



(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)



1-0035614

(51)⁸ H04W 28/06; H04W 72/04

(13) B

(21) 1-2019-00727

(22) 12/07/2017

(86) PCT/JP2017/025445 12/07/2017

(87) WO 2018/012550 A1 18/01/2018

(30) 2016-140778 15/07/2016 JP

(45) 25/05/2023 422

(43) 27/05/2019 374A

(73) NTT DOCOMO, INC. (JP)

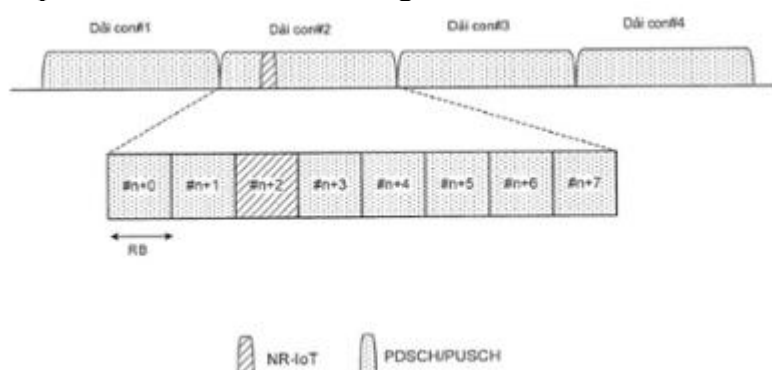
11-1, Nagatacho 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-6150 Japan

(72) TAKEDA, Kazuaki (JP); TAKEDA, Kazuki (JP); NAGATA, Satoshi (JP).

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

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

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị đầu cuối người dùng và phương pháp truyền thông vô tuyến. Đề cải thiện hiệu suất sử dụng phổ trong trường hợp mà sự gián đoạn bởi tín hiệu thứ hai xảy ra trong một phần của các tài nguyên tần số được cấp phát cho tín hiệu thứ nhất, theo một khía cạnh của sáng chế, trong trường hợp mà các tài nguyên tần số dùng cho tín hiệu thứ nhất được cấp phát nhờ sử dụng đơn vị cấp phát thứ hai được bao gồm bằng cách gộp các đơn vị cấp phát thứ nhất mà là các đơn vị cấp phát nhỏ nhất, và trong trường hợp mà tín hiệu thứ hai được cấp phát đến một phần của các tài nguyên tần số, trong sóng mang con ít nhất một phần của nó chồng với tín hiệu thứ hai, hoặc trong đơn vị cấp phát thứ nhất ít nhất một phần của nó chồng với tín hiệu thứ hai, tín hiệu thứ nhất được cho trải qua quá trình so khớp tốc độ và/hoặc làm thủng.



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 các mạng UMTS (Universal Mobile Telecommunications System - Hệ thống viễn thông di động toàn cầu), với mục đích cho các tốc độ dữ liệu cao hơn, độ trễ thấp và tương tự, tiến hóa dài hạn (LTE- Long Term Evolution) đã được chỉ rõ (tài liệu không phải sáng chế 1). Hơn nữa, với mục đích cho dải rộng hơn và tốc độ cao hơn so với LTE (còn được gọi là LTE Rel.8 hoặc 9), LTE-A (LTE-Advanced, còn được gọi là LTE Rel.10~13 và tương tự) đã được chỉ rõ, và các hệ thống kế thừa (ví dụ, còn được gọi là FRA (Future Radio Access - Truy cập vô tuyến tương lai), 5G (hệ thống truyền thông di động thế hệ thứ 5), NR (RAT mới: công nghệ truy cập vô tuyến), LTE Rel.14~ và tương tự) của LTE đã được nghiên cứu.

Trong hệ thống LTE hiện thời (ví dụ, trước Rel.13), như đơn vị cấp phát của các tài nguyên tần số, có thể sử dụng nhóm khối tài nguyên (RBG- resource block group) bao gồm một hoặc nhiều các khối tài nguyên (RB- resource block). Sự cấp phát của các tài nguyên tần số trong đơn vị RBG còn được gọi là loại cấp phát tài nguyên 0 và tương tự. Ở đây, RB là đơn vị cấp phát nhỏ nhất của các tài nguyên tần số, và bao gồm 12 sóng mang con với khoảng cách sóng mang con là 15 kHz giữa các sóng mang con này. Hơn nữa, RB còn được gọi là khối tài nguyên vật lý (PRB- physical resource block) và tương tự.

Danh mục tài liệu trích dẫn

Tài liệu không phải sáng chế

Tài liệu không phải sáng chế 1: 3GPP TS 36.300 V8.12.0 “Truy cập vô tuyến mặt đất toàn cầu phát triển (E-UTRA, Evolved Universal Terrestrial Radio Access) và mạng truy cập vô tuyến mặt đất toàn cầu phát triển (E-UTRAN); Phần mô tả tổng thể; giai đoạn 2; (phiên bản 8)” tháng 4 năm 2010

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề cần được giải quyết bởi sáng chế

Trong hệ thống LTE hiện thời, trong trường hợp cấp phát truyền thông khác (ví dụ, NB-IoT: vạn vật kết nối dải hẹp) đến một phần của RBG được cấp phát đến kênh chia sẻ DL (đường xuống- Downlink) (ví dụ, PDSCH- Physical Downlink Shared Channel: Kênh được chia sẻ đường xuống vật lý) và/hoặc kênh chia sẻ UL (Uplink – đường lên) (ví dụ, PUSCH- Physical Uplink Shared Channel: Kênh chia sẻ đường lên vật lý) (dưới đây, gọi là PDSCH/PUSCH), trong toàn bộ RBG, PDSCH/PUSCH trải qua quá trình so khớp tốc độ và/hoặc làm thùng.

Do đó, trong hệ thống LTE hiện thời, khi sự gián đoạn bởi sự truyền thông khác xảy ra trong một phần của RBG được cấp phát đến PDSCH/PUSCH, các RB loại trừ một phần của RB bên trong RBG không sử dụng, và có vấn đề là hiệu suất sử dụng phổ suy giảm.

Trong các hệ thống truyền thông vô tuyến tương lai được dự kiến để cấp phát các tài nguyên tần số với độ chi tiết giống và/hoặc khác với hệ thống LTE hiện thời, có nguy cơ là vấn đề như vậy xảy ra cũng trong trường hợp cấp phát tín hiệu thứ hai (ví dụ, NR-IoT: Công nghệ truy cập vô tuyến mới-vạn vật kết nối, New Radio access technology-Internet of Things) đến một phần của tài nguyên tần số được cấp phát đến tín hiệu thứ nhất (ví dụ, PDSCH/PUSCH).

Sáng chế đã được tạo ra để giải quyết nhược điểm nêu trên, và mục đích của sáng chế để đề xuất thiết bị đầu cuối người dùng và phương pháp truyền thông vô tuyến có khả năng cải thiện hiệu suất sử dụng phổ, trong trường hợp mà sự gián đoạn bởi tín hiệu thứ hai (ví dụ, NB-IoT, NR-IoT và tương tự) xảy ra trong một phần của tài nguyên tần số được cấp phát đến tín hiệu thứ nhất (ví dụ, PDSCH/PUSCH).

Cách thức giải quyết vấn đề

Thiết bị đầu cuối người dùng theo một khía cạnh của sáng chế khác biệt ở chỗ có bố trí bộ phận truyền/thu mà truyền và/hoặc thu tín hiệu thứ nhất, và bộ phận điều khiển mà điều khiển truyền và/hoặc thu tín hiệu thứ nhất, trong trường hợp các tài nguyên tần số đối với tín hiệu thứ nhất được cấp phát sử dụng đơn vị cấp phát thứ hai bao gồm các đơn vị cấp phát thứ nhất mà là các đơn vị cấp phát nhỏ nhất, và trong trường hợp tín hiệu thứ hai được cấp phát đến một phần của các tài nguyên tần số, trong sóng mang con ít nhất một phần của nó chồng với tín hiệu thứ hai, hoặc trong đơn vị cấp phát thứ nhất ít nhất một phần mà chồng với tín hiệu thứ hai, tín hiệu thứ nhất được cho trải qua quá trình so khớp tốc độ và/hoặc làm thủng.

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế, trong trường hợp sự gián đoạn bởi tín hiệu thứ hai xảy ra trong một phần của các tài nguyên tần số được cấp phát đến tín hiệu thứ nhất, có thể để cải thiện hiệu suất sử dụng phổ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ thể hiện một ví dụ về các kích cỡ RBG trong hệ thống LTE hiện thời;

Fig.2 là sơ đồ thể hiện một ví dụ về sự cấp phát tài nguyên trong đơn vị

RBG;

Fig.3 là sơ đồ thể hiện một ví dụ về mối liên hệ giữa khoảng cách sóng mang con và độ rộng dải tần của số lượng RB định trước;

Fig. 4A và Fig.4B là các sơ đồ thể hiện một ví dụ về độ chi tiết cấp phát của tài nguyên tần số trong hệ thống truyền thông vô tuyến tương lai;

Fig.5 là sơ đồ thể hiện ví dụ điều khiển của PDSCH/PUSCH khi sự gián đoạn xảy ra trong phần bên trong RBG;

Fig.6 là sơ đồ thể hiện ví dụ điều khiển của PDSCH/PUSCH theo khía cạnh thứ nhất;

Fig.7 là sơ đồ thể hiện ví dụ điều khiển thứ nhất của PDSCH/PUSCH theo khía cạnh thứ hai;

Fig.8 là sơ đồ thể hiện ví dụ điều khiển thứ hai của PDSCH/PUSCH theo khía cạnh thứ hai;

Fig.9 là sơ đồ thể hiện ví dụ điều khiển thứ ba của PDSCH/PUSCH theo khía cạnh thứ hai;

Fig.10 là sơ đồ thể hiện một ví dụ về cấu hình sơ lược của hệ thống truyền thông vô tuyến theo phương án này;

Fig.11 là sơ đồ thể hiện một ví dụ về toàn bộ cấu hình của trạm cơ sở vô tuyến theo phương án này;

Fig.12 là sơ đồ thể hiện một ví dụ về cấu hình chức năng của trạm cơ sở vô tuyến theo phương án này;

Fig.13 là sơ đồ thể hiện một ví dụ về toàn bộ cấu hình của thiết bị đầu cuối người dùng theo phương án này;

Fig.14 là sơ đồ thể hiện một ví dụ về cấu hình chức năng của thiết bị đầu cuối người dùng theo phương án này; và

Fig.15 là sơ đồ thể hiện một ví dụ về các cấu hình phân cứng của trạm cơ sở vô tuyến và thiết bị đầu cuối người dùng theo phương án này.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trong các hệ thống truyền thông vô tuyến tương lai (ví dụ, 5G, NR và tương tự) được nghiên cứu đa truy cập dựa trên OFDMA (Orthogonal Frequency-Division Multiple Access - Đa truy cập phân chia theo tần số trực giao). Cụ thể, trong hệ thống truyền thông vô tuyến tương lai, được dự kiến để thực hiện việc lập lịch trong dải con và/hoặc dải rộng, và thực hiện sự điều khiển truyền dẫn lại không đồng bộ (HARQ: Yêu cầu lặp lại tự động lai-Hybrid Automatic Repeat reQuest).

Ở đây, dải rộng là dải tần số bao gồm độ rộng dải tần (độ rộng dải tần CC) của mỗi sóng mang thành phần (CC) (còn được gọi là ô, sóng mang và tương tự). Độ rộng dải tần CC bao gồm số lượng khối tài nguyên định trước (RB) được bao gồm của độ rộng dải tần này, và còn được gọi là độ rộng dải tần hệ thống và tương tự. Trong hệ thống LTE hiện thời, độ rộng dải tần CC lớn nhất là 20 MHz, và trong hệ thống truyền thông vô tuyến tương lai, được dự kiến sẽ vượt quá 20 MHz (được mô tả sau).

Dải con là dải tần số bao gồm số lượng khối tài nguyên (RB) liên kế định trước ít hơn trong dải rộng. Số lượng RB (kích cỡ dải con) cấu thành dải con có thể được xác định dựa trên độ rộng dải tần CC. Hơn nữa, việc có hay không thiết đặt dải con có thể được xác định dựa trên độ rộng dải tần CC.

Trong việc lập lịch của dải con và/hoặc dải rộng, thiết bị đầu cuối người dùng truyền thông tin về tình trạng kênh (CSI- channel state information) như phản hồi trong dải con và/hoặc đơn vị dải rộng, và trạm cơ sở vô tuyến thực

hiện việc lập lịch của PDSCH dựa trên CSI. Hơn nữa, dựa trên tín hiệu tham chiếu UL (ví dụ, SRS- Sounding Reference Signal: Tín hiệu tham chiếu dò) từ thiết bị đầu cuối người dùng, trạm cơ sở vô tuyến thực hiện việc lập lịch của PUSCH.

Cụ thể, trạm cơ sở vô tuyến có khả năng cấp phát PDSCH/PUSCH đến số lượng RB định trước đáp ứng chất lượng truyền thông định trước. Ví dụ, số lượng PRB định trước có thể là các RB cục bộ nghĩa là số RB liên kế định trước.

Trong việc lập lịch chọn tần số như vậy, có thể sử dụng nhóm khối tài nguyên (RBG) bao gồm số lượng RB liên kế định trước (còn được gọi là loại cấp phát tài nguyên 0 và tương tự). Số lượng RB (kích cỡ RBG) cấu thành RBG có thể được xác định tương ứng với độ rộng dải tần CC.

Fig.1 là sơ đồ thể hiện một ví dụ về các kích cỡ RBG trong hệ thống LTE hiện thời. Như đã thể hiện trên Fig.1, trong trường hợp độ rộng dải tần CC (độ rộng dải tần hệ thống) bao gồm 10 hoặc ít hơn 10 RB, RBG bao gồm 1 RB. Trong trường hợp độ rộng dải tần CC bao gồm 11 đến 26 RB, RBG bao gồm 2 RB. Trong trường hợp độ rộng dải tần CC bao gồm 27 đến 63 RB, RBG bao gồm 3 RB. Trong trường hợp độ rộng dải tần CC bao gồm 64 đến 110 RB, RBG bao gồm 4 RB.

Fig.2 là sơ đồ thể hiện một ví dụ về sự cấp phát tài nguyên trong đơn vị RBG. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.2, trong trường hợp độ rộng dải tần CC bao gồm 64 RB, RBG bao gồm 4 RB (xem Fig.1). Trên Fig.2, sự cấp phát của các tài nguyên tần số đến thiết bị đầu cuối người dùng được thực hiện sử dụng ảnh nhị phân (ở đây, ảnh nhị phân là 16 bit) bao gồm bit mà tương ứng với các RBG.

Do đó, trong trường hợp cấp phát các tài nguyên tần số trong đơn vị RBG,

như so với trường hợp cấp phát tài nguyên tần số trong đơn vị RB (ví dụ, ảnh nhị phân của 64 bit được yêu cầu trên Fig.2), mặc dù tính linh hoạt của sự cấp phát tài nguyên bị suy yếu, có thể ngăn chặn sự gia tăng số lượng bit của thông tin điều khiển đường xuống (DCI- downlink control information).

Ngoài ra, trong hệ thống truyền thông vô tuyến tương lai (ví dụ, 5G, NR và tương tự), được dự kiến để sử dụng độ rộng dải tần (ví dụ, 200 MHz, độ rộng dải tần lớn hơn 100 MHz và tương tự) lớn hơn 20 MHz mà là độ rộng dải tần CC lớn nhất trong hệ thống LTE hiện thời như độ rộng dải tần CC.

Trong hệ thống truyền thông vô tuyến tương lai được dự kiến sử dụng độ rộng dải tần CC rộng hơn so với trong hệ thống LTE hiện thời, độ chi tiết nào được sử dụng để cấp phát các tài nguyên tần số trở thành vấn đề. Ví dụ, phương pháp (1) duy trì độ chi tiết cấp phát trong hệ thống LTE hiện thời, và phương pháp khác (2) biến đổi độ chi tiết cấp phát trong hệ thống LTE hiện thời.

Fig.3 là sơ đồ minh họa mối liên hệ giữa khoảng cách sóng mang con và độ rộng dải tần của số lượng RB định trước. Ngoài ra, trên FIG.3, trường hợp mà 1 RB bao gồm 12 sóng mang con được giả định, nhưng số lượng sóng mang con cấu thành 1 RB không bị giới hạn ở đây. Hơn nữa, trên Fig.3, khi khoảng cách sóng mang con, 15 kHz, 60 kHz và 240 kHz đã được thể hiện, nhưng khoảng cách sóng mang con không bị giới hạn ở đây. Độ rộng dải tần của số lượng RB định trước có khả năng được thay đổi tương ứng với số lượng sóng mang con cấu thành 1 RB và khoảng cách sóng mang con.

Ví dụ, như đã thể hiện trong Fig.3, khi khoảng cách sóng mang con là 15 kHz, 60 kHz hoặc 240 kHz, độ rộng dải tần mỗi 1 PRB (=12 sóng mang con) là 0,18 MHz, 0,72 MHz, hoặc 2,88 MHz. Thông thường, khi khoảng cách sóng mang con là 15 kHz, 60 kHz hoặc 240 kHz, độ rộng dải tần mỗi 4 PRB (=48 sóng mang con) là 0,72 MHz, 2,88 MHz, hoặc 11,52 MHz. Do đó, khi khoảng cách sóng mang con tăng, độ rộng dải tần cho mỗi số lượng RB định trước đều

tăng.

Ở đây, được dự kiến rằng độ rộng dải tần CC là 200 MHz hoặc tương tự rộng hơn so với trong hệ thống LTE hiện hành được sử dụng trong dải tần số cao là 28 GHz, v.v. Trong các dải tần số cao là vài chục gigahertz hoặc tương tự, để ngăn cản nhiễu xuyên kênh bởi hiệu ứng Doppler khi thiết bị đầu cuối người dùng dịch chuyển, và giảm chất lượng truyền bởi nhiễu pha của bộ thu của thiết bị đầu cuối người dùng, Ví dụ, được dự kiến sử dụng các khoảng cách sóng mang con là 60 kHz, 240 kHz, v.v. lớn hơn 15 kHz trong hệ thống LTE hiện thời.

Khi độ rộng dải tần cho mỗi số lượng RB định trước được tăng lên, khi khoảng cách sóng mang con tăng lên, cũng trong trường hợp sử dụng độ rộng dải tần CC rộng hơn so với trong hệ thống LTE hiện thời, có thể sử dụng cùng độ chi tiết cấp phát của tài nguyên tần số như trong hệ thống LTE hiện thời (phương pháp (1)).

Cụ thể, theo phương pháp (1), như đã thể hiện trên Fig.4A, cũng trong trường hợp số lượng RB cấu thành độ rộng dải tần CC là 111 hoặc lớn hơn, kích cỡ có thể được thiết đặt ở 4 RB. Như đã mô tả trên Fig.3, ví dụ, trong trường hợp khoảng cách sóng mang con là 240 kHz, độ rộng dải tần mỗi 4 RB (nghĩa là 1 RBG) là 11,52 MHz. Trong trường hợp này, khi độ rộng dải tần CC là 200 MHz, số lượng RBG bên trong độ rộng dải tần CC là 18. Theo đó, trong trường hợp cấp phát trong đơn vị RB, ảnh nhị phân của 70 bit được yêu cầu, và ngược lại, trong trường hợp cấp phát trong đơn vị RBG bao gồm 4 RB, có thể cấp phát tài nguyên tần số với ảnh nhị phân là 18 bit.

