



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0043432

(51)^{2020.01} H04W 72/04

(13) B

(21) 1-2020-05761

(22) 14/03/2018

(86) PCT/JP2018/010055 14/03/2018

(87) WO 2019/176032 19/09/2019

(45) 25/02/2025 443

(43) 25/02/2021 395A

(73) NTT DOCOMO, INC. (JP)

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

(72) Kazuki TAKEDA (JP); Satoshi NAGATA (JP); Lihui WANG (CN); Xiaolin HOU (CN).

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

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

(21) 1-2020-05761

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị đầu cuối, phương pháp truyền thông vô tuyến và trạm gốc. Thiết bị đầu cuối này bao gồm bộ thu mà thu thông tin liên quan đến phân nhóm tập hợp không gian tìm kiếm và thông tin liên quan đến chỉ số tập hợp không gian tìm kiếm, mà điều tương ứng với một hoặc nhiều tập hợp không gian tìm kiếm, và bộ điều khiển mà điều khiển việc giám sát của các ứng viên kênh điều khiển đường xuống được cấp phát tới mỗi tập hợp không gian tìm kiếm dựa trên phân nhóm tập hợp không gian tìm kiếm và chỉ số tập hợp không gian tìm kiếm.

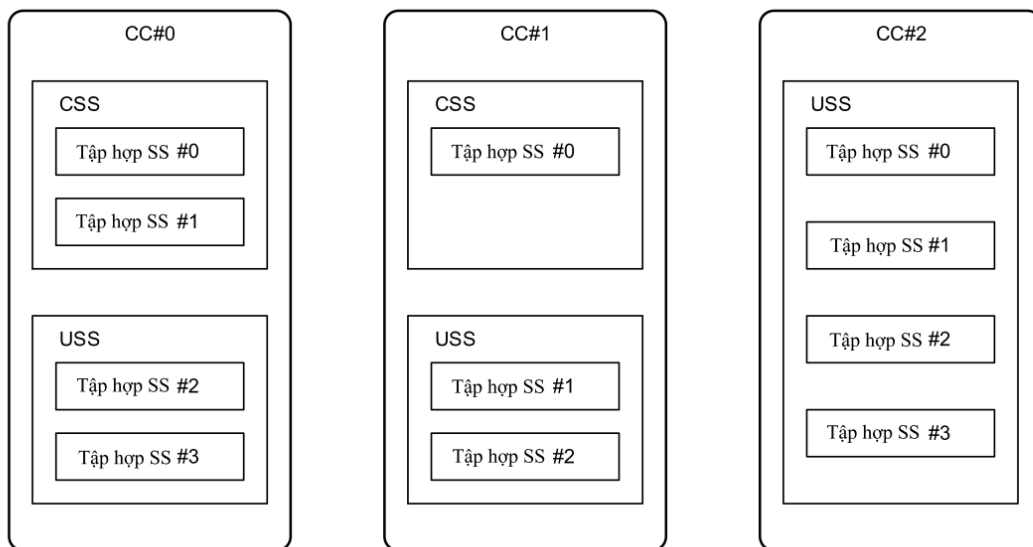


FIG. 3

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

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

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong các mạng hệ thống viễn thông di động toàn (UMTS), nhằm mục đích về tốc độ dữ liệu cao hơn và độ trễ thấp hơn, hệ thống phát triển dài hạn (LTE) đã được cụ thể hóa (tài liệu phi sáng chế 1). Ngoài ra, nhằm mục đích có các băng rộng hơn và tốc độ cao hơn so với LTE (cũng được gọi là LTE phiên bản 8 hoặc 9), LTE-cải tiến (cũng được gọi là LTE-A hoặc LTE phiên bản 10, 11 hoặc 12) đã được chỉ rõ. các hệ thống tiếp sau LTE (cũng được gọi là, ví dụ, Truy nhập vô tuyến tương lai (FRA-Future Radio Access), hệ thống truyền thông di động thế hệ thứ năm (5G), 5G+ (plus), Vô tuyến mới (NR-New Radio), Truy nhập vô tuyến mới (NX-New radio access), Truy nhập vô tuyến thế hệ tương lai (FX-Future generation radio access) hoặc LTE phiên bản 13, 14, 15 hoặc các phiên bản tiếp theo) cũng đã được nghiên cứu.

Các hệ thống LTE truyền thống (ví dụ, LTE phiên bản 8 đến 13) thực hiện việc truyền thông trên đường xuống (DL) và/hoặc đường lên (UL) bằng cách sử dụng khung con (cũng được gọi là các khoảng thời gian truyền (TTI-Transmission Time Interval)) bằng 1 ms. Khung con là đơn vị thời gian truyền bằng 1 gói dữ liệu được mã hóa kênh, và là đơn vị xử lý để lập lịch, điều chỉnh liên kết và điều khiển truyền lại (HARQ: Hybrid Automatic Repeat reQuest - Yêu cầu lặp tự động lại).

