa)”, “tọa độ vị trí (QCL)”, “trạng thái chỉ báo cấu hình truyền (trạng thái TCI)”, “quan hệ không gian”, “bộ lọc miền không gian”, “công suất truyền”, “quay pha”, “cổng anten”, “nhóm cổng anten”, “lớp”, “số lượng lớp”, “hạng”, “tài nguyên”, “tập hợp tài nguyên”, “nhóm tài nguyên”, “chùm sóng”, “độ rộng chùm sóng”, “góc chùm sóng”, “anten”, “phần tử anten”, và “panen” có thể được sử dụng hoán đổi.

Trong sáng chế, các thuật ngữ như “trạm gốc (BS-base station)”, “trạm gốc vô tuyến”, “trạm cố định”, “Nút B”, “eNodeB (eNB)”, “gNodeB (gNB)”, “điểm truy nhập”, “điểm truyền”, “điểm thu”, “điểm truyền/thu”, “panen”, “tế

bào", "phân vùng", "nhóm tế bào", "sóng mang", và "sóng mang thành phần", có thể được sử dụng hoán đổi. Trạm gốc có thể được gọi là thuật ngữ như "tế bào macro", "tế bào nhỏ", "tế bào femto", "tế bào pico" và loại tương tự.

Trạm gốc có thể chứa một hoặc nhiều (ví dụ, ba) tế bào. Khi trạm gốc chứa nhiều tế bào, toàn bộ vùng phủ sóng của trạm gốc có thể được chia thành nhiều vùng nhỏ hơn, và mỗi vùng nhỏ hơn có thể cung cấp dịch vụ truyền thông thông qua hệ thống trạm gốc con (ví dụ, các trạm gốc nhỏ trong nhà (RRH (Remote Radio Head - Các thiết bị vô tuyến từ xa)). Thuật ngữ "tế bào" hoặc "phân vùng" liên quan đến một phần hoặc toàn bộ vùng phủ sóng của ít nhất một trong số của trạm gốc hoặc hệ thống trạm gốc con mà cung cấp các dịch vụ truyền thông trong vùng phủ sóng này.

Trong sáng chế, các thuật ngữ "trạm di động (MS)" "thiết bị đầu cuối người dùng", "thiết bị người dùng (UE)", "thiết bị đầu cuối" và loại tương tự có thể được sử dụng hoán đổi.

Thiết bị người dùng có thể được gọi là 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.

Ít nhất một trong số trạm gốc hoặc trạm di động có thể cũng được gọi là thiết bị truyền, thiết bị thu, thiết bị truyền thông hoặc loại tương tự. Lưu ý rằng ít nhất một trong số trạm gốc và trạm di động có thể là thiết bị được bố trí trên bộ di động hoặc là chính bộ di động, và loại tương tự. Bộ di động có thể là phương tiện truyền tải (ví dụ, ô-tô, máy bay và v.v), bộ di động không người lái (ví dụ, thiết bị bay không người lái, xe tự vận hành và v.v), hoặc rôbot (có người điều khiển hoặc không có người điều khiển). Lưu ý rằng ít nhất một trong số trạm gốc hoặc trạm di động cũng bao gồm thiết bị mà không cần thiết di chuyển trong hoạt động truyền thông. Ví dụ, ít nhất một trong số trạm gốc và trạm di động có thể là thiết bị mạng thiết bị kết nối Internet (IoT) như bộ cảm biến.

Ngoài ra, các trạm gốc trong sáng chế có thể được thay thế bởi thiết bị

đầu cuối người dùng. Ví dụ, mỗi khía cạnh/phương án của sáng chế có thể được áp dụng tới cấu trúc mà trong đó việc truyền thông giữa trạm gốc và thiết bị đầu cuối người dùng được thay thế bởi việc truyền thông giữa các thiết bị đầu cuối người dùng (mà có thể được hiểu là, ví dụ, "D2D (Device-to-Device - Thiết bị tới-thiết bị)", V2X (Vehicle-to-Everything - Xe tới mọi vật), và v.v). Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể có các chức năng của trạm gốc 10 được mô tả nêu trên. Ngoài ra, các thuật ngữ "đường lên" và "đường xuống" có thể được thay thế bởi các thuật ngữ tương ứng với việc truyền thông thiết bị đầu cuối-tới-thiết bị đầu cuối (ví dụ, "liên kết phụ"). Ví dụ, kênh đường lên và kênh đường xuống có thể được thay thế bởi kênh liên kết phụ.

Tương tự, thiết bị đầu cuối người dùng trong sáng chế có thể được thay thế bởi trạm gốc. Trong trường hợp này, trạm gốc 10 có thể có cấu trúc để có các chức năng của thiết bị đầu cuối người dùng 20 được mô tả nêu trên.

Các hoạt động nhất định mà đã được mô tả trong sáng chế cần được thực hiện bởi các trạm gốc có thể, trong một vài trường hợp, được thực hiện bởi các nút cao hơn của chúng. Trong mạng bao gồm một hoặc nhiều nút mạng với các trạm gốc, rõ ràng rằng các hoạt động khác nhau mà được thực hiện để truyền thông với các thiết bị đầu cuối có thể được thực hiện bởi các trạm gốc, một hoặc nhiều nút mạng (ví dụ, các MME (Mobility Management Entities - Các thực thể quản lý di động), các S-GW (Serving-Gateways - Các Cổng phục vụ), và v.v có thể khả dụng, nhưng không bị giới hạn) ngoài các trạm gốc, hoặc các kết hợp của chúng.

Các khía cạnh/các phương án được minh họa trong sáng chế có thể được sử dụng một cách riêng biệt hoặc theo cách kết hợp, mà có thể được chuyển đổi phụ thuộc vào chế độ thực hiện. Thứ tự của các xử lý, các chuỗi, các lưu đồ và v.v mà đã được sử dụng để mô tả các khía cạnh/các phương án trong sáng chế có thể được sắp xếp lại miễn là không có sự bất thống nhất. Ví dụ, đối với các phương pháp được mô tả trong sáng chế, các thành phần của các bước khác nhau được thể hiện sử dụng thứ tự minh họa, và không bị giới hạn ở thứ tự cụ thể được thể hiện.

Các khía cạnh/phương án được minh họa 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 hoặc loại tương tự được cải tiến dựa trên các hệ thống này. Ngoài ra, các hệ thống có thể được kết hợp và được áp dụng (ví dụ, kết hợp của LTE hoặc LTE-A và 5G và loại tương tự).

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

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

Các thuật ngữ "đánh giá (xác định)" như được sử dụng trong sáng chế có thể bao hàm các hoạt động đa dạng. Ví dụ, việc "đánh giá (xác định)" có thể được hiểu để có nghĩa là thực hiện các đánh giá và xác định liên quan đến đánh giá, tính toán, xử lý máy tính, xử lý, suy ra, kiểm tra, tra cứu, tìm kiếm, truy vấn (ví dụ, tra cứu trong Bảng, cơ sở dữ liệu hoặc cấu trúc dữ liệu khác), thiết lập và v.v.

Ngoài ra, "đánh giá" và "xác định" được sử dụng ở đây có thể được

hiểu có nghĩa là thực hiện các việc đánh giá và xác định liên quan đến việc thu (ví dụ, thu thông tin), truyền (ví dụ, truyền thông tin), nhập, xuất, truy nhập (ví dụ, truy nhập dữ liệu trong bộ nhớ) và v.v.

Ngoài ra, “đánh giá” và “xác định” được sử dụng ở đây có thể được hiểu có nghĩa là thực hiện các việc đánh giá và xác định liên quan đến giải quyết, chọn lọc, lựa chọn, thiết lập, so sánh và v.v. Nói cách khác, “đánh giá” và “xác định” được sử dụng ở đây có thể được hiểu có nghĩa là thực hiện các việc đánh giá và xác định liên quan đến một vài hoạt động.

Ngoài ra, “đánh giá (xác định)” có thể được thay thế bởi “giả định”, “giả thiết”, “xem xét” và v.v.

Thuật ngữ “công suất truyền cực đại” được mô tả trong sáng chế có thể có nghĩa là giá trị cực đại của công suất truyền, công suất truyền cực đại UE danh định, hoặc công suất truyền cực đại UE định mức.

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

Như được sử dụng trong sáng chế, khi hai thành phần được kết nối, hai thành phần này có thể được xem là “được kết nối” hoặc “được ghép nối” với nhau bằng cách sử dụng một hoặc nhiều dây dẫn điện, cáp, kết nối điện được in và loại tương tự, và như là một vài ví dụ không bị giới hạn và các ví dụ không bao gồm, bằng cách sử dụng năng lượng điện từ có các bước sóng trong các vùng tần số vô tuyến, các vùng sóng viba và các vùng sáng (cả khả kiến và không khả kiến) hoặc loại tương tự.