Do đó, bằng cách sử dụng khoảng cách sóng mang con rộng hơn so với trong hệ thống LTE hiện thời, cũng trong trường hợp (phương pháp (1)) sử dụng cùng độ chi tiết cấp phát như hệ thống LTE hiện thời trong độ rộng dải tần CC rộng hơn trong hệ thống LTE hiện thời, có thể ngăn chặn sự gia tăng số

lượng bit của DCI.

Mặt khác, trong hệ thống truyền thông vô tuyến tương lai, trong trường hợp sử dụng cùng khoảng cách sóng mang con (15 kHz) như trong hệ thống LTE hiện thời, hệ thống này còn được dự kiến sử dụng độ rộng dải tần CC rộng hơn so với độ rộng dải tần CC lớn nhất trong hệ thống LTE hiện thời. Ví dụ, trong trường hợp thực hiện truyền thông trong dải tần số tương đối thấp (dưới đây, dải tần số thấp) mà là tần số (ví dụ, dải không được cấp phép) thấp hơn 6 GHz, hệ thống này được dự kiến sử dụng độ rộng dải tần CC rộng hơn 100 MHz.

Sau đó, trong trường hợp sử dụng độ rộng dải tần CC rộng hơn so với trong hệ thống LTE hiện thời, phương pháp (2) có thể được sử dụng trong đó độ chi tiết cấp phát trong hệ thống LTE hiện thời được biến đổi. Cụ thể, trong phương pháp (2), Như được thể hiện trên Fig.4B, trong trường hợp số lượng RB cấu thành độ rộng dải tần CC là 111 hoặc lớn hơn, kích cỡ RBG có thể được đặt ở 8 RB. Ngoài ra, việc thiết đặt kích cỡ RBG thể hiện trên Fig.4B chỉ là một ví dụ, và không bị giới hạn ở các kích cỡ được thể hiện trên Fig.4B.

Trong trường hợp khoảng cách sóng mang con là 15 kHz, độ rộng dải tần cho mỗi 8 RB (nghĩa là 1 RBG) là 1,44 MHz. Trong trường hợp này, khi độ rộng dải tần CC là 100 MHz, số lượng RBG bên trong độ rộng dải tần CC là 56. Theo đó, trong trường hợp sự cấp phát theo đơn vị RB, ảnh nhị phân của 556 bit được yêu cầu, và ngược lại, trong trường hợp sự cấp phát theo đơn vị RBG bao gồm 8 RB, có thể cấp phát các tài nguyên tần số với ảnh nhị phân của 70 bit.

Do đó, cũng trong trường hợp sử dụng cùng khoảng cách sóng mang con như trong hệ thống LTE hiện thời trong độ rộng dải tần CC rộng hơn trong hệ thống LTE hiện thời, bằng cách sử dụng độ chi tiết cấp phát lớn hơn hệ thống LTE hiện thời (phương pháp (2)), có thể tránh khỏi sự gia tăng số lượng bit của

DCI.

Như được mô tả ở trên, trong hệ thống truyền thông vô tuyến tương lai sử dụng độ chi tiết cấp phát của tài nguyên tần số mà giống và/hoặc khác với độ chi tiết cấp phát trong hệ thống LTE hiện thời, trong trường hợp cùng tồn tại của các tín hiệu mà độ chi tiết cấp phát khác nhau được áp dụng vào đó bên trong cùng độ rộng dải tần CC, có nguy cơ là hiệu suất sử dụng phổ giảm.

Fig.5 là sơ đồ thể hiện ví dụ điều khiển của PDSCH/PUSCH khi sự gián đoạn xảy ra tại phần bên trong RBG (dải con). Ngoài ra, trên Fig.5, được giả định rằng dải con và RBG tương ứng một đối một với nhau và dải con đó (nghĩa là, RBG) bao gồm 8 RB, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Ví dụ, các RBG có thể được bao gồm bên trong một dải. Hơn nữa, kích cỡ RBG không bị giới hạn ở 8 RB.

Ví dụ, trên Fig.5, các dải con (các RBG) #1, #2, #3 và #4 được cấp phát đến PDSCH/PUSCH. Mặt khác, được giả định rằng sự gián đoạn bởi truyền thông (ví dụ, NR-IoT) trong đơn vị nhỏ hơn RBG xảy ra trong RB #n+2 bên trong dải con #2.

Trên Fig.5, trong toàn bộ dải con (RBG) #2 bao gồm RB #n+2 được cấp phát đến NR-IoT, PDSCH/PUSCH bị làm thủng. Kết quả là, các RB #n, #n+1 và #n+3 đến #n+7 bên trong dải con #2 không được sử dụng, và có nguy cơ là hiệu suất sử dụng phổ giảm đi. Vấn đề như vậy có thể xảy ra trong trường hợp sử dụng cùng độ chi tiết cấp phát với hệ thống LTE hiện thời (ví dụ, trường hợp mà kích cỡ RBG là 4RB).

Sau đó, trong hệ thống truyền thông vô tuyến tương lai sử dụng độ chi tiết cấp phát của tài nguyên tần số mà giống và/hoặc khác với độ chi tiết cấp phát của tài nguyên tần số trong hệ thống LTE hiện thời, các tác giả sáng chế đã nghiên cứu các phương pháp để cải thiện hiệu suất sử dụng phổ trong trường

hợp cùng tồn tại các tín hiệu (ví dụ, PDSCH/PUSCH và NB-IoT, NR-IoT hoặc tương tự) mà độ chi tiết cấp phát khác nhau được áp dụng vào đó bên trong cùng độ rộng dải tần CC, và đạt được sáng chế.

Một phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dưới đây dựa vào các hình vẽ. Ngoài ra, trong mô tả dưới đây, theo phương án này, đơn vị cấp phát thứ nhất là đơn vị cấp phát nhỏ nhất của các tài nguyên tần số được gọi là khối tài nguyên (RB), nhưng tên của đơn vị cấp phát thứ nhất không bị giới hạn ở đó. Hơn nữa, đơn vị cấp phát thứ hai được bao gồm bằng cách gộp một hoặc nhiều RB được gọi là nhóm khối tài nguyên (RBG), nhưng tên của đơn vị cấp phát thứ hai không bị giới hạn ở đó. Hơn nữa, mỗi RB bao gồm một hoặc nhiều sóng mang con.

Hơn thế nữa, trong phương án này, như một ví dụ, được tính toán mà tín hiệu thứ nhất được cấp phát trong đơn vị RBG bao gồm các RB là PDSCH/PUSCH, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Do đó, như một ví dụ, tín hiệu thứ hai được cấp phát trong đơn vị RB là NR-IoT, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó.

(Khía cạnh thứ nhất)

Khía cạnh thứ nhất mô tả trường hợp sự gián đoạn bởi NR-IoT xảy ra tại cùng khoảng cách sóng mang con như trong PUSCH/PDSCH bên trong (các) tài nguyên tần số được cấp phát đến PUSCH/PDSCH.

Fig.6 là sơ đồ thể hiện ví dụ điều khiển của PDSCH/PUSCH theo khía cạnh thứ nhất. Trên Fig.6, được giả định rằng các dải con (các RBG) #1 đến #4 được cấp phát đến PDSCH/PUSCH, và RB #n+2 bên trong dải con #2 được cấp phát đến NR-IoT.

Ở đây, dải con là một trong các đơn vị phản hồi của CSI, và bao gồm số lượng RB định trước nhỏ hơn so với độ rộng dải tần CC (dải rộng). Số lượng

RB (kích cỡ dải con) cấu thành dải con có thể bằng hoặc có thể khác với số lượng RB (kích cỡ RBG) cấu thành RBG mà là đơn bị cấp phát (đơn vị cấp phát thứ hai) của các tài nguyên tần số đối với PDSCH/PUSCH.

Trên Fig.6, được giả định rằng kích cỡ dải con bằng với kích cỡ RBG (chẳng hạn, 8 RB trên Fig.6), và dải con và RBG tương ứng một đối một với nhau, và dải con và RBG được xử lý tương thích với nhau, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Ví dụ, trong trường hợp mà dải con và RBG được xác định độc lập như trong hệ thống LTE hiện thời, kích cỡ dải con có thể lớn hơn kích cỡ RBG, và các RBG có thể được đặt bên trong dải con. Do đó, trong hệ thống truyền thông vô tuyến tương lai, dải con và RBG có thể được xác định mà không phân biệt (tên không bị giới hạn ở dải con hoặc RBG), hoặc dải con và RBG có thể được xác định độc lập.

Hơn nữa, trong kích cỡ dải con và/hoặc kích cỡ RBG, giá trị tương ứng với độ rộng dải tần CC có thể được định trước trong các đặc điểm kỹ thuật, hoặc giá trị có thể được đặt nhờ báo hiệu lớp cao hơn (ví dụ, báo hiệu RRC (điều khiển tài nguyên vô tuyến), thông tin hệ thống như MIB (khối thông tin chính) hoặc SIB (khối thông tin hệ thống) và tương tự).

Như đã thể hiện trên Fig.6, trong trường hợp NR-IoT được cấp phát đến RB # $n+2$ bên trong dải con #2 được cấp phát đến PDSCH/PUSCH, trong RB # $n+2$, PDSCH/PUSCH được cho trải qua quá trình so khớp tốc độ và/hoặc làm thủng.

Ở đây, quá trình so khớp tốc độ đề cập đến việc điều khiển số lượng bit (các bit được mã hóa) sau quá trình mã hóa, xét đến (các) tài nguyên tần số khả dụng thực tế trong số (các) tài nguyên tần số được cấp phát đến PDSCH/PUSCH. Khi số lượng bit được mã hóa thấp hơn số bit có khả năng được ánh xạ đến các tài nguyên tần số khả dụng thực tế, ít nhất một phần của các bit được mã hóa có thể được lặp lại. Khi số lượng bit được mã hóa cao hơn số lượng bit có

khả năng được ánh xạ, một phần của các bit được mã hóa có thể bị xóa. Ví dụ, trên Fig.6, xét đến RB $\#n+2$ cho NB-IoT, một phần của các bit được mã hóa của PDSCH/PUSCH có thể bị xóa.

Hơn nữa, quá trình làm thùng đề cập đến rằng ký hiệu được mã hóa không được ánh xạ đến (các) tài nguyên không khả dụng thực tế (ví dụ, phần tử tài nguyên cho tín hiệu tham chiếu, RB $\#n+2$ cho NR-IoT trên Fig.6), trong khi quá trình mã hóa được thực hiện mà không xét đến lượng tài nguyên không khả dụng trong số các tài nguyên tần số được cấp phát cho PDSCH/PUSCH.

Cụ thể, một hoặc nhiều các tài nguyên dự phòng được cấp phát cho NR-IoT có thể được thiết đặt trước nhờ báo hiệu lớp cao hơn. Các tài nguyên dự phòng có thể được thiết đặt trong đơn vị dải con (RBG), hoặc có thể được thiết đặt trong đơn vị RB.

Hơn nữa, DCI (còn được gọi là kênh điều khiển L1/L2, báo hiệu lớp vật lý và tương tự) có thể chỉ báo có hay không NR-IoT được cấp phát đến các tài nguyên dự phòng được thiết đặt bởi báo hiệu lớp cao hơn (nghĩa là, có hay không PDSCH/PUSCH trải qua quá trình so khớp tốc độ và/hoặc làm thùng trong các tài nguyên dự phòng). Khi các tài nguyên dự phòng được thiết đặt bởi báo hiệu lớp cao hơn, DCI có thể chỉ báo tài nguyên dự phòng trong đó PDSCH/PUSCH trải qua quá trình so khớp tốc độ và/hoặc làm thùng.

Dựa trên DCI, thiết bị đầu cuối người dùng xác định sự có hay không có sự cấp phát của NR-IoT trong tài nguyên dự phòng, và thực hiện quy trình xử lý thu (ví dụ, giải ánh xạ, giải mã và tương tự) của PDSCH, hoặc quy trình xử lý truyền (ví dụ, mã hóa, ánh xạ và tương tự) của PDSCH.

Ví dụ, trên Fig.6, RB $\#n+2$ được đặt làm tài nguyên dự phòng bởi báo hiệu lớp cao hơn, và DCI chỉ báo rằng NR-IoT được cấp phát trong RB $\#n+2$. Trên Fig.6, giả định rằng PDSCH/PUSCH không được cấp phát đến RB $\#n+2$.

bên trong dải con #2 và được cấp phát đến các RB trừ RB #n+2, thiết bị đầu cuối người dùng thực hiện quy trình xử lý thu và/hoặc quy trình truyền của PDSCH/PUSCH.

Như đã mô tả ở trên, trong khía cạnh thứ nhất, PDSCH/PUSCH được cho trải qua quá trình so khớp tốc độ và/hoặc làm thùng chỉ trong RB mà NB-IoT được cấp phát đến đó, thay vì toàn bộ dải con mà sự gián đoạn bởi NB-IoT xảy ra. Theo đó, trong trường hợp NR-IoT được cấp phát trong một phần của RB bên trong dải con được cấp phát đến PDSCH/PUSCH, có thể cải thiện hiệu suất sử dụng phổ, so với trường hợp làm thùng PDSCH/PUSCH trong toàn bộ dải con.

(Khía cạnh thứ hai)

Khía cạnh thứ hai mô tả trường hợp mà sự gián đoạn bởi NR-IoT xảy ra tại khoảng cách sóng mang con khác với PUSCH/PDSCH bên trong tài nguyên tần số được cấp phát đến PUSCH/PDSCH. Ngoài ra, theo khía cạnh thứ hai, phần mô tả sẽ được đưa ra với sự nhấn mạnh về các khác biệt với khía cạnh thứ nhất.

Ví dụ điều khiển thứ nhất

Trong ví dụ điều khiển thứ nhất, trong trường hợp mà NR-IoT được cấp phát ở khoảng cách sóng mang con khác với khoảng cách sóng mang con của PUSCH/PDSCH trong một phần của dải con (hoặc RBG) được cấp phát đến PUSCH/PDSCH, trong sóng mang con ít nhất một phần của nó chồng với NR-IoT, PDSCH/PUSCH được cho trải qua quá trình so khớp tốc độ và/hoặc làm thùng.

Fig.7 là sơ đồ thể hiện ví dụ điều khiển thứ nhất của PDSCH/PUSCH theo khía cạnh thứ hai. Trên Fig.7, như một ví dụ, được giả định rằng mỗi dải con (RBG) #1 đến #4 được cấp phát đến PDSCH/PUSCH bao gồm $n-1$ ($n \geq 1$) RB,

và mỗi RB bao gồm các sóng mang con #0 đến #3 với khoảng cách sóng mang con A. Hơn nữa, được giả định rằng RB được cấp phát đến NR-IoT bao gồm các sóng mang con #0 đến #3 với khoảng cách sóng mang con B.

Ngoài ra, trên Fig.7, số lượng sóng mang con được bao gồm trong mỗi RB #0 đến #n-1 với khoảng cách sóng mang con A được giả định là “4”, nhưng không bị giới hạn ở đó. Tương tự, số lượng sóng mang con được bao gồm trong RB với khoảng cách sóng mang con B được giả định là “4”, nhưng không bị giới hạn ở đó.

Trên Fig.7, khoảng cách sóng mang con A cho PDSCH/PUSCH khác với khoảng cách sóng mang con B cho NR-IoT. Ví dụ, khoảng cách sóng mang con A có thể là 60 kHz, trong khi khoảng cách sóng mang con B có thể là 15 kHz, nhưng khoảng cách không bị giới hạn ở đó.

Trên Fig.7, các sóng mang con #0 đến #3 với khoảng cách sóng mang con B cho NR-IoT được cấp phát đến một phần của các sóng mang con #0 và #1 với khoảng cách sóng mang con A cấu thành RB #0 của dải con #2 được cấp phát đến PDSCH/PUSCH.

Trong trường hợp được thể hiện trên Fig.7, trong các sóng mang con #0 và #1 của RB #0 với khoảng cách sóng mang con A ít nhất một phần của nó mà chồng với các sóng mang con #0 đến #3 cho NR-IoT, PDSCH/PUSCH được cho trải qua quá trình so khớp tốc độ và/hoặc làm thùng. Mặt khác, trong các sóng mang con #2 và #3 của RB #0 mà không chồng với các sóng mang con #0 đến #3 cho NR-IoT, và các RB #1 đến #n, PDSCH/PUSCH không bị làm thùng, và được bố trí.

Ngoài ra, sóng mang con (các sóng mang con #0 và #1 của RB #0, trên Fig.7) trong đó PDSCH/PUSCH được cho trải qua quá trình so khớp tốc độ và/hoặc làm thùng tốt hơn được chỉ định bởi báo hiệu lớp cao hơn và/hoặc DCI.

Trong ví dụ điều khiển thứ nhất, PDSCH/PUSCH được cho trải qua quá trình so khớp tốc độ và/hoặc làm thùng chỉ trong sóng mang con ít nhất một phần của nó chồng với sóng mang con cho NB-IoT, thay vì toàn bộ dải con mà NB-IoT làm gián đoạn. Theo đó, trong trường hợp NR-IoT với khoảng cách sóng mang con khác với khoảng cách sóng mang con của PDSCH/PUSCH được cấp phát trong phần bên trong dải con được cấp phát đến PDSCH/PUSCH, có thể để cải thiện hiệu suất sử dụng phổ, khi so với trường hợp làm thùng PDSCH/PUSCH trong toàn bộ dải con.

Ví dụ điều khiển thứ hai

Trong ví dụ điều khiển thứ hai, trong trường hợp mà NR-IoT được cấp phát ở khoảng cách sóng mang con khác với khoảng cách sóng mang con của PUSCH/PDSCH trong một phần của dải con (hoặc RBG) được cấp phát đến PUSCH/PDSCH, trong RB bao gồm sóng mang con ít nhất một phần của nó chồng với NR-IoT, PDSCH/PUSCH được cho trải qua quá trình so khớp tốc độ và/hoặc làm thùng.

Fig.8 là sơ đồ thể hiện ví dụ điều khiển thứ hai của PDSCH/PUSCH theo khía cạnh thứ hai. Trên Fig.8, như trên Fig.7, các sóng mang con #0 đến #3 với khoảng cách sóng mang con B cho NR-IoT được cấp phát đến một phần của các sóng mang con #0 và #1 với khoảng cách sóng mang con A cấu thành RB #0 của dải con #2.

Trên Fig.8, trong RB #0 bao gồm các sóng mang con #0 và #1 với khoảng cách sóng mang con A ít nhất một phần của nó chồng với các sóng mang con #0 đến #3 cho NR-IoT, PDSCH/PUSCH được cho trải qua quá trình so khớp tốc độ và/hoặc làm thùng. Mặt khác, trong RB #1 đến #n mà không chồng với các sóng mang con #0 đến #3 cho NR-IoT, PDSCH/PUSCH không bị làm thùng, và được bố trí.

Ngoài ra, RB (RB #0, trên Fig.8) trong đó PDSCH/PUSCH được cho trải qua quá trình so khớp tốc độ và/hoặc làm thùng tốt hơn được chỉ định bởi báo hiệu hiệu lớp cao hơn và/hoặc DCI.

Trong ví dụ điều khiển thứ hai, PDSCH/PUSCH được cho trải qua quá trình so khớp tốc độ và/hoặc làm thùng chỉ trong RB bao gồm sóng mang con ít nhất một phần của nó chồng với sóng mang con cho NB-IoT, thay vì toàn bộ dải con mà NB-IoT làm gián đoạn. Theo đó, trong trường hợp mà NR-IoT với khoảng cách sóng mang con khác với khoảng cách sóng mang con của PDSCH/PUSCH được cấp phát trong phần bên trong dải con được cấp phát đến PDSCH/PUSCH, có thể để cải thiện hiệu suất sử dụng phổ, so với trường hợp xuyên thùng PDSCH/PUSCH trong toàn bộ dải con.