Trạm gốc vô tuyến điều khiển việc cấp phát (lập lịch) của dữ liệu tới thiết bị đầu cuối người dùng, và thông báo cho thiết bị đầu cuối người dùng về việc lập lịch dữ liệu bằng cách sử dụng Thông tin điều khiển đường xuống (DCI-Downlink Control Information). Thiết bị đầu cuối người dùng giám sát và thực

hiện xử lý thu (ví dụ, xử lý giải điều chế và giải mã) trên kênh điều khiển đường xuống (PDCCH) mà trên đó thông tin điều khiển đường xuống được truyền, và điều khiển việc thu của dữ liệu DL và/hoặc việc truyền của dữ liệu đường lên dựa trên thông tin điều khiển đường xuống thu được.

Việc truyền của các kênh điều khiển đường xuống (PDCCH/EPDCCH) được điều khiển bằng cách sử dụng kết hợp của 1 hoặc nhiều phần tử kênh điều khiển (CCE-Control Channel Element/các phần tử kênh điều khiển nâng cao (ECCE-Enhanced Control Channel Element)). Ngoài ra, mỗi phần tử kênh điều khiển bao gồm nhiều nhóm phần tử tài nguyên (REG-Resource Element Group/các nhóm phần tử tài nguyên nâng cao (EREG-Enhanced Resource Element Group)). Nhóm phần tử tài nguyên cũng được sử dụng khi kênh điều khiển được ánh xạ trên phần tử tài nguyên (RE-Resource Element).

Danh sách trích dẫn:

Tài liệu phi sáng chế:

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

Vấn đề kỹ thuật:

Hệ thống truyền thông vô tuyến tương lai (cũng được gọi là NR dưới đây) được yêu cầu để hỗ trợ nhiều tham số số học, và cần sử dụng cấu hình khác với các cấu hình của các hệ thống LTE truyền thống (ví dụ, LTE phiên bản 13 hoặc các phiên bản trước đó). Các tham số số học liên quan đến, ví dụ, các tham số truyền thông (ví dụ, khoảng cách sóng mang con và băng thông) cần được áp dụng để truyền và thu tín hiệu nhất định.

Do đó, theo NR, cần thiết phải điều khiển việc truyền và thu của tín hiệu/kênh (ví dụ, kênh điều khiển đường xuống) khác với các hệ thống LTE truyền thống. Tuy nhiên, việc làm thế nào để điều khiển việc truyền và thu của, ví dụ, kênh điều khiển đường xuống đã được nghiên cứu một cách hiệu quả. Nếu UE

không thể thu một cách thích hợp, ví dụ, kênh điều khiển đường xuống, có nguy cơ rằng thông lượng truyền thông giảm xuống và chất lượng truyền thông suy giảm.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Một trong số các mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị đầu cuối người dùng và phương pháp truyền thông vô tuyến mà, ngay cả khi, ví dụ, kênh điều khiển được truyền và được thu theo cấu hình khác với các cấu hình của các hệ thống LTE truyền thông, có thể ngăn chất lượng truyền thông suy giảm.

Giải quyết vấn đề:

Một khía cạnh của thiết bị đầu cuối người dùng theo sáng chế bao gồm: bộ thu mà giám sát các tập hợp không gian tìm kiếm được cấu hình tới 1 hoặc nhiều tế bào, và thu kênh điều khiển đường xuống; và bộ điều khiển mà điều khiển việc giám sát của các tập hợp không gian tìm kiếm trong đó các ứng viên kênh điều khiển đường xuống đã được ánh xạ, dựa trên ít nhất một trong số các phân nhóm của các tập hợp không gian tìm kiếm, các chỉ số của các tế bào và các chỉ số của các tập hợp không gian tìm kiếm.

Hiệu quả sáng chế:

Theo sáng chế, ngay cả khi, ví dụ, kênh điều khiển được truyền và được thu theo cấu hình khác với các cấu hình của các hệ thống LTE truyền thông, có thể ngăn chất lượng truyền thông suy giảm.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1A là sơ đồ minh họa một ví dụ về số lần giải mã vô hướng cực đại, và Fig.1B là sơ đồ minh họa một ví dụ về số lượng ứng viên được kết hợp với mức kết hợp (AL).

Fig.2 là sơ đồ minh họa một ví dụ về cấu hình của các tập hợp không gian tìm kiếm trong mỗi sóng mang thành phần (CC) (hoặc mỗi tế bào).

Fig.3 là sơ đồ minh họa một ví dụ về phương pháp ánh xạ các kênh điều khiển đường xuống trong các tập hợp không gian tìm kiếm theo phương án của sáng chế.

Fig.4 là sơ đồ minh họa ví dụ khác của phương pháp ánh xạ các kênh điều khiển đường xuống trong các tập hợp không gian tìm kiếm theo phương án của sáng chế.

Fig.5 là sơ đồ minh họa ví dụ khác của phương pháp ánh xạ các kênh điều khiển đường xuống trong các tập hợp không gian tìm kiếm theo phương án của sáng chế.

FIG.6 là sơ đồ minh họa một ví dụ về cấu trúc giản lược của hệ thống truyền thông vô tuyến theo một phương án của sáng chế.

