

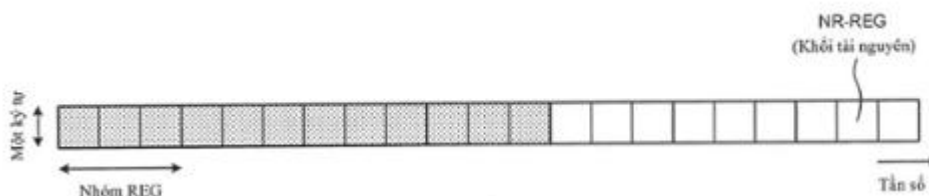


(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ
(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) 
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ
1-0041943
(51)¹⁹ H04L 27/26; H04W 72/04; H04W 16/28; H04B 7/06 (13) B

(21) 1-2019-04833 (22) 02/02/2018
(86) PCT/JP2018/003548 02/02/2018 (87) WO 2018/143397 09/08/2018
(30) 2017-018953 03/02/2017 JP
(45) 25/12/2024 441 (43) 25/10/2019 379A
(73) NTT DOCOMO, INC. (JP)
11-1, Nagatacho 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 1006150, Japan
(72) TAKEDA, Kazuki (JP); NAGATA, Satoshi (JP); MU, Qin (CN); ZHANG, Xu (CN);
LIU, Liu (CN); JIANG, Huiling (CN).
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI, THIẾT BỊ TRẠM GỐC VÀ PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN THÔNG RADIÔ

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị đầu cuối, thiết bị trạm gốc và phương pháp truyền thông radiô, mà được tạo ra để làm giảm sự suy giảm chất lượng truyền thông và v.v. ngay cả khi việc truyền thông được thực hiện bằng cách áp dụng các cấu hình khác nhau so với trong các hệ thống phát triển dài hạn (LTE - Long Term Evolution) hiện tại. Bộ thu mà thu kênh điều khiển đường xuống và bộ điều khiển mà điều khiển việc thu của kênh điều khiển đường xuống, kênh điều khiển đường xuống được truyền nhờ sử dụng các phần tử kênh điều khiển đường xuống bao gồm nhiều nhóm phần tử tài nguyên (REG - resource element group) và bộ điều khiển điều khiển các xử lý thu trên cơ sở nhóm REG mà bao gồm nhiều REG.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

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

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong mạng UMTS (Universal Mobile Telecommunications System - Hệ thống viễn thông di động toàn cầu), các phần mô tả kỹ thuật về hệ thống phát triển dài hạn (LTE) đã được soạn thảo nhằm mục đích nâng cao hơn nữa các tốc độ dữ liệu tốc độ cao, mà có độ trễ thấp hơn và v.v. (xem tài liệu không phải sáng chế 1). Ngoài ra, các hệ thống tiếp theo sau LTE cũng đang được nghiên cứu nhằm mục đích đạt được việc quảng bá và tốc độ nâng cao hơn so với LTE (chẳng hạn được gọi là “LTE-A (LTE-cải tiến),” “FRA (Future Radio Access - Truy nhập radiô tương lai),” “4G,” “5G,” “5G+ (cộng),” “NR (New RAT - Kỹ thuật truy nhập radiô mới),” “LTE Phiên bản 14,” “LTE phiên bản 15 (hoặc các phiên bản sau),” và v.v.).

Trong các hệ thống LTE hiện tại (ví dụ, LTE phiên bản 8 đến 13), việc truyền thông đường xuống (DL) và/hoặc đường lên (UL) được thực hiện nhờ sử dụng các khung con một-ms (cũng được gọi là “các khoảng thời gian truyền (TTI)” và v.v.). Các khung con này là đơn vị thời gian để truyền một gói dữ liệu được mã hóa kênh và đóng vai trò là đơn vị xử lý trong, ví dụ, việc lập lịch, điều chỉnh liên kết, điều khiển truyền lại (HARQ: Hybrid Automatic Repeat reQuest - Yêu cầu lặp tự động lại) và v.v..

Trạm gốc radiô điều khiển việc cấp phát (lập lịch) của dữ liệu cho thiết bị đầu cuối người dùng và báo cáo việc lập lịch của dữ liệu tới thiết bị đầu cuối người dùng sử dụng thông tin điều khiển đường xuống (DCI). Thiết bị đầu cuối người dùng giám sát kênh điều khiển đường xuống (PDCCH) trong đó thông tin điều khiển đường xuống được truyền, thực hiện các xử lý thu (xử lý giải điều

biến, xử lý giải mã, v.v.) và điều khiển việc thu của dữ liệu DL và/hoặc việc truyền dữ liệu đường lên dựa trên thông tin điều khiển đường xuống mà được thu nhận.

Trong các kênh điều khiển đường xuống (PDCCH/EPDCCH), việc truyền được điều khiển nhờ sử dụng việc kết hợp của một hoặc nhiều phân tử kênh điều khiển (CCE/ECCE). Ngoài ra, mỗi phân tử kênh điều khiển được cấu thành bởi nhiều nhóm phân tử tài nguyên (REG/EREG). Các nhóm phân tử tài nguyên cũng được sử dụng khi các kênh điều khiển được ánh xạ tới các phân tử tài nguyên (RE).

Danh mục các tài liệu trích dẫn

Tài liệu không phải sáng chế

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

Vấn đề cần được giải quyết bởi sáng chế

Các hệ thống truyền thông radiô tương lai (ví dụ, LTE Phiên bản 14, 15 hoặc các phiên bản sau, 5G, NR, v.v.) được giả định để điều khiển việc lập lịch dữ liệu dựa trên các cấu hình khác nhau so với các hệ thống LTE hiện tại (ví dụ, LTE Phiên bản 13 hoặc các phiên bản trước đó). Cụ thể hơn, các hệ thống truyền thông radiô tương lai được yêu cầu để hỗ trợ việc sử dụng linh hoạt của các tham số số học và các tần số và thu được các khuôn dạng khung linh động. “Tham số số học” liên quan đến, ví dụ, tập hợp các tham số truyền thông (ví dụ, khoảng cách sóng mang con, băng thông, v.v.) được áp dụng khi truyền/thu các tín hiệu nhất định.

Ngoài ra, đối với các hệ thống truyền thông radiô, nghiên cứu được thực hiện để cấu hình một REG mà cấu thành phân tử kênh điều khiển thành các đơn vị nhỏ hơn và/hoặc các trường hẹp hơn so với trong các hệ thống LTE hiện tại.

Theo cách này, khi áp dụng các cấu hình mà khác với các cấu hình của các hệ thống LTE hiện tại, nếu kỹ thuật điều khiển (ví dụ, các phương pháp truyền/thu) trong các hệ thống LTE hiện tại được sử dụng trên cơ sở nguyên gốc, tín hiệu có thể không được truyền và/hoặc thu một cách hợp lý (ví dụ, xử lý thu dựa trên việc đánh giá kênh không thể được thực hiện một cách hợp lý) và các vấn đề như suy giảm chất lượng truyền thông và/hoặc sụt giảm thông lượng có thể xảy ra.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế được tạo ra để giải quyết vấn đề nêu trên và do đó mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị đầu cuối người dùng và phương pháp truyền thông radiô mà có thể làm giảm sự suy giảm chất lượng truyền thông và/hoặc các vấn đề khác ngay cả khi việc truyền thông được thực hiện bằng cách áp dụng các cấu hình khác với các cấu hình trong các hệ thống LTE hiện tại.

Phương thức giải quyết các vấn đề

Theo một khía cạnh của sáng chế, thiết bị đầu cuối người dùng bao gồm bộ thu mà thu kênh điều khiển đường xuống và bộ điều khiển mà điều khiển việc thu của kênh điều khiển đường xuống và, trong thiết bị đầu cuối người dùng này, kênh điều khiển đường xuống được truyền nhờ sử dụng các phần tử kênh điều khiển đường xuống bao gồm các nhóm phần tử tài nguyên (REG) và bộ điều khiển điều khiển các xử lý thu trên cơ sở nhóm REG mà bao gồm nhiều REG.

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế, việc suy giảm chất lượng truyền thông và v.v. có thể được làm giảm ngay cả khi việc truyền thông được thực hiện bằng cách áp dụng các cấu hình khác so với trong các hệ thống LTE hiện tại.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các hình vẽ từ Fig.1A đến Fig.1D là các sơ đồ thể hiện các ví dụ của phương pháp sắp xếp các NR-REG;

Fig.2 là sơ đồ khái niệm thể hiện việc cấp phát tài nguyên đối với PDCCH và EPDCCH và cách sắp xếp của các DMRS trong hệ thống LTE hiện tại;

Fig.3A và Fig.3B là các sơ đồ thể hiện các ví dụ của phương pháp ánh xạ các nhóm REG;

Fig.4 là sơ đồ thể hiện ví dụ khác của phương pháp ánh xạ các nhóm REG;

Fig.5A và Fig.5B là các sơ đồ thể hiện việc tiền mã hóa/điều hướng chùm sóng và gán các cổng anten cho các nhóm REG;

Fig.6 là sơ đồ thể hiện việc tiền mã hóa/điều hướng chùm sóng và việc gán khác của các cổng anten cho các nhóm REG;

Fig.7A và Fig.7B là các sơ đồ thể hiện các ví dụ về các cấu hình của các tập hợp tài nguyên điều khiển;

Các hình vẽ từ Fig.8A đến Fig.8E là các sơ đồ thể hiện các mẫu RS như được sắp xếp trong các NR-REG;

Fig.9 là sơ đồ thể hiện ví dụ về cấu trúc giản lược của hệ thống truyền thông radiô theo phương án của sáng chế;

Fig.10 là sơ đồ thể hiện ví dụ về cấu trúc chung của trạm gốc radiô theo phương án của sáng chế;

Fig.11 là sơ đồ thể hiện ví dụ về cấu trúc chức năng của trạm gốc radiô theo phương án của sáng chế;

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

Fig.13 là sơ đồ thể hiện ví dụ về cấu trúc chức năng của thiết bị đầu cuối người dùng theo phương án của sáng chế; và

Fig.14 là sơ đồ thể hiện ví dụ về cấu trúc phần cứng của trạm gốc radiô và thiết bị đầu cuối người dùng theo phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trong các hệ thống LTE hiện tại, trạm gốc truyền thông tin điều khiển đường xuống (DCI) tới UE nhờ sử dụng kênh điều khiển đường xuống (ví dụ, PDCCH (Physical Downlink Control Channel - Kênh điều khiển đường xuống vật lý), PDCCH nâng cao (EPDCCH (PDCCH nâng cao), v.v.). Việc truyền thông tin điều khiển đường xuống có thể được hiểu là việc truyền các kênh điều khiển đường xuống.

DCI có thể là thông tin lập lịch, bao gồm ít nhất một trong số, ví dụ, các tài nguyên thời gian/tần số lập lịch dữ liệu, thông tin khởi truyền tải, thông tin phương pháp điều biến dữ liệu, thông tin truyền lại HARQ, thông tin RS giải điều biến và v.v.. DCI mà lập lịch việc thu của dữ liệu đường xuống (DL) và/hoặc các đo lường của các tín tham chiếu đường xuống (DL) có thể được gọi là tham số “gán đường xuống (DL)” hoặc “trao quyền đường xuống (DL),” và DCI mà lập lịch việc truyền của dữ liệu đường lên (UL) và/hoặc việc truyền của các tín hiệu thăm dò (đo lường) đường lên (UL) có thể được gọi là tham số “trao quyền đường lên (UL).”

Tham số gán DL và/hoặc trao quyền UL có thể bao gồm thông tin liên quan đến các tài nguyên, các chuỗi, các khuôn dạng truyền và v.v. của các kênh để truyền các tín hiệu điều khiển UL (UCI: thông tin điều khiển đường lên) như phản hồi HARQ-ACK để đáp lại dữ liệu DL, thông tin đo lường kênh (CSI: Channel State Information) và v.v.. Ngoài ra, DCI mà lập lịch các tín hiệu điều khiển UL (UCI: thông tin điều khiển đường lên) có thể được thể hiện từ các tham số gán DL và tham số trao quyền UL.

UE có cấu trúc để giám sát tập hợp của số lượng ứng viên kênh điều khiển đường xuống định trước. “Giám sát” trong trường hợp này có nghĩa là, ví dụ, cố gắng giải mã mỗi kênh điều khiển đường xuống đối với khuôn dạng DCI đích, trong tập hợp này. Việc giải mã này cũng được gọi là “giải mã vô hướng (blind decoding - BD)” hoặc “dò tìm vô hướng.” Các ứng viên kênh điều khiển đường xuống cũng được gọi là “các ứng viên BD,” “các ứng viên (E)PDCCH,” và v.v..

Tập hợp của các ứng viên kênh điều khiển đường xuống (các ứng viên kênh điều khiển đường xuống) cần được giám sát cũng được gọi là “không gian tìm kiếm.” Trạm gốc đặt DCI trong các ứng viên kênh điều khiển đường xuống định trước được chứa trong không gian tìm kiếm. UE thực hiện việc giải mã vô hướng đối với một hoặc nhiều tài nguyên ứng viên trong không gian tìm kiếm và dò tìm DCI được đánh địa chỉ tới UE. Không gian tìm kiếm có thể được cấu hình bởi báo hiệu lớp cao mà được dùng chung giữa những người dùng, hoặc có thể được cấu hình bởi báo hiệu lớp cao cụ thể đối với người dùng. Ngoài ra, hai không gian tìm kiếm hoặc nhiều hơn có thể được cấu hình, đối với thiết bị đầu cuối người dùng, trong cùng sóng mang.

Trong LTE hiện tại (phiên bản LTE 8 đến 12), nhiều mức kết hợp (Aggregation level - AL) được đề xuất trong không gian tìm kiếm nhằm mục đích điều chỉnh liên kết. Các mức kết hợp (AL) tương ứng với số hiệu của các phần tử kênh điều khiển (CCE)/các phần tử kênh điều khiển nâng cao (ECCE: Enhanced CCE) mà cấu thành DCI. Ngoài ra, không gian tìm kiếm được cấu hình sao cho có nhiều ứng viên kênh điều khiển đường xuống đối với mức kết hợp (AL) định trước. Mỗi ứng viên kênh điều khiển đường xuống bao gồm một hoặc nhiều đơn vị tài nguyên (CCE và/hoặc ECCE).

Các bit kiểm tra dư vòng (Cyclic redundancy check - CRC) được thêm vào DCI. CRC được tạo mặt nạ (được xáo trộn) nhờ sử dụng các ký hiệu nhận dạng cụ thể đối với UE (ví dụ, các ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng radiô tế bào (C-RNTI)) hoặc ký hiệu nhận dạng chung hệ thống. UE có thể dò tìm DCI trong đó CRC được xáo trộn nhờ sử dụng C-RNTI đối với thiết bị đầu cuối liên quan và DCI trong đó CRC được xáo trộn nhờ sử dụng ký hiệu nhận dạng chung hệ thống.

Ngoài ra, các không gian tìm kiếm bao gồm không gian tìm kiếm chung, mà được cấu hình đối với các UE trên cơ sở được chia sẻ và không gian tìm kiếm cụ thể đối với UE, mà được cấu hình trên UE. Trong không gian tìm kiếm cụ thể đối với UE đối với LTE PDCCH, các mức kết hợp (AL) (=các số hiệu

của các CCE) là 1, 2, 4 và 8. Các số hiệu của các ứng viên BD được định nghĩa kết hợp với các mức kết hợp (AL) = 1, 2, 4 và 8 là 6, 6, 2 và 2, một cách lần lượt.

Hiện nay, 5G/NR được yêu cầu để hỗ trợ việc sử dụng linh hoạt của các tham số số học và các tần số và có các khuôn dạng khung linh động. Ở đây, tham số số học liên quan đến tập hợp của các tham số truyền thông miền thời gian và/hoặc miền tần số (ví dụ, ít nhất một trong số khoảng cách sóng mang con (SCS), băng thông, khoảng thời gian của các ký tự, khoảng thời gian của các tiền tố vòng (CP), các khoảng thời gian truyền (TTI), số lượng ký tự trên TTI, khuôn dạng của các khung radiô, xử lý lọc, xử lý tạo cửa sổ và v.v.).

Trong 5G, việc nghiên cứu đang được thực hiện để cung cấp các dịch vụ sử dụng các tần số sóng mang siêu cao -- ví dụ, tối đa 100 GHz. Nói chung, việc đảm bảo vùng phủ sóng trở nên khó khăn hơn khi tần số sóng mang tăng lên. Các lý do đối với việc này bao gồm rằng sự suy hao do khoảng cách trở nên nghiêm trọng hơn và đặc tính truyền thẳng của các sóng radiô trở nên mạnh hơn, mật độ công suất truyền giảm xuống do việc truyền băng siêu rộng được thực hiện và v.v..

Do đó, để thỏa mãn các nhu cầu của các loại truyền thông khác nhau nêu trên ngay cả trong các băng tần số cao, việc nghiên cứu đang được thực hiện để sử dụng MIMO cỡ lớn (massive MIMO (Multiple Input Multiple Output - Đa đầu vào Đa đầu ra)), mà sử dụng số lượng phần tử anten rất lớn. Khi số lượng phần tử anten rất lớn được sử dụng, các chùm sóng (tính định hướng anten) có thể được tạo thành bằng cách điều khiển biên độ và/hoặc pha của các tín hiệu được truyền/được thu từ mỗi phần tử. Xử lý này cũng được gọi là “điều hướng chùm sóng (BF),” và có thể làm giảm tổn hao lan truyền của các sóng radiô.

BF có thể được phân loại thành BF số và BF tương tự. BF số liên quan đến phương pháp thực hiện xử lý tín hiệu tiền mã hóa trên băng gốc (đối với các tín hiệu số). Trong trường hợp này, biến đổi ngược Fourier nhanh (IFFT)/chuyển đổi số-thành-tương tự (DAC)/RF (Radio Frequency - Tần số radiô) cần được thực hiện trong các xử lý song song, theo số lượng của các cổng anten (các

chuỗi RF). Trong khi đó, có thể tạo ra số lượng chùm sóng theo số lượng chuỗi RF tại thời điểm tùy ý.

BF tương tự liên quan đến phương pháp sử dụng các cơ cấu dịch pha trên RF. Trong trường hợp này, do chỉ cần quy pha của các tín hiệu RF, BF tương tự có thể thu được với các cấu hình đơn giản và chi phí rẻ, nhưng tuy nhiên không thể tạo ra nhiều chùm sóng tại cùng thời điểm. Cụ thể hơn, khi BF tương tự được sử dụng, mỗi cơ cấu dịch pha chỉ có thể tạo ra một chùm sóng tại một thời điểm.

Tiếp theo, nếu trạm gốc (ví dụ, được gọi là “eNB (nút B cải tiến),” “gNB,” “BS (Base Station - Trạm gốc)” và v.v.) chỉ có một cơ cấu dịch pha, chỉ một chùm sóng có thể được tạo ra tại thời điểm đã định. Do đó, khi nhiều chùm sóng được truyền nhờ sử dụng chỉ BF tương tự, các chùm sóng này không thể được truyền đồng thời nhờ sử dụng cùng các tài nguyên và các chùm sóng cần được chuyển đổi, được quay và v.v., theo thời gian.