Ví dụ điều khiển thứ ba

Trong ví dụ điều khiển thứ ba, trong trường hợp NR-IoT được cấp phát ở khoảng cách sóng mang con khác với khoảng cách sóng mang con của PUSCH/PDSCH trong một phần của dải con (hoặc RBG) được cấp phát đến PUSCH/PDSCH, PDSCH/PUSCH được cho trải qua quá trình so khớp tốc độ và/hoặc làm thùng trong toàn bộ dải con (hoặc RBG).

Fig.9 là sơ đồ thể hiện ví dụ điều khiển thứ ba của PDSCH/PUSCH theo khía cạnh thứ hai. Trên Fig.9, như trên Fig.7, các sóng mang con #0 đến #3 với khoảng cách sóng mang con B cho NR-IoT được cấp phát đến một phần của các sóng mang con #0 và #1 với khoảng cách sóng mang con A cấu thành RB #0 của dải con #2.

Trên Fig.9, trong toàn bộ dải con #2 bao gồm các sóng mang con #0 và #1 với khoảng cách sóng mang con A ít nhất một phần mà chồng với các sóng mang con #0 đến #3 cho NR-IoT, PDSCH/PUSCH bị làm thùng.

Ngoài ra, dải con (hoặc RBG) (dải con #2, trên Fig.8) trong đó

PDSCH/PUSCH bị làm thủng tốt hơn được chỉ định bởi báo hiệu lớp cao hơn và/hoặc DCI.

Trong ví dụ điều khiển thứ ba, trong trường hợp NR-IoT với khoảng cách sóng mang con khác với của PUSCH/PDSCH được cấp phát trong phân bên trong dải con được cấp phát đến PDSCH/PUSCH, thiết bị đầu cuối người dùng có khả năng thực hiện đúng quy trình xử lý thu và/hoặc quy trình xử lý truyền của PDSCH/PUSCH.

(Hệ thống truyền thông vô tuyến)

Cấu hình của hệ thống truyền thông vô tuyến theo phương án này sẽ được mô tả dưới đây. Trong hệ thống truyền thông vô tuyến, phương pháp truyền thông vô tuyến theo mỗi trong số các khía cạnh nêu trên được áp dụng. Ngoài ra, phương pháp truyền thông vô tuyến theo mỗi khía cạnh nêu trên có thể được sử dụng độc lập hoặc có thể được sử dụng kết hợp với nhau.

Fig.10 là sơ đồ thể hiện một ví dụ về cấu hình sơ lược của hệ thống truyền thông vô tuyến theo phương án này. Trong hệ thống truyền thông vô tuyến 1, có thể áp dụng sự kết tập sóng mang (CA) để kết tập các khối tần số cơ sở (các sóng mang thành phần) với hệ thống dải tần (ví dụ, 20 MHz) của hệ thống LTE như một đơn vị và/hoặc khả năng kết nối đối ngẫu (DC). Ngoài ra, hệ thống truyền thông vô tuyến 1 có thể được gọi là siêu 3G, LTE-A (LTE-Advanced – LTE cải tiến), IMT cải tiến, 4G, 5G, FRA (truy cập vô tuyến tương lai), NR (Rat mới- New Rat) và tương tự.

Hệ thống truyền thông vô tuyến 1 được thể hiện trên Fig.10 được có bố trí trạm cơ sở vô tuyến 11 để tạo nên ô macro C1, và các trạm cơ sở vô tuyến 12a đến 12c được bố trí bên trong ô macro C1 để tạo nên các ô nhỏ C2 hẹp hơn ô macro C1. Hơn nữa, thiết bị đầu cuối người dùng 20 được bố trí trong ô macro C1 và mỗi trong số các ô nhỏ C2. Cấu hình như vậy có thể được tạo ra rằng số

học khác nhau được áp dụng giữa các ô.

Ở đây, số học đề cập đến các thông số truyền thông trong miền tần số và/hoặc miền thời gian (ví dụ, ít nhất một trong các khoảng cách sóng mang con, độ rộng dải tần, độ dài ký hiệu, độ dài CP, độ dài TTI, số lượng ký hiệu cho mỗi TTI, cấu hình khung vô tuyến, xử lý lọc, quy trình tạo cửa sổ và tương tự).

Thiết bị đầu cuối người dùng 20 có khả năng kết nối với cả trạm cơ sở vô tuyến 11 và trạm cơ sở vô tuyến 12. Thiết bị đầu cuối người dùng 20 được giả định để sử dụng đồng thời mạng macro C1 và ô nhỏ C2 sử dụng các tần số khác nhau bởi CA hoặc DC. Hơn nữa, thiết bị đầu cuối người dùng 20 có khả năng áp dụng CA hoặc DC sử dụng các ô (các CC) (ví dụ hai hoặc nhiều CC). Hơn nữa, thiết bị đầu cuối người dùng có khả năng sử dụng dải được cấp phép CC và dải không được cấp phép CC như các ô.

Hơn nữa, thiết bị đầu cuối người dùng 20 có khả năng truyền thông sử dụng song công phân chia theo thời gian (TDD) hoặc song công phân chia theo tần số (FDD) trong mỗi ô. Ô của TDD và ô của FDD có thể được gọi tương ứng là sóng mang TDD (loại cấu trúc khung 2), sóng mang FDD (loại cấu trúc khung 1) và tương tự.

Hơn nữa, trong mỗi ô (sóng mang), một trong các khung con (còn được gọi là TTI, TTI thông thường, TTI dài, khung con thông thường, khung con dài và tương tự) có độ dài thời gian tương đối dài (ví dụ, 1 ms) và khung con (còn được gọi là TTI ngắn, khung con ngắn và tương tự) có độ dài thời gian tương đối ngắn có thể được áp dụng, hoặc cả hai khung con dài và khung con ngắn có thể được sử dụng. Hơn nữa, trong mỗi ô, các khung con với hai hoặc nhiều thời gian dài có thể được áp dụng.

Thiết bị đầu cuối người dùng 20 và trạm cơ sở vô tuyến 11 có khả năng

truyền thông với nhau sử dụng khoảng cách sóng mang con tương đối hẹp trong dải tần số tương đối thấp (ví dụ, 2GHz, 3,5GHz, 5GHz, 6GHz và tương tự). Mặt khác, thiết bị đầu cuối người dùng 20 và trạm cơ sở vô tuyến 12 có thể sử dụng khoảng cách sóng mang con tương đối rộng trong dải tần số tương đối cao (ví dụ 28GHz, 30~70GHz và tương tự), hoặc có thể sử dụng cùng sóng mang như trong trạm cơ sở vô tuyến 11. Ngoài ra, cấu hình của dải tần số được sử dụng trong mỗi trạm cơ sở vô tuyến không bị giới hạn ở đó.

Có thể tạo cấu hình sao cho trạm cơ sở vô tuyến 11 và trạm cơ sở vô tuyến 12 (hoặc, hai trạm cơ sở vô tuyến 12) trải qua kết nối có dây (ví dụ, sợi quang phù hợp với CPRI (Giao diện vô tuyến công cộng chung), giao diện X2 và tương tự), hoặc kết nối không dây.

Trạm cơ sở vô tuyến 11 và mỗi trạm cơ sở vô tuyến 12 được kết nối tương đối với thiết bị trạm cao hơn 30, và được kết nối với mạng lõi 40 qua thiết bị trạm cao hơn 30. Ngoài ra, ví dụ, thiết bị trạm cao hơn 30 bao gồm thiết bị cổng truy cập, bộ điều khiển mạng vô tuyến (RNC- Radio Network Controller), thực thể quản lý tính di động (MME- Mobility Management Entity) và tương tự, nhưng không bị giới hạn ở đó. Hơn nữa, mỗi trạm cơ sở vô tuyến 12 có thể được kết nối với thiết bị trạm cao hơn 30 qua trạm cơ sở vô tuyến 11.

Ngoài ra, trạm cơ sở vô tuyến 11 là trạm cơ sở vô tuyến có độ phủ sóng tương đối rộng, và có thể được gọi là trạm cơ sở macro, nút tập hợp, eNB (eNodeB), điểm truyền/thu và tương tự. Hơn nữa, trạm cơ sở vô tuyến 12 là trạm cơ sở vô tuyến có độ phủ sóng cục bộ, và có thể được gọi là trạm cơ sở nhỏ, trạm cơ sở micro, trạm cơ sở pico, trạm cơ sở femto, HeNB (Home eNodeB), RRH (đầu vô tuyến từ xa- Remote Radio Head), điểm truyền/thu và tương tự. Sau đây, trong trường hợp không phân biệt giữa trạm cơ sở vô tuyến 11 và 12, các trạm được gọi chung là trạm cơ sở vô tuyến 10.

Mỗi thiết bị đầu cuối người dùng 20 là thiết bị đầu cuối hỗ trợ các sơ đồ

truyền thông khác nhau như LTE và LTE-A, và có thể bao gồm thiết bị đầu cuối truyền thông cố định, cũng như thiết bị đầu cuối truyền thông di động. Hơn nữa, thiết bị đầu cuối người dùng 20 có khả năng thực hiện truyền thông giữa thiết bị với thiết bị (D2D- device to device) với thiết bị đầu cuối người dùng khác 20.

Trong hệ thống truyền thông vô tuyến 1, như các phương pháp truy cập vô tuyến, có thể áp dụng OFDMA (đa truy cập phân chia theo tần số trực giao) trên đường xuống (DL), và có thể áp dụng SC-FDMA (đa truy cập phân chia theo tần số sóng mang đơn- Single Carrier-Frequency Division Multiple Access) trên đường lên (UL). OFDMA là sơ đồ truyền đa sóng mang để chia dải tần số thành các dải tần số hẹp (các sóng mang con), và ánh xạ dữ liệu đến mỗi sóng mang con để thực hiện truyền thông. SC-FDMA là sơ đồ truyền sóng mang đơn để chia hệ thống dải tần số thành các dải tần số bao gồm một hoặc các khối tài nguyên liên kề cho mỗi thiết bị đầu cuối để các thiết bị đầu cuối sử dụng qua lại các dải tần số khác nhau, và do đó làm giảm sự can nhiễu giữa các thiết bị đầu cuối. Ngoài ra, các sơ đồ truy cập vô tuyến đường lên và đường xuống không bị giới hạn trong việc kết hợp các sơ đồ, và OFDMA có thể được sử dụng trên UL.

Như các kênh DL, trong hệ thống truyền thông vô tuyến 1 được sử dụng kênh chia sẻ DL (PDSCH: Kênh chia sẻ đường xuống, còn được gọi là dữ liệu DL và tương tự) được chia bởi các thiết bị đầu cuối người dùng 20, kênh phát rộng (PBCH: Kênh phát rộng vật lý-physical Downlink Shared Channel), kênh điều khiển L1/L2 và tương tự. Dữ liệu người dùng, thông tin điều khiển lớp cao hơn, SIB (khối thông tin hệ thống) và tương tự được truyền trên PDSCH. Hơn nữa, MIB (khối thông tin chính) được truyền trên PBCH.

Kênh điều khiển L1/L2 bao gồm các kênh điều khiển DL (PDCCH (kênh điều khiển đường xuống vật lý- Physical Downlink Control Channel), EPDCCH (kênh điều khiển đường xuống vật lý cải tiến- Enhanced Physical

Downlink Control channel)), PCFICH (kênh chỉ báo định dạng điều khiển vật lý- Physical Control Format Indicator Channel), PHICH (kênh chỉ báo ARQ lai vật lý- Physical Hybrid-ARQ Indicator Channel) và tương tự. Thông tin điều khiển đường xuống (DCI) bao gồm thông tin lập lịch của PDSCH và PUSCH và tương tự được truyền trên PDCCH. Số lượng ký hiệu OFDM được sử dụng trong PDCCH được truyền trên PCFICH. EPDCCH được ghép kênh phân chia theo tần số với PDSCH được sử dụng trong quá trình truyền DCI và tương tự như PDCCH. Có thể để truyền thông tin điều khiển truyền lại (A/N, HARQ-ACK) của PDSCH trên ít nhất một trong các PHICH, PDCCH và EPDCCH.

Như các kênh UL, trong hệ thống truyền thông vô tuyến 1 được sử dụng kênh được chia sẻ UL (PUSCH: kênh chia sẻ đường lên vật lý, còn được gọi là kênh dữ liệu UL và tương tự) được chia sẻ bởi các thiết bị đầu cuối người dùng 20, kênh điều khiển UL (PUCCH: kênh điều khiển đường lên vật lý), kênh truy cập ngẫu nhiên (PRACH: kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý) và tương tự. Dữ liệu người dùng và thông tin điều khiển lớp cao hơn được truyền trên PUSCH. Thông tin điều khiển đường lên (UCI) bao gồm ít nhất một trong thông tin điều khiển truyền lại (A/N, HARQ-ACK) của PDSCH, thông tin về tình trạng kênh (CSI- channel state information) và tương tự được truyền trên PUSCH hoặc PUCCH. Có thể truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên để thiết lập kết nối với ô trên PRACH.

Hơn nữa, trong hệ thống truyền thông vô tuyến 1, kênh được chia sẻ DL (NPDSCH: kênh chia sẻ đường xuống vật lý dải hẹp-arrowband Physical Downlink Shared Channel) cho dải hẹp (ví dụ, 1 PRB) và kênh được chia sẻ UL (NPUSCH: kênh chia sẻ đường lên vật lý dải hẹp- Narrowband Physical Uplink Shared Channel) cho dải hẹp có thể được sử dụng. NPDSCH và NPUSCH có thể được sử dụng trong NB-IoT và NR-IoT.

Trạm cơ sở vô tuyến

Fig.11 là sơ đồ thể hiện một ví dụ về toàn bộ cấu hình của trạm cơ sở vô tuyến theo phương án này. Trạm cơ sở vô tuyến 10 có bố trí các anten truyền/thu 101, các bộ phận khuếch đại 102, các bộ phận truyền/thu 103, bộ phận xử lý tín hiệu dải cơ sở 104, bộ phận xử lý cuộc gọi 105, và giao diện đường truyền 106. Ngoài ra, với mỗi anten truyền/thu 101, bộ phận khuếch đại 102, và bộ phận truyền/thu 103, trạm cơ sở vô tuyến có thể được tạo cấu hình bao gồm ít nhất một hoặc nhiều bộ phận trong số các bộ phận này.

Dữ liệu người dùng truyền đến thiết bị đầu cuối người dùng 20 từ trạm cơ sở vô tuyến 10 trên đường xuống được nhập vào bộ phận xử lý tín hiệu dải cơ sở 104 từ thiết bị trạm cao hơn 30 qua giao diện đường truyền 106.

Bộ phận xử lý tín hiệu dải cơ sở 104 thực hiện, trên dữ liệu người dùng, quy trình xử lý truyền như quy trình của lớp PDCP (giao thức hội tụ dữ liệu gói- Packet Data Convergence Protocol), sự phân đoạn và sự ghép nối của dữ liệu người dùng, quy trình truyền của lớp RLC (điều khiển liên kết vô tuyến- Radio Link Control) như điều khiển truyền lại RLC, điều khiển truyền lại MAC (điều khiển truy cập môi trường- Medium Access Control) (ví dụ, quy trình HARQ (yêu cầu lặp lại tự động lai)), việc lập lịch, việc lựa chọn định dạng truyền, mã hóa kênh, so khớp tốc độ, xáo trộn, quy trình xử lý biến đổi Fourier ngược nhanh (IFFT- Inverse Fast Fourier Transform), và quy trình tiền mã hóa để chuyển đến các bộ phận truyền/thu 103. Hơn nữa, cũng liên quan đến tín hiệu điều khiển đường xuống, bộ phận 104 thực hiện quy trình xử lý truyền như mã hóa kênh và biến đổi Fourier ngược nhanh trên tín hiệu để chuyển đến các bộ phận truyền/thu 103.

Mỗi bộ phận truyền/thu 103 chuyển đổi tín hiệu dải cơ sở, mà được cho trải qua quá trình tiền mã hóa cho mỗi anten và được đưa ra từ bộ phận xử lý tín hiệu dải cơ sở 104, thành tín hiệu với dải tần số vô tuyến để truyền. Tín hiệu tần

số vô tuyến được cho trải qua sự chuyển đổi tần số trong bộ phận truyền/thu 103 được khuếch đại trong bộ phận khuếch đại 102, và được truyền từ anten truyền/thu 101 như tín hiệu DL.

Bộ phận 103 có được khả năng bao gồm bộ truyền/bộ thu, mạch truyền/thu hoặc thiết bị truyền/thu được giải thích dựa trên nhận biết chung trong lĩnh vực kỹ thuật theo sáng chế. Ngoài ra, bộ phận truyền/thu 103 có thể được bao gồm như bộ phận truyền/thu tích hợp, hoặc có thể bao gồm bộ phận truyền và bộ phận thu.

Mặt khác, đối với các tín hiệu UL, các tín hiệu tần số vô tuyến thu được trong các anten truyền/thu 101 được khuếch đại trong các bộ phận khuếch đại 102. Bộ phận truyền/thu 103 thu tín hiệu UL được khuếch đại trong bộ phận khuếch đại 102. Bộ phận truyền/thu 103 thực hiện chuyển đổi tần số trên tín hiệu thu được thành tín hiệu dải cơ sở để đưa ra đến bộ phận xử lý tín hiệu dải cơ sở 104.

Đối với dữ liệu UL được bao gồm trong tín hiệu UL đầu vào, bộ phận xử lý tín hiệu dải cơ sở 104 thực hiện quy trình xử lý biến đổi Fourier nhanh (FFT-Fast Fourier Transform), quy trình xử lý biến đổi Fourier rời rạc ngược (IDFT-Inverse Discrete Fourier Transform), giải mã sửa lỗi, quy trình xử lý thu của điều khiển truyền lại MAC, và quy trình xử lý thu của lớp RLC và lớp PDCP để chuyển đến thiết bị trạm cao hơn 30 qua giao diện đường truyền 106. Bộ phận xử lý cuộc gọi 105 thực hiện quy trình xử lý cuộc gọi như thiết đặt và giải phóng kênh truyền thông, quản lý trạng thái của trạm cơ sở vô tuyến 10, và quản lý của các tài nguyên vô tuyến.

Giao diện đường truyền 106 truyền và thu các tín hiệu đến/từ thiết bị trạm cao hơn 30 qua giao diện được đặt trước. Hơn nữa, giao diện đường truyền 106 có thể truyền và thu các tín hiệu (báo hiệu backhaul) đến/từ trạm cơ sở vô tuyến liên kết 10 qua giao diện trạm cơ sở (ví dụ, sợi quang phù hợp với CPRI (giao

diện vô tuyến chung- Common Public Radio Interface), giao diện X2).

Hơn nữa, bộ phận truyền/thu 103 truyền và/hoặc thu tín hiệu thứ nhất (ví dụ, PDSCH/PUSCH). Hơn nữa, bộ phận truyền/thu 103 truyền và/hoặc thu tín hiệu thứ hai (ví dụ, NR-IoT, NB-IoT và tương tự).

Hơn nữa, bộ phận truyền/thu 103 có thể truyền thông tin về các tài nguyên dự phòng cho tín hiệu thứ hai. Hơn nữa, bộ phận truyền/thu 103 có thể truyền tín hiệu điều khiển đường xuống (DCI) chỉ báo có hay không tín hiệu thứ hai được cấp phát trong các tài nguyên dự phòng (khía cạnh thứ nhất).