FIG.7 là sơ đồ minh họa một ví dụ về cấu trúc toàn bộ của trạm gốc vô tuyến theo một phương án của sáng chế.

Fig.8 là sơ đồ minh họa một ví dụ về cấu trúc chức năng của trạm gốc vô tuyến theo một phương án của sáng chế.

Fig.9 là sơ đồ minh họa một ví dụ về cấu trúc chung của thiết bị đầu cuối người dùng theo một phương án của sáng chế.

Fig.10 là sơ đồ minh họa một ví dụ về cấu trúc chức năng của thiết bị đầu cuối người dùng theo một phương án của sáng chế.

Fig.11 là sơ đồ minh họa một ví dụ về các cấu trúc phần cứng của trạm gốc vô tuyến và thiết bị đầu cuối người dùng theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trong các hệ thống LTE truyền thông, trạm gốc vô tuyến truyền thông tin điều khiển đường xuống (DCI-Downlink Control Information) tới UE bằng cách sử dụng kênh điều khiển đường xuống (ví dụ, kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) hoặc PDCCH nâng cao (EPDCCH)). Việc truyền thông tin điều khiển đường xuống có thể được hiểu là việc truyền kênh điều khiển đường xuống.

DCI có thể là thông tin lập lịch bao gồm ít nhất một trong số, ví dụ, thông tin mà chỉ báo các tài nguyên thời gian/tần số để lập lịch dữ liệu, thông tin mà chỉ báo kích cỡ khối truyền tải, thông tin mà chỉ báo phương pháp điều chế dữ

liệu, thông tin mà chỉ báo ký hiệu nhận dạng xử lý HARQ, và thông tin liên quan đến RS giải điều chế. DCI để lập lịch việc thu dữ liệu DL và/hoặc đo lường tín hiệu tham chiếu DL có thể được gọi là tham số gán DL hoặc tham số trao quyền DL, và DCI để lập lịch việc truyền dữ liệu UL và/hoặc việc truyền tín hiệu thăm dò (đo lường) UL có thể được gọi là tham số trao quyền UL.

Tham số gán DL và/hoặc tham số trao quyền UL có thể bao gồm thông tin liên quan đến các tài nguyên, chuỗi hoặc khuôn dạng truyền của kênh để truyền tín hiệu điều khiển UL (UCI: thông tin điều khiển đường lên) như phản hồi HARQ-ACK đối với dữ liệu DL hoặc thông tin đo lường kênh (CSI: Channel State Information-Thông tin trạng thái kênh). Ngoài ra, DCI để lập lịch tín hiệu điều khiển UL (UCI: thông tin điều khiển đường lên) có thể được chỉ rõ riêng biệt từ 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 trong đơn vị thời gian định trước (ví dụ, khung con). Liên quan đến việc này, việc giám sát liên quan đến, ví dụ, việc cố gắng giải mã tập hợp của mỗi kênh điều khiển đường xuống của khuôn dạng DCI đích. Việc giải mã này cũng được gọi là giải mã vô hướng (blind decoding - BD) hoặc “dò tìm vô hướng.” Ứng viên kênh điều khiển đường xuống cũng sẽ được gọi là ứng viên BD hoặc ứng viên (E)PDCCH.

Ngoài ra, miền tìm kiếm và phương pháp tìm kiếm của các ứng viên kênh điều khiển đường xuống sẽ được xác định là không gian tìm kiếm (SS). Không gian tìm kiếm có thể được cấu hình để bao gồm các tập hợp không gian tìm kiếm (các tập hợp SS). Trong trường hợp này, một hoặc nhiều ứng viên kênh điều khiển đường xuống được ánh xạ trong một trong số các tập hợp không gian tìm kiếm.

Ngoài ra, đã được nghiên cứu đối với NR để sử dụng tập hợp tài nguyên điều khiển (CORESET) để truyền tín hiệu điều khiển lớp vật lý (ví dụ, Thông tin điều khiển đường xuống)) từ trạm gốc tới UE.

CORESET là tập hợp tham số mà cần thiết cho việc cấp phát tài nguyên của kênh điều khiển (ví dụ, Kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH-

Physical Downlink Control Channel)). UE có thể thu thông tin cấu hình CORESET (mà có thể được gọi là cấu hình CORESET) từ trạm gốc. UE giám sát PDCCH dựa trên ít nhất thông tin cấu hình CORESET, và dò tìm tín hiệu điều khiển lớp vật lý.

Cấu hình CORESET có thể được thông báo bởi, ví dụ, báo hiệu lớp cao hơn. Liên quan đến việc này, báo hiệu lớp cao hơn có thể là một trong số, ví dụ, báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC-Radio Resource Control), báo hiệu điều khiển truy nhập môi trường (MAC-Medium Access Control) và thông tin quảng bá, hoặc có thể là kết hợp của chúng.