Lưu ý rằng, cũng có thể áp dụng cấu hình BF lại mà kết hợp BF số và BF tương tự. Mặc dù nghiên cứu đang được thực hiện để đưa ra MIMO cỡ lớn trong các hệ thống truyền thông radiô tương lai (ví dụ, 5G), nếu cố gắng tạo ra số lượng chùm sóng lớn với chỉ BF số, cấu hình mạch trở nên có chi phí cao. Do đó, 5G được giả định để áp dụng cấu hình BF lại.

Ngoài ra, trong 5G/NR, xem xét rằng BF có thể được áp dụng tới các kênh điều khiển đường xuống, các tín hiệu tham chiếu (ví dụ, các DM-RS) để thu các kênh điều khiển đường xuống này có thể phải được đưa vào. Các tín hiệu tham chiếu để sử dụng cho việc thu các kênh điều khiển đường xuống có thể là, ví dụ, các tín hiệu tham chiếu cụ thể đối với UE (các DM-RS cụ thể đối với UE) và/hoặc các tín hiệu tham chiếu cụ thể đối với kênh điều khiển đường xuống (các DM-RS cụ thể đối với PDCCH). Trong phần mô tả sau đây, tín hiệu tham chiếu mà được sử dụng để thu kênh điều khiển đường xuống có thể được gọi đơn giản là “RS” trừ khi loại cụ thể được chỉ rõ.

Thiết bị đầu cuối người dùng có thể điều khiển việc thu của các kênh điều khiển đường xuống nhờ sử dụng các RS, ít nhất khi BF được áp dụng. Ví dụ, thiết bị đầu cuối người dùng thực hiện các xử lý thu (ví dụ, giải điều biến, xử lý giải mã, v.v.) của các kênh điều khiển đường xuống dựa trên giả thiết rằng việc điều hướng chùm sóng (hoặc tiền mã hóa) giống nhau được áp dụng cho các tín hiệu tham chiếu và các kênh điều khiển đường xuống.

Ngoài ra, trong 5G/NR, khuôn dạng PDCCH mới (NR-PDCCH) đang được nghiên cứu. Trong quan hệ với NR-PDCCH, có nghiên cứu đang được thực hiện để tạo ra ứng viên PDCCH với tập hợp CCE (NR-CCE) và để tạo ra NR-CCE với nhiều REG (NR-REG). Nghiên cứu đang được thực hiện để tạo ra các NR-REG với kích cỡ của một RB trong chu kỳ định trước (ví dụ, trong chu kỳ của một ký tự).

Các hình vẽ từ Fig.1A đến Fig.1D thể hiện các ví dụ về các phương pháp sắp xếp NR-REG, một cách lần lượt. NR-CCE bao gồm nhiều NR-REG (ở đây, bao gồm ba NR-REG). Theo cách sắp xếp ví dụ được thể hiện trên Fig.1A, các NR-REG được sắp xếp chỉ trong ký tự thứ nhất và NR-CCE được tạo thành với ba NR-REG mà liên tiếp nhau trong miền tần số. Với cách sắp xếp này, có thể thực hiện việc giải mã vô hướng trên cơ sở lần lượt từng ký tự và áp dụng việc tiền mã hóa hoặc điều hướng chùm sóng khác nhau đối với các NR-CCE khác nhau được sắp xếp trong các ký tự khác nhau, sao cho có thể ghép kênh theo thời gian các NR-CCE mà được tạo thành bằng cách áp dụng việc tiền mã hóa hoặc điều hướng chùm sóng nhờ sử dụng cơ cấu tiền mã hóa được đơn giản hóa hoặc cơ cấu truyền/điều hướng chùm sóng của trạm gốc.

Theo cách sắp xếp ví dụ được thể hiện trên Fig.1B, các NR-REG được sắp xếp chỉ trong ký tự thứ nhất và NR-CCE được tạo thành với ba NR-REG mà được sắp xếp rời rạc trong miền tần số. Cách sắp xếp này có thể mang lại độ tăng ích phân tập tần số với NR-CCE, ngoài việc có ưu điểm của cách sắp xếp của Fig.1A.

Theo cách sắp xếp ví dụ được thể hiện trên Fig.1C, các NR-REG được sắp xếp trong cùng các vị trí tần số trong các ký tự thứ nhất đến thứ ba. Theo cách sắp xếp này, không giống Fig.1A và Fig.1B, một NR-CCE được truyền nhờ sử dụng nhiều ký tự, sao cho năng lượng tín hiệu thu được có thể được nhân với số lượng ký tự và, ngoài ra, việc tiền mã hóa hoặc điều hướng chùm sóng khác nhau có thể được áp dụng tới các ký tự khác nhau trong NR-CCE đã định, sao cho có thể có độ tăng ích phân tập truyền bằng cách áp dụng việc tiền mã hóa hoặc điều hướng chùm sóng nhờ sử dụng cơ cấu tiền mã hóa được đơn giản hóa hoặc cơ cấu điều hướng chùm sóng/truyền của trạm gốc.

Theo cách sắp xếp ví dụ được thể hiện trên Fig.1D, các NR-REG được sắp xếp trong các ký tự thứ nhất đến thứ ba để không xếp chồng lên nhau theo chiều tần số. Cách sắp xếp này có thể mang lại độ tăng ích phân tập tần số với NR-CCE, ngoài việc có ưu điểm của cách sắp xếp của Fig.1C.

Fig.2 là sơ đồ khái niệm thể hiện việc cấp phát tài nguyên đối với PDCCH và EPDCCH và cách sắp xếp của các DMRS trong hệ thống LTE hiện tại. PDCCH được cấp phát tới n ký tự từ phần đầu của khung con và EPDCCH và PDSCH được ghép kênh theo tần số và được sắp xếp trong ký tự phía sau các ký tự mà trong đó PDCCH được cấp phát. Trong PRB trong đó EPDCCH được cấp phát, các DMRS được sắp xếp trên cổng anten (AP #0 đến AP #3).

Trong các hệ thống LTE hiện tại, một CCE mà được sử dụng để truyền PDCCH được tạo thành với chín REG, được sắp xếp dọc theo chiều tần số và/hoặc chiều thời gian. Do đó, việc đánh giá kênh có thể được thực hiện nhờ sử dụng các CRS được sắp xếp dọc theo các chiều tần số và thời gian.

Một ECCE mà được sử dụng để truyền EPDCCH được sắp xếp trong cặp PRB, mà được ghép kênh theo tần số với PDSCH. Do số lượng DMRS đủ được sắp xếp trên cổng anten trong cặp PRB, việc đánh giá kênh có thể được thực hiện nhờ sử dụng các DMRS.

Trong khi đó, lấy giả thiết 5G/NR, nếu NR-REG bao gồm các RB trong chu kỳ định trước (ví dụ, một ký tự), một NR-REG có thể được cấu thành bởi 12

RE. Trong khi có thể cấp phát số lượng tín hiệu tham chiếu được tăng lên tới các RE trong NR-REG để cải thiện độ chính xác của việc đánh giá kênh, việc cấp phát số lượng tín hiệu tham chiếu được tăng lên có thể dẫn đến thông tin tiêu đề tăng lên và thậm chí có thể giới hạn các tài nguyên mà khả dụng đối với các kênh điều khiển đường xuống. Trong khi đó, nếu có ít tín hiệu tham chiếu, độ chính xác của việc đánh giá kênh giảm xuống, mà có thể dẫn đến suy giảm chất lượng truyền thông.

Các tác giả sáng chế đã tập trung vào thực tế rằng các tín hiệu tham chiếu mà có thể được sử dụng cho các xử lý thu như việc đánh giá kênh có thể được dành riêng bằng cách nhóm nhiều NR-REG và đề xuất ý tưởng điều khiển các xử lý thu trên cơ sở nhóm REG bao gồm nhiều REG.

Tiếp theo, các phương án của sáng chế sẽ được mô tả dưới đây một cách chi tiết có dựa vào các hình vẽ kèm theo. Lưu ý rằng, các phương pháp truyền thông radiô theo mỗi phương án có thể được áp dụng một cách riêng biệt hoặc có thể được áp dụng một cách kết hợp.

(Khía cạnh thứ nhất)

Theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, hệ thống trong đó các ứng viên PDCCH của NR-PDCCH được cấu hình bởi tập hợp NR-CCE và NR-CCE được cấu hình bởi nhiều NR-REG, trạm gốc truyền NR-PDCCH trong đó các NR-REG được nhóm lại. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối người dùng thực hiện các xử lý thu trên cơ sở nhóm NR-REG và thực hiện việc đánh giá kênh và giải điều biến DCI (NR-PDCCH).

Thiết bị đầu cuối người dùng có thể có cấu trúc để có bộ thu để thu kênh điều khiển đường xuống (NR-PDCCH) và bộ điều khiển để điều khiển việc thu kênh điều khiển đường xuống và bộ điều khiển có thể có cấu trúc để điều khiển các xử lý thu của các NR-REG trên cơ sở nhóm REG.

Một nhóm REG có thể bao gồm nhiều NR-REG mà được bố trí liên tiếp trong miền tần số. NR-REG bao gồm băng thông của một RB (ví dụ, mười hai

sóng mang con) trong chu kỳ ký tự định trước. Trong phần mô tả sau đây, NR-REG sẽ bao gồm băng thông của một RB trong một chu kỳ ký tự, nhưng điều này không bị giới hạn ở đây.

Trong thiết bị đầu cuối người dùng, bộ điều khiển có thể thực hiện việc đánh giá kênh trên cơ sở nhóm REG. Ví dụ, giả thiết rằng một loại tiền mã hóa hoặc điều hướng chùm sóng được áp dụng cho nhiều NR-REG trong nhóm REG trên phía trạm gốc. Điều này làm cho có thể thực hiện việc đánh giá kênh nhờ sử dụng các RS được sắp xếp trong các NR-REG này và thu được giá trị trung bình (hoặc thực hiện việc lọc) của các giá trị đánh giá kênh trong nhóm REG.

Trạm gốc có thể chuyển đổi việc điều hướng chùm sóng và/hoặc tiền mã hóa để áp dụng tới kênh điều khiển đường xuống trên cơ sở nhóm REG. Trong khi đó, thiết bị đầu cuối người dùng chia các tín hiệu thu được của kênh điều khiển đường xuống trên cơ sở nhóm REG và thu được giá trị trung bình của các giá trị đánh giá kênh trên cơ sở nhóm REG. Sau đó, thiết bị đầu cuối người dùng giải điều biến dữ liệu dựa trên các giá trị đánh giá kênh.

Theo khía cạnh thứ nhất, các xử lý thu được thực hiện trên cơ sở nhóm REG và điều này có thể làm tăng khả năng rằng số lượng RS mà có thể được sử dụng cho việc đánh giá kênh sẽ tăng lên so với trường hợp trong đó việc đánh giá kênh được thực hiện trên RB và cải thiện độ chính xác của việc đánh giá kênh. Ngoài ra, do các xử lý thu được thực hiện trên cơ sở nhóm REG, có thể thu được giá trị trung bình của các giá trị đánh giá kênh trên cơ sở nhóm REG, sao cho việc tiền mã hóa, việc điều hướng chùm sóng và v.v. có thể được áp dụng một cách linh hoạt, so với trường hợp trong đó giá trị trung bình của các giá trị đánh giá kênh được xác định trên toàn bộ băng hệ thống.

Fig.3A và Fig.3B thể hiện các ví dụ của việc ánh xạ các nhóm REG. Fig.3A thể hiện việc ánh xạ được cục bộ hóa, trong đó việc ánh xạ được thực hiện sao cho các nhóm REG được bố trí liên tiếp trong miền tần số. Chiều dọc là một ký tự OFDM và chiều ngang là băng hệ thống (hoặc băng ngắn hơn băng hệ thống). Như được thể hiện trên hình vẽ này, một NR-REG được giả thiết trong

NR-PDCCH bao gồm băng thông của một RB (ví dụ, mười hai sóng mang con) trong một chu kỳ ký tự OFDM.

Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.3A, một nhóm REG được tạo thành với ba NR-REG. Các nhóm REG (trên Fig.3A, bốn nhóm được minh họa) được bố trí liên tiếp trong miền tần số (ánh xạ được cục bộ hóa). Tín hiệu tham chiếu giải điều biến (RS) có thể được đặt trong ít nhất một trong số các phần tử tài nguyên mà cấu thành nhóm REG.

Fig.3B thể hiện việc ánh xạ được phân phối, trong đó việc ánh xạ được thực hiện sao cho các nhóm REG được phân phối và được bố trí trong miền tần số. Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.3B, một nhóm REG được tạo thành với ba NR-REG. Các nhóm REG (trên Fig.3B, bốn nhóm được minh họa) được phân phối và được bố trí trong miền tần số. Tín hiệu tham chiếu giải điều biến (RS) có thể được đặt trong ít nhất một trong số các phần tử tài nguyên mà cấu thành nhóm REG.

Mặc dù Fig.3A và Fig.3B thể hiện các ví dụ trong đó một nhóm REG được cấu thành bởi ba NR-REG, kích cỡ của nhóm REG (số lượng NR-REG mà cấu thành một nhóm REG) có thể được cố định, hoặc có thể được thay đổi một cách linh hoạt.

Khi kích cỡ của nhóm REG được cố định, ví dụ, kích cỡ của nhóm REG có thể được xác định theo tiêu chuẩn và kích cỡ được định nghĩa theo tiêu chuẩn có thể được áp dụng tới tất cả trường hợp trên cơ sở được cố định.

Kích cỡ của nhóm REG có thể được cấu hình một cách linh hoạt và có thể được xác định dựa trên các quy tắc, các số đo và các tham số khác. Tiếp theo, các ví dụ cụ thể về các phương pháp xác định kích cỡ của nhóm REG dựa trên các quy tắc sẽ được liệt kê dưới đây.

(1) Kích cỡ của nhóm REG có thể được xác định dựa trên phương pháp truyền (phân tập truyền, điều hướng chùm sóng cụ thể đối với UE, v.v.) đối với NR-PDCCH và các thông tin khác.

(2) Kích cỡ của nhóm REG có thể được xác định dựa trên phương pháp ánh xạ tài nguyên (việc ánh xạ được cục bộ hóa, việc ánh xạ được phân phối, v.v.) đối với NR-PDCCH và các thông tin khác.

(3) Kích cỡ của nhóm REG có thể được xác định dựa trên mức kết hợp của các CCE.

(4) Kích cỡ của nhóm REG có thể được xác định dựa trên băng thông của tập hợp tài nguyên điều khiển. Tập hợp tài nguyên điều khiển liên quan đến khung tài nguyên mà chứa các CCE, PDCCH và các thông tin khác.

(5) Kích cỡ của nhóm REG có thể được xác định phụ thuộc vào việc NR-PDCCH mà được giám sát là dùng chung đối với nhóm UE hoặc cụ thể đối với UE.

(6) Kích cỡ của nhóm REG có thể được xác định dựa trên các tham số số học (ví dụ, khoảng cách sóng mang con) của NR-PDCCH cần được giám sát.

(7) Kích cỡ của nhóm REG có thể được xác định dựa trên tần số sóng mang trong đó NR-PDCCH được truyền.

Kích cỡ của nhóm REG có thể được xác định nhờ sử dụng bất kỳ một trong số hoặc bất kỳ kết hợp của các phương pháp (1) đến (7) nêu trên. Ngoài ra, kích cỡ của nhóm REG có thể được xác định bởi phương pháp khác ngoài các phương pháp nêu trên.

Ngoài ra, kích cỡ của một nhóm REG có thể được cấu hình trong thiết bị đầu cuối người dùng bởi báo hiệu RRC.

Việc điều hướng chùm sóng hoặc tiền mã hóa có thể được áp dụng tới NR-PDCCH trên cơ sở nhóm REG. Việc điều hướng chùm sóng hoặc tiền mã hóa mà được thực hiện trên cơ sở nhóm REG sẽ được giải thích chi tiết.

Tiếp theo, dựa vào Fig.4, việc tiền mã hóa (hoặc điều hướng chùm sóng) đối với các nhóm REG mà được ánh xạ bằng cách ánh xạ cục bộ sẽ được mô tả. Các nhóm từ nhóm REG #1 đến nhóm REG #4 được bố trí liên tiếp trong trường tần số định trước trong băng hệ thống. Các bộ tiền mã hóa cụ thể đối với người

dùng được áp dụng tới các NR-PDCCH được cấp phát tới các nhóm từ nhóm REG #1 đến nhóm REG #4 này. Các bộ tiền mã hóa cụ thể đối với người dùng (hoặc điều hướng chùm sóng) có thể được xác định dựa trên phản hồi CSI từ các thiết bị đầu cuối người dùng. Cổng anten giống nhau (AP1) được gán tới một ứng viên NR-PDCCH (hoặc một ứng viên NR-CCE).

Bộ tiền mã hóa (hoặc điều hướng chùm sóng) giống nhau có thể được áp dụng tới cùng nhóm REG, trong khi các tiền mã hóa (hoặc điều hướng chùm sóng) khác nhau có thể được áp dụng tới các nhóm REG khác nhau. Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.4, bộ tiền mã hóa thứ nhất (P1) được áp dụng tới hai nhóm REG #1 và #2 và bộ tiền mã hóa thứ hai (P2) được áp dụng tới hai nhóm REG #3 và #4 khác. Việc điều hướng chùm sóng có thể cũng được áp dụng tới mỗi nhóm REG như đối với các bộ tiền mã hóa. Trạm gốc lựa chọn và áp dụng các bộ tiền mã hóa (hoặc điều hướng chùm sóng) trên cơ sở nhóm REG.

Thiết bị đầu cuối người dùng thực hiện các xử lý thu trên cơ sở nhóm REG và thu được giá trị trung bình (hoặc thực hiện việc lọc) của các giá trị đánh giá kênh thu được từ các RS được chứa trong mỗi nhóm REG, đối với mỗi nhóm REG. Sau đó, thiết bị đầu cuối người dùng giải điều biến các RE trong mỗi nhóm REG bằng cách sử dụng giá trị đánh giá kênh của mỗi nhóm REG.

Cụ thể hơn, trạm gốc thực hiện các việc tiền mã hóa khác nhau nhờ sử dụng các bộ tiền mã hóa thứ nhất P1 và bộ tiền mã hóa P2. Trạm gốc sử dụng bộ tiền mã hóa P1 đối với nhóm REG #1 và nhóm REG #2 và áp dụng các bộ tiền mã hóa P2 tới nhóm REG #3 và nhóm REG #4. Ngay cả nếu thiết bị đầu cuối người dùng không biết được bộ tiền mã hóa nào mà trạm gốc sử dụng, thiết bị đầu cuối người dùng vẫn có thể thực hiện các xử lý thu trên cơ sở nhóm REG và thực hiện việc đánh giá kênh đối với mỗi nhóm REG, sao cho các RE có thể được giải điều biến một cách chính xác.

Theo cách này, một DCI có thể được truyền bằng cách áp dụng nhiều bộ tiền mã hóa/điều hướng chùm sóng, sao cho hiệu quả phân tập chùm sóng có thể đạt được.