Hơn nữa, bộ phận truyền/thu 103 có thể truyền thông tin về các tài nguyên tần số (ví dụ, sóng mang con, RB hoặc RBG (dải con)) trong đó tín hiệu thứ nhất được cho trải qua quá trình so khớp tốc độ và/hoặc làm thùng bởi báo hiệu lớp cao hơn và/hoặc DCI (khía cạnh thứ hai).

Fig.12 là sơ đồ thể hiện một ví dụ về cấu hình chức năng của trạm cơ sở vô tuyến theo phương án này. Ngoài ra, Fig.12 chủ yếu minh họa các khối chức năng của phần đặc trưng theo phương án này, và trạm cơ sở vô tuyến 10 được giả định có các khối chức năng khác cần cho truyền thông vô tuyến. Như đã thể hiện trên Fig.12, bộ phận xử lý tín hiệu dải cơ sở 104 được có bố trí ít nhất bộ phận điều khiển 301, bộ phận tạo tín hiệu truyền 302, bộ phận ánh xạ 303, bộ phận xử lý tín hiệu thu được 304, và bộ phận đo 305.

Bộ phận điều khiển 301 thực hiện điều khiển toàn bộ trạm cơ sở vô tuyến 10. Ví dụ, bộ phận điều khiển 301 điều khiển việc lập lịch của tín hiệu thứ nhất và tín hiệu thứ hai, quy trình xử lý tạo (ví dụ, mã hóa, điều chế, ánh xạ và tương tự) của tín hiệu thứ nhất và tín hiệu thứ hai bởi bộ phận tạo tín hiệu truyền 302, ánh xạ của tín hiệu thứ nhất và tín hiệu thứ hai bởi bộ phận ánh xạ 303, quy trình xử lý thu (ví dụ, giải ánh xạ, giải điều chế, giải mã và tương tự) của tín hiệu thứ nhất và tín hiệu thứ hai bởi bộ phận xử lý tín hiệu thu được 304, và đo

bởi bộ phận đo 305.

Đặc biệt, bộ phận điều khiển 301 có thể cấp phát tài nguyên tần số cho tín hiệu thứ nhất (ví dụ, PDSCH/PUSCH), sử dụng đơn vị cấp phát thứ hai (ví dụ, nhóm khối tài nguyên (RBG)) bao gồm các đơn vị cấp phát thứ nhất (ví dụ, các khối tài nguyên (RB)) mà các đơn vị cấp phát nhỏ nhất của tài nguyên tần số.

Ở đây, khi độ rộng dải tần CC (độ rộng dải tần hệ thống) vượt quá giá trị lớn nhất (20 MHz) của hệ thống LTE hiện thời, số lượng RB (kích cỡ RBG) cấu thành RBG có thể tương tự như số lượng lớn nhất (nghĩa là 4) của các RB cấu thành RBG trong hệ thống hiện thời, hoặc có thể lớn hơn 4.

Hơn nữa, bộ phận điều khiển 301 có thể phân cấp phát các tài nguyên tần số cho tín hiệu thứ hai (ví dụ, NR-IoT, NB-IoT), sử dụng đơn vị tần số (ví dụ, RB) nhỏ hơn đơn vị cấp phát thứ hai (RBG). Hơn nữa, bộ phận điều khiển 301 có thể cấp phát các tài nguyên tần số với khoảng cách sóng mang con như khoảng cách sóng mang con của tín hiệu thứ nhất (khía cạnh thứ nhất), hoặc có thể cấp phát các tài nguyên tần số với khoảng cách sóng mang con khác với khoảng cách sóng mang con của tín hiệu thứ nhất (khía cạnh thứ hai), cho tín hiệu thứ hai.

Hơn nữa, bộ phận điều khiển 301 có thể điều khiển việc so khớp tốc độ và/hoặc làm thùng của tín hiệu thứ nhất (ví dụ, PDSCH/PUSCH). Ví dụ, khi tín hiệu thứ hai (ví dụ, NR-IoT) được cấp phát đến một phần của các tài nguyên tần số (ví dụ, RBG, dải con) được cấp phát đến tín hiệu thứ nhất, bộ phận điều khiển 301 có thể điều khiển việc so khớp tốc độ và/hoặc làm thùng của tín hiệu thứ nhất trong sóng mang con ít nhất một phần của nó chồng với tín hiệu thứ hai (Fig.7).

Theo cách khác, trong trường hợp tương tự, bộ phận điều khiển 301 có thể điều khiển việc so khớp tốc độ và/hoặc làm thùng của tín hiệu thứ nhất trong

RB mà ít nhất một phần của nó chồng với tín hiệu thứ hai (Fig.6 và Fig.8). Ngoài ra, trong trường hợp tương tự, bộ phận điều khiển 301 có thể điều khiển việc so khớp tốc độ và/hoặc làm thủng của tín hiệu thứ nhất trong RBG (hoặc dải con) ít nhất một phần mà chồng với tín hiệu thứ hai (Fig.9).

Hơn nữa, bộ phận điều khiển 301 có thể điều khiển bộ phận tạo tín hiệu truyền 302, bộ phận ánh xạ 303, và bộ phận truyền/thu 103 để thiết đặt các tài nguyên dự phòng cho tín hiệu thứ hai, tạo thông tin về các tài nguyên dự phòng, và truyền bởi báo hiệu lớp cao hơn. Hơn nữa, bộ phận điều khiển 301 có thể điều khiển bộ phận tạo tín hiệu truyền 302, bộ phận ánh xạ 303, và bộ phận truyền/thu 103 để tạo và truyền DCI chỉ báo có hay không tín hiệu thứ hai được cấp phát trong các tài nguyên dự phòng đã được thiết đặt .

Hơn nữa, bộ phận điều khiển 301 có thể điều khiển bộ phận tạo tín hiệu truyền 302, bộ phận ánh xạ 303, và bộ phận truyền/thu 103 để truyền thông tin về các tài nguyên tần số (ví dụ, sóng mang con, RB hoặc RBG (hoặc dải con)) trong đó tín hiệu thứ nhất được cho trải qua việc so khớp tốc độ và/hoặc đánh bởi báo hiệu lớp cao hơn và/hoặc DCI.

Bộ phận điều khiển 301 có khả năng bao gồm bộ điều khiển, mạch điều khiển hoặc thiết bị điều khiển được giải thích dựa trên nhận biết chung trong lĩnh vực kỹ thuật theo sáng chế.

Dựa trên các lệnh từ bộ phận điều khiển 301, bộ phận tạo tín hiệu truyền 302 có thể tạo ít nhất một trong các tín hiệu thứ nhất và tín hiệu thứ hai, thông tin được cho trải qua báo hiệu lớp cao hơn, và DCI để đưa ra đến bộ phận ánh xạ 303.

Bộ phận tạo tín hiệu truyền 302 có khả năng là bộ tạo tín hiệu, mạch tạo tín hiệu hoặc thiết bị tạo tín hiệu được giải thích dựa trên nhận biết chung trong lĩnh vực kỹ thuật theo sáng chế.

Dựa trên các lệnh từ bộ phận điều khiển 301, bộ phận ánh xạ 303 ánh xạ tín hiệu được tạo trong bộ phận tạo tín hiệu truyền 302 đến các tài nguyên vô tuyến định trước để đưa ra đến bộ phận truyền/thu 103. Bộ phận ánh xạ 303 có khả năng là bộ ánh xạ, mạch ánh xạ hoặc thiết bị ánh xạ được giải thích dựa trên nhận biết chung trong lĩnh vực kỹ thuật theo sáng chế.

Bộ phận xử lý tín hiệu thu được 304 thực hiện quy trình xử lý thu (ví dụ, giải ánh xạ, giải điều chế, giải mã và tương tự) của tín hiệu thứ nhất và tín hiệu thứ hai được truyền từ đầu thiết bị cuối người dùng 20. Ví dụ, dựa trên các lệnh từ bộ phận điều khiển 301, bộ phận xử lý tín hiệu thu được 304 có thể thực hiện quy trình xử lý giải mã theo đơn vị CB.

Hơn nữa, bộ phận xử lý tín hiệu thu được 304 có thể đưa ra tín hiệu thu được và tín hiệu được cho trải qua quy trình xử lý thu đến bộ phận đo 305. Bộ phận đo 305 thực hiện đo trên tín hiệu thu được. Bộ phận đo 305 có khả năng bao gồm dụng cụ đo, mạch đo hoặc thiết bị đo được giải thích dựa trên nhận biết chung trong lĩnh vực kỹ thuật theo sáng chế.

Ví dụ, bộ phận đo 305 có thể đo công suất được thu (ví dụ, RSRP (công suất thu được tín hiệu tham chiếu)), chất lượng thu được (ví dụ RSRQ (chất lượng thu được tín hiệu tham chiếu)), trạng thái kênh và tương tự của tín hiệu thu được. Kết quả đo có thể được đưa ra đến bộ phận điều khiển 301.

Thiết bị đầu cuối người dùng

Fig.13 là sơ đồ thể hiện một ví dụ về toàn bộ cấu hình của thiết bị đầu cuối người dùng theo phương án này. Thiết bị đầu cuối người dùng 20 được đề xuất với các anten truyền/thu 201 cho sự truyền MIMO, các bộ phận khuếch đại 202, các bộ phận truyền/thu 203, bộ phận xử lý tín hiệu dải tần cơ sở 204, và bộ phận ứng dụng 205.

Các tín hiệu tần số vô tuyến thu được trong các anten truyền/thu 201 được

khuếch đại tương ứng trong các bộ phận khuếch đại 202. Mỗi bộ phận truyền/thu 203 thu tín hiệu DL được khuếch đại trong bộ phận khuếch đại 202. Bộ phận truyền/thu 203 thực hiện chuyển đổi tần số trên tín hiệu thu được thành tín hiệu dải cơ sở để đưa ra đến bộ phận xử lý tín hiệu dải cơ sở 204.

Bộ phận xử lý tín hiệu dải cơ sở 204 thực hiện quy trình xử lý FTT, giải mã sửa lỗi, quy trình xử lý thu của điều khiển truyền lại và tương tự trên tín hiệu dải cơ sở đầu vào. Dữ liệu DL được chuyển đến bộ phận ứng dụng 205. Bộ phận ứng dụng 205 thực hiện quy trình xử lý liên quan đến các lớp cao hơn lớp vật lý và lớp MAC, và tương tự.

Mặt khác, đối với dữ liệu UL, dữ liệu được nhập vào bộ phận xử lý tín hiệu dải cơ sở 204 từ bộ phận ứng dụng 205. Bộ phận xử lý tín hiệu dải cơ sở 204 thực hiện quy trình xử lý điều khiển truyền lại (ví dụ, quy trình xử lý của HARQ), mã hóa kênh, so khớp tốc độ, làm thùng, quy trình xử lý biến đổi Fourier rời rạc (DFT), quy trình xử lý IFFT và tương tự để chuyển đến mỗi bộ phận truyền/thu 203. Cũng đối với UCI, bộ phận thực hiện mã hóa kênh, so khớp tốc độ, làm thùng, quy trình xử lý DFT, quy trình xử lý IFFT và tương tự để đưa ra đến mỗi bộ phận truyền/thu 203.

Mỗi bộ phận truyền/thu 203 chuyển đổi tín hiệu dải cơ sở được đưa ra từ bộ phận xử lý tín hiệu dải cơ sở 204 thành tín hiệu với dải tần số vô tuyến để truyền. Các tín hiệu tần số vô tuyến được cho trải qua sự chuyển đổi tần số trong các bộ phận truyền/thu 203 được khuếch đại trong các bộ phận khuếch đại 202, và được truyền lần lượt từ các anten truyền/thu 201.

Hơn nữa, bộ phận truyền/thu 203 truyền và/hoặc thu tín hiệu thứ nhất (ví dụ, PDSCH/PUSCH). Hơn nữa, bộ phận truyền/thu 203 truyền và/hoặc thu tín hiệu thứ hai (ví dụ, NR-IoT, NB-IoT và tương tự).

Hơn nữa, bộ phận truyền/thu 203 có thể thu thông tin về các tài nguyên dự

phòng cho tín hiệu thứ hai. Hơn nữa, bộ phận truyền/thu 203 có thể thu tín hiệu điều khiển đường xuống (DCI) chỉ báo có hay không tín hiệu thứ hai được cấp phát trong các tài nguyên dự phòng (khía cạnh thứ nhất).

Hơn nữa, bộ phận truyền/thu 203 có thể thu thông tin về các tài nguyên tần số (ví dụ, sóng mang con, RB hoặc RBG (dải con)) trong đó tín hiệu thứ nhất được cho trải qua quá trình so khớp tốc độ và/hoặc làm thùng bởi báo hiệu lớp cao hơn và/hoặc DCI (khía cạnh thứ hai).

Bộ phận truyền/thu 203 có khả năng là bộ truyền/bộ thu, mạch truyền/thu hoặc thiết bị truyền/thu được giải thích dựa trên nhận biết chung trong lĩnh vực kỹ thuật theo sáng chế. Ngoài ra, bộ phận truyền/thu 203 có thể được bao gồm như bộ phận truyền/thu tích hợp, hoặc có thể bao gồm bộ phận truyền và bộ phận thu.

Fig.14 là sơ đồ thể hiện một ví dụ về cấu hình chức năng của thiết bị đầu cuối người dùng theo phương án này. Ngoài ra, Fig.14 chủ yếu minh họa các khối chức năng của phần đặc trưng theo phương án này, và thiết bị đầu cuối người dùng 20 được giả định có các khối chức năng khác cần cho truyền thông vô tuyến. Như đã thể hiện trong Fig.14, bộ phận xử lý tín hiệu dải tần cơ sở 204 mà thiết bị đầu cuối người dùng 20 có được đề xuất với bộ phận điều khiển 401, bộ phận tạo tín hiệu truyền 402, bộ phận ánh xạ 403, bộ phận xử lý tín hiệu thu được 404, và bộ phận đo 405.

Bộ phận điều khiển 401 thực hiện điều khiển của toàn bộ thiết bị đầu cuối người dùng 20. Ví dụ, bộ phận điều khiển 401 điều khiển quy trình xử lý thu của tín hiệu thứ nhất và tín hiệu thứ hai bởi bộ phận xử lý tín hiệu thu được 404, quy trình xử lý tạo tín hiệu thứ nhất và tín hiệu thứ hai bởi bộ phận tạo tín hiệu truyền 402, ánh xạ của tín hiệu thứ nhất và tín hiệu thứ hai bởi bộ phận ánh xạ 403, và đo bởi bộ phận đo 404.

Đặc biệt, dựa trên DCI (gán DL), bộ phận điều khiển 401 điều khiển quy trình xử lý thu (ví dụ, giải ánh xạ, giải điều chế, giải mã và tương tự) của tín hiệu thứ nhất (ví dụ, PDSCH) và tín hiệu thứ hai (ví dụ, NPDSCH). Ví dụ, bộ phận điều khiển 401 có thể điều khiển bộ phận xử lý tín hiệu thu được 404 để giải điều chế tín hiệu thứ nhất và tín hiệu thứ hai dựa trên sơ đồ điều chế được chỉ báo bởi chỉ số MCS bên trong DCI. Hơn nữa, bộ phận điều khiển 401 có thể điều khiển bộ phận xử lý tín hiệu thu được 404 để xác định TBS dựa trên chỉ số TBS và số lượng các khối tài nguyên được cấp phát được chỉ báo bởi chỉ số MCS, và giải mã tín hiệu thứ nhất và tín hiệu thứ hai dựa trên TBS.

Hơn nữa, dựa trên DCI (cấp quyền UL), bộ phận điều khiển 401 điều khiển quy trình xử lý tạo và truyền (ví dụ, mã hóa, điều chế, ánh xạ và tương tự) của tín hiệu thứ nhất (ví dụ, PUSCH) và tín hiệu thứ hai (ví dụ, NPUSCH). Ví dụ, bộ phận điều khiển 401 có thể điều khiển bộ phận xử lý tín hiệu truyền 402 để điều chế tín hiệu thứ nhất và tín hiệu thứ hai dựa trên sơ đồ điều chế được chỉ báo bởi chỉ số MCS bên trong DCI. Hơn nữa, bộ phận điều khiển 401 có thể điều khiển bộ phận xử lý tín hiệu truyền 402 để xác định TBS dựa trên chỉ số TBS và số lượng RB được cấp phát được chỉ báo bởi chỉ số MCS, và tín hiệu thứ nhất và tín hiệu thứ hai dựa trên TBS.

Như đã mô tả ở trên, các tài nguyên tần số cho tín hiệu thứ nhất (ví dụ, PDSCH/PUSCH) có thể được cấp phát, sử dụng đơn vị cấp phát thứ hai (ví dụ, nhóm khối tài nguyên (RBG)) bao gồm các đơn vị cấp phát thứ nhất (ví dụ, các khối tài nguyên (RB)) mà các đơn vị cấp phát nhỏ nhất.

Ở đây, khi độ rộng dải tần CC (độ rộng dải tần hệ thống) vượt quá giá trị lớn nhất (20 MHz) của hệ thống LTE hiện thời, số lượng RB (kích cỡ RBG) cấu thành RBG có thể tương tự như số lượng lớn nhất (nghĩa là 4) của các RB cấu thành RBG trong hệ thống hiện thời, hoặc có thể lớn hơn 4.

Hơn nữa, các tài nguyên tần số đối với tín hiệu thứ hai (ví dụ, NR-IoT,

NB-IoT, NPDSCH và/hoặc NPUSCH) có thể được cấp phát, sử dụng đơn vị tần số (ví dụ, RB) nhỏ hơn đơn vị cấp phát thứ hai (RBG). Hơn nữa, cho tín hiệu thứ hai, tài nguyên tần số với khoảng cách sóng mang con tương tự với khoảng cách sóng mang con của tín hiệu thứ nhất có thể được cấp phát (khía cạnh thứ nhất), hoặc tài nguyên tần số với khoảng cách sóng mang con khác với khoảng cách sóng mang con của tín hiệu thứ nhất có thể được cấp phát (khía cạnh thứ hai).

Hơn nữa, bộ phận điều khiển 401 có thể điều khiển việc so khớp tốc độ và/hoặc làm thùng của tín hiệu thứ nhất (ví dụ, PDSCH/PUSCH). Ví dụ, khi tín hiệu thứ hai (ví dụ, NR-IoT) được cấp phát đến một phần của tài nguyên tần số (ví dụ, RBG, dải con) được cấp phát đến tín hiệu thứ nhất, bộ phận điều khiển 401 có thể điều khiển việc so khớp tốc độ và/hoặc làm thùng của tín hiệu thứ nhất trong sóng mang con mà ít nhất một phần của nó chồng với tín hiệu thứ hai (Fig.7).

Theo cách khác, trong trường hợp tương tự, bộ phận điều khiển 401 có thể điều khiển việc so khớp tốc độ và/hoặc làm thùng của tín hiệu thứ nhất trong RB mà ít nhất một phần của nó chồng với tín hiệu thứ hai (Fig.6 và Fig.8). Ngoài ra, trong trường hợp tương tự, bộ phận điều khiển 401 có thể điều khiển việc so khớp tốc độ và/hoặc làm thùng của tín hiệu thứ nhất trong RBG (hoặc dải con) mà ít nhất một phần của nó chồng với tín hiệu thứ hai (Fig.9).