UE có thể thu, từ trạm gốc, thông tin cấu hình của không gian tìm kiếm (mà có thể được gọi là cấu hình không gian tìm kiếm) trong đó PDCCH được giám sát. Thông tin cấu hình không gian tìm kiếm có thể bao gồm thông tin liên quan đến các tập hợp không gian tìm kiếm cần được cấu hình tới UE. Ngoài ra, thông tin cấu hình không gian tìm kiếm có thể được thông báo tới UE bởi, ví dụ, báo hiệu lớp cao hơn (như báo hiệu RRC). Các tập hợp không gian tìm kiếm được cấu hình bởi thông tin cấu hình không gian tìm kiếm có thể được cấu hình kết hợp với CORESET. Tức là, UE có thể giám sát PDCCH dựa trên ít nhất hai trong số thông tin cấu hình CORESET và thông tin cấu hình không gian tìm kiếm.

Thông tin cấu hình không gian tìm kiếm có thể chủ yếu bao gồm thông tin của cấu hình liên quan đến việc giám sát và cấu hình liên quan đến giải mã của PDCCH, và có thể bao gồm thông tin liên quan đến, ví dụ, ít nhất một trong số phần sau đây.

- Ký hiệu nhận dạng tập hợp không gian tìm kiếm (ID tập hợp không gian tìm kiếm)
- Ký hiệu nhận dạng (ID) CORESET được kết hợp với tập hợp không gian tìm kiếm
- Cờ mà chỉ báo rằng tập hợp không gian tìm kiếm là không gian tìm kiếm chung (C-SS: Common SS - SS chung) mà được cấu hình chung tới các UE,

hay Không gian tìm kiếm dành riêng cho UE (UE-SS: UE-Specific SS - SS dành riêng cho UE) mà được cấu hình trên UE

- Số lượng các ứng viên PDCCH trên mức kết hợp
- Chu kỳ giám sát
- Độ dịch giám sát
- Mẫu giám sát (ví dụ, sơ đồ bit gồm 14 bit) trong khe

UE giám sát CORESET dựa trên thông tin cấu hình không gian tìm kiếm. Ngoài ra, "việc giám sát CORESET" có thể được hiểu là "việc giám sát không gian tìm kiếm (ứng viên PDCCH) được kết hợp với CORESET", hoặc "việc giám sát kênh điều khiển đường xuống (ví dụ, PDCCH)".

UE có thể quyết định việc kết hợp giữa tập hợp không gian tìm kiếm và CORESET dựa trên ID tập hợp không gian tìm kiếm được chứa trong thông tin cấu hình không gian tìm kiếm nêu trên, và ký hiệu nhận dạng (ID) CORESET. Một CORESET có thể được kết hợp với một hoặc nhiều tập hợp không gian tìm kiếm. Trường hợp trong đó một CORESET được kết hợp với nhiều cấu hình không gian tìm kiếm có thể là, ví dụ, trường hợp trong đó cả C-SS và UE-SS được cấu hình trong CORESET. Ngoài ra, một cấu hình không gian tìm kiếm có thể được kết hợp với nhiều CORESET.

Ngoài ra, các không gian tìm kiếm trong đó UE giám sát các ứng viên PDCCH có thể là các không gian tìm kiếm sau đây. Tức là, các phân nhóm không gian tìm kiếm có thể được phân loại thành C-SS và UE-SS, và các loại của C-SS có thể còn được cấu hình, hoặc tất cả các loại sau đây của C-SS có thể không được phân loại và có thể được xử lý chung như là C-SS.

- PDCCH C-SS-Loại 0
- PDCCH C-SS-Loại 0A
- PDCCH C-SS-Loại 1
- PDCCH C-SS-Loại 2
- PDCCH C-SS-Loại 3

·UE-SS

PDCCH C-SS-Loại 0 có thể được gọi là SS đối với khuôn dạng DCI mà được tạo mặt nạ (xáo trộn) kiểm tra dư vòng (CRC-Cyclic Redundancy Check) bởi ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến thông tin hệ thống (SI-RNTI - System Information Radio Network Temporary Identifier).

PDCCH C-SS-Loại 0A có thể được gọi là SS đối với khuôn dạng DCI mà được xáo trộn CRC bởi SI-RNTI. Liên quan đến việc này, PDCCH loại 0 có thể được sử dụng để thông báo, ví dụ, RMSI, và PDCCH loại 0A có thể được sử dụng để thông báo, ví dụ, SI khác (OSI: Other SI).

PDCCH C-SS loại 1 có thể được gọi là SS đối với khuôn dạng DCI mà được xáo trộn CRC bởi RNTI truy nhập ngẫu nhiên (RA-RNTI), RNTI tế bào tạm thời (TC-RNTI), hoặc RNTI tế bào (C-RNTI).

PDCCH C-SS loại 2 có thể được gọi là SS đối với khuôn dạng DCI mà được xáo trộn CRC bởi RNTI tìm gọi (P-RNTI).