Tiếp theo, dựa vào các hình vẽ Fig.5A, Fig.5B và Fig.6, việc tiền mã hóa (hoặc điều hướng chùm sóng) đối với các nhóm REG mà được ánh xạ trong việc ánh xạ được phân phối sẽ được mô tả. Trên Fig.5A, các nhóm từ nhóm REG #1 đến nhóm REG #4 được phân phối và được sắp xếp trong trường tần số định trước trong băng hệ thống và cổng anten giống nhau (AP1) được gán tới một ứng viên NR-PDCCH (hoặc một ứng viên NR-CCE). Sau đó, các bộ tiền mã hóa P1 và P2 được áp dụng theo vòng từ nhóm REG #1 tới nhóm REG #4, trong đó các NR-PDCCH được cấp phát. Các bộ tiền mã hóa khác nhau có thể được áp dụng một cách ngẫu nhiên. Ngay cả khi việc điều hướng chùm sóng được áp dụng từ nhóm REG #1 đến nhóm REG #4, các việc điều hướng chùm sóng có thể được áp dụng theo vòng, hoặc các việc điều hướng chùm sóng khác nhau có thể được áp dụng một cách ngẫu nhiên, như trong trường hợp sử dụng các bộ tiền mã hóa.

Trạm gốc khó có thể chỉ rõ bộ tiền mã hóa hoặc việc điều hướng chùm sóng nào phù hợp đối với thiết bị đầu cuối người dùng. Trong trường hợp này, trạm gốc có thể áp dụng các bộ tiền mã hóa hoặc các việc điều hướng chùm sóng khác nhau một cách ngẫu nhiên hoặc theo vòng, sao cho trạm gốc có thể có các cơ hội để áp dụng các bộ tiền mã hóa hoặc điều hướng chùm sóng mà có thể thích hợp đối với một vài nhóm REG.

Trên Fig.5B, các nhóm từ nhóm REG #1 đến nhóm REG #4 được phân phối và được sắp xếp trong trường tần số định trước trong băng hệ thống và các cổng anten (AP1 và AP2) được gán tới một ứng viên NR-PDCCH (hoặc một ứng viên NR-CCE). Các bộ tiền mã hóa P1 và P2 được áp dụng theo vòng từ nhóm REG #1 tới nhóm REG #4, trong đó các NR-PDCCH được cấp phát. Ví dụ được thể hiện trên Fig.5B là tương tự như ví dụ được thể hiện trên Fig.5A, ngoại trừ định nghĩa của các cổng anten.

Trên Fig.6, các nhóm từ nhóm REG #1 đến nhóm REG #4 được phân phối và được sắp xếp trong trường tần số định trước trong băng hệ thống và các RE được chứa trong một NR-REG (hoặc nhóm REG) được chia thành nhiều nhóm

và mỗi nhóm được chia được gán cổng Anten. Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.6, một nhóm REG bao gồm nhiều NR-REG (ví dụ, ba NR-REG). Các RE (ví dụ, hai nhóm G1 và G2) được chứa trong một NR-REG được chia thành nhiều nhóm.

Sáu RE thuộc về nhóm G1 được gán tới cổng Anten AP1 và sáu RE thuộc về nhóm G2 được gán tới cổng Anten AP2. Trong nhóm G1, ví dụ, ba RS được phân phối và được sắp xếp và ba DCI được sắp xếp. Cổng Anten AP1 được gán tới các RS và các DCI của nhóm G1. Trong nhóm G2, ví dụ, ba RS được sắp xếp theo cách thức được phân phối và ba DCI được cấp phát, tới các RE mà không xếp chồng lên các RE của nhóm G1 đối với các RS và các DCI và cổng Anten AP 2 được gán. Các bộ tiền mã hóa khác nhau P1 và P2 (hoặc các việc điều hướng chùm sóng) được áp dụng theo vòng tới các DCI của các nhóm G1 và G2. Các bộ tiền mã hóa (hoặc việc điều hướng chùm sóng) khác nhau có thể được áp dụng một cách ngẫu nhiên. Lúc này, phương án có thể được áp dụng trong đó các bộ tiền mã hóa hoặc các việc điều hướng chùm sóng khác nhau được áp dụng giữa các nhóm G1 và G2 thuộc về cùng nhóm REG.

Các xử lý thu đối với nhóm REG #1 tại thiết bị đầu cuối người dùng sẽ được giải thích chi tiết. Đối với các NR-REG riêng biệt, các xử lý đối với các RE thuộc về nhóm G1 được liên kết tới cổng Anten AP1 và các xử lý đối với các RE thuộc về nhóm G2 được liên kết tới cổng Anten AP2 được thực hiện. Ví dụ, trong các xử lý đối với các RE thuộc về nhóm G1 được liên kết tới cổng Anten AP1, các giá trị đánh giá kênh tạm thời được tính toán nhờ sử dụng ba RS. Đối với các NR-REG khác thuộc về cùng nhóm REG #1, các giá trị đánh giá kênh tạm thời được tính toán nhờ sử dụng ba RS, trong các xử lý đối với các RE thuộc về nhóm G1. Sau đó, giá trị trung bình của các giá trị đánh giá kênh tạm thời đối với cổng Anten AP1 trong nhóm REG #1 được xác định và giá trị đánh giá kênh đối với cổng Anten AP1 được tính toán.

Tiếp theo, đối với ba RE trong đó các DCI được gán trong số các RE trong nhóm G1, xử lý giải điều biến DCI được thực hiện dựa trên giá trị đánh giá kênh

của cổng anten AP1. Tương tự, trong các xử lý đối với các RE thuộc về nhóm G2 được liên kết tới cổng anten AP2, việc đánh giá kênh và việc giải điều biến DCI được thực hiện nhờ sử dụng RS.

Kết quả là, các bộ tiền mã hóa hoặc các việc điều hướng chùm sóng khác nhau có thể được áp dụng giữa các nhóm G1 và G2 (các cổng anten AP 1 và AP 2) đối với cùng nhóm REG, sao cho các bộ tiền mã hóa hoặc các việc điều hướng chùm sóng thích hợp hơn có thể được áp dụng trên cơ sở nhóm REG.

(Khía cạnh thứ hai)

Theo khía cạnh thứ hai của sáng chế, ví dụ về quan hệ giữa các tập hợp điều khiển tài nguyên và các NR-REG sẽ được mô tả.

Ví dụ, trong các hệ thống truyền thông radiô tương lai, thông tin điều khiển đường xuống đối với các nhu cầu UE đã định không cần thiết được cấp phát tới toàn bộ băng hệ thống và được truyền, nhưng việc truyền thông tin điều khiển đường xuống có thể được điều khiển bằng cách cấu hình trường tần số định trước. Trường tần số định trước, mà được cấu hình trong UE có thể được gọi là “tập hợp tài nguyên điều khiển (CORSET)”, “băng con điều khiển”, “tập hợp không gian tìm kiếm”, “tập hợp tài nguyên không gian tìm kiếm”, “trường điều khiển”, “băng con điều khiển”, “trường NR-PDCCH” và v.v..

Tập hợp tài nguyên điều khiển được cấu hình đối với mỗi tài nguyên định trước và có thể được cấu hình dưới đây bằng thông hệ thống (băng thông sóng mang). Ví dụ, tập hợp tài nguyên điều khiển có thể được cấu thành bởi một hoặc nhiều RB (PRB và/hoặc VRB) trong chiều tần số.

Ngoài ra, tập hợp tài nguyên điều khiển có thể được xác định từ khía cạnh của số lượng nhóm REG hoặc cách sắp xếp của các nhóm REG. Tập hợp tài nguyên điều khiển là khung tài nguyên mà chứa các CCE hoặc các NR-PDCCH và có thể được xác định dựa trên các nhóm REG. Ví dụ, kích cỡ của một tập hợp tài nguyên điều khiển có thể được cấu hình là bội nguyên của kích cỡ của một

nhóm REG. Ngoài ra, tập hợp tài nguyên điều khiển có thể được cấu thành bởi các đơn vị tài nguyên liên tiếp hoặc không liên tiếp.

Fig.7A thể hiện tập hợp tài nguyên điều khiển được tạo thành với các nhóm REG liên tiếp trong băng hệ thống. Trong ví dụ của Fig.7A, kích cỡ của một tập hợp tài nguyên điều khiển lớn gấp bốn lần so với kích cỡ của một nhóm REG. Mỗi nhóm REG bao gồm ba NR-REG.

Fig.7B thể hiện các tập hợp tài nguyên điều khiển, mỗi tập hợp được cấu thành bởi nhiều nhóm REG không liên tiếp trong băng hệ thống. Trong ví dụ của Fig.7B, một tập hợp tài nguyên điều khiển bao gồm bốn nhóm REG không liên tục. Mỗi REG được tạo thành với ba NR-REG. Một tập hợp tài nguyên điều khiển được cấu hình để lớn gấp bốn lần kích cỡ của một nhóm REG.

Do đó, bằng cách tạo ra các tập hợp tài nguyên điều khiển với số lượng nguyên của nhóm REG và sắp xếp chúng trong các đơn vị của các nhóm REG, các tài nguyên radiô có thể được sử dụng mà không bị lãng phí.

(Khía cạnh thứ ba)

Tiếp theo, các mẫu RS như được sắp xếp trong các NR-REG sẽ được mô tả. Các khía cạnh trước đó của sáng chế đã được mô tả trên giả thiết rằng các RS được sắp xếp trên NR-REG hoặc trên nhóm REG, nhưng kích cỡ của các tài nguyên trong đó các RS được ánh xạ và kích cỡ của các tài nguyên trong đó các NR-CCE/NR-REG được ánh xạ không cần thiết trùng nhau.

Theo khía cạnh thứ ba của sáng chế, các RS để giải điều biến các RE được chứa trong một NR-CCE hoặc một NR-REG được ánh xạ nằm ngoài phạm vi tài nguyên của NR-CCE và NR-REG này.

Ví dụ, các RS có thể được ánh xạ nằm ngoài phạm vi (trường tần số) trong đó các NR-REG hoặc CCE được ánh xạ. Ngoài ra, các RS được ánh xạ nằm ngoài phạm vi tài nguyên của các tập hợp tài nguyên điều khiển.

Fig.8A thể hiện mẫu sắp xếp RS trong các CCE được sắp xếp trong một chu kỳ ký tự. Trong ví dụ được thể hiện trong hình vẽ này, một NR-CCE được

ánh xạ trong ký tự OFDM thứ nhất. Một CCE này bao gồm ba NR-REG mà liên tiếp trong miền tần số. Trong ký tự OFDM thứ nhất, phạm vi ánh xạ của các RS trong miền tần số được cấu hình để bao gồm phạm vi ánh xạ của các NR-CCE. Do một CCE được ánh xạ trong trường cụ thể trong băng hệ thống, các trường này được tạo thành trong đó NR-CCE được ánh xạ. Trong ký tự OFDM thứ nhất, không có RS được ánh xạ trong các trường giá trị định trước hoặc nằm ngoài phạm vi tài nguyên của các CCE. Điều này có thể làm giảm thông tin tiêu đề gây bởi RS.

Fig.8B thể hiện mẫu sắp xếp RS trong các CCE được sắp xếp trong một chu kỳ ký tự. Trong ví dụ được thể hiện trên hình vẽ này, một CCE bao gồm ba NR-REG được phân phối trong miền tần số. Trong ký tự OFDM thứ nhất, phạm vi ánh xạ của các RS trong miền tần số được cấu hình để bao gồm hoàn toàn các phạm vi ánh xạ của ba NR-REG được phân phối.

Fig.8C thể hiện mẫu sắp xếp RS trong các CCE được sắp xếp trên ba chu kỳ ký tự. Trong ví dụ được thể hiện trên hình vẽ này, các NR-REG được ánh xạ lần lượt trong cùng các trường tần số trong băng hệ thống trong các ký tự OFDM thứ nhất đến thứ ba. Trong các ký tự OFDM thứ nhất đến thứ ba, phạm vi ánh xạ của các RS trong miền tần số được cấu hình để bao gồm phạm vi ánh xạ của các CCE được sắp xếp trong mỗi ký tự.

Fig.8D thể hiện mẫu sắp xếp RS trong các CCE được sắp xếp trên ba chu kỳ ký tự. Trong ví dụ được thể hiện trong hình vẽ này, trong các ký tự OFDM thứ nhất đến thứ ba, mỗi NR-REG được phân phối và được ánh xạ tới các vùng tần số khác nhau trên băng hệ thống. Trong suốt các ký tự OFDM thứ nhất đến thứ ba, phạm vi ánh xạ của các RS trong miền tần số được cấu hình để bao gồm mỗi phạm vi ánh xạ của ba NR-REG được phân phối trong chiều tần số.

Fig.8E thể hiện mẫu sắp xếp RS trong các CCE được sắp xếp trên ba chu kỳ ký tự. Mặc dù, trong ví dụ được thể hiện trên hình vẽ này, các NR-REG được ánh xạ tới cùng trường tần số trong băng hệ thống trong suốt các ký tự OFDM thứ nhất đến thứ ba, các RS được sắp xếp chỉ trong chu kỳ ký tự được giới hạn.

Trong ví dụ được thể hiện trên hình vẽ này, RS được ánh xạ trong phạm vi mà bao gồm NR-REG của ký tự OFDM thứ nhất.

Thiết bị đầu cuối người dùng cần nhận dạng các RE (hoặc các mẫu RE) trong đó các RS mà có thể được sử dụng để giải điều biến các RE riêng biệt được ánh xạ. Quan hệ giữa các RE trong đó các RS được ánh xạ (mẫu RE) và các RE trong đó DCI được ánh xạ có thể được xác định trước theo tiêu chuẩn sao cho thiết bị đầu cuối người dùng có thể nhận biết trước, hoặc có thể được cấu hình bởi báo hiệu như báo hiệu RRC. Đối với mẫu sắp xếp của các RS, các RS có thể được sắp xếp, ví dụ, trên toàn bộ không gian tìm kiếm trong đó NR-REG hoặc NR-CCE được xác định (được bao gồm), hoặc được sắp xếp trên toàn bộ tập hợp tài nguyên điều khiển bao gồm không gian tìm kiếm này. Thiết bị đầu cuối người dùng thực hiện việc đánh giá kênh dựa trên các RE trong đó các RS được ánh xạ, thu được giá trị trung bình (hoặc thực hiện xử lý lọc) của các giá trị đánh giá kênh trên nhóm REG và giải điều biến các RE trong đó DCI được ánh xạ.

(Hệ thống truyền thông radiô)

Tiếp theo, cấu trúc của hệ thống truyền thông radiô theo một phương án của sáng chế sẽ được mô tả dưới đây. Trong hệ thống truyền thông radiô này, việc truyền thông được thực hiện nhờ sử dụng một trong số hoặc kết hợp các phương pháp truyền thông radiô theo các phương án của sáng chế được mô tả ở đây.

Fig.9 là sơ đồ thể hiện ví dụ về cấu trúc giản lược của hệ thống truyền thông radiô theo phương án của sáng chế; Hệ thống truyền thông radiô 1 có thể áp dụng việc kết hợp sóng mang (carrier aggregation - CA) và/hoặc kết nối kép (dual connectivity - DC) để nhóm các khối tần số cơ sở (các sóng mang thành phần) thành một khối, trong đó băng thông hệ thống LTE (ví dụ, 20 MHz) cấu thành một đơn vị.

Lưu ý rằng, hệ thống truyền thông radiô 1 có thể được gọi là “LTE (Long Term Evolution - Phát triển dài hạn)”, “LTE-A (LTE-Advanced - LTE-cải tiến)”,

“LTE-B (LTE-Beyond - LTE-Quá độ),” “Siêu 3G, “IMT-cải tiến,” “4G (hệ thống truyền thông di động thế hệ thứ tư),” “5G (hệ thống truyền thông di động thế hệ thứ 5),” “FRA (Future Radio Access - Truy nhập radiô tương lai),” “Kỹ thuật truy nhập radiô (Radio Access Technology - RAT) mới,” “kỹ thuật NR (New Radio - Radiô mới)” và v.v., hoặc có thể được xem là hệ thống để thực hiện việc này.

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

Các thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể kết nối với cả trạm gốc radiô 11 và các trạm gốc radiô 12. Các thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể sử dụng tế bào macrô C1 và các tế bào nhỏ C2 tại cùng thời điểm bằng cách sử dụng CA hoặc DC. Ngoài ra, các thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể áp dụng CA hoặc DC nhờ sử dụng nhiều tế bào (CC) (ví dụ năm CC hoặc ít hơn hoặc 6 CC hoặc nhiều hơn).

Giữa các thiết bị đầu cuối người dùng 20 và trạm gốc radiô 11, việc truyền thông có thể được thực hiện nhờ sử dụng sóng mang của băng tần số tương đối thấp (ví dụ, 2 GHz) và băng thông hẹp (được gọi là, ví dụ, “sóng mang hiện tại”, “sóng mang truyền thống” và v.v.). Trong khi đó, giữa các thiết bị đầu cuối người dùng 20 và các trạm gốc radiô 12, sóng mang của băng tần số tương đối cao (ví dụ, 3,5 GHz, 5 GHz và v.v.) và băng thông rộng có thể được sử dụng, hoặc sóng mang tương tự như sóng mang mà được sử dụng trong trạm gốc radiô 11 có thể được sử dụng. Lưu ý rằng, cấu trúc của băng tần số để sử dụng trong mỗi trạm gốc radiô không bị giới hạn ở đây.

Cấu trúc có thể được áp dụng ở đây trong đó kết nối có dây (ví dụ, phương tiện tuân theo CPRI (Common Public Radio Interface - Giao diện radiô công cộng chung) như sợi quang, giao diện X2 và v.v.) hoặc kết nối không dây được thiết lập giữa trạm gốc radiô 11 và trạm gốc radiô 12 (hoặc giữa hai trạm gốc radiô 12).

Trạm gốc radiô 11 và các trạm gốc radiô 12 được kết nối với thiết bị trạm cao hơn 30 và được kết nối với mạng lõi 40 thông qua thiết bị trạm cao hơn 30. Lưu ý rằng, thiết bị trạm cao hơn 30 có thể là, ví dụ, thiết bị công truy nhập, bộ điều khiển mạng radiô (RNC), thực thể quản lý di động (MME) và v.v., nhưng không bị giới hạn ở đây. Ngoài ra, mỗi trạm gốc radiô 12 có thể được kết nối với thiết bị trạm cao hơn 30 thông qua trạm gốc radiô 11.

Lưu ý rằng, trạm gốc radiô 11 là trạm gốc radiô có vùng phủ sóng tương đối rộng và có thể được gọi là “trạm gốc macrô”, “nút trung tâm”, “eNB (eNodeB)”, “điểm truyền/thu” và v.v.. Ngoài ra, các trạm gốc radiô 12 là các trạm gốc radiô có các vùng phủ sóng cục bộ và có thể được gọi là “các trạm gốc nhỏ”, “các trạm gốc micrô”, “các trạm gốc picô”, “các trạm gốc femtô”, “các HeNB (eNodeB gia đình)”, “RRH (Remote Radio Head - Thiết bị radiô từ xa)”, “các điểm truyền/thu” và v.v.. Sau đây các trạm gốc radiô 11 và 12 sẽ được gọi chung là “các trạm gốc radiô 10,” trừ khi được mô tả khác.