Hơn nữa, khi các tài nguyên dự phòng cho tín hiệu thứ hai được thiết đặt bởi báo hiệu lớp cao hơn, dựa trên DCI chỉ báo có hay không tín hiệu thứ hai được cấp phát đến các tài nguyên dự phòng đã được thiết đặt, bộ phận điều khiển 401 có thể điều khiển việc so khớp tốc độ và/hoặc làm thùng của tín hiệu thứ nhất trong các tài nguyên dự phòng (Fig.6).

Hơn nữa, bộ phận điều khiển 401 có thể điều khiển việc so khớp tốc độ và/hoặc làm thùng của tín hiệu thứ nhất, trong tài nguyên tần số (ví dụ, sóng

mang con, RB hoặc RBG (hoặc dải con)) được chỉ định nhờ truyền tín hiệu lớp cao hơn và/hoặc DCI (Fig.7, Fig.8 và Fig.9).

Bộ phận điều khiển 401 có khả năng bao gồm bộ điều khiển, mạch điều khiển hoặc thiết bị điều khiển được giải thích dựa trên nhận biết chung trong lĩnh vực kỹ thuật theo sáng chế.

Dựa trên các lệnh từ bộ phận điều khiển 401, bộ phận tạo tín hiệu truyền 402 tạo tín hiệu thứ nhất và tín hiệu thứ hai (ví dụ, bằng cách thực hiện mã hóa, so khớp tốc độ, làm thùng, điều chế và tương tự) để đưa ra đến bộ phận ánh xạ 403. Bộ phận tạo tín hiệu truyền 402 có khả năng là bộ tạo tín hiệu, mạch tạo tín hiệu hoặc thiết bị tạo tín hiệu được giải thích dựa trên nhận biết chung trong lĩnh vực kỹ thuật theo sáng chế.

Ví dụ, theo các lệnh từ bộ phận điều khiển 401, chú ý đến quá trình so khớp tốc độ và/hoặc làm thùng trong các tài nguyên tần số (ví dụ, sóng mang con, RB hoặc RBG (hoặc dải con)) mà ít nhất một phần của nó chồng với tín hiệu thứ hai, bộ phận xử lý tín hiệu truyền 404 có thể thực hiện quy trình xử lý tạo của tín hiệu thứ nhất.

Dựa trên các lệnh từ bộ phận điều khiển 401, bộ phận ánh xạ 403 ánh xạ tín hiệu thứ nhất và tín hiệu thứ hai được tạo trong bộ phận tạo tín hiệu truyền 402 đến các tài nguyên vô tuyến để đưa ra đến bộ phận truyền/thu 203. Bộ phận ánh xạ 403 có khả năng là bộ ánh xạ, mạch ánh xạ hoặc thiết bị ánh xạ được giải thích dựa trên nhận biết chung trong lĩnh vực kỹ thuật theo sáng chế.

Bộ phận xử lý tín hiệu thu được 404 thực hiện quy trình xử lý thu (ví dụ, giải ánh xạ, giải điều chế, giải mã và tương tự) của tín hiệu thứ nhất và tín hiệu thứ hai. Ví dụ, theo các lệnh từ bộ phận điều khiển 401, chú ý đến việc so khớp tốc độ và/hoặc làm thùng trong các tài nguyên tần số (ví dụ, sóng mang con, RB hoặc RBG (hoặc dải con)) ít nhất một phần của nó chồng với tín hiệu thứ

hai, bộ phận xử lý tín hiệu thu được 404 có thể thực hiện quy trình xử lý thu của tín hiệu thứ nhất.

Bộ phận xử lý tín hiệu thu được 404 đưa ra thông tin thu được từ trạm cơ sở vô tuyến 10 đến bộ phận điều khiển 401. Ví dụ, bộ phận xử lý tín hiệu thu được 404 đưa ra, đến bộ phận điều khiển 401, thông tin phát rộng, thông tin hệ thống, thông tin điều khiển lớp cao hơn bởi báo hiệu lớp cao hơn như báo hiệu RRC, Thông tin điều khiển L1/L2 (ví dụ, sự cấp quyền UL, sự gán DL) và tương tự.

Bộ phận xử lý tín hiệu thu được 404 có khả năng bao gồm bộ xử lý tín hiệu, mạch xử lý tín hiệu hoặc thiết bị xử lý tín hiệu được giải thích dựa trên nhận biết chung trong lĩnh vực kỹ thuật theo sáng chế.

Bộ phận đo 405 đo trạng thái kênh dựa trên tín hiệu tham chiếu (ví dụ, CSI-RS) từ trạm cơ sở vô tuyến 10, và đưa ra kết quả đo đến bộ phận điều khiển 401. Ngoài ra, việc đo trạng thái kênh có thể được thực hiện cho mỗi CC.

Bộ phận đo 405 có khả năng bao gồm bộ xử lý tín hiệu, mạch xử lý tín hiệu hoặc thiết bị xử lý tín hiệu, và dụng cụ đo, mạch đo hoặc thiết bị đo được giải thích dựa trên nhận biết chung trong lĩnh vực kỹ thuật theo sáng chế.

Cấu hình phần cứng

Ngoài ra, các sơ đồ khối được sử dụng để giải thích phương án đã đề cập trên thể hiện các khối trên cơ sở theo từng chức năng. Các khối chức năng này (các bộ phận cấu hình) được thực tế hóa bởi sự kết hợp bất kỳ của phần cứng và/hoặc phần mềm. Hơn nữa, phương tiện để thực tế hóa mỗi khối chức năng không bị giới hạn cụ thể. Nói cách khác, mỗi khối chức năng có thể được thực tế hóa bởi một thiết bị được kết hợp theo cách vật lý và/hoặc logic, hoặc hai hoặc nhiều thiết bị mà được tách biệt về mặt vật lý và/hoặc logic được nối trực tiếp và/hoặc gián tiếp (ví dụ, bởi cáp và/hoặc vô tuyến), và mỗi khối chức năng

có thể được thực tế hóa bởi các thiết bị này.

Ví dụ, mỗi trạm cơ sở vô tuyến, thiết bị đầu cuối người dùng và tương tự trong phương án này có thể thực hiện chức năng như máy tính mà thực hiện quy trình xử lý của phương pháp truyền thông vô tuyến của sáng chế. Fig.15 là sơ đồ thể hiện một ví dụ về cấu hình phần cứng của mỗi trạm cơ sở vô tuyến và thiết bị đầu cuối người dùng theo phương án này. Mỗi trạm cơ sở vô tuyến 10 và thiết bị đầu cuối người dùng 20 như đã mô tả ở trên có thể được tạo cấu hình vật lý như thiết bị máy tính 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, đường dẫn 1007 và tương tự.

Ngoài ra, trong phần mô tả dưới đây, có thể thay thế chữ “thiết bị” bằng mạch, thiết bị, bộ và tương tự để đọc. Với mỗi thiết bị thể hiện trong hình, cấu hình phần cứng của mỗi trạm cơ sở vô tuyến 10 và thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể được tạo cấu hình để bao gồm một hoặc nhiều bộ phận, hoặc có thể được tạo cấu hình mà không bao gồm một phần của các thiết bị.

Ví dụ, bộ xử lý đơn 1001 được thể hiện trong hình, nhưng các bộ xử lý có thể tồn tại. Hơn nữa, quy trình có thể được thực hiện bởi một bộ xử lý, hoặc có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều bộ xử lý ở cùng thời điểm, theo trình tự hoặc bởi kỹ thuật khác. Ngoài ra, bộ xử lý 1001 có thể được thực hiện trên một hoặc nhiều chip.

Ví dụ, mỗi chức năng trong trạm cơ sở vô tuyến 10 và thiết bị đầu cuối người dùng 20 được thực hiện theo cách mà được phần mềm xác định trước (chương trình) được đọc trên phần cứng của bộ xử lý 1001, bộ nhớ 1002 và tương tự, và bộ xử lý 1001 do đó thực hiện các tính toán, và điều khiển truyền thông bởi thiết bị truyền thông 1004, và đọc và/hoặc ghi dữ liệu trong bộ nhớ 1002 và bộ lưu trữ 1003.

Ví dụ, bộ xử lý 1001 thao tác hệ điều hành để điều khiển toàn bộ máy tính. Bộ xử lý 1001 có thể bao gồm bộ xử lý trung tâm (CPU) bao gồm các giao diện với các thiết bị ngoại vi, thiết bị điều khiển, thiết bị tính toán, thanh ghi và tương tự. Ví dụ, bộ phận xử lý tín hiệu dải cơ sở 104 (204) nêu trên, thiết bị xử lý cuộc gọi 105 và tương tự có thể được thực hiện bởi bộ xử lý 1001.

Hơn nữa, bộ xử lý 1001 đọc chương trình (mã chương trình), môđun phần mềm, dữ liệu và tương tự trên bộ nhớ 1002 từ bộ lưu trữ 1003 và/hoặc thiết bị truyền thông 1004, và theo đó, thực hiện quy trình khác nhau. Được sử dụng làm chương trình là chương trình mà khiến máy tính thực hiện ít nhất một phần của thao tác được mô tả trong phương án nêu trên. Ví dụ, bộ phận điều khiển 401 của đầu cuối người dùng 20 có thể được thực tế hóa bởi chương trình điều khiển được lưu trong bộ nhớ 1002 để thao tác trong bộ xử lý 1001, và các khối chức năng khác có thể được thực tế hóa một cách tương tự.

Bộ nhớ 1002 là phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính, và ví dụ, có thể bao gồm ít nhất một trong ROM (bộ nhớ chỉ đọc- Read Only Memory), EPROM (ROM khả lập trình xóa được- Erasable Programmable ROM), EEPROM (EPROM điện- Electrically EPROM), RAM (bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên- Random Access Memory) và 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 tương tự. Bộ nhớ 1002 có khả năng lưu trữ chương trình (mã chương trình), môđun phần mềm và tương tự có thể thực hiện phương pháp truyền thông vô tuyến theo một phương án của sáng chế.

Bộ lưu trữ 1003 là phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính, và ví dụ, có thể bao gồm ít nhất một trong các đĩa mềm, đĩa mềm (nhãn hiệu đã được đăng ký), đĩa quang từ (ví dụ, đĩa compact (CD-ROM (đĩa compact ROM), v.v.), đĩa đa năng kỹ thuật số, đĩa Blu-ray (nhãn hiệu đã được đăng ký), đĩa di động, ổ cứng, thẻ thông minh, bộ nhớ chớp (ví dụ, thẻ, thanh, ổ đĩa), vạch từ,

cơ sở dữ liệu, máy chủ và phương tiện lưu trữ thích hợp khác. Bộ lưu trữ 1003 có thể được gọi là thiết bị lưu trữ bổ sung.

Thiết bị truyền thông 1004 là phần cứng (thiết bị truyền/thu) để thực hiện truyền thông giữa các máy tính qua mạng có dây và/hoặc mạng không dây, và ví dụ, còn được gọi là thiết bị mạng, bộ điều khiển mạng, các mạng, mô đun truyền thông và tương tự. Ví dụ, để thực hiện song công phân chia theo tần số (FDD- Frequency Division Duplex) và/hoặc song công phân chia theo thời gian (TDD- Time Division Duplex), thiết bị truyền thông 1004 có thể được bao gồm chuyển mạch cao tần, bộ song công, bộ lọc, bộ tổng hợp tần số và tương tự.

Ví dụ, anten truyền/thu 101 (201), bộ phận khuếch đại 102 (202), bộ phận truyền/thu 103 (203), giao diện đường truyền 106 và tương tự như đã mô tả ở trên có thể được thực hiện bởi thiết bị truyền thông 1004.

Thiết bị đầu vào 1005 là thiết bị đầu vào (ví dụ, bàn phím, chuột, micro, công tắc, nút, bộ cảm biến và tương tự) mà thu đầu vào từ bên ngoài. Thiết bị đầu ra 1006 là thiết bị đầu ra (ví dụ, màn hình, loa, đèn LED (điốt phát sáng- Light Emitting Diode) và tương tự) mà thực hiện đưa ra bên ngoài. Ngoài ra, thiết bị đầu vào 1005 và thiết bị đầu ra 1006 có thể là cấu hình tích hợp (ví dụ, panen chạm).

Hơn nữa, mỗi thiết bị của bộ xử lý 1001, bộ nhớ 1002 và tương tự được nối trên bus 1007 để truyền thông thông tin. Bus 1007 có thể bao gồm bus đơn, hoặc có thể bao gồm các bus khác nhau giữa các thiết bị.

Hơn nữa, mỗi trong số trạm cơ sở vô tuyến 10 và thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể được tạo cấu hình bằng cách bao gồm phần cứng như bộ vi xử lý, bộ xử lý tín hiệu số (DSP- Digital Signal Processor), ASIC (mạch tích hợp ứng dụng đặc biệt- Application Specific Integrated Circuit), PLD (thiết bị logic lập trình được- Programmable Logic Device), và FPGA (mảng cổng lập trình

được bằng trường- Field Programmable Gate Array), hoặc một phần hoặc toàn bộ mỗi khối chức năng có thể được thực tế hóa bởi phần cứng. Ví dụ, bộ xử lý 1001 có thể được thực hiện bởi ít nhất một trong các phần cứng.

(Cải biến)

Ngoài ra, thuật ngữ được giải thích trong phần mô tả và/hoặc thuật ngữ cần để hiểu phần mô tả có thể được thay thế bằng thuật ngữ có cùng nghĩa hoặc nghĩa tương tự. Ví dụ, kênh và/hoặc ký hiệu có thể là tín hiệu (báo hiệu). Hơn nữa, tín hiệu có thể là thông báo. Tín hiệu tham chiếu có khả năng được viết tắt là RS (tín hiệu tham chiếu), và theo tiêu chuẩn áp dụng, có thể được gọi là hoa tiêu, tín hiệu hoa tiêu và tương tự. Hơn nữa, sóng mang thành phần (CC) có thể được gọi là ô, sóng mang tần số, tần số sóng mang và tương tự.

Hơn nữa, khung vô tuyến có thể bao gồm một hoặc các khung trong miền thời gian. Một hoặc mỗi trong số các khung cấu thành khung vô tuyến có thể được gọi là khung con. Hơn nữa, khung con có thể bao gồm một hoặc các khe trong miền thời gian. Hơn nữa, khe có thể bao gồm một hoặc nhiều ký hiệu (ký hiệu OFDM (ghép kênh phân chia theo tần số trực giao), ký hiệu SC-FDMA (đa truy cập phân chia theo tần số đơn) và tương tự) trong miền thời gian.

Mỗi trong số khung vô tuyến, khung con, khe và ký hiệu thể hiện đơn vị thời gian trong việc truyền tín hiệu. Đối với khung vô tuyến, khung con, khe và ký hiệu, tên gọi khác tương ứng với mỗi tên có thể được sử dụng. Ví dụ, một khung con có thể được gọi là khoảng thời gian truyền (TTI), các khung con liên kế có thể được gọi là TTI, hoặc một khe có thể được gọi là TTI. Nói cách khác, khung con và TTI có thể là khung con (1 ms) trong LTE hiện thời, có thể là khung (ví dụ, 1 đến 13 ký hiệu) ngắn hơn 1 ms, hoặc có thể là khung dài hơn 1 ms.

Ở đây, ví dụ, TTI đề cập đến đơn vị thời gian nhỏ nhất của việc lập lịch

trong truyền thông vô tuyến. Ví dụ, trong hệ thống LTE, trạm cơ sở vô tuyến thực hiện việc lập lịch để cấp phát các tài nguyên vô tuyến (độ rộng dải tần tần số, công suất truyền và tương tự có khả năng được sử dụng trong mỗi thiết bị đầu cuối người dùng) đến mỗi thiết bị đầu cuối người dùng trong đơn vị TTI. Ngoài ra, định nghĩa của TTI không bị giới hạn ở đó. TTI có thể là đơn vị thời gian truyền của gói dữ liệu (khối truyền tải) được cho trải qua quá trình mã hóa kênh, hoặc có thể là đơn vị xử lý của việc lập lịch, đáp ứng liên kết và tương tự.

TTI có khoảng thời gian 1 ms có thể được gọi là TTI thông thường (TTI trong LTE Rel.8-12), TTI bình thường, TTI dài, khung con thông thường, khung con bình thường, khung con dài hoặc tương tự. TTI ngắn hơn TTI thông thường có thể được gọi là TTI rút gọn, TTI ngắn, khung con rút gọn, khung con ngắn hoặc tương tự.

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 các sóng mang con liên kế trong miền tần số. Hơn nữa, RB có thể bao gồm một hoặc các ký hiệu trong miền thời gian, và có thể có độ dài 1 khe, 1 sóng mang con, hoặc 1 TTI. Mỗi 1 TTI và 1 khung con có thể bao gồm một hoặc các khối tài nguyên. Ngoài ra, RB có thể được gọi là khối tài nguyên vật lý (PRB: RB vật lý)), cặp PRB, cặp RB và tương tự.

Hơn nữa, khối tài nguyên có thể bao gồm một hoặc các phần tử tài nguyên (RE: phần tử tài nguyên). Ví dụ, 1 RE có thể là vùng tài nguyên vô tuyến của 1 sóng mang con và 1 ký hiệu.

Ngoài ra, các cấu trúc của khung vô tuyến nêu trên, khung con, khe, ký hiệu và tương tự chỉ mang tính minh họa. Ví dụ, có thể cải biến, theo các cách khác nhau, các cấu hình của số lượng khung con được bao gồm trong khung vô tuyến, số lượng khe được bao gồm trong khung con, số lượng ký hiệu và các RB được bao gồm trong khe, số lượng sóng mang con được bao gồm trong RB, số

lượng ký hiệu trong TTI, độ dài ký hiệu, độ dài tiền tố tuần hoàn (CP) và tương tự.

Hơn nữa, thông tin, thông số và tương tự được giải thích trong phần mô tả có thể được biểu diễn bởi giá trị tuyệt đối, có thể được biểu diễn bởi giá trị tương đối từ giá trị được xác định trước, hoặc có thể được biểu diễn bởi thông tin tương ứng khác. Ví dụ, tài nguyên vô tuyến có thể được chỉ báo bởi chỉ số định trước. Hơn nữa, các phương trình sử dụng các thông số này và tương tự có thể khác với các phương trình được bộc lộ rõ ràng trong phần mô tả.

Các tên được sử dụng trong thông số và tương tự trong phần mô tả không giới hạn theo khía cạnh bất kỳ. Ví dụ, có thể nhận dạng các kênh khác nhau (PUCCH (kênh điều khiển đường lên vật lý), PDCCH (kênh điều khiển đường xuống vật lý) và tương tự) và các phần tử thông tin, bởi tên phù hợp bất kỳ, và do đó, các tên khác nhau được gán cho các kênh khác nhau và các phần tử thông tin không giới hạn theo khía cạnh bất kỳ.

Thông tin, tín hiệu và tương tự được giải thích trong phần mô tả có thể được biểu diễn bằng cách sử dụng kỹ thuật bất kỳ trong số các kỹ thuật khác nhau. Ví dụ, dữ liệu, lệnh, chỉ lệnh, thông tin, tín hiệu, bit, ký hiệu, chip và tương tự có khả năng là được mô tả qua toàn bộ phần giải thích nêu trên có thể được biểu diễn bởi điện áp, dòng điện, sóng điện từ, từ trường hoặc hạt từ tính, trường quang hoặc photon, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng.

Hơn nữa, thông tin, tín hiệu và tương tự có khả năng được đưa ra từ lớp cao hơn đến lớp thấp hơn, và/hoặc từ lớp thấp hơn đến lớp cao hơn. Thông tin, tín hiệu và tương tự có thể được đưa vào và được đưa ra qua các nút mạng.