PDCCH C-SS loại 3 có thể được gọi là SS đối với khuôn dạng DCI mà được xáo trộn CRC bởi RNTI gián đoạn (INT-RNTI) đối với lệnh ưu tiên DL, RNTI chỉ báo khuôn dạng khe (SFI-RNTI) đối với lệnh khuôn dạng khe, TPC-PUSCH-RNTI đối với điều khiển công suất truyền (TPC) của kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH), TPC-PUCCH-RNTI đối với TPC của kênh điều khiển đường lên vật lý (PUCCH), TPC-SRS-RNTI đối với TPC của tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS), C-RNTI hoặc RNTI lập lịch được cấu hình (CS-RNTI).

UE-SS có thể được gọi là SS đối với khuôn dạng DCI mà được xáo trộn CRC bởi C-RNTI hoặc CS-RNTI. UE-SS làm cho có thể cấu hình việc giám sát của ít nhất một hoặc nhiều khuôn dạng DCI 0_0, 0_1, 1_0 và 1_1.

Loại không gian tìm kiếm có thể cũng được gọi là thông tin mà kết hợp các đặc điểm DCI (khuôn dạng và RNTI) được truyền bởi các ứng viên PDCCH cần được giám sát, và không gian tìm kiếm.

Ngoài ra, hệ thống truyền thông vô tuyến tương lai (NR) được yêu cầu để điều khiển việc truyền thông bằng cách áp dụng các tham số số học. Ví dụ, NR được giả định thực hiện việc truyền và thu bằng cách áp dụng các khoảng cách sóng mang con (SCS-subcarrier-spacing) dựa trên, ví dụ, băng tần số. Các khoảng cách sóng mang con cần được áp dụng bao gồm, ví dụ, 15 kHz, 30 kHz, 60 kHz, 120 kHz và 240 kHz. Rõ ràng, các khoảng cách sóng mang con có thể được áp dụng không bị giới hạn ở đây.

Ngoài ra, được giả định để cấu hình số lần giải mã cực đại (ví dụ, giải mã vô hướng) được thực hiện bởi UE trước để làm giảm, ví dụ, sự gia tăng về tải xử lý của UE. Như được minh họa trong, ví dụ, Fig.1A, được giả định để cấu hình số lần giải mã vô hướng (BD) cực đại trên khoảng cách sóng mang con cần được áp dụng tới việc truyền của PDCCH. Liên quan đến việc này, số lần giải mã vô hướng (BD) lớn nhất được minh họa trong Fig.1A là một ví dụ, và không bị giới hạn ở điều này. Ngoài ra, số lần giải mã vô hướng (BD) có thể được hiểu là số lượng các ứng viên PDCCH được giám sát bởi UE.

Các trường hợp 1-1 và 1-2 được minh họa trong Fig.1A tương ứng với các trường hợp trong đó chu kỳ giám sát của PDCCH cần được xáo trộn CRC bởi C-RNTI hoặc CS-RNTI là 14 ký tự hoặc nhiều hơn. Trường hợp 2 tương ứng với trường hợp trong đó chu kỳ giám sát của PDCCH cần được xáo trộn CRC bởi C-RNTI hoặc CS-RNTI nhỏ hơn 14 ký tự. Tức là, các trường hợp 1-1 và 1-2 tương ứng với các trường hợp trong đó chu kỳ giám sát của PDCCH cần được xáo trộn CRC bởi C-RNTI hoặc CS-RNTI là lần hoặc nhỏ hơn trên 1 khe. Trường hợp 2 tương ứng với trường hợp trong đó chu kỳ giám sát của PDCCH cần được xáo trộn CRC bởi C-RNTI hoặc CS-RNTI là 2 lần hoặc nhiều hơn trên khe.

Ngoài ra, trường hợp 1-1 có thể được áp dụng tới trường hợp trong đó PDCCH được giám sát từ phần đầu tới ký tự định trước (ví dụ, tối đa tới ký tự thứ ba) của khe. Trường hợp 1-2 có thể được áp dụng tới trường hợp trong đó PDCCH được giám sát trong một trong số các chu kỳ đối với các ký tự liên tiếp định trước (ví dụ, 3 ký tự) trong khe. Ngoài ra, các trường hợp 1-1 và 1-2 cũng cho

phép trường hợp, trong đó nhiều lần giám sát được cho phép trong chu kỳ ký tự định trước. Tức là, việc giám sát của PDCCH trong chu kỳ ký tự định trước có thể được đếm là tổng số 1 lần.

Trường hợp 1-1 trong Fig.1A là trường hợp trong đó số lần giải mã vô hướng (BD) lớn nhất của PDCCH trên khe là 44 lần khi khoảng cách sóng mang con (SCS-Subcarrier-Spacing) bằng 15 kHz. Ngoài ra, trường hợp 1-1 này cũng chỉ báo trường hợp trong đó số lần giải mã vô hướng (BD) lớn nhất trong trường hợp trong đó khoảng cách sóng mang con (SCS) bằng 30 kHz là 36 lần, số lần giải mã vô hướng (BD) lớn nhất trong trường hợp trong đó khoảng cách sóng mang con (SCS) bằng 60 kHz là 22 lần, và số lần giải mã vô hướng (BD) lớn nhất trong trường hợp trong đó khoảng cách sóng mang con (SCS) bằng 120 kHz là 20 lần.