Các thiết bị đầu cuối người dùng 20 là các thiết bị đầu cuối để hỗ trợ các phương pháp truyền thông khác nhau như LTE, LTE-A và v.v. và có thể là các thiết bị đầu cuối truyền thông di động (các trạm di động) hoặc các thiết bị đầu cuối truyền thông tĩnh (các trạm cố định).

Trong hệ thống truyền thông radiô 1, đối với các phương pháp truy nhập radiô, đa truy nhập phân chia theo tần số trực giao (OFDMA) được áp dụng cho đường xuống và Đa truy nhập phân chia theo tần số đơn sóng mang (SC-FDMA) được áp dụng cho đường lên.

OFDMA là phương pháp truyền thông đa sóng mang để thực hiện việc truyền thông bằng cách chia băng thông tần số thành nhiều băng thông tần số

hẹp (các sóng mang con) và ánh xạ dữ liệu tới mỗi sóng mang con. SC-FDMA là phương pháp truyền thông đơn sóng mang để làm giảm nhiễu giữa các thiết bị đầu cuối bằng cách chia băng thông hệ thống thành các băng được tạo thành với một hoặc các khối tài nguyên liên tục trên thiết bị đầu cuối và cho phép các thiết bị đầu cuối sử dụng qua lại các băng khác nhau. Lưu ý rằng, các phương pháp truy nhập radiô đường lên và đường xuống không bị giới hạn ở các kết hợp này và các phương pháp truy cập radiô khác có thể được sử dụng.

Hệ thống truyền thông radiô 1 có thể được cấu hình sao cho các tham số số học khác nhau được sử dụng trong các tế bào và/hoặc giữa các tế bào. Lưu ý rằng, tham số số học liên quan đến, ví dụ, tập hợp của các tham số truyền thông (ví dụ, khoảng cách sóng mang con, băng thông, v.v.) mà được sử dụng để truyền và thu tín hiệu nhất định.

Trong hệ thống truyền thông radiô 1, kênh chia sẻ đường xuống (PDSCH: Physical Downlink Shared Channel- Kênh chia sẻ đường xuống vật lý), mà được sử dụng bởi mỗi thiết bị đầu cuối người dùng 20 trên cơ sở chia sẻ, kênh quảng bá (PBCH: Physical Broadcast Channel - Kênh quảng bá vật lý), các kênh điều khiển đường xuống L1/L2 và v.v. được sử dụng như là các kênh đường xuống. Dữ liệu người dùng, thông tin điều khiển lớp cao hơn và các SIB (System Information Block - Khối thông tin hệ thống) được truyền thông trong PDSCH. Ngoài ra, MIB (Master Information Block - Khối thông tin chủ) được truyền thông trong PBCH.

Các kênh điều khiển đường xuống L1/L2 bao gồm PDCCH (Physical Downlink Control Channel - Kênh điều khiển đường xuống vật lý), EPDCCH (Enhanced Physical Downlink Control Channel - Kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao), PCFICH (Physical Control Format Indicator Channel - Kênh chỉ báo khuôn dạng điều khiển vật lý), PHICH (Physical Hybrid-ARQ Indicator Channel - Kênh chỉ báo ARQ lai vật lý) và v.v.. Thông tin điều khiển đường xuống (DCI), bao gồm thông tin lập lịch PDSCH và PUSCH, được truyền thông bởi PDCCH. Số lượng ký tự OFDM để sử dụng cho PDCCH được truyền thông

bởi PCFICH. Thông tin xác nhận phân phát HARQ (Hybrid Automatic Repeat reQuest - Yêu cầu lặp lại tự động lai) (cũng được gọi là, ví dụ, “thông tin điều khiển truyền lại,” “HARQ-ACK”, “ACK/NACK”, v.v.) để phản hồi lại PUSCH được truyền bởi PHICH. EPDCCH được ghép kênh phân chia theo tần số với PDSCH (downlink shared data channel - Kênh dữ liệu chia sẻ đường xuống) và được sử dụng để truyền thông DCI và v.v., tương tự PDCCH.

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

Trong các hệ thống truyền thông radiô 1, tín hiệu tham chiếu cụ thể đối với tế bào (CRS:Cell-specific Reference Signal), tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (CSI-RS:Channel State Information-Reference Signal), tín hiệu tham chiếu giải điều biến (DMRS:DeModulation Reference Signal), tín hiệu tham chiếu định vị (PRS:Positioning Reference Signal) và v.v. được truyền thông như là các tín hiệu tham chiếu đường xuống. Ngoài ra, trong hệ thống truyền thông radiô 1, tín hiệu tham chiếu đo lường (SRS:Sounding Reference Signal - tín hiệu tham chiếu thăm dò), tín hiệu tham chiếu giải điều biến (DMRS) và v.v. được truyền thông như là các tín hiệu tham chiếu đường lên. Lưu ý rằng, DMRS có thể được gọi là “tín hiệu tham chiếu cụ thể đối với thiết bị đầu cuối người dùng

(UE-specific Reference Signal - tín hiệu tham chiếu cụ thể đối với UE).” Ngoài ra, các tín hiệu tham chiếu cần được truyền thông không bị giới hạn ở đây.

(Trạm gốc radiô)

Fig.10 là sơ đồ thể hiện ví dụ về cấu trúc chung của trạm gốc radiô theo phương án của sáng chế. Trạm gốc radiô 10 bao gồm các anten thu/truyền 101, các bộ khuếch đại 102, các bộ thu/truyền 103, bộ xử lý tín hiệu băng gốc 104, bộ xử lý cuộc gọi 105 và giao diện đường truyền thông 106. Lưu ý rằng, một hoặc nhiều anten truyền/thu 101, bộ khuếch đại 102 và bộ truyền/thu 103 có thể được bố trí.

Dữ liệu người dùng cần được truyền từ trạm gốc radiô 10 tới thiết bị đầu cuối người dùng 20 trên đường xuống được đưa vào từ thiết bị trạm cao hơn 30 tới bộ xử lý tín hiệu băng gốc 104, thông qua giao diện đường truyền thông 106.

Trong bộ xử lý tín hiệu băng gốc 104, dữ liệu người dùng được đưa vào xử lý lớp PDCCP (Packet Data Convergence Protocol - Giao thức hội tụ dữ liệu gói), phân chia và ghép nối dữ liệu người dùng, các xử lý truyền lớp RLC (Radio Link Control - Điều khiển liên kết radiô) như điều khiển truyền lại RLC, điều khiển truyền lại MAC (Medium Access Control - Điều khiển truy nhập môi trường) (ví dụ, xử lý truyền HARQ (Hybrid Automatic Repeat reQuest - Yêu cầu lặp lại tự động lai)), lập lịch, lựa chọn khuôn dạng truyền tải, mã hóa kênh, xử lý biến đổi ngược Fourier nhanh (IFFT) và xử lý tiền mã hóa và kết quả được chuyển tiếp tới bộ truyền/thu 103. Ngoài ra, các tín hiệu điều khiển đường xuống cũng được đưa vào các xử lý truyền như mã hóa kênh và biến đổi ngược Fourier nhanh và được chuyển tiếp tới mỗi bộ truyền/thu 103.

Các tín hiệu băng gốc mà được tiền mã hóa và được xuất ra từ bộ xử lý tín hiệu băng gốc 104 trên cơ sở anten được chuyển đổi thành băng tần số radiô trong các bộ truyền/thu 103 và sau đó được truyền. Các tín hiệu tần số radiô mà đã được chuyển đổi tần số trong các bộ truyền/thu 103 được khuếch đại trong các bộ khuếch đại 102 và được truyền từ các anten truyền/thu 101. Các bộ truyền/thu 103 có thể được cấu thành bởi các bộ truyền/bộ thu, các mạch

truyền/thu hoặc thiết bị truyền/thu mà có thể được mô tả dựa trên cách hiểu chung của lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế liên quan đến. Lưu ý rằng, bộ truyền/thu 103 có thể có cấu trúc như bộ truyền/thu trong một thực thể, hoặc có thể được cấu thành bởi bộ truyền và bộ thu.

Trong khi đó, đối với các tín hiệu đường lên, mỗi tín hiệu tần số radiô mà thu được trong các anten truyền/thu 101 được khuếch đại trong các bộ khuếch đại 102. Các bộ truyền/thu 103 thu các tín hiệu đường lên được khuếch đại trong các bộ khuếch đại 102. Các tín hiệu thu được được chuyển đổi thành tín hiệu băng gốc thông qua việc chuyển đổi tần số trong các bộ truyền/thu 103 và được xuất tới bộ xử lý tín hiệu băng gốc 104.

Trong bộ xử lý tín hiệu băng gốc 104, dữ liệu người dùng mà được chứa trong các tín hiệu đường lên mà được đưa vào được trải qua xử lý biến đổi Fourier nhanh (FFT), xử lý biến đổi ngược Fourier rời rạc (IDFT), giải mã sửa lỗi, xử lý thu điều khiển truyền lại MAC và các xử lý thu lớp RLC và lớp PDCP và được chuyển tiếp tới thiết bị trạm cao hơn 30 thông qua giao diện đường truyền thông 106. Bộ xử lý cuộc gọi 105 thực hiện xử lý cuộc gọi (như thiết lập và giải phóng các kênh truyền thông), quản lý trạng thái của các trạm gốc radiô 10 và quản lý các tài nguyên radiô.

Bộ giao diện đường truyền thông 106 truyền và thu các tín hiệu tới và từ thiết bị trạm cao hơn 30 thông qua giao diện định trước. Ngoài ra, giao diện đường truyền thông 106 có thể truyền và thu các tín hiệu (báo hiệu đường trục) với các trạm gốc radiô khác 10 thông qua giao diện liên trạm gốc (ví dụ, sợi quang mà tuân theo CPRI (Common Public Radio Interface - Giao diện radiô công cộng chung), giao diện X2, v.v.).

Các bộ truyền/thu 103 truyền kênh điều khiển đường xuống và tín hiệu tham chiếu mà được sử dụng để thu kênh điều khiển đường xuống. Ví dụ, các bộ truyền/thu 103 áp dụng các cấu hình chung đối với tín hiệu tham chiếu để sử dụng cho việc thu kênh điều khiển đường xuống và các khối tài nguyên (RB) để cấp phát các ứng viên kênh điều khiển đường xuống, ít nhất giữa hai ứng viên

kênh điều khiển đường xuống trong số các ứng viên kênh điều khiển đường xuống và điều khiển việc truyền.

Fig.11 là sơ đồ thể hiện ví dụ về cấu trúc chức năng của trạm gốc radiô theo phương án của sáng chế. Lưu ý rằng, mặc dù ví dụ này thể hiện chung các khối chức năng mà thuộc về các phần đặc tính của phương án này, trạm gốc radiô 10 có các khối chức năng khác mà cũng cần thiết cho việc truyền thông radiô.

Bộ xử lý tín hiệu băng gốc 104 có bộ điều khiển (bộ lập lịch) 301, bộ tạo tín hiệu truyền 302, bộ ánh xạ 303, bộ xử lý tín hiệu thu 304 và bộ đo lường 305. Lưu ý rằng, các cấu trúc này chỉ được bao gồm trong trạm gốc radiô 10 và một vài hoặc tất cả các cấu trúc này có thể không được chứa trong bộ xử lý tín hiệu băng gốc 104.

Bộ điều khiển (bộ lập lịch) 301 điều khiển toàn bộ trạm gốc radiô 10. Bộ điều khiển 301 có thể được cấu thành bởi bộ điều khiển, mạch điều khiển hoặc thiết bị điều khiển mà có thể được mô tả dựa trên cách hiểu chung của lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế liên quan đến.

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

Bộ điều khiển 301 điều khiển việc lập lịch (ví dụ, cấp phát tài nguyên) của thông tin hệ thống, các tín hiệu dữ liệu đường xuống (ví dụ, các tín hiệu được truyền trong PDSCH) và các tín hiệu điều khiển đường xuống (ví dụ, các tín hiệu được truyền thông trong PDSCH và/hoặc EPDCCH). Ngoài ra, bộ điều khiển 301 điều khiển việc tạo ra các tín hiệu điều khiển đường xuống (ví dụ, thông tin xác nhận phân phát và v.v.), các tín hiệu dữ liệu đường xuống và v.v., dựa trên việc việc điều khiển truyền lại có cần thiết hay không, mà được quyết định để phản hồi lại các tín hiệu dữ liệu đường lên và v.v.. Ngoài ra, bộ điều khiển 301 điều khiển việc lập lịch của các tín hiệu đồng bộ (ví dụ, PSS (Primary

Synchronization Signal - tín hiệu đồng bộ sơ cấp)/SSS (Secondary Synchronization Signal - tín hiệu đồng bộ thứ cấp)), các tín hiệu tham chiếu đường xuống (ví dụ, CRS, CSI-RS, DMRS, v.v.) và v.v..

Ngoài ra, bộ điều khiển 301 điều khiển việc lập lịch của các tín hiệu dữ liệu đường lên (ví dụ, các tín hiệu được truyền trong PUSCH), các tín hiệu điều khiển đường lên (ví dụ, các tín hiệu được truyền trong PUCCH và/hoặc PUSCH), các thông tin đoạn đầu truy nhập ngẫu nhiên được truyền trong PRACH, các tín hiệu tham chiếu đường lên và v.v..

Bộ điều khiển 301 thực hiện việc điều khiển sao cho thông tin điều khiển đường xuống (DCI) được cấp phát tới một trong số các ứng viên kênh điều khiển đường xuống và được truyền. Ngoài ra, bộ điều khiển 301 thực hiện việc điều khiển, mà nhóm các NR-REG lại, sao cho NR-PDCCH được truyền. Bộ điều khiển 301 có thể thực hiện việc điều khiển sao cho một nhóm REG chứa nhiều NR-REG mà được sắp xếp để liên tiếp hoặc được phân phối trong miền tần số (xem Fig.3A và Fig.3B). Ngoài ra, bộ điều khiển 301 có thể thực hiện việc điều khiển sao cho việc điều hướng chùm sóng và/hoặc tiền mã hóa, mà được áp dụng cho kênh điều khiển đường xuống trên cơ sở nhóm REG, được chuyển đổi (xem Fig.4 và Fig.5). Ngoài ra, bộ điều khiển 301 có thể thực hiện việc điều khiển sao cho các nhóm từ nhóm REG #1 đến nhóm REG #4 được phân phối và được sắp xếp trong các trường tần số định trước trong băng hệ thống, các RE được chứa trong một NR-REG (hoặc nhóm REG) được chia thành nhiều nhóm và cổng anten được gán tới mỗi nhóm được phân chia (xem Fig.6). Ngoài ra, trong bộ điều khiển 301 có thể thực hiện việc điều khiển sao cho các RS để giải điều biến các RE được chứa trong một NR-CCE hoặc một NR-REG được ánh xạ nằm ngoài phạm vi tài nguyên của NR-CCE và NR-REG này (xem các hình vẽ từ Fig.8A đến Fig.8E).

Bộ tạo tín hiệu truyền 302 tạo ra các tín hiệu đường xuống (các tín hiệu điều khiển đường xuống, các tín hiệu dữ liệu đường xuống, các tín hiệu tham chiếu đường xuống và v.v.) dựa trên các lệnh từ bộ điều khiển 301 và xuất các

tín hiệu này tới bộ ánh xạ 303. Bộ tạo tín hiệu truyền 302 có thể được cấu thành bởi bộ tạo tín hiệu, mạch tạo tín hiệu hoặc thiết bị tạo tín hiệu mà có thể được mô tả dựa trên cách hiểu chung của lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế liên quan đến.

Ví dụ, bộ tạo tín hiệu truyền 302 tạo ra các tham số gán DL, mà báo cáo thông tin cấp phát tín hiệu đường xuống và các tham số trao quyền UL, mà báo cáo thông tin cấp phát tín hiệu đường lên, dựa trên các lệnh từ bộ điều khiển 301. Ngoài ra, các tín hiệu dữ liệu đường xuống được đưa vào xử lý mã hóa, xử lý điều biến và v.v., bằng cách sử dụng các tốc độ mã hóa và các phương pháp điều biến mà được xác định dựa trên, ví dụ, thông tin trạng thái kênh (CSI) từ mỗi thiết bị đầu cuối người dùng 20.

Bộ ánh xạ 303 ánh xạ các tín hiệu đường xuống được tạo ra trong bộ tạo tín hiệu truyền 302 tới các tài nguyên radiô định trước nêu trên dựa trên các lệnh từ bộ điều khiển 301 và xuất chúng tới các bộ truyền/thu 103. Bộ ánh xạ 303 có thể được cấu thành bởi bộ ánh xạ, mạch ánh xạ hoặc thiết bị ánh xạ mà có thể được mô tả dựa trên cách hiểu chung của lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế liên quan đến.

Bộ xử lý tín hiệu thu 304 thực hiện các xử lý thu (ví dụ, giải ánh xạ, giải điều biến, giải mã và v.v.) của các tín hiệu thu được mà được đưa vào từ các bộ truyền/thu 103. Ở đây, các tín hiệu thu được bao gồm, ví dụ, các tín hiệu đường lên được truyền từ các thiết bị đầu cuối người dùng 20 (các tín hiệu điều khiển đường lên, các tín hiệu dữ liệu đường lên, các tín hiệu tham chiếu đường lên và v.v.). Đối với bộ xử lý tín hiệu thu 304, bộ xử lý tín hiệu, mạch xử lý tín hiệu hoặc thiết bị xử lý tín hiệu mà có thể được mô tả dựa trên cách hiểu chung của lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế liên quan đến có thể được sử dụng.

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

Bộ đo lường 305 thực hiện việc đo lường đối với các tín hiệu thu được. Bộ đo lường 305 có thể được cấu thành bởi bộ phận đo lường, mạch đo lường hoặc thiết bị đo lường mà có thể được mô tả dựa trên cách hiểu chung của lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế liên quan đến.

Khi các tín hiệu được thu nhận, bộ đo lường 305 có thể đo lường, ví dụ, công suất thu (ví dụ, RSRP (Reference Signal Received Power - Công suất thu tín hiệu tham chiếu)), chất lượng thu (ví dụ, RSRQ (Reference Signal Received Quality - Chất lượng thu tín hiệu tham chiếu)), SINR (Signal to Interference plus Noise Ratio - Tỷ số tín hiệu trên tạp âm cộng nhiễu) và/hoặc loại tương tự, thông tin kênh đường lên (ví dụ CSI) và v.v.. Các kết quả đo lường có thể được xuất tới bộ điều khiển 301.

(Thiết bị đầu cuối người dùng)

Fig.12 là sơ đồ thể hiện ví dụ về cấu trúc chung của thiết bị đầu cuối người dùng theo phương án của sáng chế. Thiết bị đầu cuối người dùng 20 bao gồm các anten truyền/thu 201, các bộ khuếch đại 202, các bộ truyền/thu 203, bộ xử lý tín hiệu băng gốc 204 và bộ ứng dụng 205. Lưu ý rằng, một hoặc nhiều anten truyền/thu 201, bộ khuếch đại 202 và bộ truyền/thu 203 có thể được bố trí.