Thông tin đầu vào/đầu ra, tín hiệu và tương tự có thể được lưu trữ tại vị trí cụ thể (ví dụ, bộ nhớ), hoặc có thể được quản lý với bảng quản lý. Thông tin đầu vào/đầu ra, tín hiệu và tương tự có khả năng được ghi lại, được cập nhật hoặc

được chỉnh sửa. Thông tin đầu ra, tín hiệu và tương tự có thể bị xóa. Thông tin đầu vào, tín hiệu và tương tự có thể được truyền đến thiết bị khác.

Thông báo của thông tin không bị giới hạn ở khía cạnh/phương án được mô tả trong phần mô tả, và có thể được thực hiện bởi phương pháp khác. Ví dụ, thông báo của thông tin có thể được thực hiện 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, truyền RRC (điều khiển tài nguyên vô tuyến), thông tin phát rộng (khối thông tin chính (MIB), khối thông tin hệ thống (SIB) và tương tự), báo hiệu MAC (điều khiển truy cập môi trường)), các tín hiệu khác, hoặc sự kết hợp của chúng.

Ngoài ra, báo hiệu lớp vật lý có thể được gọi là thông tin điều khiển L1/L2 (lớp 1/lớp 2) (tín hiệu điều khiển L1/L2), thông tin điều khiển L1 (tín hiệu điều khiển L1) và tương tự. Hơn nữa, báo hiệu hiệu RRC có thể được gọi là thông báo RRC, và ví dụ, có thể là thông báo thiết lập kết nối RRC, thông báo cấu hình lại kết nối RRC và tương tự. Hơn nữa, ví dụ, báo hiệu MAC có thể được báo bởi phần tử điều khiển MAC (MAC CE).

Hơn nữa, thông báo của thông tin được định trước (ví dụ, thông báo của “tồn tại X”) không bị giới hạn ở thông báo mà được thực hiện rõ ràng, và có thể được thực hiện hoàn toàn (ví dụ, thông báo của thông tin được định trước không được thực hiện, hoặc bởi thông báo của thông tin khác nhau).

Sự quyết định có thể được thực hiện với giá trị (“0” hoặc “1”) được biểu diễn bởi 1 bit, có thể được thực hiện với giá trị Boolean được biểu diễn bằng đúng hoặc sai, hoặc có thể được tạo ra bởi sự so sánh với giá trị số (ví dụ, sự so sánh với giá trị được định trước).

Không phân biệt rằng phần mềm được gọi là phần mềm, phần sụn, phần mềm trung gian, vi mã, thuật ngữ mô tả phần cứng, hoặc tên gọi khác, phần

mềm sẽ được hiểu theo nghĩa rộng là lệnh, tập lệnh, mã, đoạn mã, mã chương trình, chương trình, chương trình con, môđun phần mềm, ứng dụng, ứng dụng phần mềm, bộ phần mềm, đoạn chương trình, đoạn chương trình con, đối tượng, tập tin thực hiện được, chuỗi thực hiện, thủ tục, chức năng và tương tự.

Hơn nữa, phần mềm, chỉ lệnh, thông tin và tương tự có thể được truyền và thu được qua môi trường truyền. Ví dụ, khi phần mềm được truyền từ trang web, máy chủ hoặc nguồn từ xa khác sử dụng các kỹ thuật có dây (cáp đồng trục, cáp sợi quang, cáp dây xoắn, kênh thuê bao số (DSL) và tương tự) và/hoặc các công nghệ không dây (hồng ngoại, vi sóng và tương tự), các kỹ thuật có dây và/hoặc các công nghệ không dây này được bao gồm trong định nghĩa của môi trường truyền.

Các thuật ngữ “hệ thống” và “mạng” được sử dụng trong phần mô tả được sử dụng thay thế cho nhau.

Trong phần mô tả, các thuật ngữ của “trạm cơ sở (BS)”, “trạm cơ sở vô tuyến”, “eNB”, “ô”, “khu vực”, “nhóm ô”, “sóng mang” và “sóng mang thành phần” có khả năng là được sử dụng thay thế cho nhau. Có trường hợp trạm cơ sở được gọi bởi các thuật ngữ là trạm cố định, NodeB, eNodeB (eNB), điểm truy cập, điểm truyền, điểm thu, ô femto, ô nhỏ và tương tự.

Trạm cơ sở có khả năng cung cấp một hoặc các tế bào (ví dụ, ba) (còn được gọi là khu vực). Khi trạm cơ sở cung cấp các ô, toàn bộ vùng phủ sóng của trạm cơ sở có khả năng được chia thành các vùng nhỏ hơn, và mỗi trong số các vùng nhỏ hơn còn có khả năng cung cấp các dịch vụ truyền thông bởi hệ thống con trạm cơ sở (ví dụ, trạm cơ sở nhỏ (RRH: Đầu vô tuyến từ xa) để sử dụng trong nhà). Thuật ngữ “ô” hoặc “khu vực” đề cập đến một phần hoặc toàn bộ vùng phủ sóng của trạm cơ sở và/hoặc hệ thống con trạm cơ sở mà thực hiện các dịch vụ truyền thông trong vùng phủ sóng.

Trong phần mô tả, các thuật ngữ “trạm di động (MS- Mobile Station)”, “thiết bị đầu cuối người dùng”, “thiết bị người dùng (UE- user equipment)”, và “thiết bị đầu cuối” có khả năng được sử dụng thay thế cho nhau. Có trường hợp trạm cơ sở được gọi bởi các thuật ngữ của trạm cố định, NodeB, eNodeB (eNB), điểm truy cập, điểm truyền, điểm thu, ô femto, ô nhỏ và tương tự.

Có trường hợp trạm di động có thể được gọi là trạm thuê bao, khối di động, khối thuê bao, khối không dây, khối từ xa, thiết bị di động, thiết bị không dây, thiết bị truyền thông không dây, thiết bị từ xa, trạm thuê bao di động, thiết bị đầu cuối truy cập, thiết bị đầu cuối di động, thiết bị đầu cuối không dây, thiết bị đầu cuối từ xa, máy cầm tay, bộ phận người dùng, máy khách di động, máy khách, hoặc một số thuật ngữ phù hợp khác, bởi người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật.

Hơn nữa, trạm cơ sở vô tuyến trong phần mô tả có thể được đọc với thiết bị đầu cuối người dùng. Ví dụ, mỗi khía cạnh/phương án của sáng chế có thể được áp dụng vào cấu hình trong đó sự truyền thông giữa trạm cơ sở vô tuyến và thiết bị đầu cuối người dùng được thay thế với sự truyền thông giữa các thiết bị đầu cuối người dùng (D2D: thiết bị với thiết bị). Trong trường hợp này, trạm cơ sở vô tuyến 10 nêu trên có các chức năng có thể là cấu hình mà đầu cuối người dùng 20 có. Hơn nữa, các từ “lên”, “xuống” và tương tự có thể được đọc với “bên”. Ví dụ, kênh đường lên có thể được đọc với kênh bên.

Một cách tương tự, thiết bị đầu cuối người dùng trong phần mô tả có thể được đọc với trạm cơ sở vô tuyến. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối người dùng 20 nêu trên có các chức năng có thể là cấu hình mà trạm cơ sở vô tuyến 10 có.

Trong phần mô tả, thao tác cụ thể được thực hiện bởi trạm cơ sở có thể được thực hiện bởi nút bên trên trong một số trường hợp. Trong mạng bao gồm một hoặc các nút mạng có trạm cơ sở, rõ ràng rằng các thao tác khác nhau được

thực hiện đối với sự truyền thông với thiết bị đầu cuối được thực hiện bởi trạm cơ sở, một hoặc nhiều nút mạng (ví dụ, MME (thực thể quản lý tính di động), S-GW (cổng dịch vụ, Serving-Gateway) và tương tự được xét đến, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó) ngoại trừ trạm cơ sở, hoặc sự kết hợp của chúng.

Mỗi khía cạnh/phương án được giải thích trong phần mô tả có thể được sử dụng độc lập, có thể được sử dụng kết hợp, hoặc có thể được chuyển mạch và được sử dụng theo sự thực hiện. Hơn nữa, với thủ tục xử lý, trình tự, lưu đồ và tương tự của mỗi khía cạnh/phương án được giải thích trong phần mô tả, trừ khi có mâu thuẫn, thứ tự có thể được thay đổi. Ví dụ, với các phương pháp được giải thích trong phần mô tả, các phần tử của các bước khác nhau được trình bày theo thứ tự minh họa, và không bị giới hạn ở giai đoạn cụ thể được trình bày.

Mỗi khía cạnh/phương án được giải thích trong phần mô tả có thể được áp dụng cho LTE (tiến hóa dài hạn), LTE-A (LTE-Advanced), LTE-B (LTE-Beyond), siêu 3G, IMT-Advanced, 4G (hệ thống truyền thông di động thế hệ thứ 4), 5G (hệ thống truyền thông di động thế hệ thứ 5), FRA (truy cập vô tuyến tương lai), New-RAT (công nghệ truy cập vô tuyến), NR (vô tuyến mới), NX (truy cập vô tuyến mới), FX (truy cập vô tuyến thế hệ tương lai), GSM (nhãn hiệu đã được đăng ký) (hệ thống toàn cầu dùng cho các truyền thông di động), CDMA 2000, UMB (dải rộng siêu di động), IEEE 802.11 (Wi-Fi (nhãn hiệu đã được đăng ký)), IEEE 802.16 (WiMAX (nhãn hiệu đã được đăng ký)), IEEE 802.20, UWB (siêu dải rộng), Bluetooth (nhãn hiệu đã được đăng ký), hệ thống sử dụng phương pháp truyền thông vô tuyến thích hợp khác và/hoặc hệ thống thế hệ tiếp theo được mở rộng dựa trên đó.

Mô tả “dựa trên” được sử dụng trong phần mô tả không có nghĩa “chỉ dựa trên”, trừ khi chỉ dẫn khác. Nói cách khác, mô tả của “dựa trên” nghĩa là cả “chỉ dựa trên” và “ít nhất dựa trên”.

Các tham chiếu bất kỳ đến các phần tử sử dụng các ký hiệu của “thứ nhất”,

“thứ hai” và tương tự được sử dụng trong phần mô tả không nhằm mục đích giới hạn số lượng hoặc thứ tự của các phần tử này nói chung. Các ký hiệu này có khả năng được sử dụng trong phần mô tả như phương pháp có lợi để phân biệt giữa hai hoặc nhiều phần tử. Theo đó, các tham chiếu của phần tử thứ nhất và phần tử thứ hai không có nghĩa là chỉ có hai phần tử được thừa nhận, hoặc phần tử thứ nhất phải trước phần tử thứ hai theo bất kỳ cách nào.

Có trường hợp thuật ngữ của “xác định” được sử dụng trong phần mô tả bao gồm các loại thao tác khác nhau. Ví dụ, “xác định” có thể được coi như “xác định” tính toán, tính, xử lý, đạo hàm, tìm kiếm, tra cứu (ví dụ, tìm trong bảng, cơ sở dữ liệu hoặc cấu trúc dữ liệu khác), làm sáng tỏ và tương tự. Hơn nữa, “xác định” có thể được coi như “xác định” thu (ví dụ, thu thông tin), truyền (ví dụ, truyền thông tin), đầu vào, đầu ra, truy cập (ví dụ, việc truy cập dữ liệu trong bộ nhớ) và tương tự. Hơn nữa, “xác định” có thể được coi như “xác định” phân giải, chọn, lựa chọn, thiết lập, so sánh và tương tự. Nói cách khác, “xác định” có thể được coi như “xác định” một số thao tác.

Các thuật ngữ của “được kết nối” và “được liên kết” được sử dụng trong phần mô tả hoặc các cải biến bất kỳ của chúng có nghĩa mọi kết nối và liên kết trực tiếp hoặc gián tiếp trong số hai hoặc nhiều các phần tử, và có khả năng bao gồm sự tồn tại của một hoặc nhiều các phần tử trung gian giữa hai phần tử “được kết nối” hoặc “được liên kết” với nhau. Liên kết hoặc kết nối giữa các phần tử có thể là vật lý, có thể là logic hoặc có thể là sự kết hợp của chúng. Trong trường hợp sử dụng trong phần mô tả, có thể xem xét rằng hai yếu tố “được kết nối” hoặc “được liên kết” với nhau, nhờ sử dụng một hoặc nhiều các dây dẫn điện, cáp và/hoặc in kết nối điện, và như một số ví dụ không giới hạn và không bao gồm, năng lượng điện từ như năng lượng điện từ có chiều dài bước sóng trong vùng tần số vô tuyến, vùng vi sóng và vùng ánh sáng (cả hữu hình và vô hình).

Trong trường hợp sử dụng “bao gồm”, “gồm có” và các cải biến của chúng trong phần mô tả và phạm vi yêu cầu bảo hộ, như trong thuật ngữ “có bố trí”, những thuật ngữ này nhằm mục đích bao hàm. Hơn nữa, thuật ngữ của “hoặc” được sử dụng trong phần mô tả và phạm vi bảo hộ nhằm mục đích không loại trừ OR.

Như được mô tả ở trên, sáng chế được mô tả chi tiết, nhưng nhưng rõ ràng với người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật rằng sáng chế không bị giới hạn ở phương án được mô tả trong phần mô tả. Sáng chế có khả năng thực hiện trong thực tế như các khía cạnh cải biến và thay đổi mà không trệch khỏi đối tượng và phạm vi của sáng chế được xác định bởi phạm vi yêu cầu bảo hộ. Theo đó, các phần mô tả trong bản mô tả nhằm mục đích để giải thích minh họa, và không làm giới hạn sáng chế.

Đơn sáng chế này dựa trên đơn yêu cầu cấp bằng sáng chế của Nhật Bản số 2016-140778 nộp ngày 15 tháng 7 năm 2016, toàn bộ nội dung của đơn được kết hợp ở đây chỉ nhằm mục đích tham chiếu.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị đầu cuối người dùng (20) bao gồm:

bộ phận thu (203) được tạo cấu hình để thu kênh chia sẻ đường xuống; và

bộ phận điều khiển (401) được tạo cấu hình để điều khiển việc so khớp tốc độ của kênh chia sẻ đường xuống dựa trên tài nguyên dự phòng được tạo cấu hình bởi báo hiệu lớp cao hơn,

trong đó tài nguyên dự phòng là dự phòng đối với tài nguyên mà không khả dụng đối với kênh chia sẻ đường xuống và được tạo cấu hình trên khối tài nguyên,

trong đó bộ phận điều khiển (401) còn được tạo cấu hình để hỗ trợ chế độ mà trong đó tài nguyên dự phòng được tạo cấu hình với khoảng cách sóng mang con giống với kênh chia sẻ đường xuống và chế độ mà trong đó tài nguyên dự phòng được tạo cấu hình với khoảng cách sóng mang con khác với kênh chia sẻ đường xuống.

2. Thiết bị đầu cuối người dùng (20) theo điểm 1, trong đó bộ phận điều khiển (401) còn được tạo cấu hình để điều khiển việc so khớp tốc độ của kênh chia sẻ đường xuống dựa trên tài nguyên trong tài nguyên dự phòng được tạo cấu hình bởi báo hiệu lớp cao hơn, tài nguyên là tài nguyên được chỉ rõ bởi thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng cho việc lập lịch của kênh chia sẻ đường xuống.

3. Trạm cơ sở vô tuyến (10) bao gồm:

bộ phận truyền (103) được tạo cấu hình để truyền kênh chia sẻ đường xuống; và

bộ phận điều khiển (301) được tạo cấu hình để điều khiển việc so khớp

tốc độ của kênh chia sẻ đường xuống dựa trên tài nguyên dự phòng được tạo cấu hình trong thiết bị đầu cuối người dùng (20) bởi báo hiệu lớp cao hơn,

trong đó tài nguyên dự phòng là dự phòng đối với tài nguyên mà không khả dụng đối với kênh chia sẻ đường xuống và được tạo cấu hình trên khối tài nguyên,

trong đó bộ phận điều khiển (301) còn được tạo cấu hình để hỗ trợ chế độ mà trong đó tài nguyên dự phòng được tạo cấu hình với khoảng cách sóng mang con giống với kênh chia sẻ đường xuống và chế độ mà trong đó tài nguyên dự phòng được tạo cấu hình với khoảng cách sóng mang con khác với kênh chia sẻ đường xuống.

4. Phương pháp truyền thông vô tuyến bao gồm các bước:

thu kênh chia sẻ đường xuống; và

điều khiển việc so khớp tốc độ của kênh chia sẻ đường xuống dựa trên tài nguyên dự phòng được tạo cấu hình bởi báo hiệu lớp cao hơn,

trong đó tài nguyên dự phòng là dự phòng đối với tài nguyên mà không khả dụng đối với kênh chia sẻ đường xuống và được tạo cấu hình trên khối tài nguyên,

trong đó phương pháp này hỗ trợ chế độ mà trong đó tài nguyên dự phòng được tạo cấu hình với khoảng cách sóng mang con giống với kênh chia sẻ đường xuống và chế độ mà trong đó tài nguyên dự phòng được tạo cấu hình với khoảng cách sóng mang con khác với kênh chia sẻ đường xuống.