Nói chung, khi khoảng cách sóng mang con (SCS) càng lớn, độ dài khe càng trở nên ngắn hơn. Do đó, khi việc thực hiện số lần giải mã vô hướng (BD) giống nhau trên khe trên các khoảng cách sóng mang con (SCS) khác nhau làm cho khoảng cách sóng mang con (SCS) lớn hơn, UE cần thực hiện xử lý giải mã vô hướng (BD) trong thời gian ngắn, và tải xử lý trở nên lớn hơn. Do đó, bằng cách làm cho số lần giải mã vô hướng (BD) lớn nhất nhỏ hơn khi khoảng cách sóng mang con trở nên lớn hơn, có thể làm giảm sự gia tăng tải của xử lý thu UE (ví dụ, giải mã vô hướng).

Ngoài ra, cũng đã được nghiên cứu để cấu hình giá trị cực đại của số lượng ứng viên trên mức kết hợp (AL-Aggregation Level)- CCE. Fig.1B minh họa trường hợp trong đó 4, 2 và 1 được xác định đối với các mức kết hợp (AL) = 4, 8 và 16, một cách lần lượt. Ngoài ra, Fig.1B minh họa quan hệ giữa mức kết hợp (AL) được sử dụng cho không gian tìm kiếm chung của các kênh điều khiển đường xuống của các loại định trước (ví dụ, ít nhất một trong số loại 0, loại 0A và loại 2) và số lượng ứng viên cực đại.

Ngoài ra, đã được nghiên cứu rằng, trong ít nhất trường hợp 1-1 và trường hợp 1-2 trong Fig.1A, UE hỗ trợ khả năng ước lượng kênh đối với số lượng CCE định trước trong khe định trước được lập lịch trên tế bào. Trong trường hợp

này, UE có khả năng thực hiện việc ước lượng kênh (ví dụ, xử lý giải điều chế) nhờ sử dụng ít nhất số lượng CCE định trước trong khe định trước (ví dụ, 1 khe).

Trong trường hợp của, ví dụ, $SCS = 15$ kHz và 30 kHz, UE hỗ trợ việc ước lượng kênh nhờ sử dụng số lượng CCE thứ nhất (ví dụ, 56 CCE). Tức là, UE có thể giải điều chế ít nhất số lượng CCE thứ nhất trên khe định trước (ví dụ, 1 khe). Ngoài ra, trong trường hợp của $SCS = 60$ kHz, UE hỗ trợ việc ước lượng kênh nhờ sử dụng số lượng CCE thứ hai (ví dụ, 48 CCE). Ngoài ra, trong trường hợp của $SCS = 120$ kHz, UE hỗ trợ việc ước lượng kênh nhờ sử dụng số lượng CCE thứ ba (ví dụ, 32 CCE).

Do đó, khi số lượng CCE đối với việc ước lượng kênh mà UE có thể hỗ trợ được cấu hình, được giả định để điều khiển việc ánh xạ của số lượng ứng viên kênh điều khiển đường xuống (hoặc giám sát của các không gian tìm kiếm) bằng cách xét đến ít nhất một trong số số lần giải mã vô hướng và số lượng CCE đối với việc ước lượng kênh.

Ví dụ, việc ánh xạ của các ứng viên kênh điều khiển đường xuống trong các tập hợp không gian tìm kiếm được điều khiển để thỏa mãn một trong số hoặc cả điều kiện thứ nhất mà chỉ báo số lần giải mã vô hướng định trước (ví dụ, số lần giải mã vô hướng (BD) lớn nhất) hoặc nhỏ hơn, và điều kiện thứ hai mà chỉ báo số lượng CCE định trước đối với việc ước lượng kênh hoặc nhỏ hơn. Ví dụ, khi một trong số các điều kiện thứ nhất và thứ hai không được thỏa mãn trong khe định trước hoặc khoảng thời gian giám sát PDCCH định trước, các ứng viên kênh điều khiển đường xuống định trước có thể không được giải mã vô hướng.

Vấn đề là làm thế nào để điều khiển việc ánh xạ (hoặc cấp phát) của các ứng viên kênh điều khiển đường xuống trong các tập hợp không gian tìm kiếm khi các tập hợp không gian tìm kiếm được cấu hình. Cũng được giả thiết rằng số lần giải mã vô hướng (BD) hoặc số lượng CCE đối với việc ước lượng kênh bị giới hạn và do đó các ứng viên kênh điều khiển đường xuống được ánh xạ trong chỉ một phần của các tập hợp không gian tìm kiếm của các tập hợp

không gian tìm kiếm được cấu hình tới UE. Tức là, vấn đề là làm thế nào thực hiện việc giải mã vô hướng trên các ứng viên kênh điều khiển đường xuống nào của các tập hợp không gian tìm kiếm nào khi một trong số điều kiện thứ nhất và thứ hai không được thỏa mãn.