Trong sáng chế, cụm từ “A và B là khác nhau” có thể có nghĩa là “A và B là khác so với nhau”. Lưu ý rằng thuật ngữ này có thể có nghĩa rằng “mỗi A và B khác với C”. Các thuật ngữ như “được tách biệt” và “được ghép nối” và loại tương tự có thể được hiểu là “khác nhau”.

Khi các thuật ngữ như “bao gồm”, “gồm” và các biến thể của chúng được sử dụng trong sáng chế, các thuật ngữ này nhằm mục đích là sự bao gồm, theo cách thức tương tự như cách thức mà thuật ngữ “gồm có” được sử dụng. Ngoài ra, thuật ngữ “hoặc” như được sử dụng trong sáng chế nhằm mục đích là Hoặc-loại trừ.

Trong sáng chế, khi các mạo từ tiếng Anh, như “a”, “an”, và “the” được dịch ra tiếng Việt, sáng chế có thể bao gồm các dạng danh từ số nhiều mà đứng sau các mạo từ này.

Hiện tại, mặc dù sáng chế theo bộc lộ ở đây đã được mô tả chi tiết nêu trên, sẽ là rõ ràng đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật rằng sáng chế theo bộc lộ ở đây không bị giới hạn ở các phương án được mô tả trong sáng chế. Sáng chế theo bộc lộ ở đây có thể được thực hiện với các hiệu chỉnh và các cải biến, mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế được xác định bởi phần yêu cầu bảo hộ. Do đó, phần mô tả của sáng chế được đưa ra nhằm mục đích lấy làm ví dụ và giải thích, và không có ý nghĩa làm giới hạn sáng chế theo sự bộc lộ này.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị đầu cuối bao gồm:

bộ thu mà, trong phổ không cần được cấp phép, thu khối tín hiệu đồng bộ thứ nhất/kênh quảng bá vật lý (SS/PBCH - synchronization signal/physical broadcast channel) và giám sát, dựa trên khối SS/PBCH thứ nhất, kênh điều khiển đường xuống thứ nhất được sử dụng để lập lịch thông tin hệ thống thứ nhất; và

bộ điều khiển mà xác định các tài nguyên, bằng cách sử dụng ứng viên thứ nhất, tập tài nguyên điều khiển (CORESET - control resource set) thứ nhất tương ứng với kênh điều khiển đường xuống thứ nhất, trong đó ứng viên thứ nhất khác với ứng viên thứ hai được liên kết với CORESET thứ hai tương ứng với kênh điều khiển đường xuống thứ hai được sử dụng để lập lịch trình thông tin hệ thống thứ hai trong phổ được cấp phép.

2. Thiết bị đầu cuối theo điểm 1, trong đó bộ điều khiển thực hiện diễn giải trường cụ thể đối với cấu hình kênh điều khiển đường xuống thứ nhất, diễn giải này khác với diễn giải của trường cụ thể đối với cấu hình kênh điều khiển đường xuống thứ hai.

3. Thiết bị đầu cuối theo điểm 1, trong đó khi khoảng cách sóng mang con của kênh điều khiển đường xuống thứ nhất là 30 kHz, số lượng khối tài nguyên của CORESET thứ nhất được bao gồm trong ứng viên thứ nhất chỉ là 48 và khi khoảng cách sóng mang con là 15 kHz, số lượng này chỉ là 96.

4. Thiết bị đầu cuối theo điểm 1, trong đó khi kênh điều khiển đường xuống thứ nhất không được truyền tại thời điểm truyền cụ thể được cấu hình dựa trên khối SS/PBCH thứ nhất, kênh điều khiển đường xuống thứ nhất được truyền tại thời điểm truyền khác.

5. Thiết bị đầu cuối theo điểm 1, trong đó đường quét đồng bộ cho phổ không cần được cấp phép khác với đường quét đồng bộ cho phổ được cấp phép.

6. Phương pháp truyền thông vô tuyến dùng cho thiết bị đầu cuối người dùng, bao gồm:

thu, trong phổ không cần được cấp phép, khối tín hiệu đồng bộ/kênh

quảng bá vật lý (SS/PBCH);

xác định, bằng cách sử dụng ứng viên thứ nhất, tập tài nguyên điều khiển (CORESET) thứ nhất tương ứng với kênh điều khiển đường xuống thứ nhất được sử dụng để lập lịch trình thông tin hệ thống thứ nhất dựa trên khối SS/PBCH thứ nhất, trong đó ứng viên thứ nhất khác với ứng viên thứ hai được kết hợp với CORESET thứ hai tương ứng với kênh điều khiển đường xuống thứ hai được sử dụng để lập lịch thông tin hệ thống thứ hai trong phổ được cấp phép; và

giám sát kênh điều khiển đường xuống thứ nhất.

7. Trạm gốc bao gồm:

bộ truyền mã, trong phổ không cần được cấp phép, truyền khối tín hiệu đồng bộ hóa/kênh quảng bá vật lý (SS/PBCH) thứ nhất và truyền, dựa trên khối SS/PBCH thứ nhất, kênh điều khiển đường xuống thứ nhất được sử dụng để lập lịch thông tin hệ thống thứ nhất; và

bộ điều khiển mã chỉ báo, bằng cách sử dụng ứng viên thứ nhất, tập tài nguyên điều khiển (CORESET) thứ nhất tương ứng với kênh điều khiển đường xuống thứ nhất, trong đó ứng viên thứ nhất khác với ứng viên thứ hai mà liên quan đến CORESET thứ hai tương ứng với kênh điều khiển đường xuống thứ hai được sử dụng để lập lịch thông tin hệ thống thứ hai trong phổ được cấp phép.

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

trạm gốc bao gồm:

bộ truyền mã, trong phổ không cần được cấp phép, truyền khối tín hiệu đồng bộ hóa/kênh quảng bá vật lý (SS/PBCH) thứ nhất và truyền, dựa trên khối SS/PBCH thứ nhất, kênh điều khiển đường xuống thứ nhất được sử dụng để lập lịch thông tin hệ thống thứ nhất; và

bộ điều khiển mã chỉ báo, bằng cách sử dụng ứng viên thứ nhất, tập tài nguyên điều khiển (CORESET) thứ nhất tương ứng với kênh điều khiển đường xuống thứ nhất, trong đó ứng viên thứ nhất khác với ứng viên thứ hai được kết hợp với CORESET thứ hai tương ứng với kênh điều khiển đường