Các tín hiệu tần số radiô mà được thu trong các anten truyền/thu 201 được khuếch đại trong các bộ khuếch đại 202. Các bộ truyền/thu 203 thu các tín hiệu đường xuống được khuếch đại trong các bộ khuếch đại 202. Các tín hiệu thu được đưa vào chuyển đổi tần số và được chuyển đổi thành tín hiệu băng gốc trong các bộ truyền/thu 203 và được xuất tới bộ xử lý tín hiệu băng gốc 204. Bộ truyền/thu 203 có thể được cấu thành bởi các bộ phận truyền/bộ phận thu, mạch truyền/thu hoặc thiết bị truyền/thu mà có thể được mô tả dựa trên cách hiểu chung của lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế liên quan đến. Lưu ý rằng, bộ truyền/thu 203 có thể có cấu trúc như bộ truyền/thu trong một thực thể, hoặc có thể được cấu thành bởi bộ truyền và bộ thu.

Trong bộ xử lý tín hiệu băng gốc 204, tín hiệu băng gốc mà được đưa vào được trải qua xử lý FFT, giải mã sửa lỗi, xử lý thu điều khiển truyền lại và v.v..

Dữ liệu người dùng đường xuống được chuyển tiếp tới bộ ứng dụng 205. Bộ ứng dụng 205 thực hiện các xử lý liên quan đến các lớp cao hơn phía trên lớp vật lý và lớp MAC và v.v.. Ngoài ra, trong số dữ liệu đường xuống, thông tin quảng bá có thể cũng được chuyển tiếp tới bộ ứng dụng 205.

Trong khi đó, dữ liệu người dùng đường lên được đưa vào từ bộ ứng dụng 205 tới bộ xử lý tín hiệu băng gốc 204. Bộ xử lý tín hiệu băng gốc 204 thực hiện xử lý truyền điều khiển truyền lại (ví dụ, xử lý truyền HARQ), mã hóa kênh, tiền mã hóa, xử lý biến đổi Fourier rời rạc (DFT), xử lý IFFT và v.v. và kết quả được chuyển tiếp tới các bộ truyền/thu 203. Các tín hiệu băng gốc mà được xuất ra từ bộ xử lý tín hiệu băng gốc 204 được chuyển đổi thành băng tần số radiô trong các bộ truyền/thu 203 và được truyền. Các tín hiệu tần số radiô mà được trải qua chuyển đổi tần số trong các bộ truyền/thu 203 được khuếch đại trong các bộ khuếch đại 202 và được truyền từ các anten truyền/thu 201.

Các bộ truyền/thu 203 thu kênh điều khiển đường xuống và tín hiệu tham chiếu mà được sử dụng để thu kênh điều khiển đường xuống. Ví dụ, các bộ truyền/thu 203 thực hiện các xử lý thu trên cơ sở nhóm REG.

Fig.13 là sơ đồ thể hiện ví dụ về cấu trúc chức năng của thiết bị đầu cuối người dùng theo phương án của sáng chế. Lưu ý rằng, mặc dù ví dụ này thể hiện chung các khối chức năng mà thuộc về các phần đặc tính của phương án này, thiết bị đầu cuối người dùng 20 có các khối chức năng khác mà cũng cần thiết cho việc truyền thông radiô.

Bộ xử lý tín hiệu băng gốc 204 được bố trí trong thiết bị đầu cuối người dùng 20 ít nhất có bộ điều khiển 401, bộ tạo tín hiệu truyền 402, bộ ánh xạ 403, bộ xử lý tín hiệu thu 404 và bộ đo lường 405. Lưu ý rằng, các cấu trúc này chỉ được bao gồm trong thiết bị đầu cuối người dùng 20 và một vài hoặc tất cả các cấu trúc này có thể không được chứa trong bộ xử lý tín hiệu băng gốc 204.

Bộ điều khiển 401 điều khiển toàn bộ thiết bị đầu cuối người dùng 20. Đối với bộ điều khiển 401, bộ phận điều khiển, mạch điều khiển hoặc thiết bị điều

hiệu mà có thể được mô tả dựa trên cách hiểu chung của lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế liên quan đến có thể được sử dụng.

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

Bộ điều khiển 401 thu các tín hiệu điều khiển đường xuống (ví dụ, các tín hiệu được truyền trong NR-PDCCH) và các tín hiệu dữ liệu đường xuống (ví dụ, các tín hiệu được truyền trong PDSCH) được truyền từ trạm gốc radiô 10, thông qua bộ xử lý tín hiệu thu 404. Bộ điều khiển 401 điều khiển việc tạo ra các tín hiệu điều khiển đường lên (ví dụ, thông tin xác nhận phân phát và v.v.) và/hoặc các tín hiệu dữ liệu đường lên dựa trên việc điều khiển truyền lại có cần thiết hay không, mà được quyết định để phản hồi lại các tín hiệu điều khiển đường xuống và/hoặc các tín hiệu dữ liệu đường xuống và v.v..

Bộ điều khiển 401 điều khiển việc dò tìm các ứng viên kênh điều khiển đường xuống. Ví dụ, bộ điều khiển 401 thực hiện việc điều khiển sao cho các xử lý thu được thực hiện trên cơ sở nhóm REG và giá trị trung bình của các giá trị đánh giá kênh, mà thu được từ các RS được chứa trong mỗi nhóm REG, được xác định trên nhóm REG (hoặc việc lọc được áp dụng). Sau đó, bộ điều khiển 401 thực hiện việc điều khiển sao cho các RE trong mỗi nhóm REG được giải điều biến nhờ sử dụng giá trị đánh giá kênh của mỗi nhóm REG. Theo cách này, các xử lý thu được thực hiện trên cơ sở nhóm REG và điều này có thể làm tăng khả năng rằng số lượng RS mà có thể được sử dụng cho việc đánh giá kênh sẽ tăng lên so với trường hợp trong đó việc đánh giá kênh được thực hiện trên RB và cải thiện độ chính xác của việc đánh giá kênh. Ngoài ra, do các xử lý thu được thực hiện trên cơ sở nhóm REG, có thể thu được giá trị trung bình của các giá trị đánh giá kênh trên cơ sở nhóm REG, sao cho việc tiền mã hóa, việc điều hướng chùm sóng và v.v. có thể được áp dụng một cách linh hoạt, so với trường

hợp trong đó giá trị trung bình của các giá trị đánh giá kênh được xác định trên toàn bộ băng hệ thống.

Ngoài ra, bộ điều khiển 401 điều khiển các xử lý thu trên giả thiết rằng các RS để giải điều biến các RE được chứa trong một NR-CCE hoặc một NR-REG được ánh xạ nằm ngoài phạm vi của các tài nguyên của NR-CCE và NR-REG này.

Bộ tạo tín hiệu truyền 402 tạo ra các tín hiệu đường lên (các tín hiệu điều khiển đường lên, các tín hiệu dữ liệu đường lên, các tín hiệu tham chiếu đường lên và v.v.) dựa trên các lệnh từ bộ điều khiển 401 và xuất các tín hiệu này tới bộ ánh xạ 403. Bộ tạo tín hiệu truyền 402 có thể được cấu thành bởi bộ tạo tín hiệu, mạch tạo tín hiệu hoặc thiết bị tạo tín hiệu mà có thể được mô tả dựa trên cách hiểu chung của lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế liên quan đến.

Ví dụ, bộ tạo tín hiệu truyền 402 tạo ra các tín hiệu điều khiển đường lên liên quan đến thông tin xác nhận phân phát, thông tin trạng thái kênh (CSI) và v.v., dựa trên các lệnh từ bộ điều khiển 401. Ngoài ra, bộ tạo tín hiệu truyền 402 tạo ra các tín hiệu dữ liệu đường lên dựa trên các lệnh từ bộ điều khiển 401. Ví dụ, khi tham số trao quyền UL được chứa trong tín hiệu điều khiển đường xuống mà được báo cáo từ trạm gốc radiô 10, bộ điều khiển 401 ra lệnh cho bộ tạo tín hiệu truyền 402 để tạo ra tín hiệu dữ liệu đường lên.

Bộ ánh xạ 403 ánh xạ các tín hiệu đường lên được tạo ra trong bộ tạo tín hiệu truyền 402 tới các tài nguyên radiô dựa trên các lệnh từ bộ điều khiển 401 và xuất kết quả tới các bộ truyền/thu 203. Bộ ánh xạ 403 có thể được cấu thành bởi bộ ánh xạ, mạch ánh xạ hoặc thiết bị ánh xạ mà có thể được mô tả dựa trên cách hiểu chung của lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế liên quan đến.

Bộ xử lý tín hiệu thu 404 thực hiện các xử lý thu (ví dụ, giải ánh xạ, giải điều biến, giải mã và v.v.) của các tín hiệu thu được mà được đưa vào từ các bộ truyền/thu 203. Ở đây, các tín hiệu thu bao gồm, ví dụ, các tín hiệu đường xuống (các tín hiệu điều khiển đường xuống, các tín hiệu dữ liệu đường xuống, các tín hiệu tham chiếu đường xuống và v.v.) mà được truyền từ trạm gốc radiô 10. Bộ

xử lý tín hiệu thu 404 có thể được cấu thành bởi bộ xử lý tín hiệu, mạch xử lý tín hiệu hoặc thiết bị xử lý tín hiệu mà có thể được mô tả dựa trên cách hiểu chung của lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế liên quan đến. Ngoài ra, bộ xử lý tín hiệu thu 404 có thể cấu thành bộ thu theo sáng chế.

Bộ xử lý tín hiệu thu 404 xuất ra thông tin được giải mã, thu được thông qua các xử lý thu, tới bộ điều khiển 401. Bộ xử lý tín hiệu thu 404 xuất ra, ví dụ, thông tin quảng bá, thông tin hệ thống, báo hiệu RRC, DCI và v.v., tới bộ điều khiển 401. Ngoài ra, bộ xử lý tín hiệu thu 404 xuất ra các tín hiệu thu được và/hoặc các tín hiệu sau các xử lý thu tới bộ đo lường 405.

Bộ đo lường 405 thực hiện việc đo lường đối với các tín hiệu thu được. Ví dụ, bộ đo lường 405 thực hiện các việc đo lường nhờ sử dụng các tín hiệu tham chiếu đường xuống được truyền từ trạm gốc radiô 10. Bộ đo lường 405 có thể được cấu thành bởi bộ phận đo lường, mạch đo lường hoặc thiết bị đo lường mà có thể được mô tả dựa trên cách hiểu chung của lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế liên quan đến.

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

(Cấu trúc phần cứng)

Lưu ý rằng, các sơ đồ khối mà đã được sử dụng để mô tả các phương án nêu trên thể hiện các khối theo các bộ phận chức năng. Các khối chức năng (các thành phần) này có thể được thực hiện trong các kết hợp tùy ý của phần cứng và/hoặc phần mềm. Ngoài ra, phương tiện để thực hiện mỗi khối chức năng không bị giới hạn cụ thể. Tức là, mỗi khối chức năng có thể được thực hiện bởi một phần của thiết bị mà được kết hợp về mặt vật lý và/hoặc logic, hoặc có thể được thực hiện bằng cách kết nối trực tiếp và/hoặc gián tiếp hai hoặc nhiều hơn các phần thiết bị riêng biệt về mặt vật lý và/hoặc logic (thông qua cách thức có dây hoặc không dây, chẳng hạn) và sử dụng các phần thiết bị này.

Ví dụ, trạm gốc radiô, các thiết bị đầu cuối người dùng và v.v. theo các 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 radiô theo sáng chế. Fig.14 là sơ đồ thể hiện ví dụ về cấu trúc phần cứng của trạm gốc radiô và thiết bị đầu cuối người dùng theo phương án của sáng chế. Về mặt vật lý, các trạm gốc radiô 10 và các 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 và kênh truyền 1007.

Lưu ý rằng, trong phần mô tả sau đây, cụm từ “thiết bị” có thể được thay thế bởi “mạch”, “cơ cấu”, “bộ phận” và v.v.. Lưu ý rằng, cấu trúc phần cứng của trạm gốc radiô 10 và thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể được thiết kế để bao gồm một hoặc nhiều trong số mỗi thiết bị được thể hiện trên hình vẽ, hoặc có thể được thiết kế để không bao gồm một phần của 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 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 radiô 10 và thiết bị đầu cuối người dùng 20 được thực hiện bằng cách đọc phần mềm (chương trình) định trước trên phần cứng như bộ xử lý 1001 và bộ nhớ 1002 và bằng cách điều khiển các tính toán trong bộ xử lý 1001, việc truyền thông trong thiết bị truyền thông 1004 và việc đọc và/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 có cấu trúc để bao gồm bộ xử lý trung tâm (CPU), mà bao gồm các giao diện với thiết bị ngoại vi, thiết bị điều khiển, thiết bị tính toán, thanh ghi và v.v.. Ví dụ, bộ xử lý tín hiệu băng gốc 104 (204), bộ xử lý cuộc gọi 105 nêu trên và v.v. 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 hoặc dữ liệu, từ bộ lưu trữ 1003 và/hoặc thiết bị truyền thông 1004 vào bộ nhớ 1002 và thực thi các xử lý khác nhau theo điều này. Đối với các chương trình, các chương trình để cho phép các máy tính thực thi ít nhất một phần của các hoạt động theo các phương án được mô tả nêu trên có thể được sử dụng. Ví dụ, bộ điều khiển 401 của các thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể được thực hiện bởi các chương trình điều khiển mà được lưu trữ trong bộ nhớ 1002 và hoạt động trên bộ xử lý 1001 và các khối chức năng khác có thể được thực hiện 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 các chương trình (các mã chương trình) có thể thực thi được, các môđun phần mềm và/hoặc loại tương tự để thực hiện các phương pháp truyền thông radiô theo các 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 cho phép việc truyền thông liên máy tính bằng cách sử dụng các mạng có dây và/hoặc không dây và có thể được gọi là, ví dụ, “thiết bị mạng”, “bộ điều khiển mạng”,

“thẻ mạng”, “môđun truyền thông” và v.v.. Thiết bị truyền thông 1004 có thể có cấu trúc để bao gồm bộ chuyển mạch tần số cao, bộ song công, bộ lọc, bộ tổng hợp tần số và v.v. để thực hiện, ví dụ, việc song công phân chia theo tần số (FDD) và/hoặc song công phân chia theo thời gian (TDD). Ví dụ, các anten truyền/thu 101 (201), các bộ khuếch đại 102 (202), các bộ truyền/thu 103 (203), giao diện đường truyền thông 106 nêu trên và v.v. có thể được thực hiện bởi thiết bị truyền thông 1004.

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, trạm gốc radiô 10 và thiết bị đầu cuối 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), ASIC (Application-Specific Integrated Circuit - Mạch tích hợp ứng dụng riêng), PLD (Programmable Logic Device - Thiết bị logic khả trình), FPGA (Field Programmable Gate Array - Mảng cổng khả trình dạng trường) 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, thuật ngữ được sử dụng trong bản mô tả này và thuật ngữ mà cần để hiểu bản mô tả này có thể được thay thế bởi các thuật ngữ khác mà mang các ý nghĩa giống hoặc tương tự. Ví dụ, “các kênh” và/hoặc “các ký tự” có thể

được thay thế bởi “các tín hiệu (hoặc “báo hiệu”).” Ngoài ra, “các tín hiệu” có thể là “các 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..

Ngoài ra, khung radiô có thể bao gồm một hoặc nhiều chu kỳ (khung) trong miền thời gian. Mỗi một hoặc nhiều chu kỳ (khung) cấu thành khung radiô có thể được gọi là “khung con”. Ngoài ra, khung con có thể bao gồm một hoặc nhiều khe trong miền thời gian. Khung con có thể là khoảng thời gian cố định (ví dụ, 1 mili giây) không phụ thuộc vào tham số số học.

Ngoài ra, khe có thể bao gồm một hoặc nhiều ký tự trong miền thời gian (các ký tự OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing - Ghép kênh phân chia theo tần số trực giao), các ký tự SC-FDMA (Single Carrier Frequency Division Multiple Access - Đa truy nhập phân chia theo tần số đơn sóng mang) và v.v.). Ngoài ra, khe có thể là đơn vị thời gian dựa trên tham số số học. Ngoài ra, khe có thể bao gồm nhiều khe con. Mỗi khe con có thể bao gồm một hoặc nhiều ký tự trong miền thời gian. Ngoài ra, khe con có thể được gọi là “khe phụ.”

Khung radiô, khung con, khe, khe con và ký tự tất cả biểu diễn đơn vị thời gian trong truyền thông tín hiệu. Khung radiô, khung con, khe, khe con và ký tự có thể đều được gọi bởi tên gọi có thể được áp dụng khác. Ví dụ, một khung con có thể được gọi là “khoảng thời gian truyền” (TTI), hoặc nhiều khung con liên tiếp có thể được gọi là “TTI,” hoặc một khe hoặc khe con có thể được gọi là “TTI.” Tức là, khung con và/hoặc TTI có thể là khung con (1 mili giây) trong LTE hiện tại, có thể là chu kỳ ngắn hơn 1 mili giây (ví dụ, một phần mười ba ký tự), hoặc có thể là chu kỳ thời gian dài hơn 1 mili giây. 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 radiô, chẳng hạn. Ví dụ, trong các hệ thống LTE, trạm gốc radiô

lập lịch các tài nguyên radiô (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 của các gói dữ liệu được mã hóa kênh (các khối truyền tải), các khối mã và/hoặc các từ mã, hoặc có thể là đơn vị xử lý trong việc lập lịch, điều chỉnh 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 và/hoặc các từ mã được thực sự ánh xạ có thể ngắn hơn TTI.

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 khoảng thời gian 1 mili giây có thể được gọi là “TTI bình thường” (TTI trong LTE Phiên bản 8 đến 12), “TTI dài”, “khung con thường”, “khung con dài” và v.v.. TTI mà ngắn hơn TTI 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” và v.v.

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 mili giây và TTI ngắn (ví dụ, TTI được rút gọn) có thể được thay thế bởi TTI có độ dài TTI ngắn hơn độ dài TTI của TTI dài và ngắn hơn 1 mili giây.

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. 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 và một khung con có thể bao gồm 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 radiô gồm một sóng mang con và một ký tự.

Lưu ý rằng, các cấu trúc của các khung radiô, 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 trúc liên quan đến số lượng khung con được chứa trong khung radiô, số lượng khe được chứa trong khung con, 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 hoặc trong các giá trị tương đối so với các giá trị định trước, hoặc có thể được biểu diễn trong các khuôn dạng thông tin khác. Ví dụ, các tài nguyên radiô có thể được chỉ rõ bởi các chỉ số định trước. Ngoài ra, các phương trình để sử dụng các tham số này và v.v. có thể được sử dụng, ngoài những gì được bộc lộ cụ thể trong bản mô tả này.

Các tên gọi được sử dụng cho các tham số và v.v. trong bản mô tả này không bị giới hạn. Ví dụ, 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/hoặc các phần khác được mô tả trong bản mô tả này 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 v.v. có thể được xuất ra từ các lớp cao hơn tới các lớp thấp hơn và/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 có thể được truyền tới các phần thiết bị khác. 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 ví dụ/các phương án được mô tả trong bản mô tả này và các phương pháp khác cũng có thể được sử dụng. Ví dụ, việc báo cáo thông tin 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 radiô), thông tin quảng bá (khối thông tin chủ (MIB), các khối thông tin hệ thống (SIB) và v.v.), báo hiệu MAC (Medium Access Control - Điều khiển truy nhập môi trường) và v.v.) và các tín hiệu khác và/hoặc các 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 “các 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 v.v.. 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 nghĩa rằng “X nắm giữ”) không cần được gửi cụ thể và có thể được gửi tần (ví dụ, bằng cách không báo cáo đoạn thông tin này).