Độ rộng dải tần CC	Kích cỡ RBG (P)
≤ 10	1
11-26	2
27-63	3
64-110	4

FIG. 1

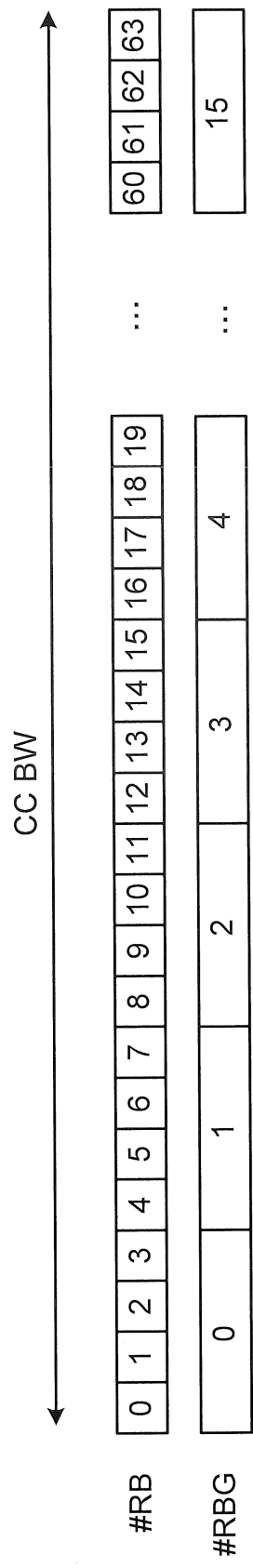


FIG. 2

Độ chi tiết cấp phát tài nguyên	Khoảng cách sóng mang con		
	15kHz	60kHz	240kHz
BW đối với 12 SC (MHz)	0,18	0,72	2,88
BW đối với 48 SC (MHz)	0,72	2,88	11,52