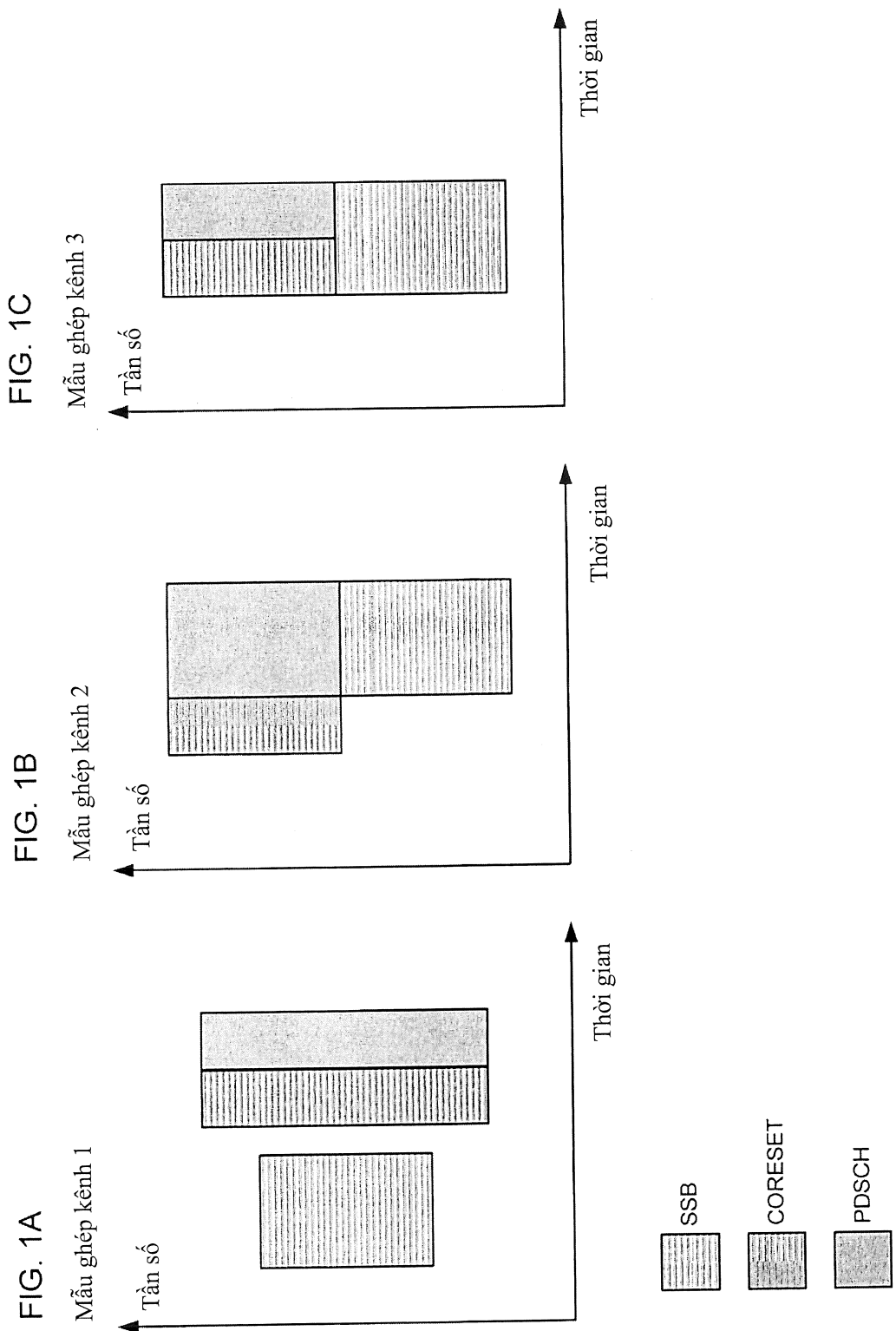
xuống thứ hai được sử dụng để lập lịch thông tin hệ thống thứ hai trong phổ được cấp phép; và

thiết bị đầu cuối bao gồm:

bộ thu mà, trong phổ không cần được cấp phép, thu khối SS/PBCH thứ nhất và giám sát, dựa trên khối SS/PBCH thứ nhất, kênh điều khiển đường xuống thứ nhất; và

bộ điều khiển mà xác định, bằng cách sử dụng ứng viên thứ nhất, CORESET thứ nhất.

1/21



2/21

Chỉ số	O	Số lượng tập hợp không gian tìm kiếm trên khe	M	Chỉ số ký tự thứ nhất
0	0	1	1	0
1	0	2	1/2	$\{0, \text{nếu } i \text{ là chẵn}\}, \{N_{\text{sym}}^{\text{CORESET}}, \text{nếu } i \text{ là lẻ}\}$
2	2	1	1	0
3	2	2	1/2	$\{0, \text{nếu } i \text{ là chẵn}\}, \{N_{\text{sym}}^{\text{CORESET}}, \text{nếu } i \text{ là lẻ}\}$
4	5	1	1	0
5	5	2	1/2	$\{0, \text{nếu } i \text{ là chẵn}\}, \{N_{\text{sym}}^{\text{CORESET}}, \text{nếu } i \text{ là lẻ}\}$
6	7	1	1	0
7	7	2	1/2	$\{0, \text{nếu } i \text{ là chẵn}\}, \{N_{\text{sym}}^{\text{CORESET}}, \text{nếu } i \text{ là lẻ}\}$
8	0	1	2	0
9	5	1	2	0
10	0	1	1	1
11	0	1	1	2
12	2	1	1	1
13	2	1	1	2
14	5	1	1	1
15	5	1	1	2