Các 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 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 v.v.) và/hoặc các kỹ thuật không dây (phát xạ hồng ngoại, các sóng viba và v.v.), các kỹ thuật truyền có dây và/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 ở đây được sử dụng hoán đổi.

Như được sử dụng ở đây, các thuật ngữ “trạm gốc (BS),” “trạm gốc radiô,” “eNB,” “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 “trạm cố định,” “nút B,” “eNodeB (eNB),” “điểm truy nhập,” “điểm truyền,” “điểm thu,” “tế bào femtô,” “tế bào nhỏ” và v.v..

Trạm gốc có thể chứa một hoặc nhiều (ví dụ, ba) tế bào (cũng được gọi là “các phân vùng”). Khi trạm gốc chứa nhiều tế bào, toàn bộ vùng phủ sóng của trạm gốc có thể được chia thành nhiều vùng nhỏ hơn 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 radiô từ xa)). Thuật ngữ “tế bào” hoặc “phân vùng” liên quan đến một phần hoặc tất cả vùng phủ sóng cả trạm gốc và/hoặc hệ thống trạm gốc còn mà cung cấp các dịch vụ truyền thông trong vùng phủ sóng này.

Như được sử dụng ở đây, các thuật ngữ “trạm di động (MS)” “thiết bị đầu cuối người dùng”, “thiết bị người dùng (UE)” và “thiết bị đầu cuối” có thể được sử dụng hoán đổi. Trạm gốc có thể được gọi là “trạm cố định”, “nút B”, “eNodeB (eNB)”, “điểm truy nhập”, “điểm truyền”, “điểm thu”, “tế bào femtô”, “tế bào nhỏ” và v.v.

Trạm di động có thể được gọi là, bởi người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật, “trạm thuê bao”, “bộ di động”, “bộ thuê bao”, “bộ không dây”, “bộ từ xa”, “thiết bị di động”, “thiết bị không dây”, “thiết bị truyền thông không dây”, “thiết bị từ xa”, “trạm thuê bao di động”, “thiết bị đầu cuối truy nhập”, “thiết bị đầu cuối di động”, “thiết bị đầu cuối không dây”, “thiết bị đầu cuối từ xa”, “thiết bị cầm tay”, “trạm người dùng”, “máy khách di động”, “máy khách” hoặc một vài thuật ngữ thích hợp khác.

Ngoài ra, các trạm gốc radiô trong bản mô tả này có thể được hiểu là các thiết bị đầu cuối người dùng. Ví dụ, mỗi khía cạnh/phương án của sáng chế có thể được áp dụng tới cấu trúc trong đó việc truyền thông giữa trạm gốc radiô và thiết bị đầu cuối người dùng được thay thế bởi việc truyền thông giữa các thiết bị đầu cuối người dùng (D2D:Device-to-Device - Thiết bị tới thiết bị). Trong trường hợp này, các thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể có các chức năng của các trạm gốc radiô 10 được mô tả nêu trên. Ngoài ra, các thuật ngữ như “đường lên” và “đường xuống” có thể được hiểu là “liên kết phụ.” Ví dụ, kênh đường lên có thể được hiểu là kênh phụ.

Tương tự, các thiết bị đầu cuối người dùng trong bản mô tả này có thể được hiểu là các trạm gốc radiô. Trong trường hợp này, các trạm gốc radiô 10 có

thể có các chức năng của các thiết bị đầu cuối người dùng 20 được mô tả nêu trên.

Các hoạt động nhất định mà đã được mô tả trong bản mô tả này cần được thực hiện bởi trạm gốc có thể, trong một vài trường hợp, được thực hiện bởi các nút cao hơn. 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), 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 ví dụ/các phương án được minh họa trong bản mô tả này 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 ví dụ/các phương án ở đây có thể được sắp xếp lại miễn là không có sự bất thống nhất. Ví dụ, mặc dù các phương pháp khác nhau đã được minh họa trong bản mô tả này với các thành phần khác nhau của các bước trong các thứ tự ví dụ, các thứ tự cụ thể mà được minh họa ở đây không có ý nghĩa bị giới hạn.

Lưu ý rằng, hệ thống truyền thông radiô 1 có thể được áp dụng tới các hệ thống mà sử dụng kỹ thuật LTE (Long Term Evolution - Phát triển dài hạn), LTE-A (LTE-Advanced - LTE-Cải tiến), LTE-B (LTE-Beyond - LTE-quá độ), Siêu 3G, IMT-cải tiến, 4G (hệ thống truyền thông di động thế hệ thứ tư), 5G (hệ thống truyền thông di động thế hệ thứ năm), FRA (Future Radio Access - Truy nhập radiô tương lai), New-RAT (Radio Access Technology - Kỹ thuật truy nhập radiô mới), NR (New Radio - Radiô mới), NX (New radio access - Truy nhập radiô mới), FX (Future generation radio access - Truy nhập radiô thế hệ tương lai), GSM (Global System for Mobile communications - Hệ thống truyền thông di động toàn cầu) (nhãn hiệu được đăng ký), CDMA 2000, UMB (Ultra Mobile Broadband - Siêu băng rộng di động), IEEE 802.11 (Wi-Fi (nhãn hiệu

được đăng ký)), IEEE 802.16 (WiMAX(nhãn hiệu được đăng ký)), IEEE 802.20, WB (Ultra-WideBand - Siêu băng rộng), Bluetooth (nhãn hiệu) và các kỹ thuật truyền thông radiô thích hợp khác và/hoặc có thể được áp dụng tới các hệ thống thế hệ tiếp theo mà được cải tiến dựa trên các kỹ thuật truyền thông radiô này.

Cụm từ “được dựa trên” như được sử dụng trong bản mô tả này không có nghĩa “chỉ được 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 ở đây, nói chung, không làm giới hạn số/số lượng hoặc thứ tự của các thành phần này. Các việc chỉ định này được sử dụng 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” và “xác định” được sử dụng ở đây có thể bao hàm các hoạt động đa dạng. Ví dụ, “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 tính toán, xử lý bởi máy tính, xử lý, suy ra, kiểm tra, tra cứu (ví dụ, tìm kiếm Bảng, cơ sở dữ liệu hoặc một vài 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.

Như được sử dụng ở đây, 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 hiểu là “truy nhập.” Như được sử dụng ở đây, hai thành phần 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 và/hoặc kết nối điện được in và, như là các ví dụ không bị giới hạn và các ví dụ không bao gồm, bằng cách sử dụng năng lượng điện từ, như năng lượng điện từ có các bước sóng trong tần số radiô, sóng viba và các vùng quang học (cả khả kiến và không khả kiến).

Khi các thuật ngữ như “bao gồm”, “gồm” và các biến thể của chúng được sử dụng trong bản mô tả này hoặc trong yêu cầu bảo hộ, các thuật ngữ này nhằm mục đích là sự bao gồm, theo cách thức tương tự như cách thức mà thuật ngữ “cung cấp” được sử dụng. Ngoài ra, thuật ngữ “hoặc” được sử dụng trong bản mô tả này hoặc trong yêu cầu bảo hộ nhằm mục đích là sự phân tách loại trừ.

Tiếp theo, mặc dù sáng chế đã được mô tả chi tiết nêu trên, sẽ là rõ ràng với người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật rằng sáng chế không bị giới hạn ở các phương án được mô tả ở đây. Sáng chế có thể được thực hiện với các hiệu chỉnh khác nhau và theo các cải biến khác nhau, mà không đi chệch khỏi bản chất và phạm vi của sáng chế được xác định bởi các điểm yêu cầu bảo hộ. Do đó, phần mô tả được đưa ra ở đây chỉ nhằm mục đích giải thích các ví dụ và sẽ không được hiểu là làm giới hạn sáng chế theo cách bất kỳ cách thức nào.

Đơn yêu cầu cấp bằng sáng chế Nhật Bản số 2017-018953, nộp ngày 03/02/2017, bao gồm bản mô tả, hình vẽ và bản tóm tắt, được kết hợp toàn bộ ở đây chỉ nhằm mục đích viện dẫn.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị đầu cuối bao gồm:

bộ thu mà thu kênh điều khiển đường xuống bao gồm nhiều phần tử kênh điều khiển (CCE - Control channel element) mà các nhóm phần tử tài nguyên (REG - Resource element group) được ánh xạ tới trong tập hợp tài nguyên điều khiển; và

bộ xử lý mà điều khiển việc xử lý giải điều biến dựa trên tín hiệu tham chiếu giải điều biến mà được cấp phát trong ít nhất một phần tử tài nguyên được chứa trong nhiều nhóm REG, mỗi nhóm REG bao gồm nhiều REG trong tập hợp tài nguyên điều khiển, và việc tiền mã hóa giống nhau được áp dụng cho các nhóm REG khác nhau trong tập hợp các khối tài nguyên liên tiếp trong tập hợp tài nguyên điều khiển,

trong đó thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình với kích cỡ nhóm REG của mỗi nhóm REG dựa trên thông tin mà chỉ báo kích cỡ nhóm REG, thông tin được thông báo bởi báo hiệu RRC.

2. Thiết bị trạm gốc bao gồm:

bộ xử lý mà điều khiển việc truyền kênh điều khiển đường xuống bao gồm nhiều phần tử kênh điều khiển (CCE - Control channel element) mà các nhóm phần tử tài nguyên (REG - Resource element group) được ánh xạ tới trong tập hợp tài nguyên điều khiển; và

bộ truyền mà truyền kênh điều khiển đường xuống,

trong đó bộ xử lý điều khiển để cấp phát tín hiệu tham chiếu giải điều biến tới ít nhất một phần tử tài nguyên được chứa trong nhiều nhóm REG, mỗi nhóm REG bao gồm nhiều REG trong tập hợp tài nguyên điều khiển, và việc tiền mã hóa giống nhau được áp dụng cho các nhóm REG khác nhau trong tập hợp các khối tài nguyên liên tiếp trong tập hợp tài nguyên điều khiển, và

trong đó bộ xử lý thông báo thông tin mà chỉ báo kích cỡ nhóm REG tới thiết bị đầu cuối bởi báo hiệu RRC.

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

thu kênh điều khiển đường xuống bao gồm nhiều phần tử kênh điều khiển (CCE - Control channel element) mà các nhóm phần tử tài nguyên (REG - Resource element group) được ánh xạ tới trong tập hợp tài nguyên điều khiển; và

điều khiển việc xử lý giải điều biến dựa trên tín hiệu tham chiếu giải điều biến mà được cấp phát trong ít nhất một phần tử tài nguyên được chứa trong nhiều nhóm REG, mỗi nhóm REG bao gồm nhiều REG trong tập hợp tài nguyên điều khiển, và việc tiền mã hóa giống nhau được áp dụng cho các nhóm REG khác nhau trong tập hợp các khối tài nguyên liên tiếp trong tập hợp tài nguyên điều khiển,

trong đó thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình với kích cỡ nhóm REG của mỗi nhóm REG dựa trên thông tin mà chỉ báo kích cỡ nhóm REG, thông tin được thông báo bởi báo hiệu RRC.

FIG. 1D

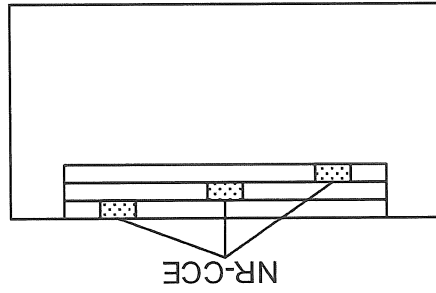


FIG. 1C

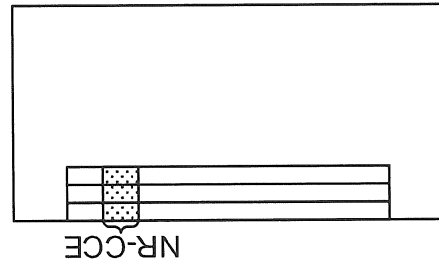


FIG. 1B

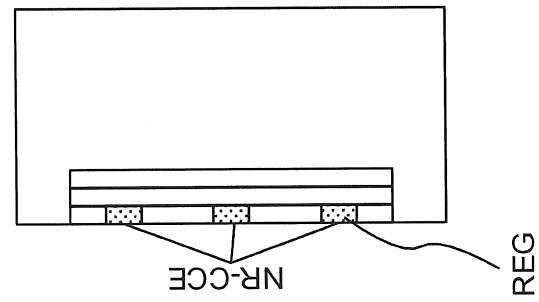
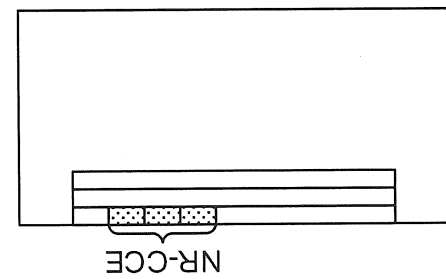