Trong trường hợp này, làm thế nào để xác định các tập hợp không gian tìm kiếm trong đó các ứng viên kênh điều khiển đường xuống được ánh xạ. Khi các tập hợp không gian tìm kiếm trong đó các tập hợp ứng viên kênh điều khiển đường xuống được ánh xạ không thể được cấu hình một cách thích hợp, có nguy cơ rằng UE giám sát các tập hợp không gian tìm kiếm không cần thiết. Trong trường hợp này, có nguy cơ rằng thông lượng truyền thông giảm xuống và chất lượng truyền thông suy giảm.

Ngoài ra, theo kỹ thuật kết hợp sóng mang (CA) mà sử dụng nhiều tế bào (hoặc các sóng mang thành phần (CC-Component Carrier)), được giả thiết để cấu hình lần lượt các tập hợp không gian tìm kiếm tới mỗi tế bào. Trong trường hợp này, vấn đề là làm thế nào để điều khiển việc ánh xạ của các ứng viên kênh điều khiển đường xuống trong các tập hợp không gian tìm kiếm của mỗi tế bào.

Các tác giả sáng chế đã tập trung vào việc rằng, khi các tập hợp không gian tìm kiếm được cấu hình, ít nhất một trong số các phân nhóm tập hợp không gian tìm kiếm, các chỉ số tế bào và các chỉ số tập hợp không gian tìm kiếm sẽ khác nhau giữa các tập hợp không gian tìm kiếm, và nghĩ ra việc điều khiển ánh xạ của các ứng viên kênh điều khiển đường xuống dựa trên ít nhất một trong số tập hợp các phân nhóm không gian tìm kiếm, các chỉ số tế bào và các chỉ số tập hợp không gian tìm kiếm.

Phương án theo sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dưới đây có viện dẫn tới các hình vẽ. Mỗi khía cạnh sau đây có thể được áp dụng độc lập hoặc có thể được áp dụng kết hợp.

(Khía cạnh thứ nhất)

Khía cạnh thứ nhất sẽ mô tả một ví dụ về việc điều khiển ánh xạ các ứng viên kênh điều khiển đường xuống trong trường hợp trong đó kết hợp sóng

mang không được áp dụng (non-CA). Ví dụ, việc ánh xạ của các ứng viên kênh điều khiển đường xuống trong 1 hoặc nhiều tập hợp không gian tìm kiếm được điều khiển dựa trên điều kiện định trước.

Việc ánh xạ của các ứng viên kênh điều khiển đường xuống trong các tập hợp không gian tìm kiếm được điều khiển để thỏa mãn một trong số hoặc cả điều kiện thứ nhất mà chỉ báo số lần giải mã định trước (ví dụ, số lần giải mã vô hướng (BD) lớn nhất) hoặc nhỏ hơn, và điều kiện thứ hai mà chỉ báo số lượng CCE định trước đối với việc ước lượng kênh hoặc nhỏ hơn. Trong trường hợp của, ví dụ, $SCS = 15$ kHz, việc ánh xạ của các ứng viên kênh điều khiển đường xuống được điều khiển để thỏa mãn một trong số hoặc cả điều kiện thứ nhất là số lần giải mã vô hướng (BD) định trước (ví dụ, 44 lần) hoặc nhỏ hơn và điều kiện thứ hai là số lượng CCE định trước (ví dụ, 56 CCE) đối với việc ước lượng kênh hoặc nhỏ hơn.

Ngoài ra, việc ánh xạ của các ứng viên kênh điều khiển đường xuống (ví dụ, các tập hợp không gian tìm kiếm để ánh xạ) được điều khiển dựa trên ít nhất một trong số các phân nhóm không gian tìm kiếm, các loại không gian tìm kiếm, các ID tập hợp không gian tìm kiếm và các mức kết hợp để thỏa mãn một trong số hoặc cả điều kiện thứ nhất và điều kiện thứ hai.

Sau đây, các ví dụ (các tùy chọn 1 đến 3) về điều khiển việc ánh xạ của các ứng viên kênh điều khiển đường xuống sẽ được mô tả. Phần mô tả sau đây sẽ mô tả ví dụ về các phân nhóm không gian tìm kiếm (CSS hoặc USS). Tuy nhiên, việc ánh xạ của các ứng viên kênh điều khiển đường xuống có thể được điều khiển dựa trên các loại không gian tìm kiếm (CSS là loại nào) ngoài các phân nhóm không gian tìm kiếm.

[0053]

<Tùy chọn 1>

Việc ánh xạ của các ứng viên kênh điều khiển đường xuống trong các tập hợp không gian tìm kiếm được điều khiển dựa trên ít nhất một trong số các phân nhóm không gian tìm kiếm và các loại không gian tìm kiếm. Ví dụ, các tập hợp không gian tìm kiếm được kết hợp với CSS được ưu tiên so với các tập

hợp không gian tìm kiếm được kết hợp với USS. Trong một ví dụ, các ứng viên kênh điều khiển đường xuống được ánh xạ trong các tập hợp không gian tìm kiếm được kết hợp với CSS trước các tập hợp không gian tìm kiếm được kết hợp với USS.