FIG. 2

FIG. 3A

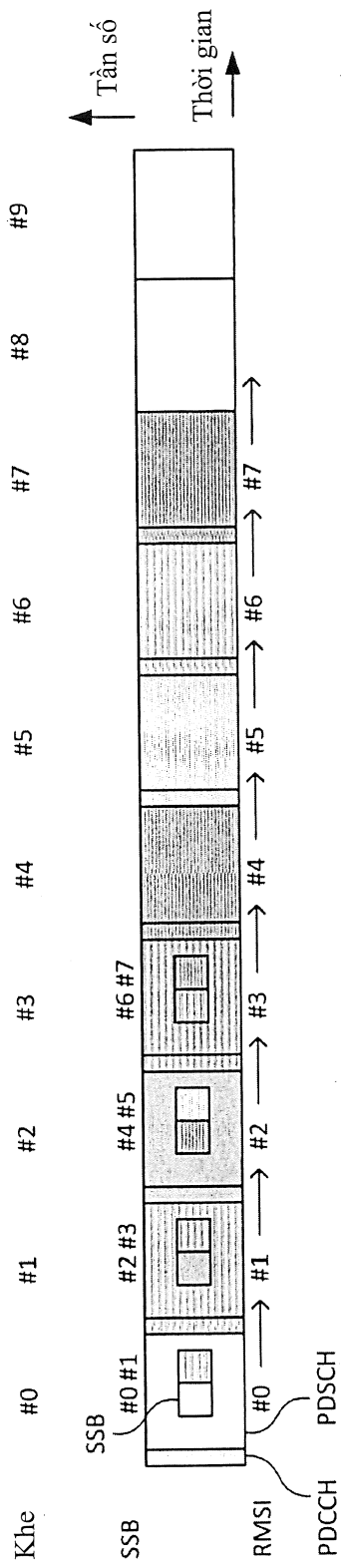


FIG. 3B

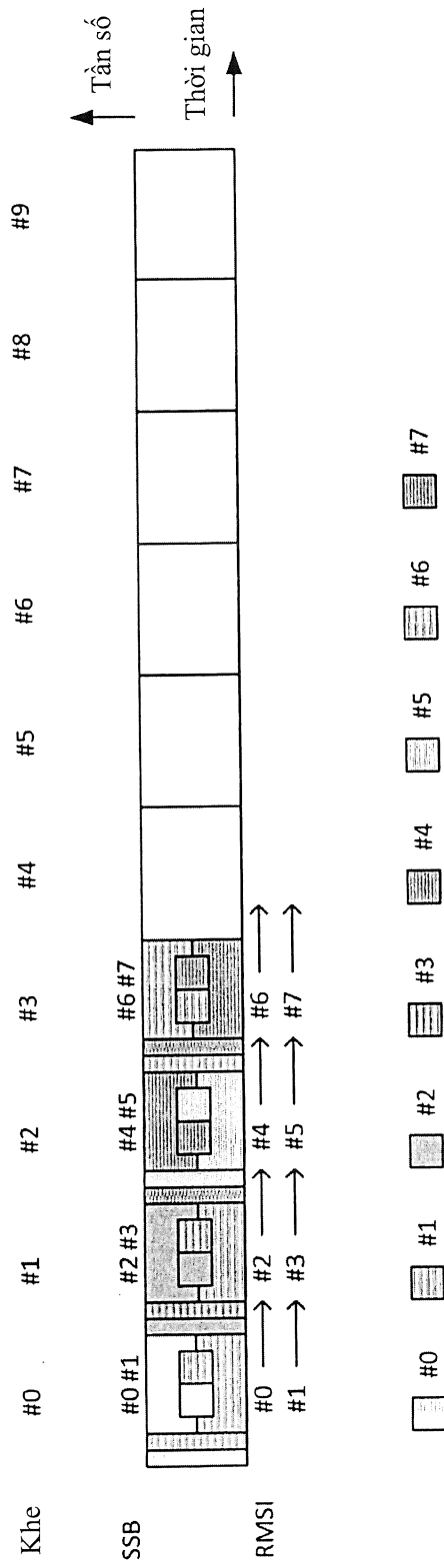


FIG. 4A

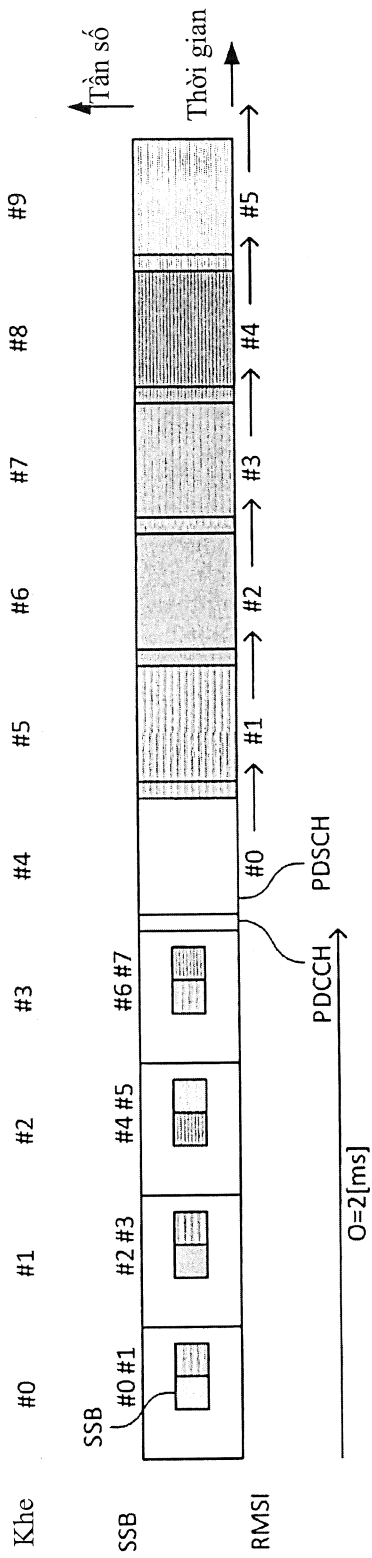
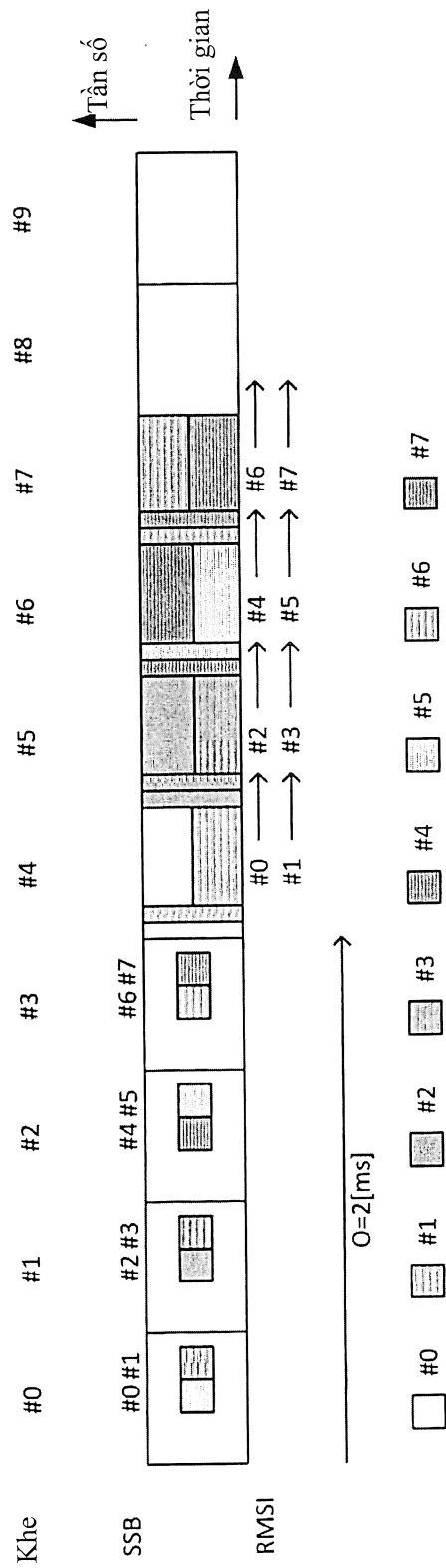


FIG. 4B



Chỉ số	Các khoảng thời gian giám sát PDCCH (SFN và số khe)	Chỉ số ký tự thứ nhất ($k = 0, 1, \dots, 15$)
0	$SFN_c = SFN_{SSB,i}$ $n_c = n_{SSB,i}$	$0, 1, 6, 7 \text{ đối với } i = 4k, \quad i = 4k + 1, \quad i = 4k + 2, \quad i = 4k + 3$

FIG. 5

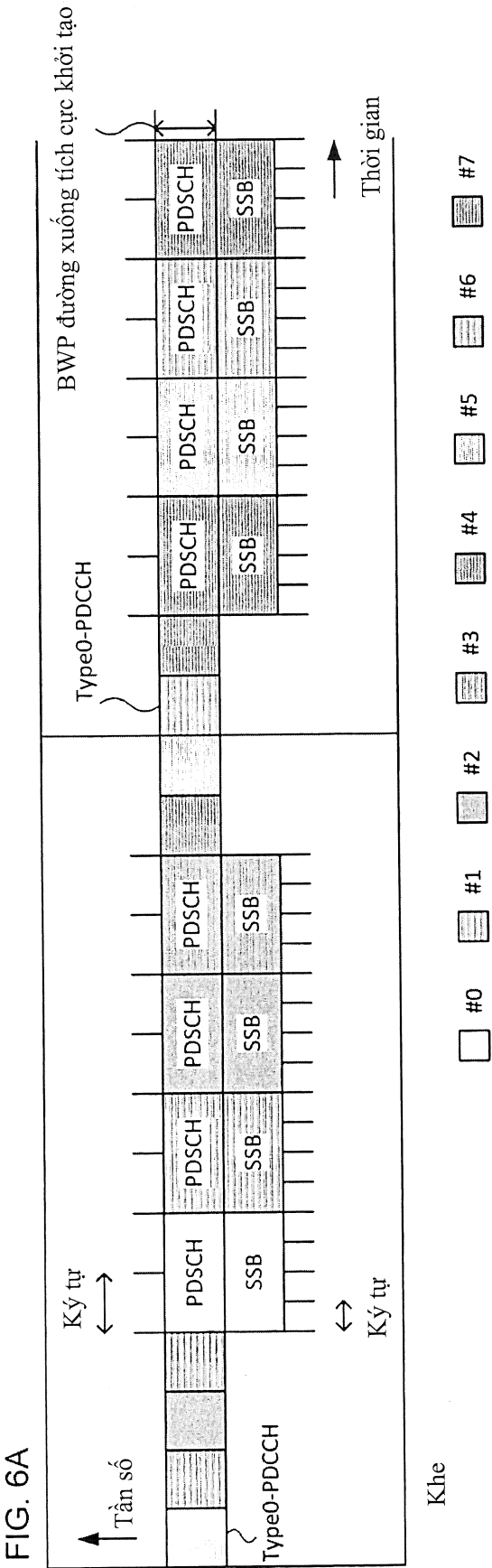


FIG. 6B

Chỉ số	Các khoảng thời gian giám sát PDCCH (SFN và số khe)	Chỉ số ký tự thứ nhất ($k = 0, 1, \dots, 7$)
0	$SFN_c = SFN_{SSB,i}$ $n_c = n_{SSB,i}$ hoặc $n_c = n_{SSB,i} - 1$	$i = 8k, i = 8k + 1, i = 8k + 2, i = 8k + 3, i = 8k + 6, i = 8k + 7$ ($n_c = n_{SSB,i}$) 12, 13 in $i = 8k + 4, i = 8k + 5$ ($n_c = n_{SSB,i} - 1$)