FIG. 1A



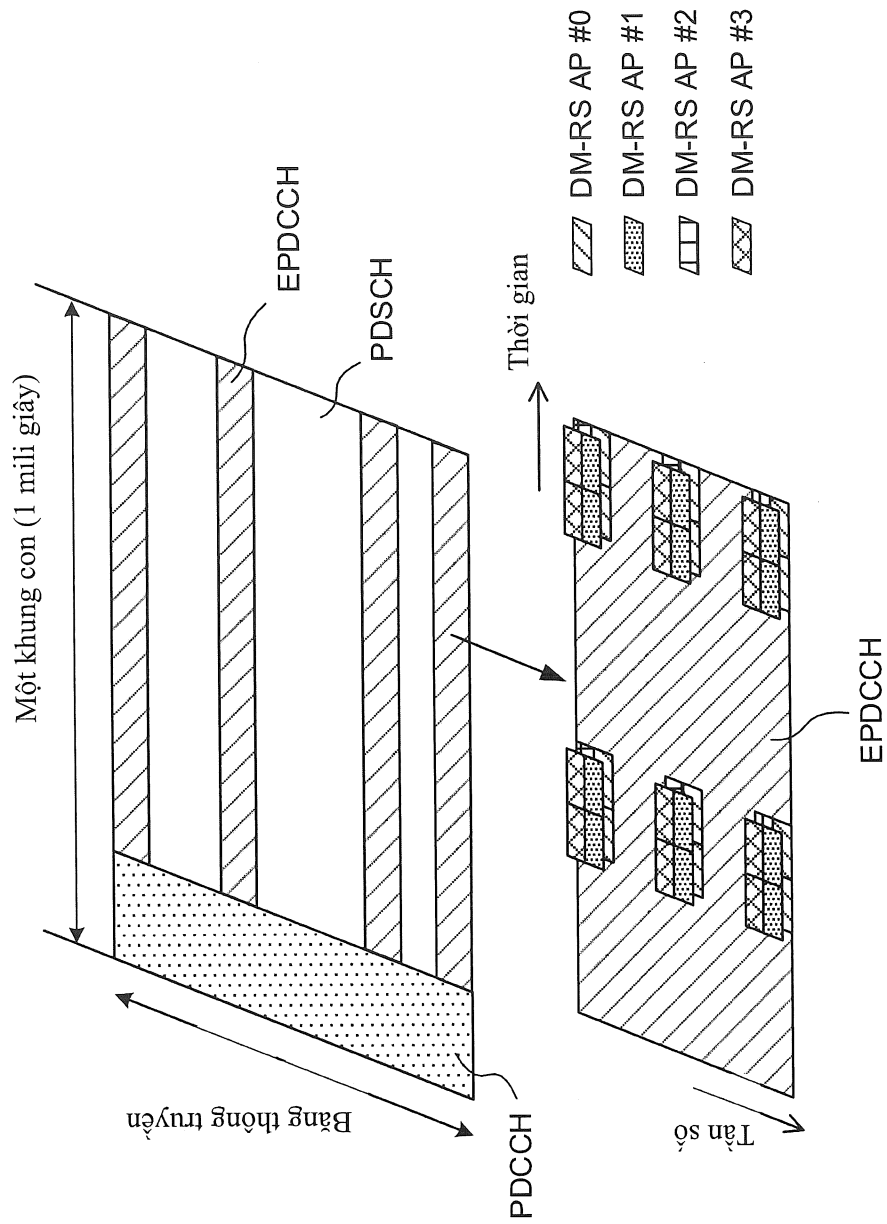


FIG. 2

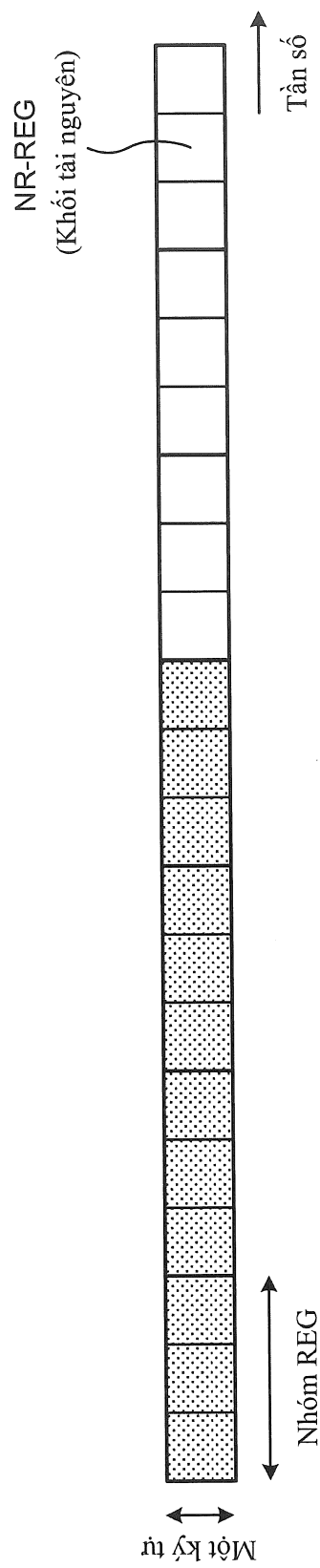


FIG. 3A

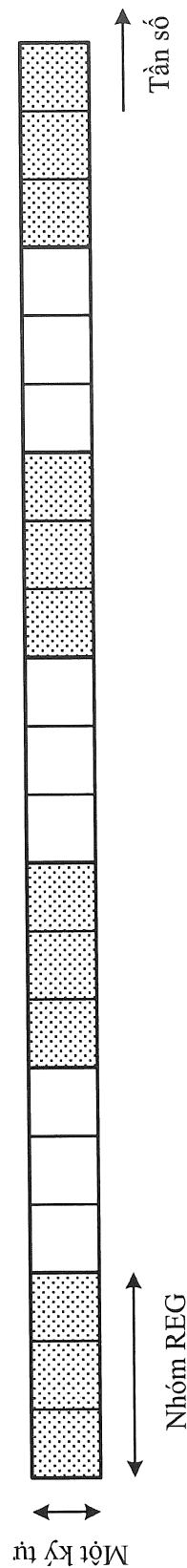


FIG. 3B

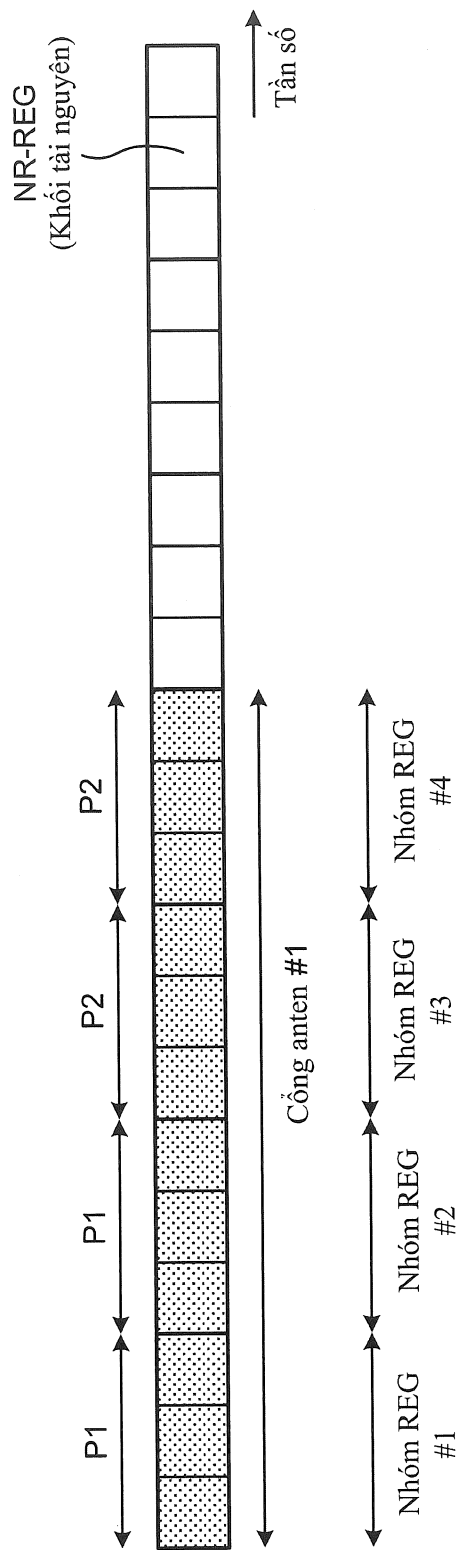


FIG. 4

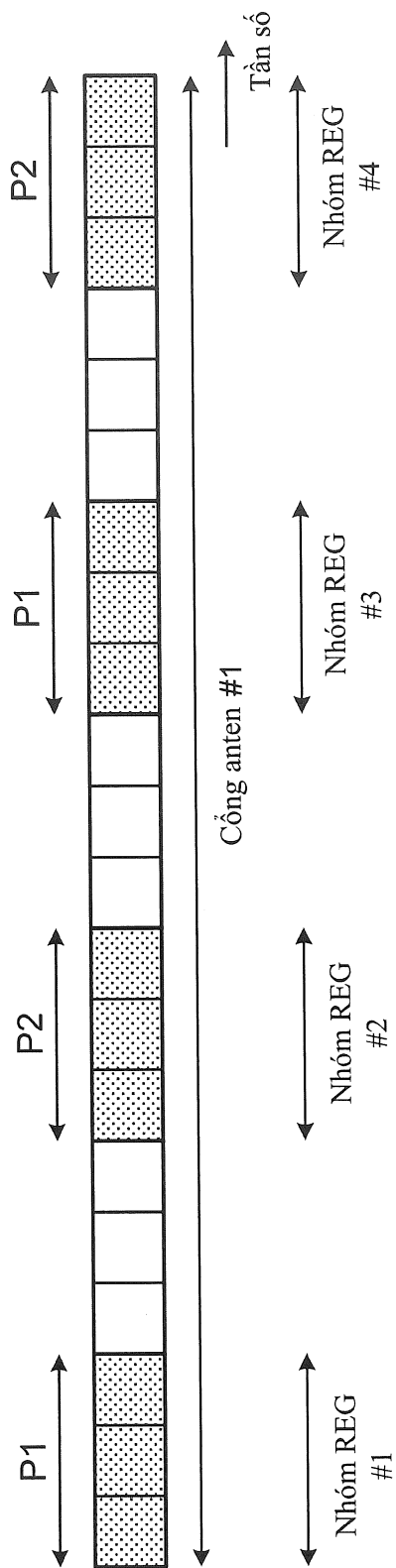


FIG. 5A

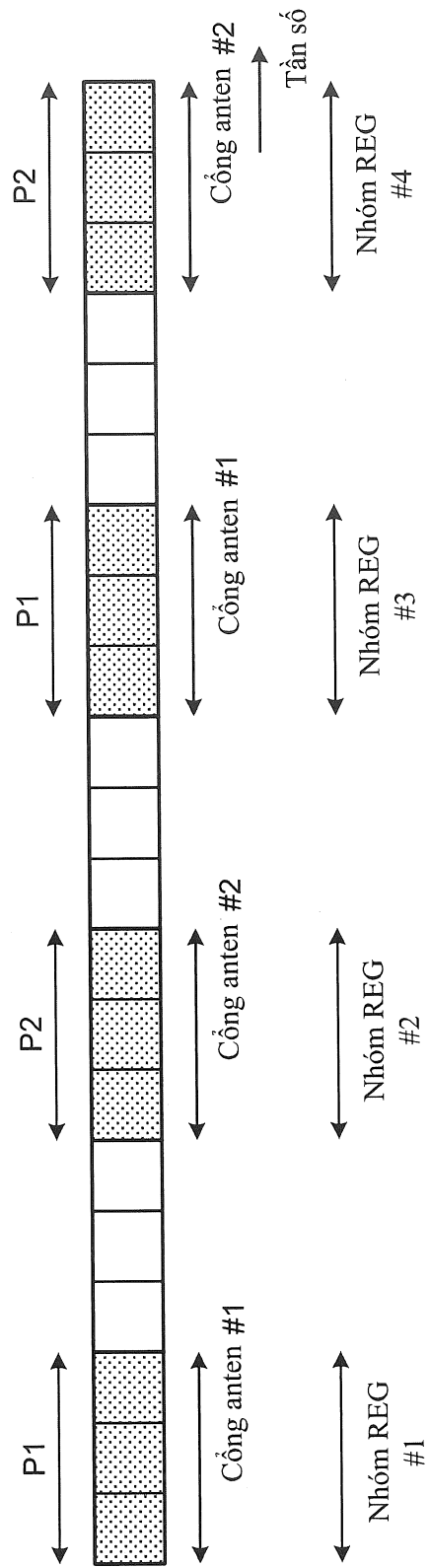


FIG. 5B

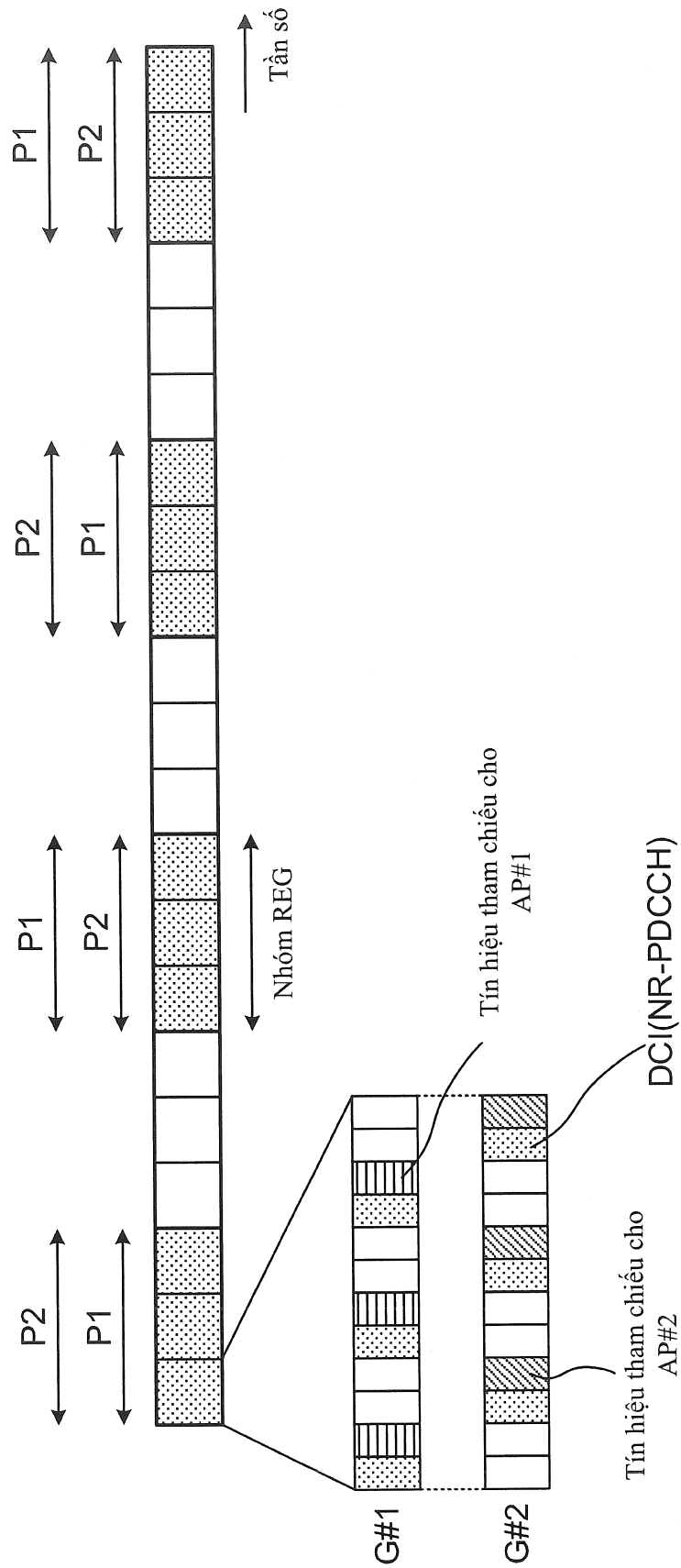


FIG. 6

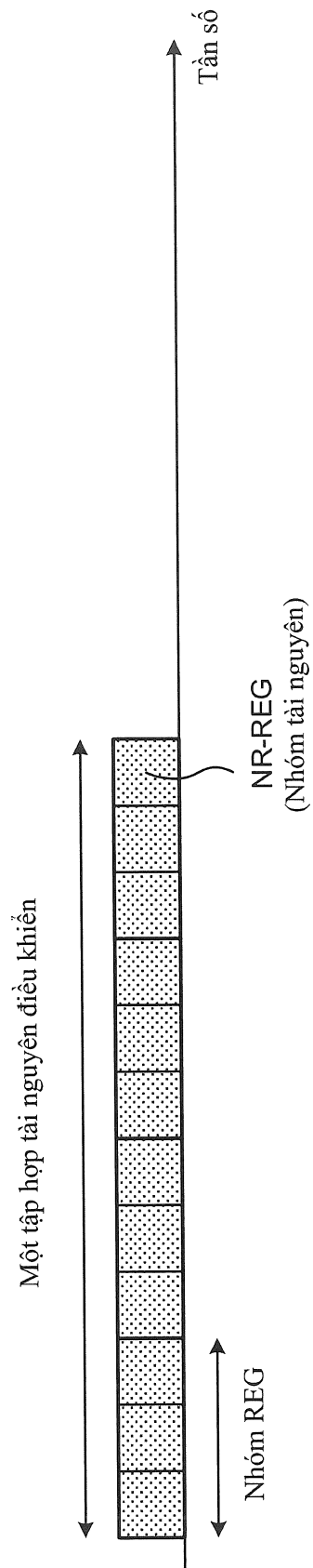


FIG. 7A

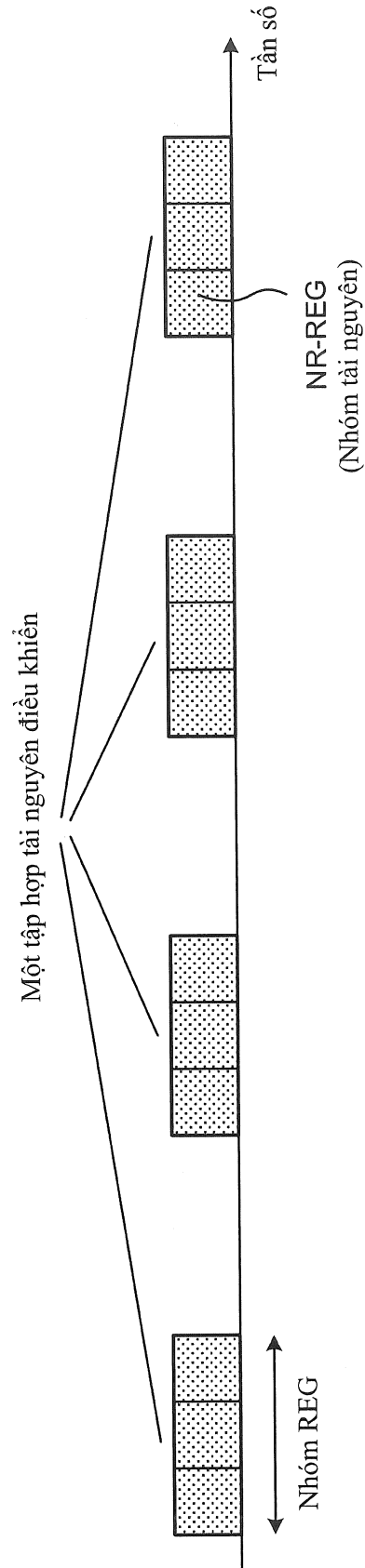
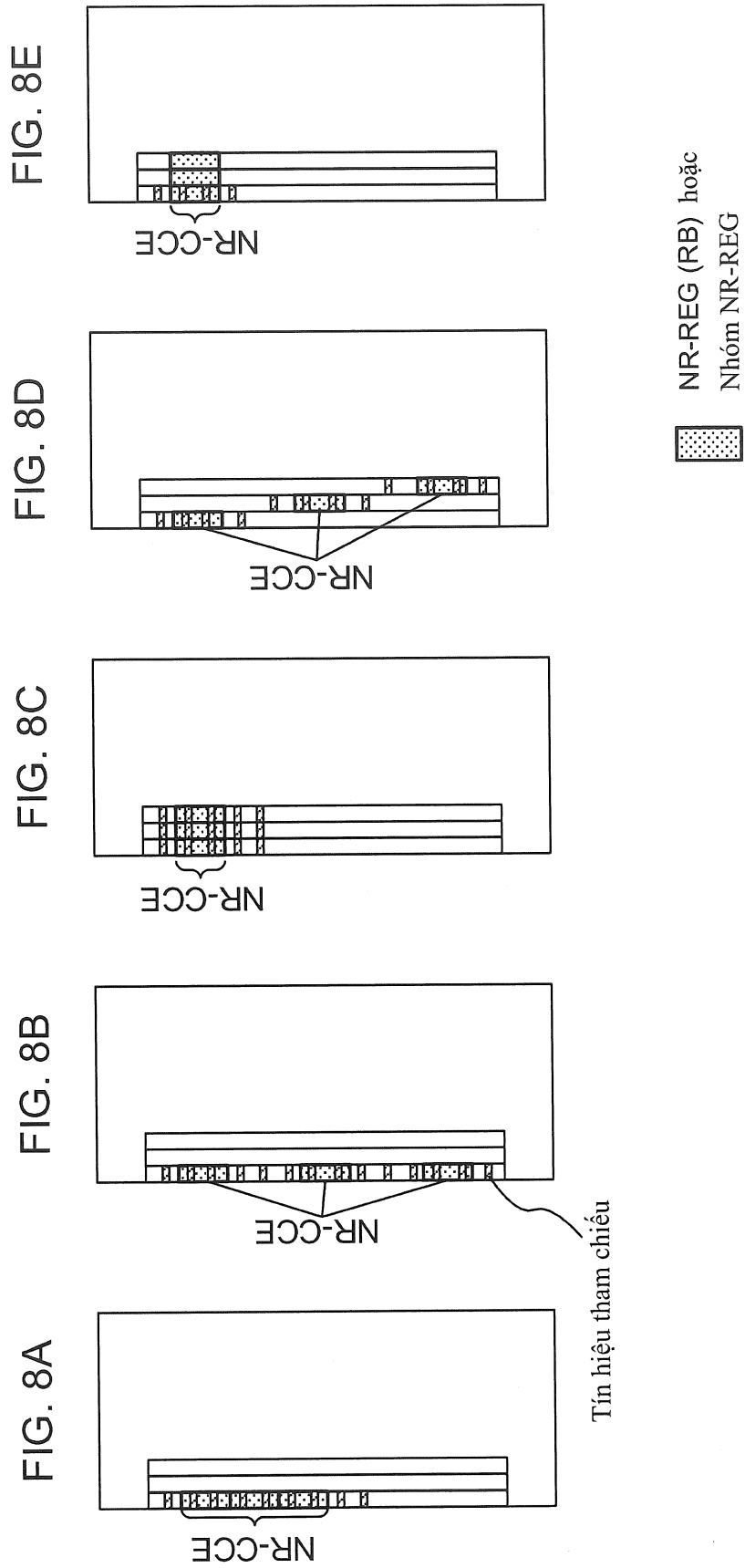