FIG. 3

FIG. 4A

Độ rộng dải tần CC	Kích cỡ RBG (P)
≤ 10	1
11-26	2
27-63	3
64-110	4
$111 \leq$	4

FIG. 4B

Độ rộng dải tần CC	Kích cỡ RBG (P)
≤ 10	1
11-26	2
27-63	3
64-110	4
$111 \leq$	8

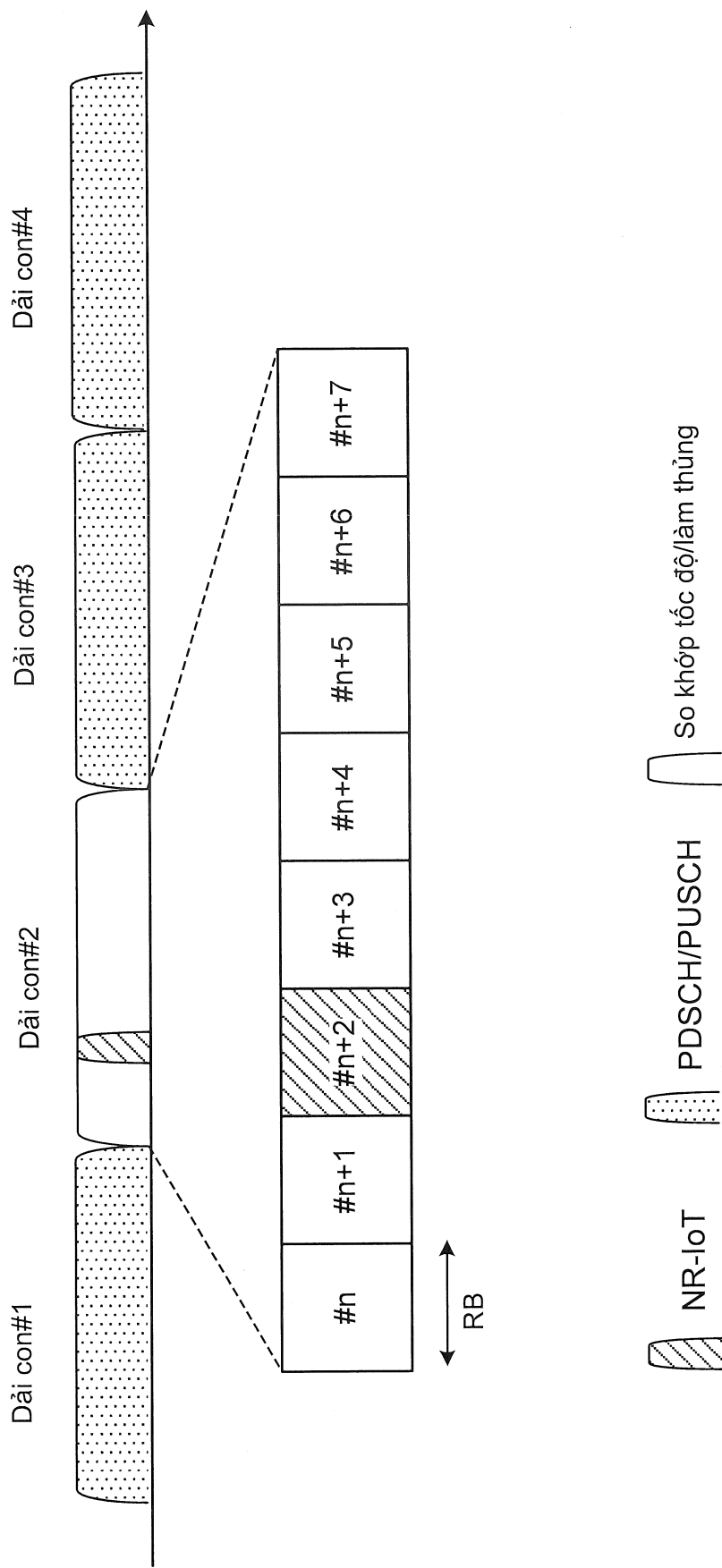


FIG. 5

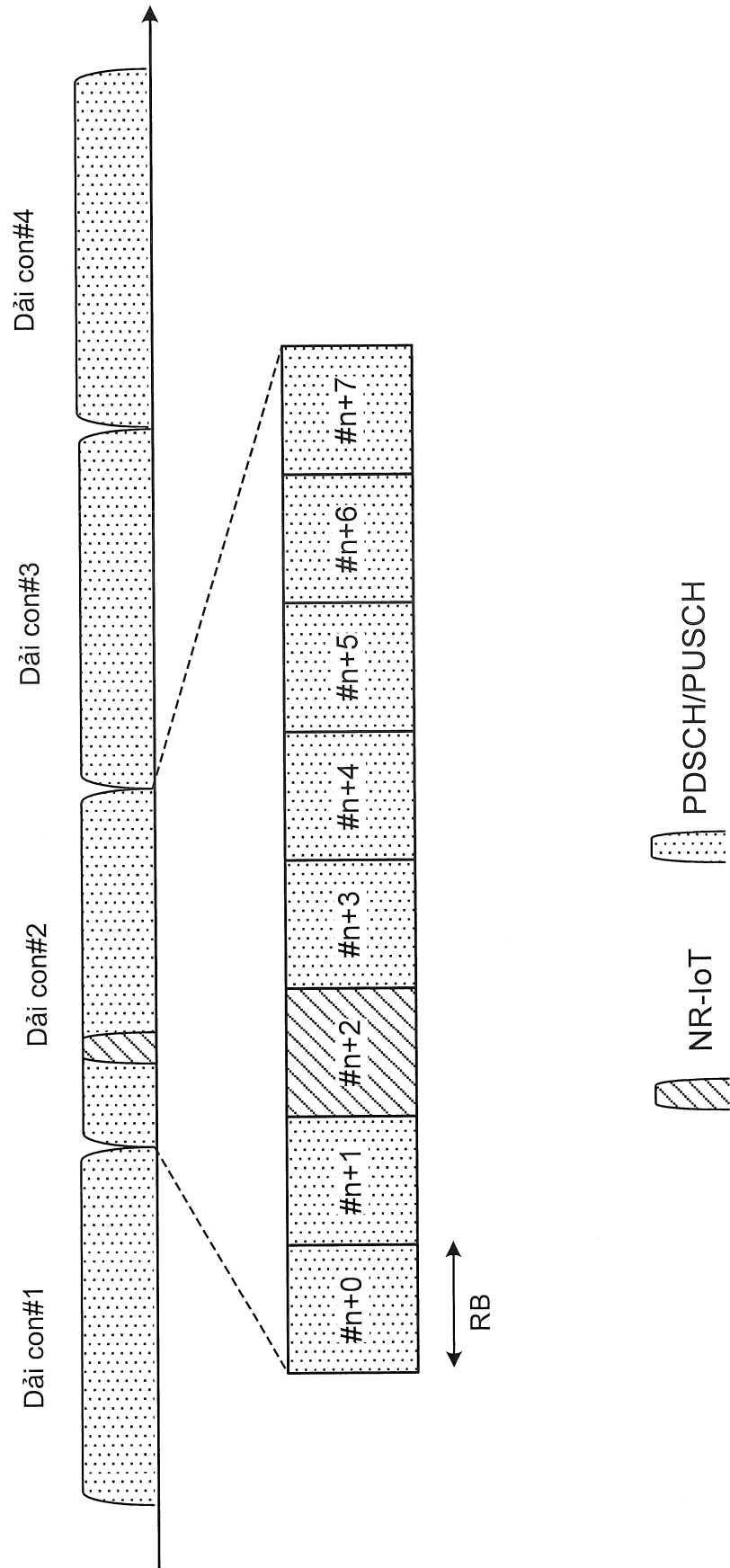


FIG. 6

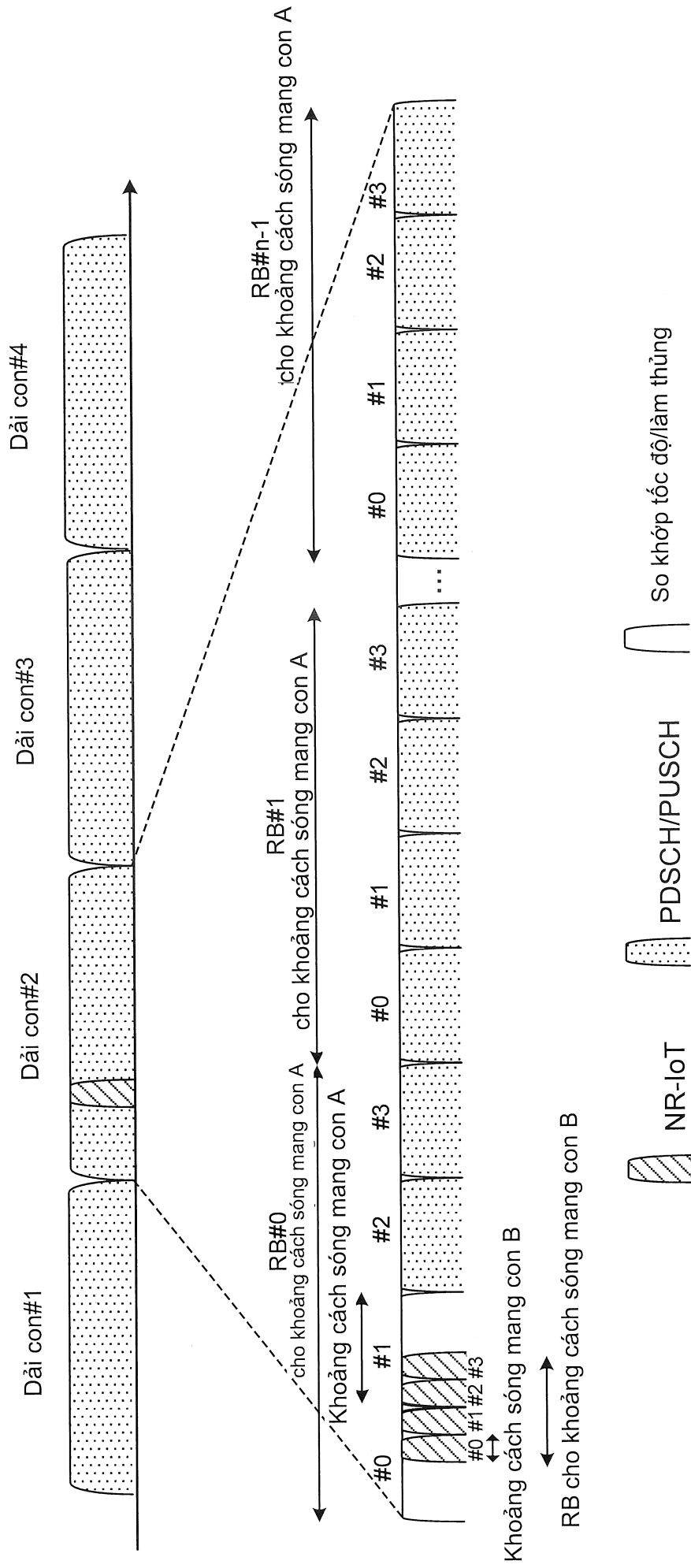


FIG. 7

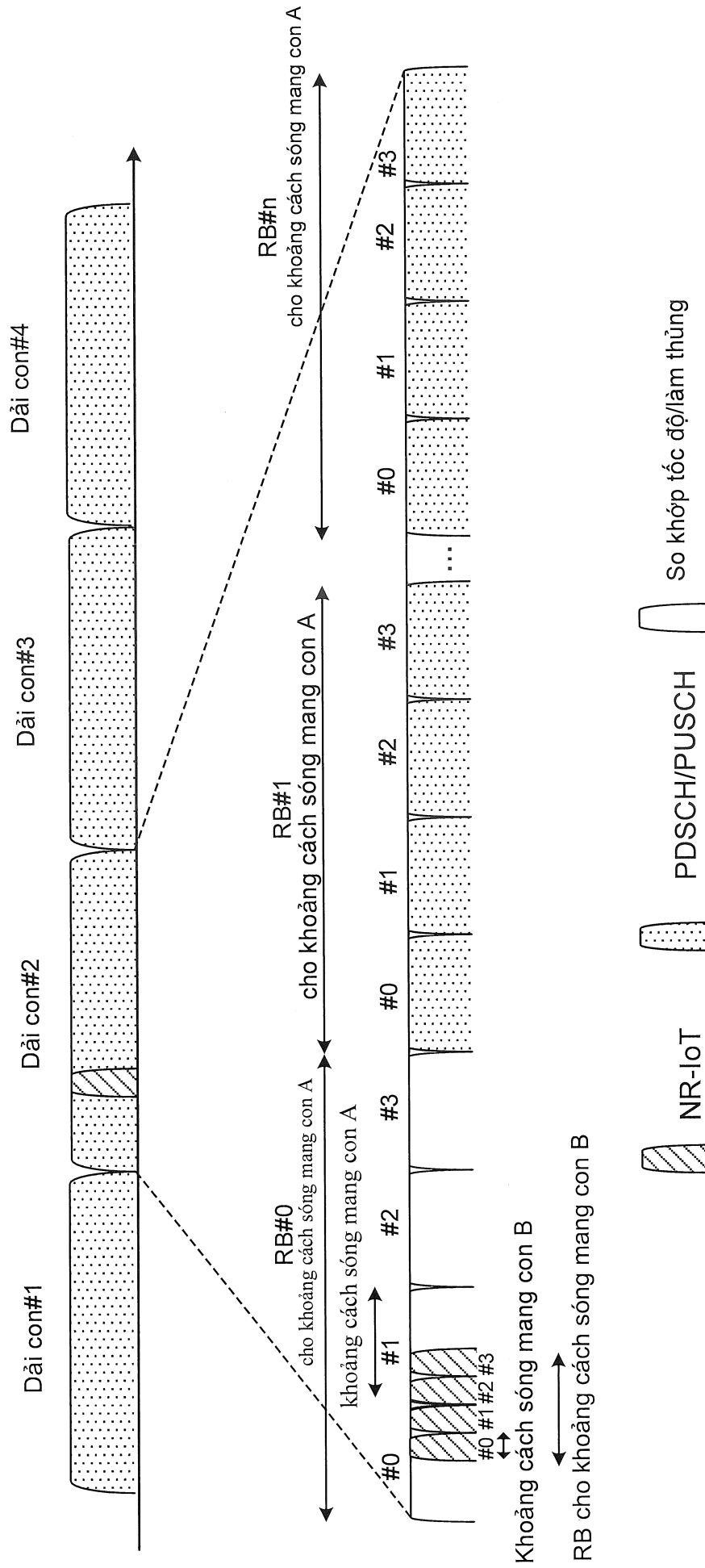


FIG. 8

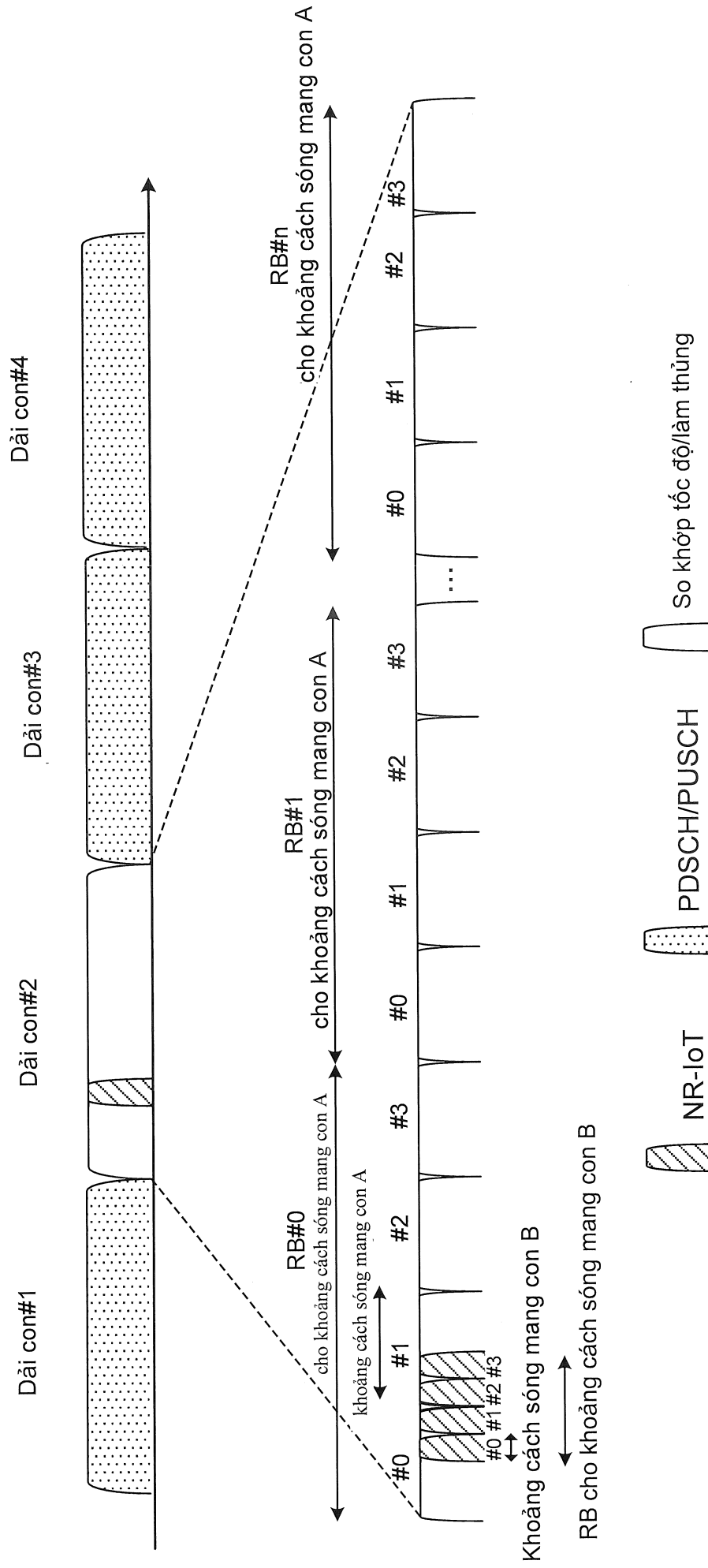


FIG. 9

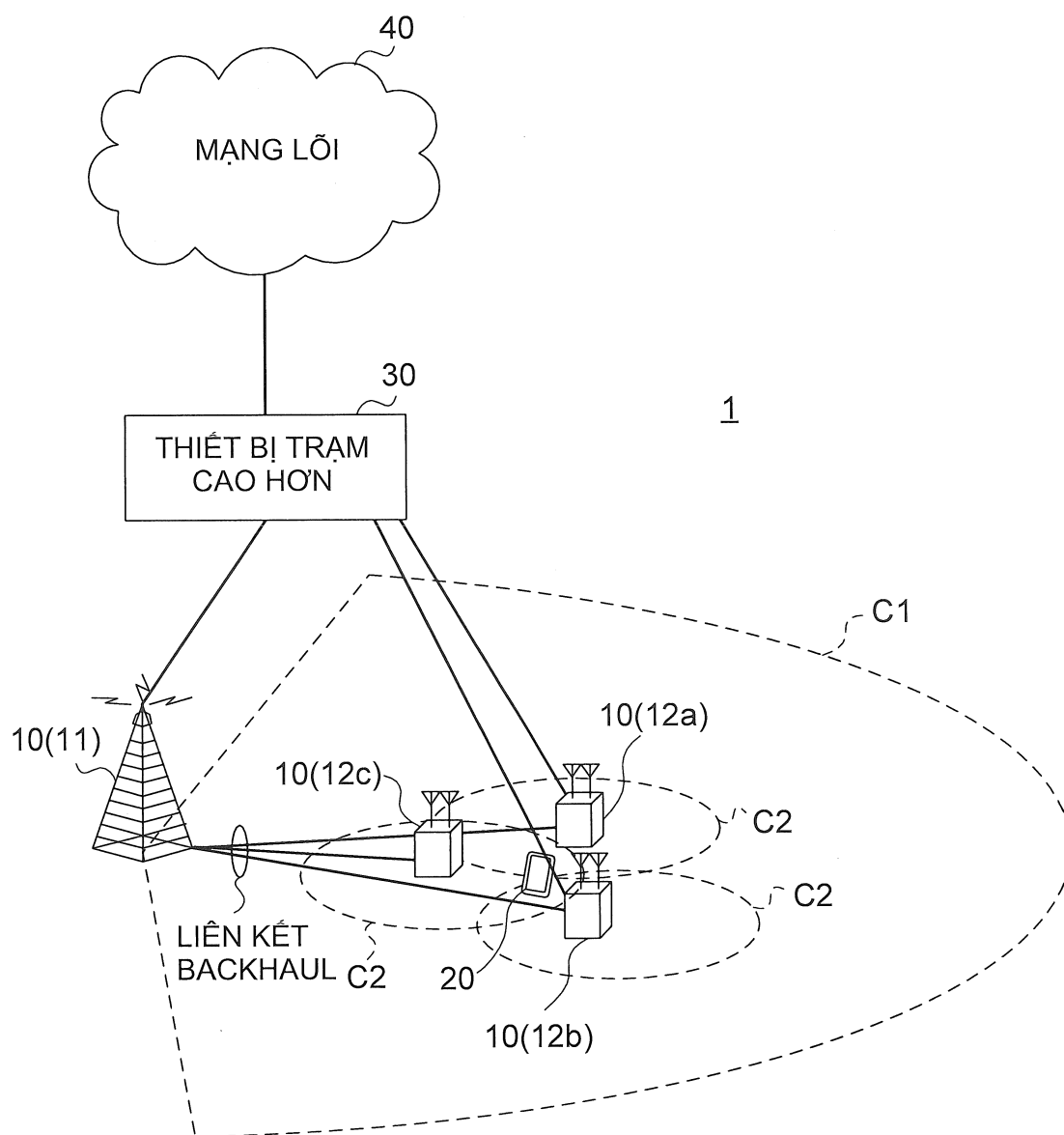


FIG. 10

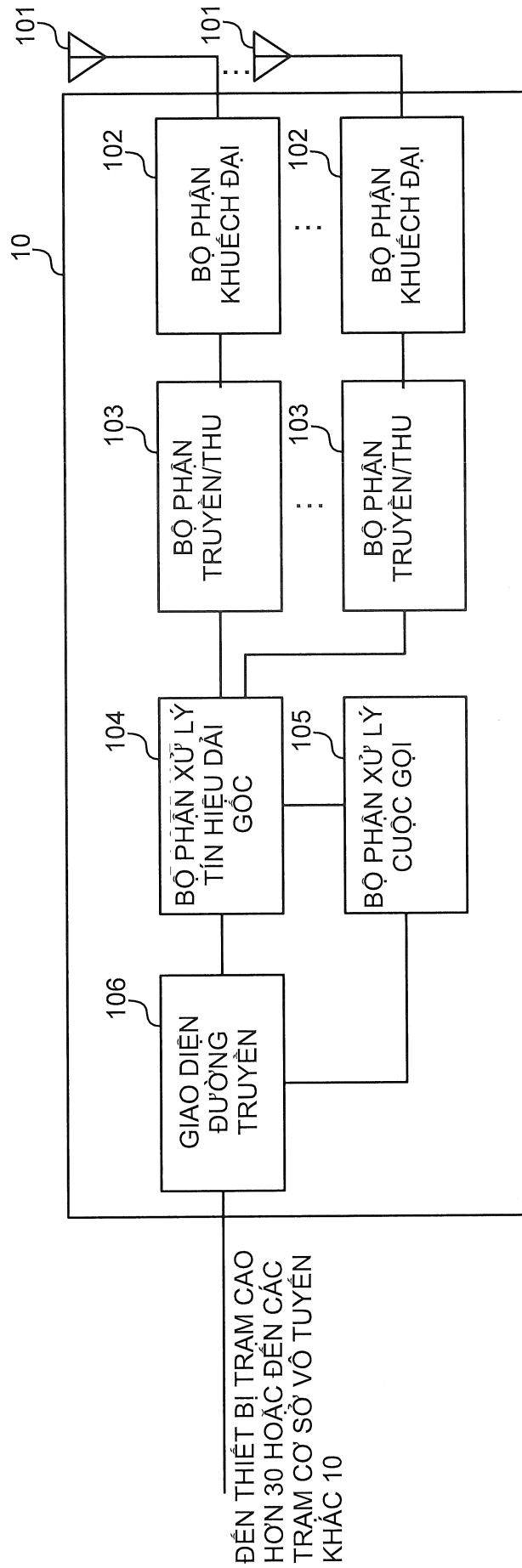


FIG. 11

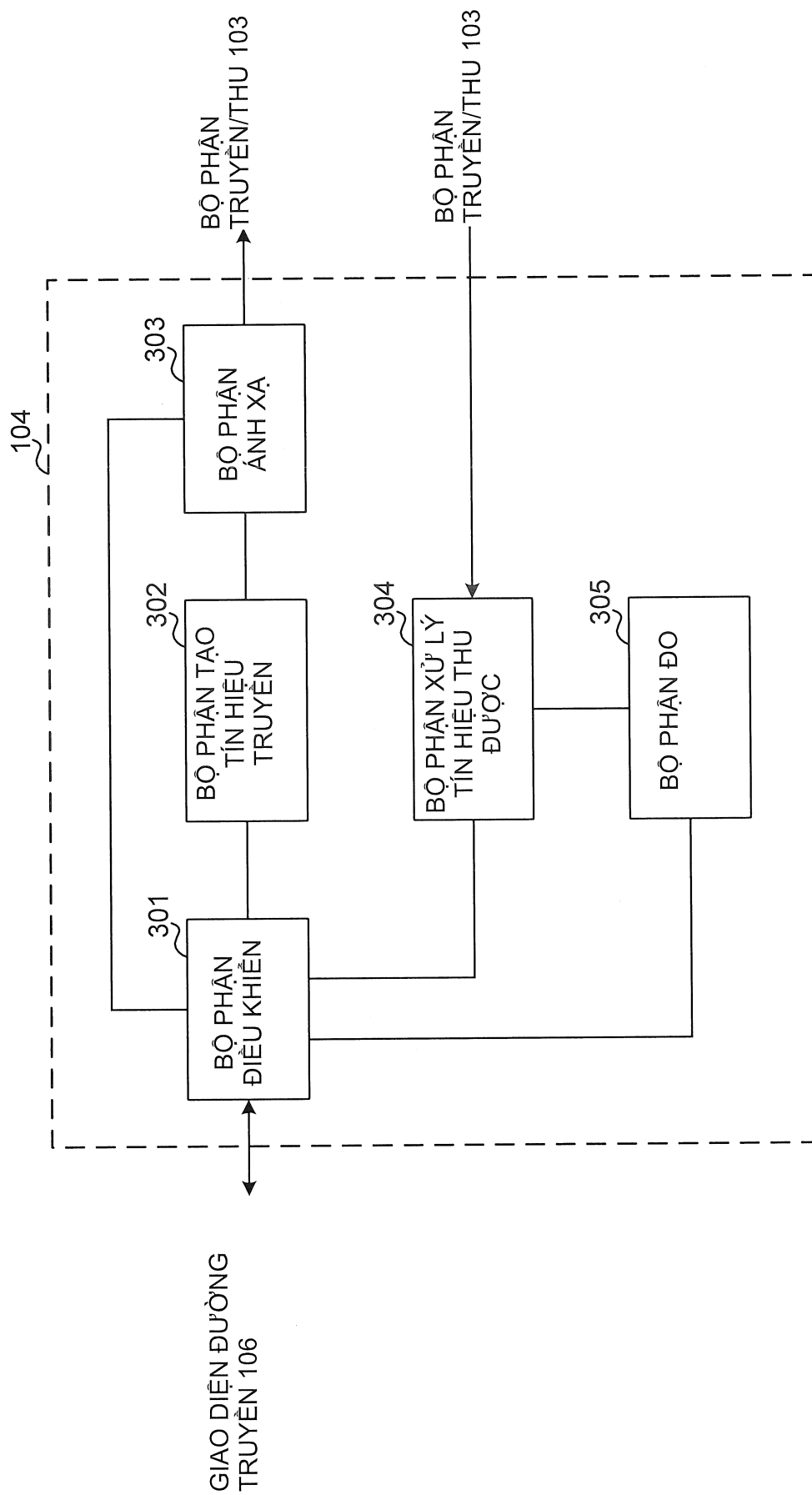


FIG. 12

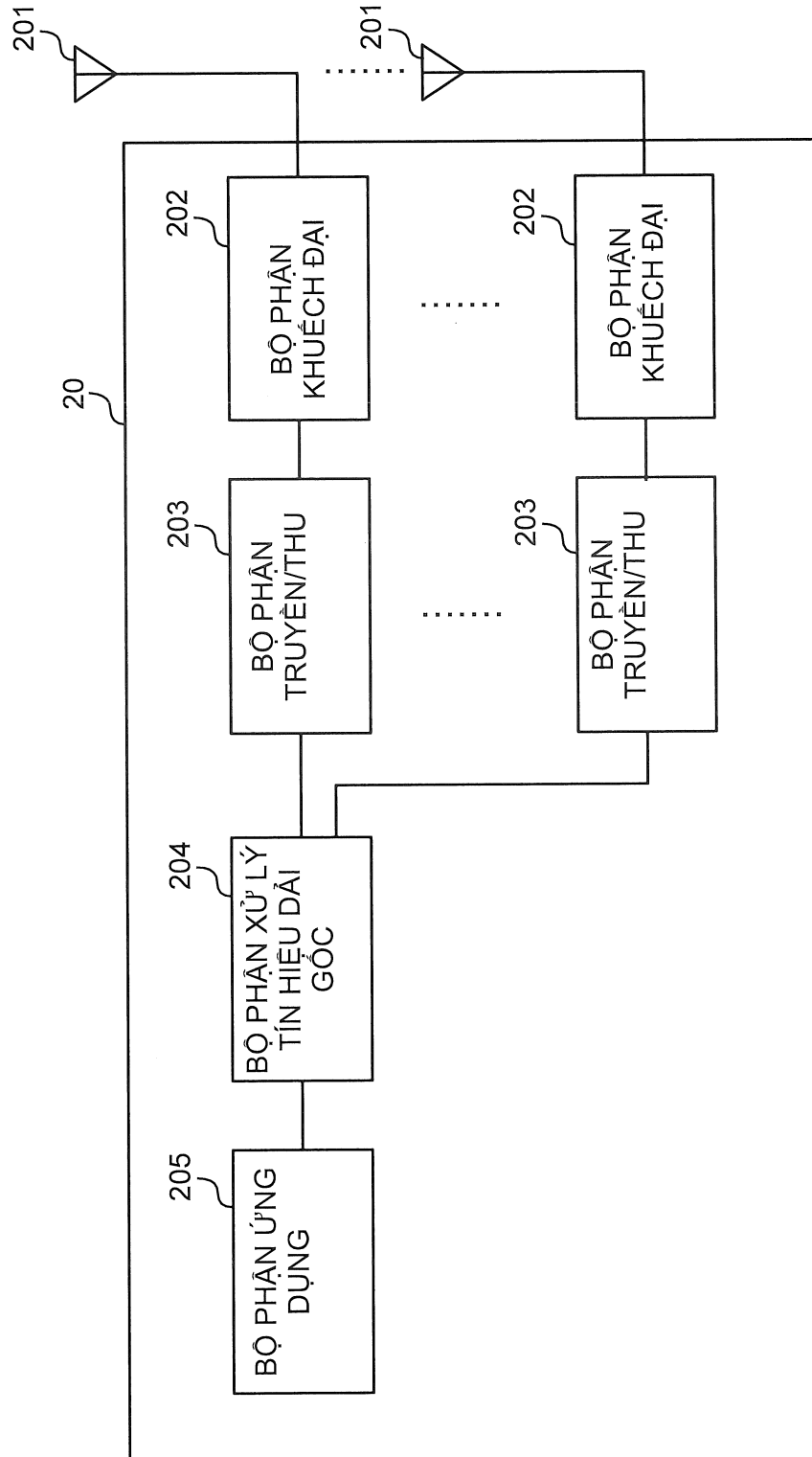


FIG. 13

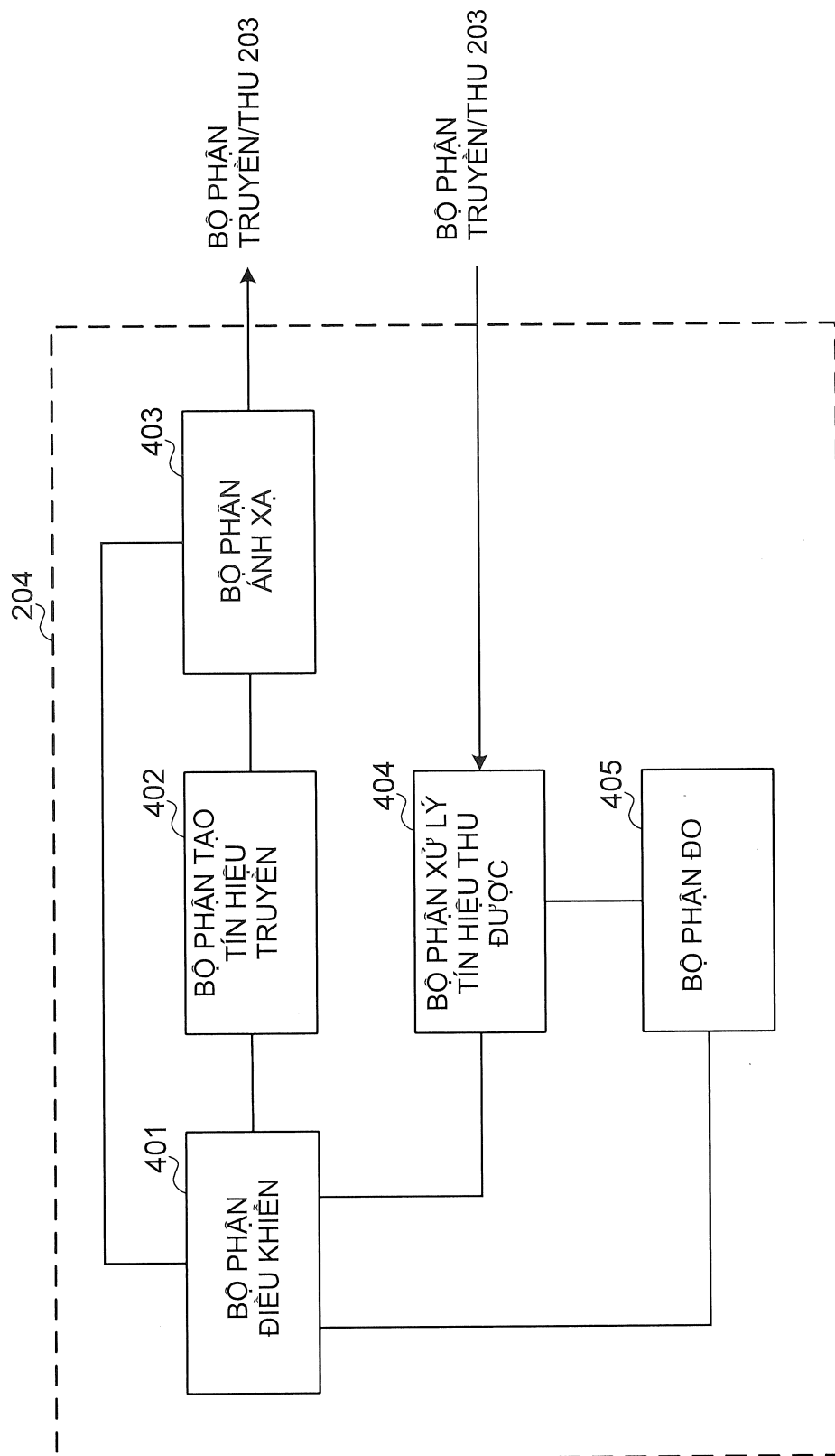


FIG. 14

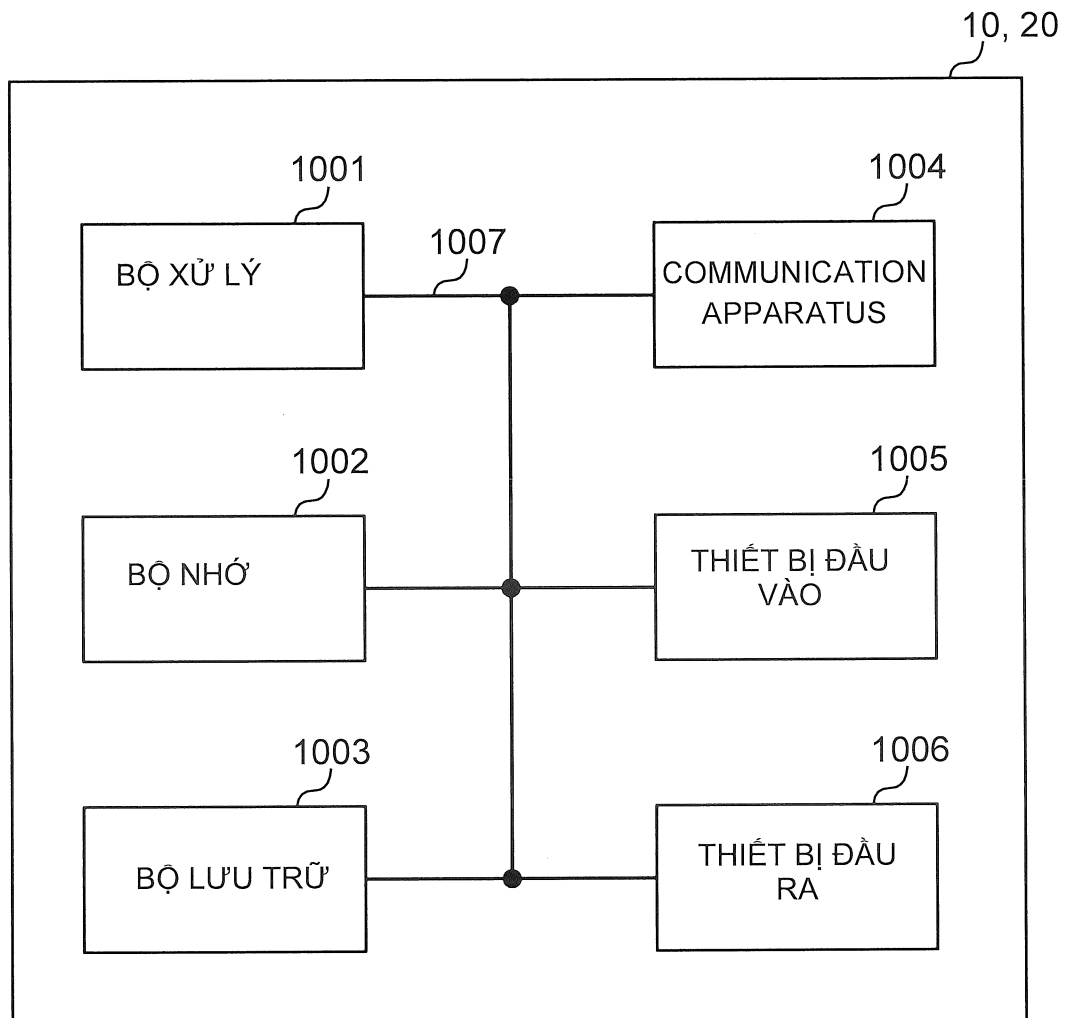


FIG. 15