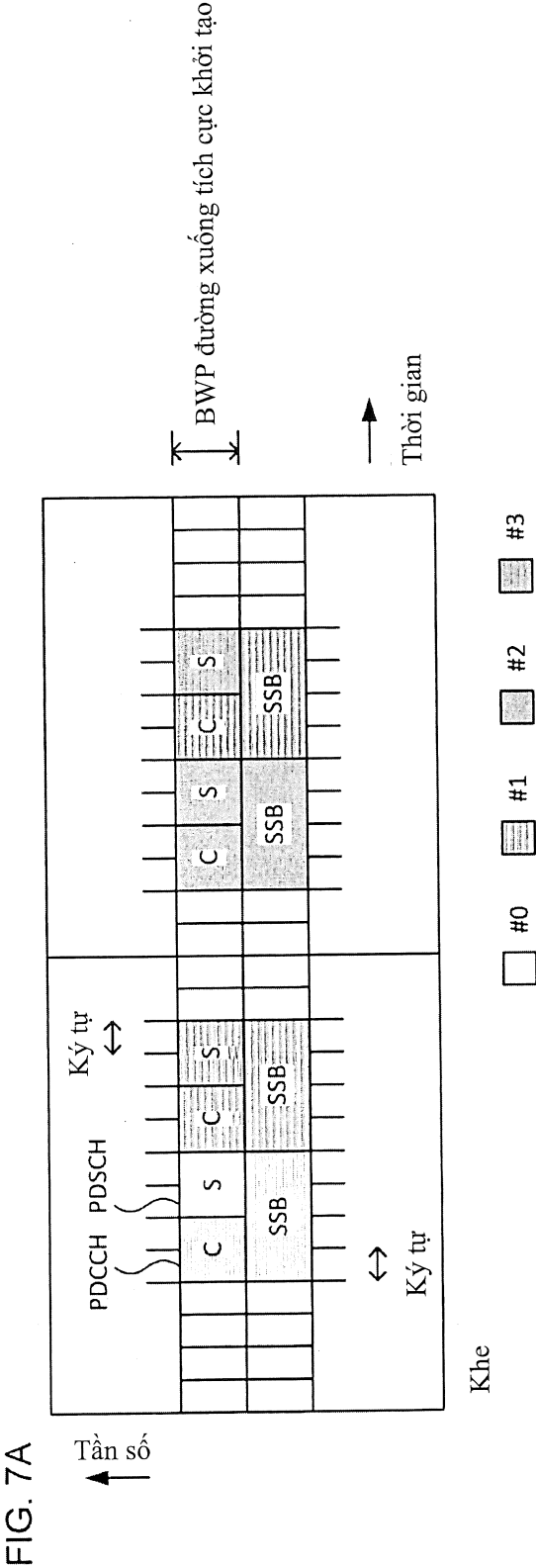


FIG. 7B

Chỉ số	Các khoảng thời gian giám sát PDCCH (SFN và số khe)	Chỉ số ký tự thứ nhất ($k = 0, 1, \dots, 15$)
0	$SFN_c = SFN_{SSB,i}$ $n_c = n_{SSB,i}$	4, 8, 2, 6 trong $i = 4k, i = 4k + 1, i = 4k + 2, i = 4k + 3$

8/21

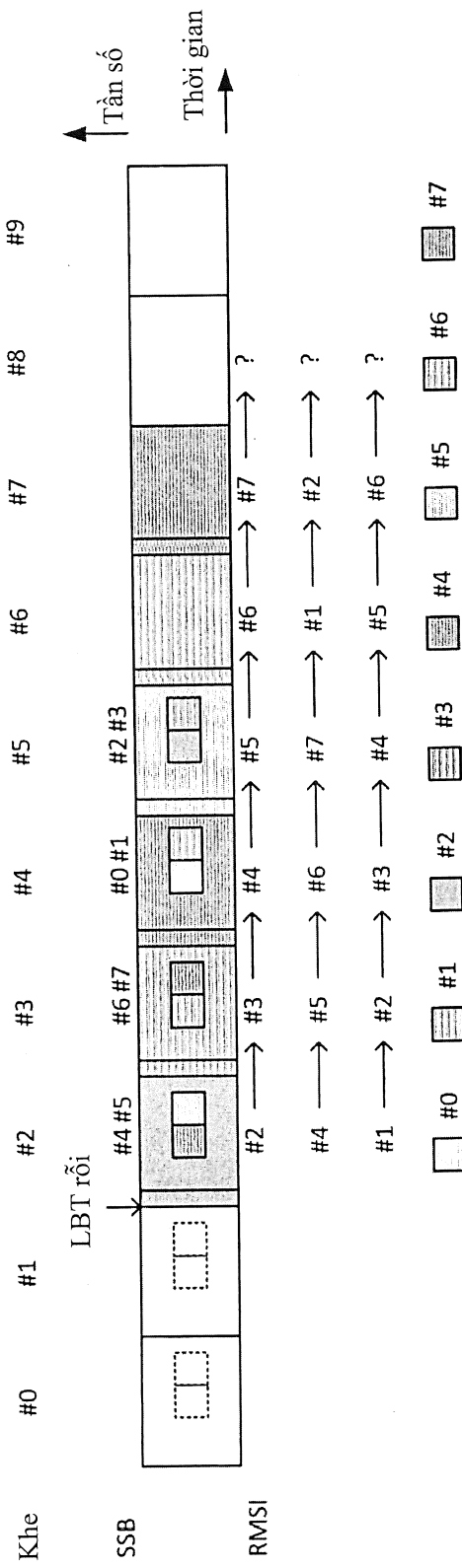


FIG. 8

9/21

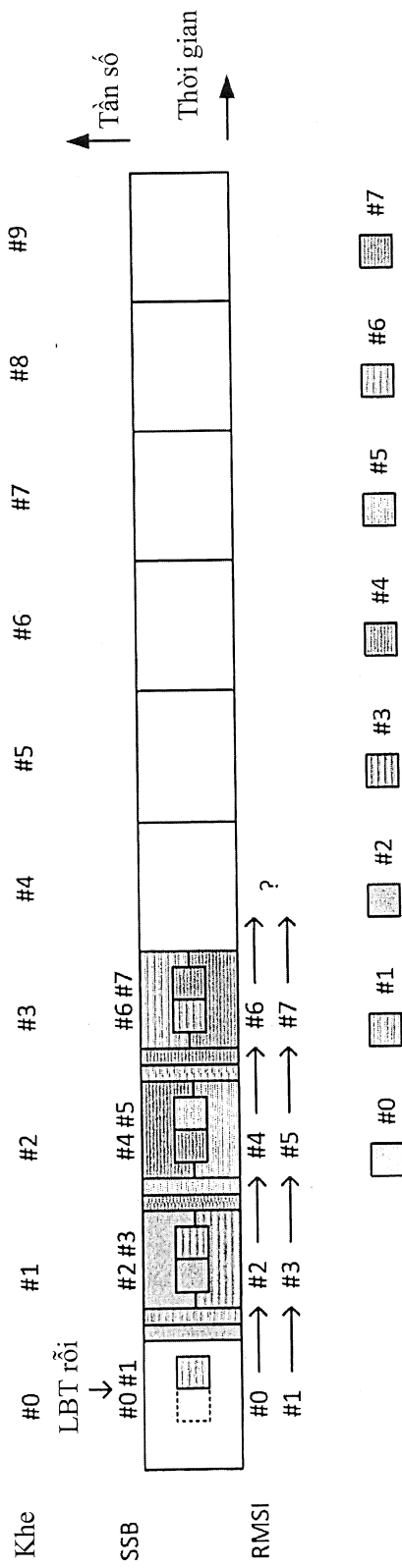


FIG. 9

10/21

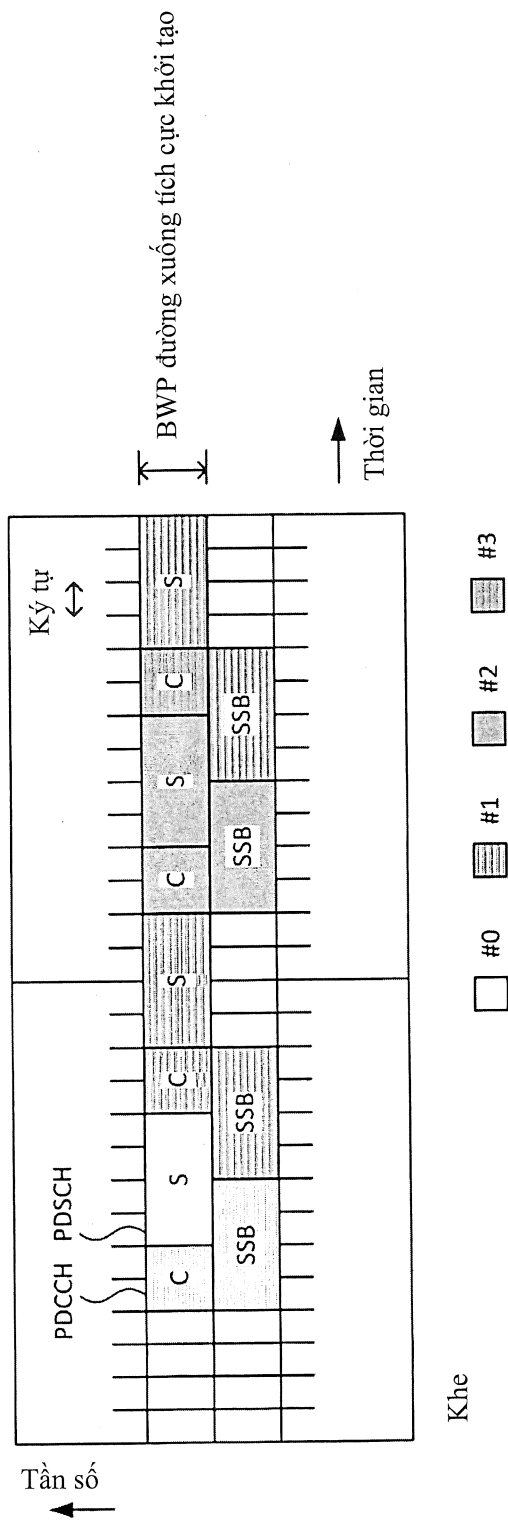


FIG. 10

11/21

Chỉ số	Khối SS/PBCH và mẫu ghép kênh tập tài nguyên điều khiển	Số lượng RB $N_{RB}^{CORESET}$	Số lượng ký tự $N_{ymb}^{CORESET}$	Độ dịch (các RB)
0	1	24	2	0
1	1	24	2	2
2	1	24	2	4
3	1	24	3	0
4	1	24	3	2
5	1	24	3	4
6	1	48	1	12
7	1	48	1	16
8	1	48	2	12
9	1	48	2	16
10	1	48	3	12
11	1	48	3	16
12	1	96	1	38
13	1	96	2	38
14	1	96	3	38
15	Dành riêng			