FIG. 7B



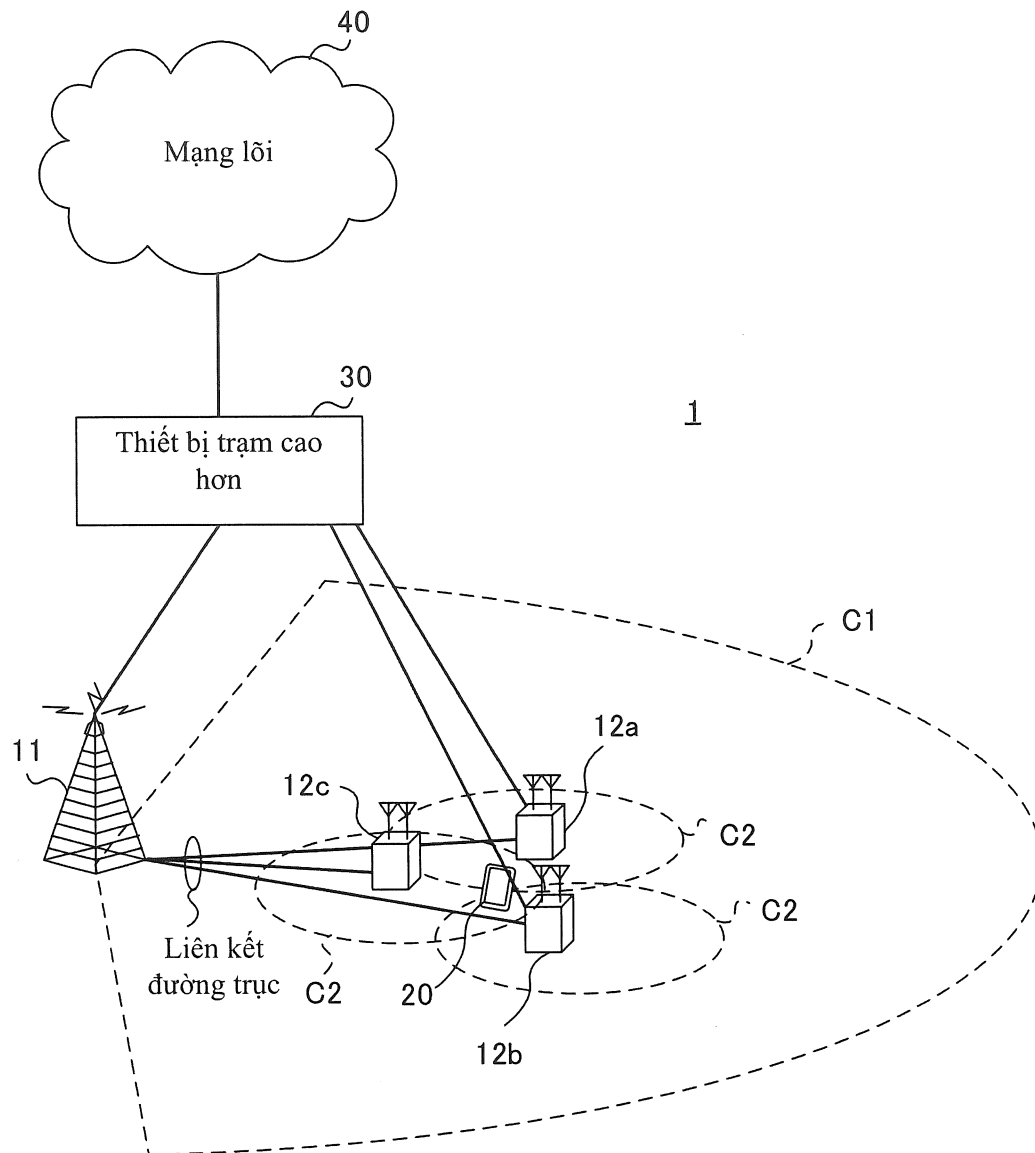


FIG. 9

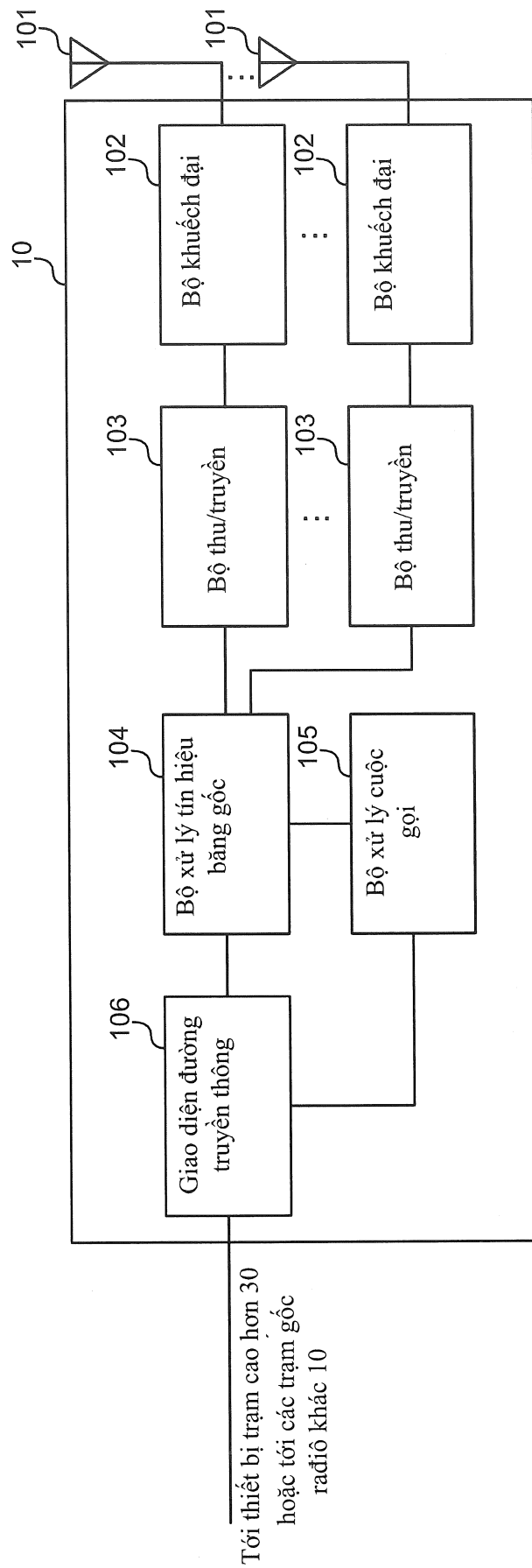


FIG. 10

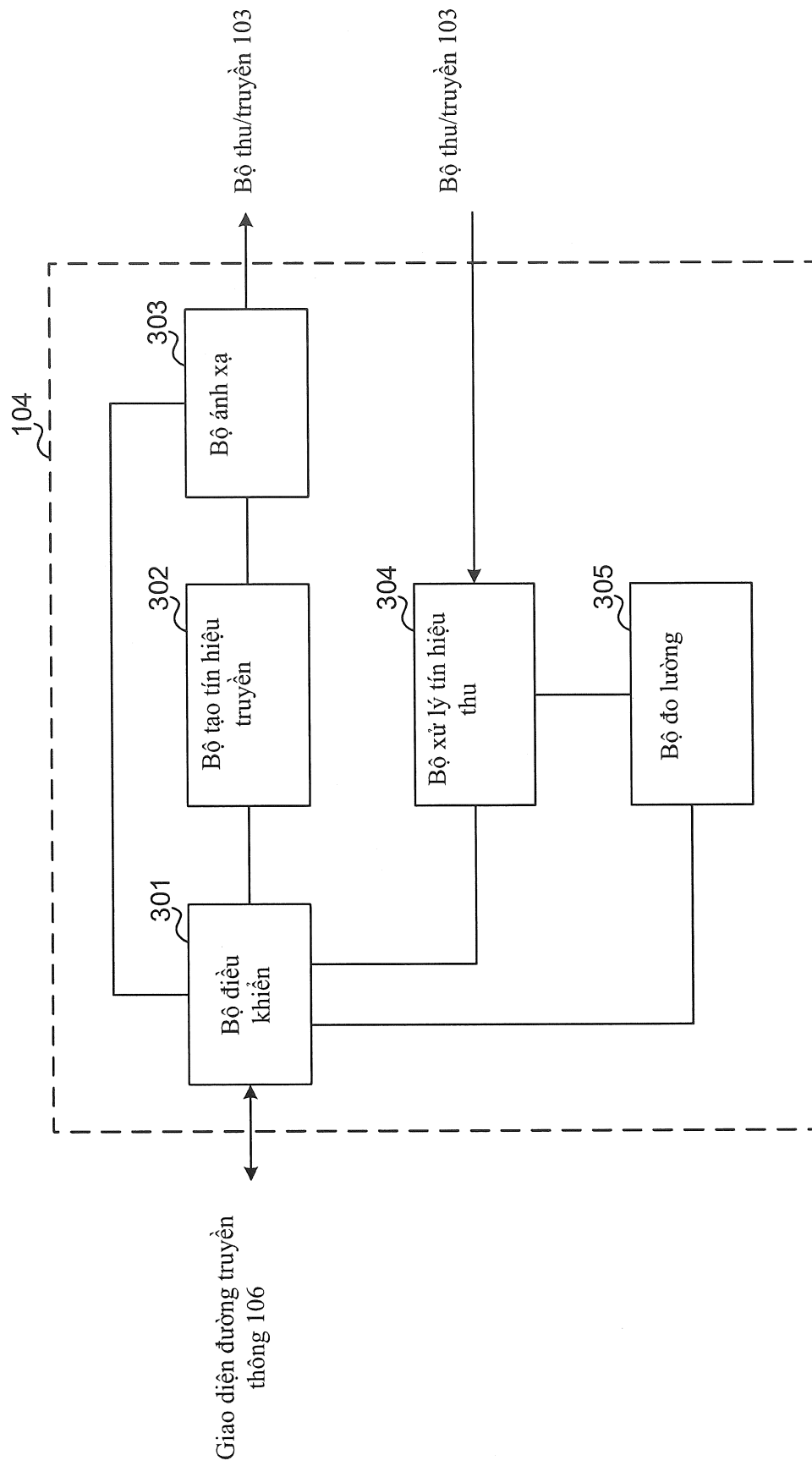


FIG. 11

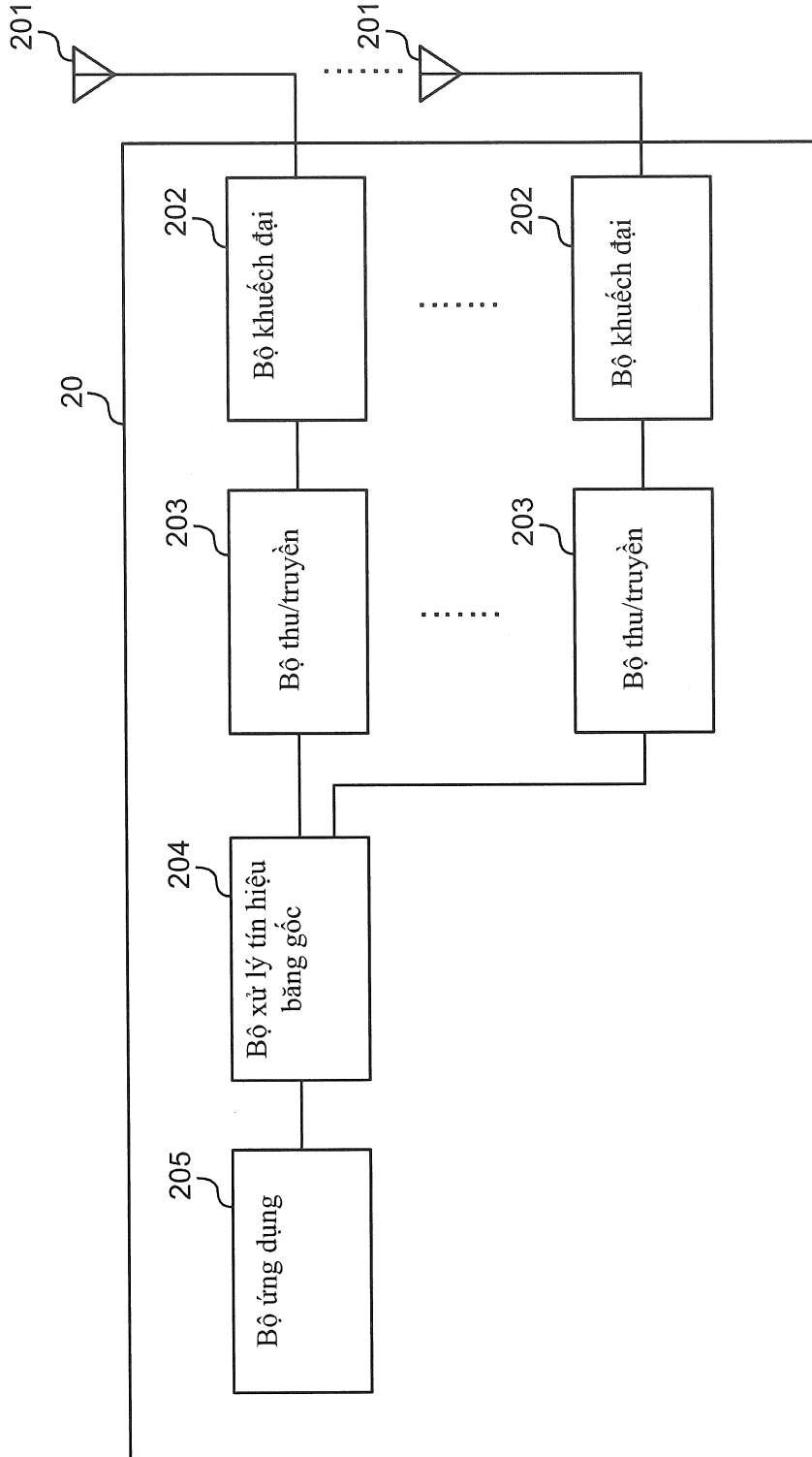


FIG. 12

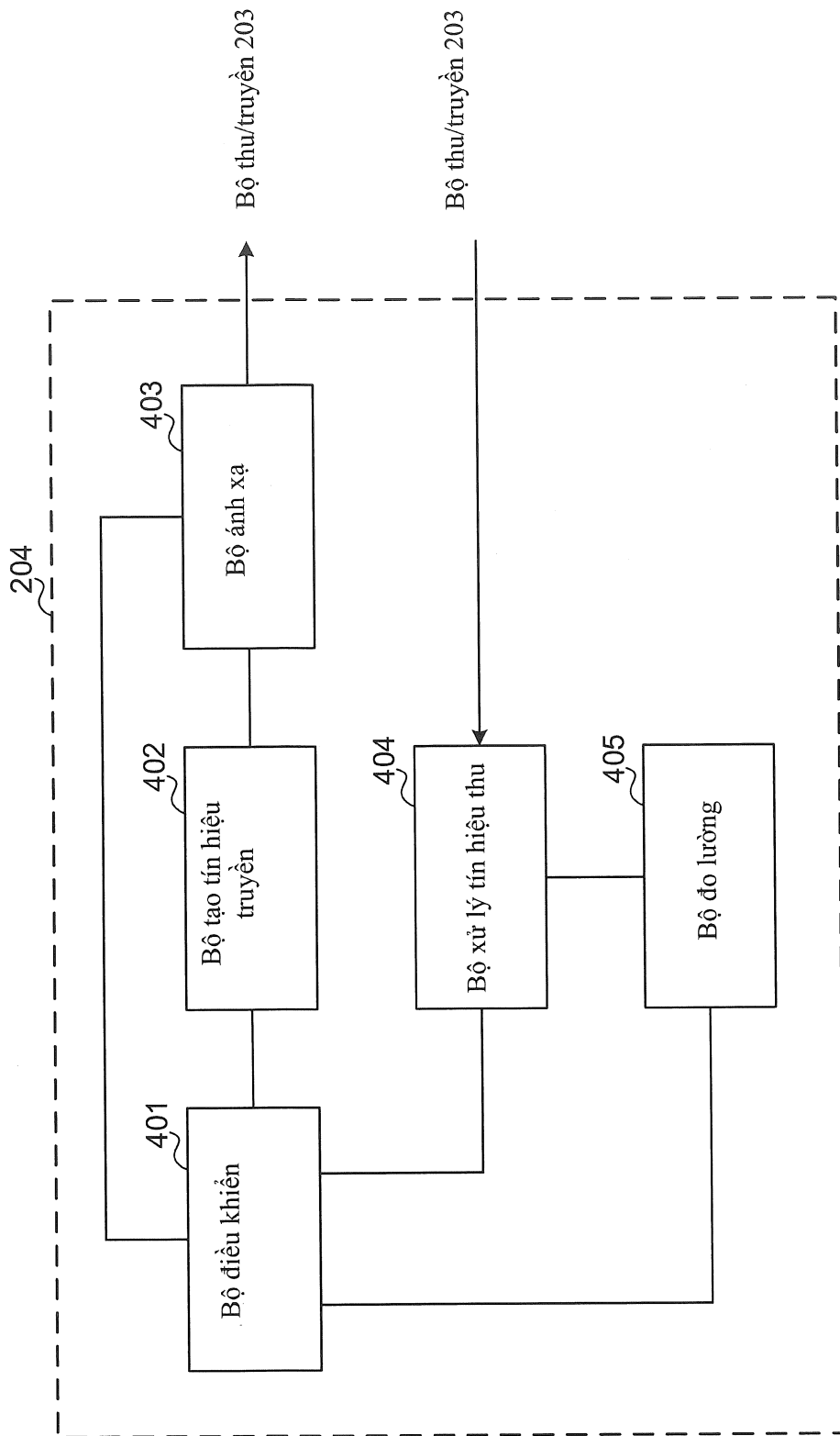


FIG. 13

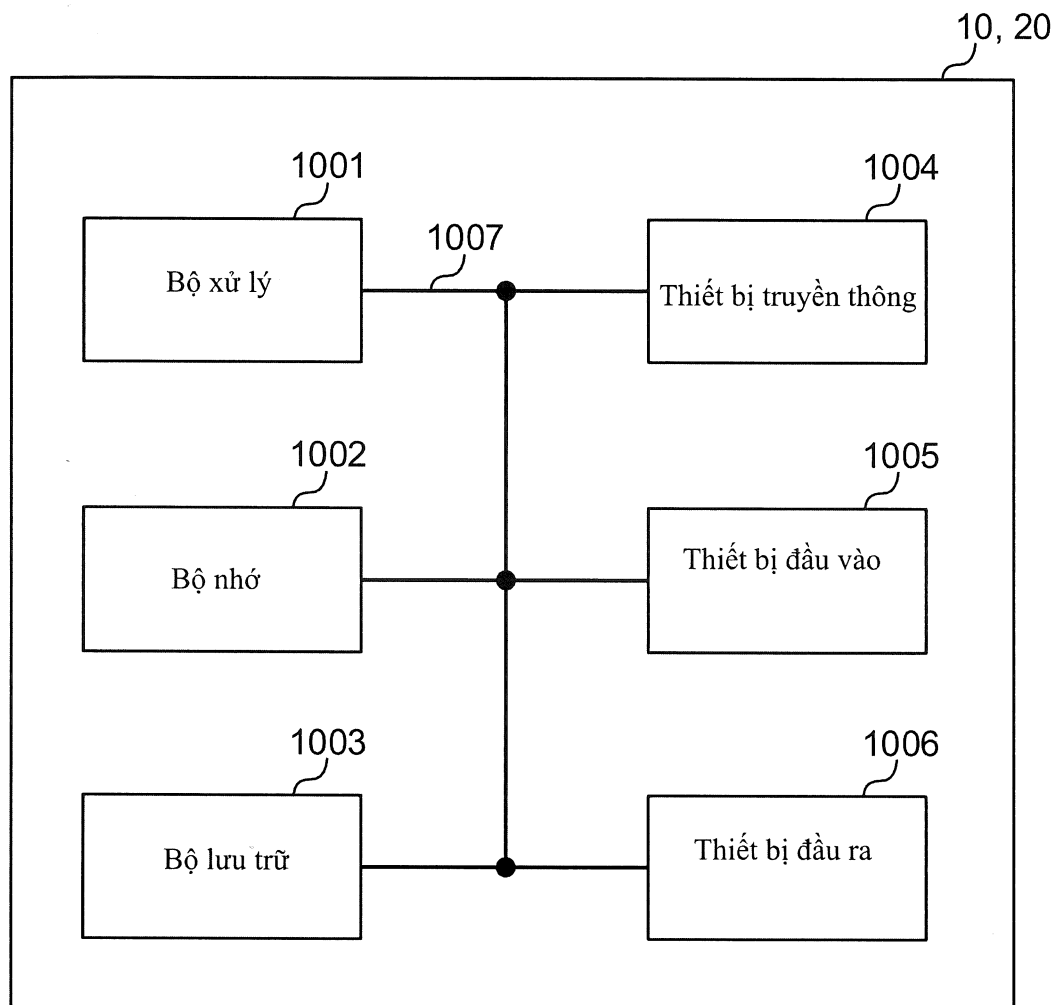


FIG. 14