FIG. 11

12/21

Chỉ số	Khối SS/PBCH và mẫu ghép kênh tập tài nguyên điều khiển	Số lượng RB $N_{RB}^{CORESET}$	Số lượng ký tự $N_{sym}^{CORESET}$	Độ dịch (các RB)
0	1	24	2	0
1	1	24	2	1
2	1	24	2	2
3	1	24	2	3
4	1	24	2	4
5	1	24	3	0
6	1	24	3	1
7	1	24	3	2
8	1	24	3	3
9	1	24	3	4
10	1	48	1	12
11	1	48	1	14
12	1	48	1	16
13	1	48	2	12
14	1	48	2	14
15	1	48	2	16

FIG. 12

13/21

Dải tần số	Vị trí tần số khối SS SS_{REF}	GSCN	Dải của GSCN
0 – 3000 MHz	$N * 1200\text{kHz} + M * 50\text{ kHz},$ $N=1:2499, M \in \{1,3,5\}$ (Note 1)	$3N + (M-3)/2$	2 – 7498
3000-24250 MHz	$3000\text{ MHz} + N * 1.44\text{ MHz}$ $N = 0:14756$	$7499 + N$	7499 – 22255
Lưu ý 1: giá trị mặc định đối với các băng hoạt động với đường quét kênh có khoảng cách SCS là $M=3$			

FIG. 13

14/21

FIG. 14A

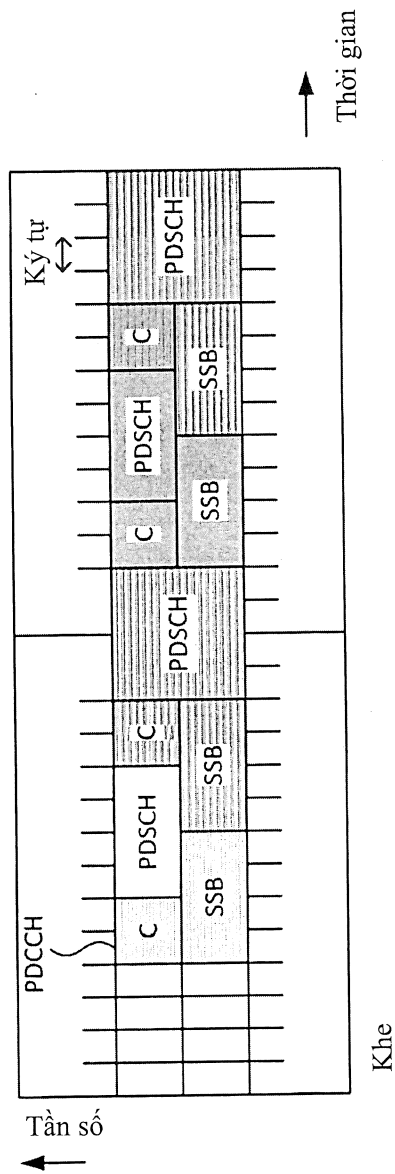
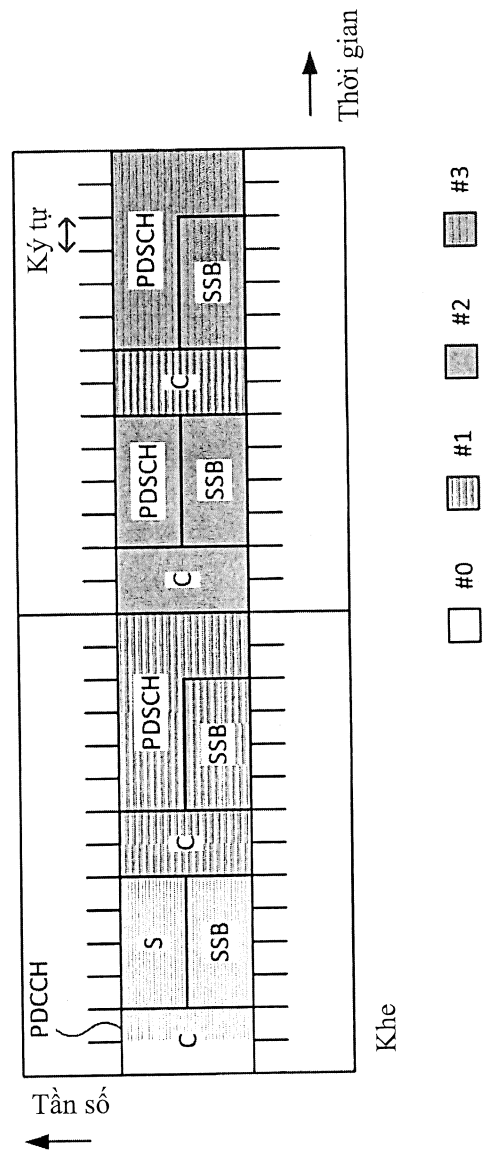


FIG. 14B



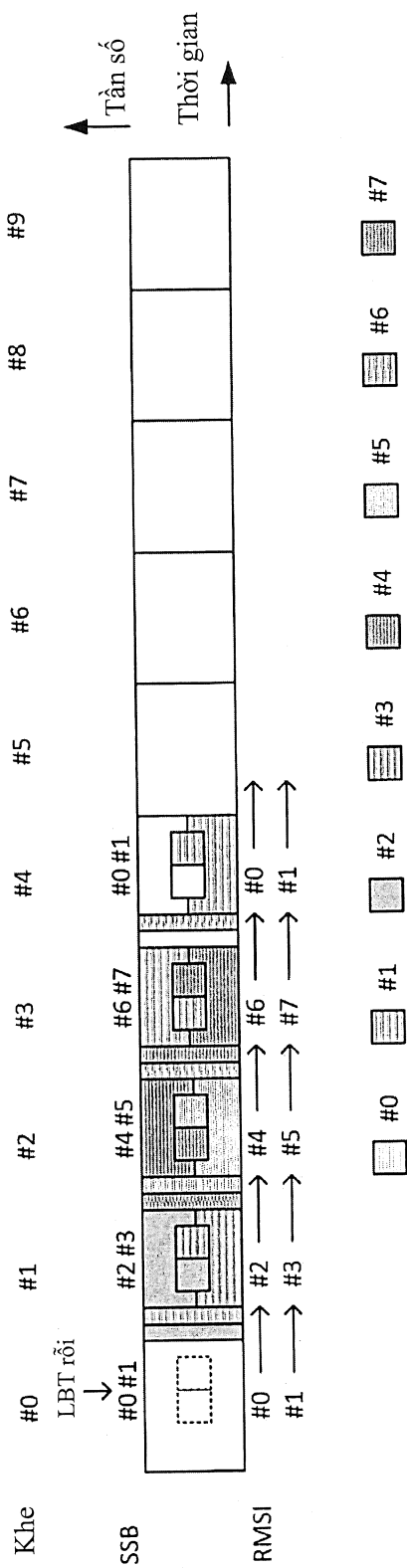


FIG. 15

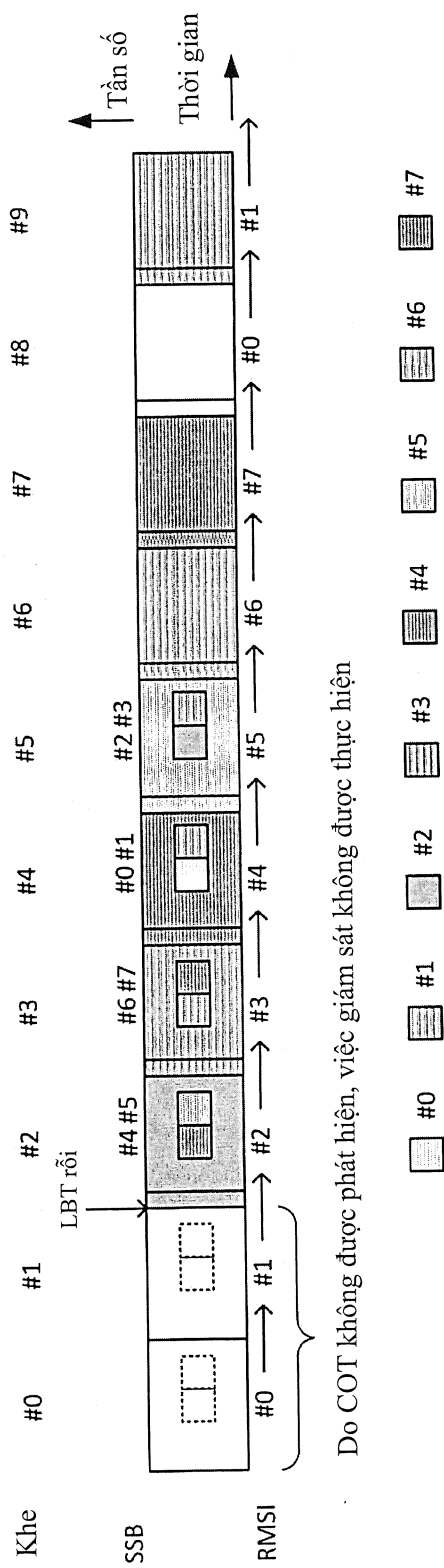


FIG. 16

17/21

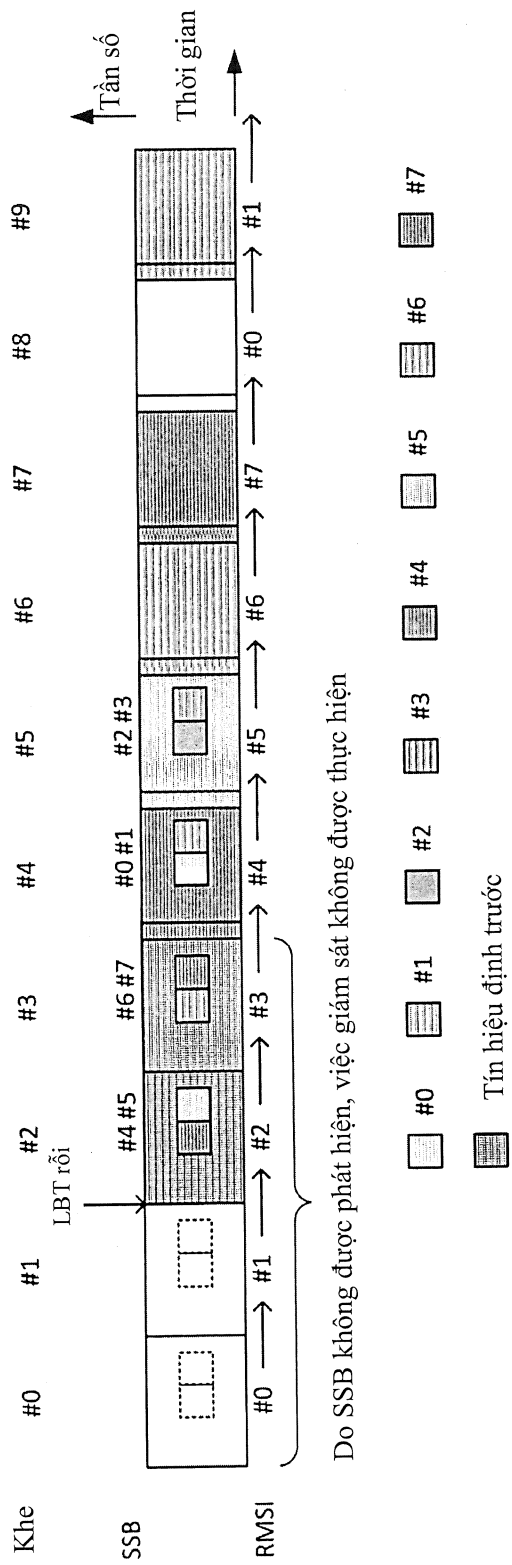


FIG. 17

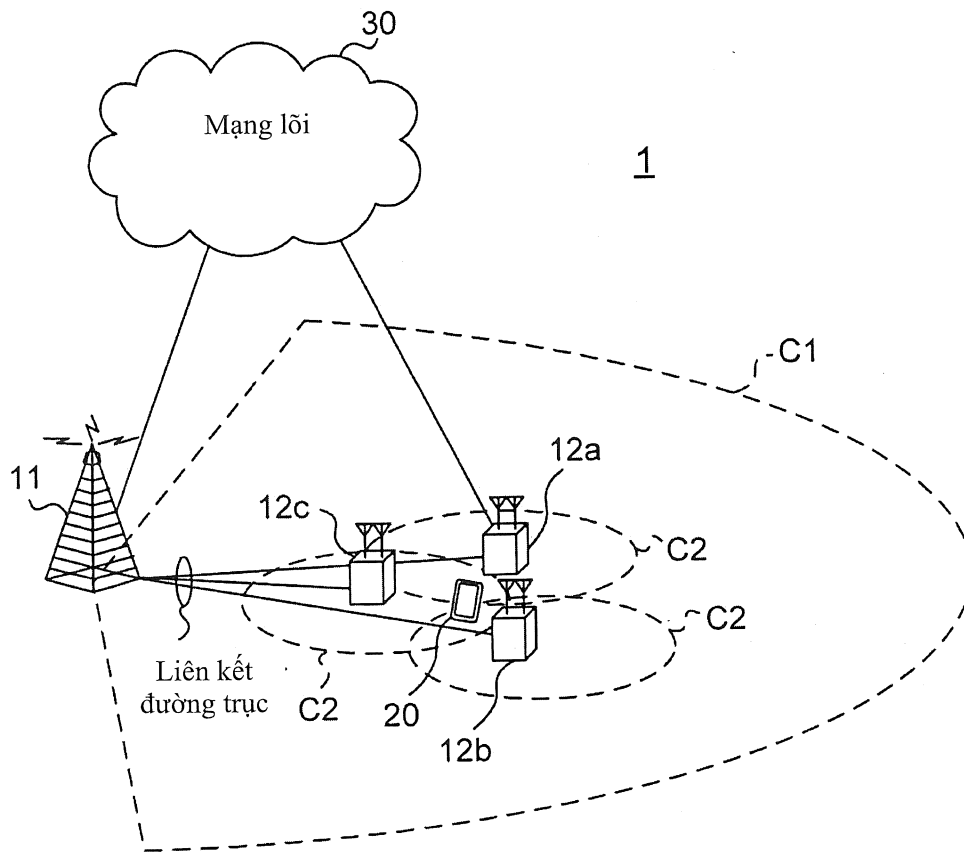


FIG. 18

19/21

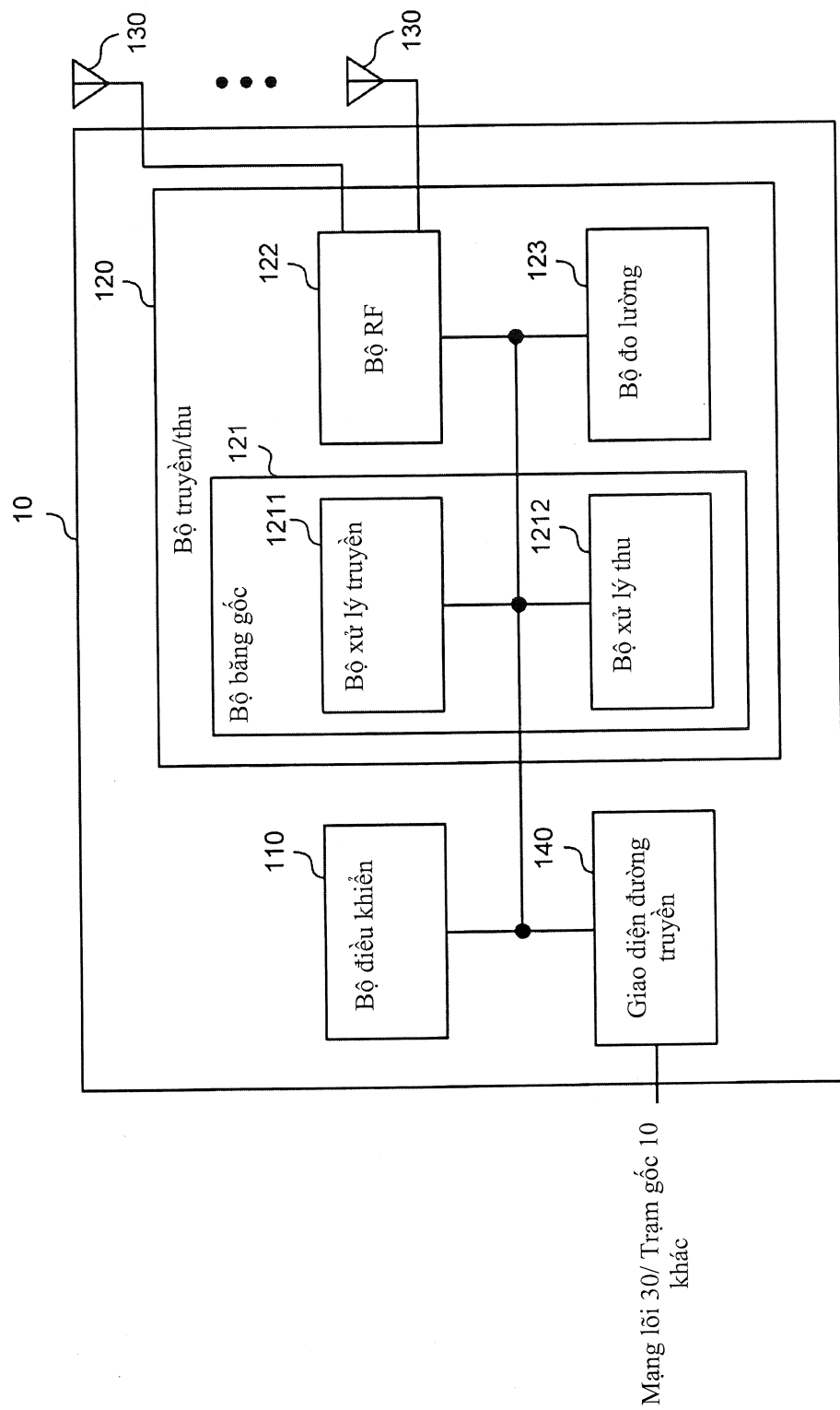


FIG. 19

20/21

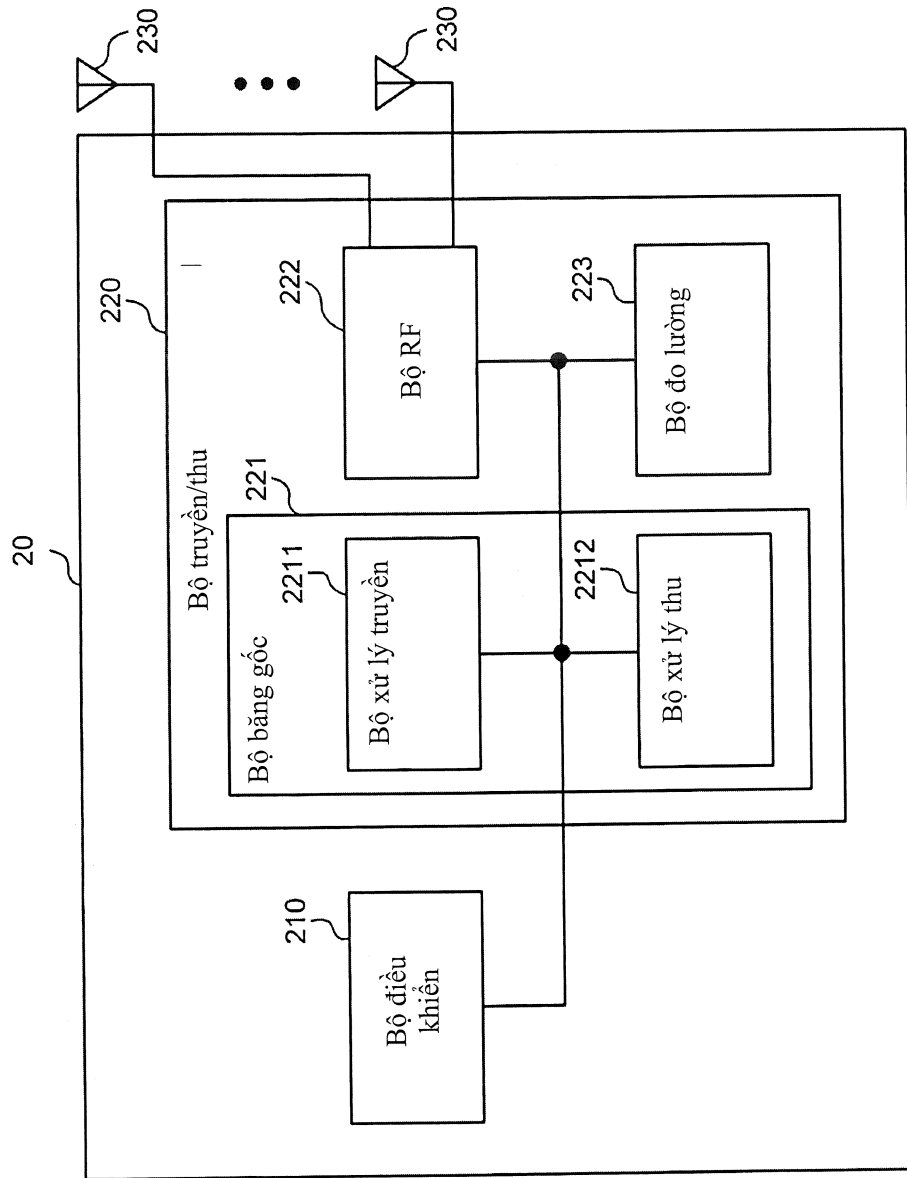


FIG. 20

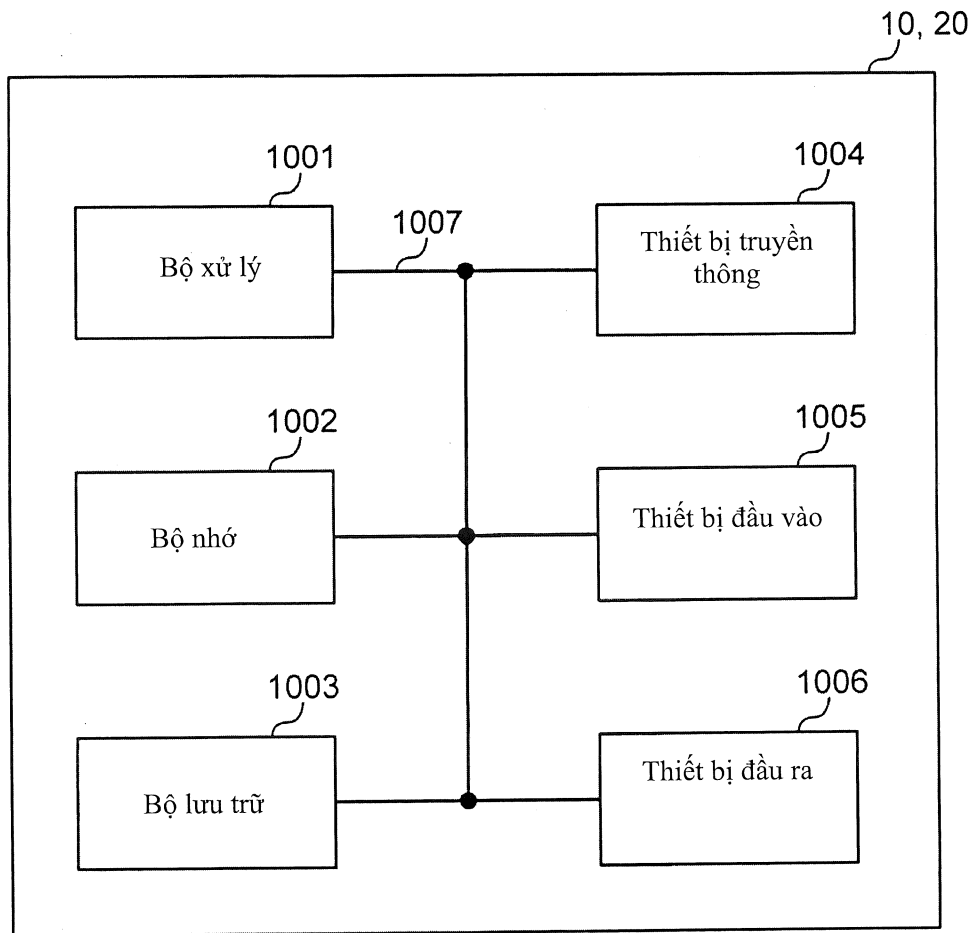


FIG. 21