Do đó, có thể ưu tiên cấp phát DCI mà được cấu hình chung tới các UE, sao cho có thể ngăn ngừa sự suy giảm của chất lượng truyền thông chung.

UE thực hiện xử lý thu (ví dụ, giám sát hoặc xử lý giải mã vô hướng (BD)) trong phạm vi mà thỏa mãn một trong số hoặc cả điều kiện thứ nhất và điều kiện thứ hai. UE có thể xác định các tập hợp không gian tìm kiếm cần được giám sát dựa trên các phân nhóm không gian tìm kiếm. Ngoài ra, UE có thể xác định thứ tự (thứ tự giám sát) của các tập hợp không gian tìm kiếm cần được giám sát dựa trên các phân nhóm không gian tìm kiếm.

Ví dụ, UE có thể giám sát các tập hợp không gian tìm kiếm được kết hợp với CSS trước các tập hợp không gian tìm kiếm được kết hợp với USS. Ngoài ra, UE có thể xác định các tập hợp không gian tìm kiếm cần được giám sát, dựa trên các phân nhóm không gian tìm kiếm, và sau đó điều khiển thứ tự giám sát bất kể các phân nhóm không gian tìm kiếm.

(Tùy chọn 2)

Theo tùy chọn 2, việc ánh xạ của các ứng viên kênh điều khiển đường xuống cũng được điều khiển bằng cách xét đến các chỉ số tập hợp không gian tìm kiếm (cũng được gọi là các ID tập hợp không gian tìm kiếm hoặc các ID không gian tìm kiếm), ngoài ít nhất một trong số các phân nhóm không gian tìm kiếm và các loại không gian tìm kiếm. Ví dụ, việc ánh xạ của các ứng viên kênh điều khiển đường xuống trong các tập hợp không gian tìm kiếm có phân nhóm không gian tìm kiếm đồng nhất được điều khiển dựa trên thứ tự của các ID không gian tìm kiếm.

Ví dụ, khi các tập hợp không gian tìm kiếm được kết hợp với USS được cấu hình, các ứng viên kênh điều khiển đường xuống được ưu tiên ánh xạ trong các tập hợp không gian tìm kiếm có các ID không gian tìm kiếm nhỏ. Ngoài ra, các

ứng viên kênh điều khiển đường xuống có thể được ưu tiên ánh xạ trong các tập hợp không gian tìm kiếm có các ID không gian tìm kiếm lớn.

Do đó, ngay cả khi các tập hợp không gian tìm kiếm có cùng phân nhóm không gian tìm kiếm được cấu hình, có thể ánh xạ các ứng viên kênh điều khiển đường xuống trong các tập hợp không gian tìm kiếm định trước. Bằng cách xác định các tập hợp không gian tìm kiếm cần được giám sát, dựa trên các phân nhóm không gian tìm kiếm, các ID không gian tìm kiếm trong phạm vi mà thỏa mãn một trong số hoặc cả điều kiện thứ nhất và điều kiện thứ hai, UE có thể giám sát một cách thích hợp các kênh điều khiển đường xuống. Do đó, có thể ngăn thông lượng truyền thông giảm xuống, và cải thiện chất lượng truyền thông.

<Tùy chọn 3>

Theo tùy chọn 3, việc ánh xạ của các ứng viên kênh điều khiển đường xuống cũng được điều khiển bằng cách xét đến các mức kết hợp ngoài ít nhất một trong số các phân nhóm không gian tìm kiếm, các loại không gian tìm kiếm, và các ID không gian tìm kiếm. Ví dụ, việc ánh xạ của các ứng viên kênh điều khiển đường xuống trong các tập hợp không gian tìm kiếm có phân nhóm không gian tìm kiếm và ID không gian tìm kiếm đồng nhất được điều khiển dựa trên thứ tự của các mức kết hợp.

Các mức kết hợp có thể được cấu hình tới một tập hợp không gian tìm kiếm, hoặc 1 hoặc nhiều mức kết hợp khác nhau có thể được cấu hình trên tập hợp không gian tìm kiếm.

Ví dụ, khi các mức kết hợp ($AL = 4, 8$ và 16) được cấu hình tới tập hợp không gian tìm kiếm định trước, các ứng viên kênh điều khiển đường xuống được ưu tiên ánh xạ trên các tài nguyên (ví dụ, CCE) có các mức kết hợp cao. Ngoài ra, các ứng viên kênh điều khiển đường xuống có thể được ưu tiên ánh xạ trên các tài nguyên có các mức kết hợp thấp.

Do đó, ngay cả khi các mức kết hợp được cấu hình tới tập hợp không gian tìm kiếm định trước, có thể ánh xạ các ứng viên kênh điều khiển đường xuống trong các tập hợp không gian tìm kiếm có các mức kết hợp định trước. Bằng

cách xác định các tập hợp không gian tìm kiếm cần được giám sát, dựa trên các phân nhóm không gian tìm kiếm, các ID không gian tìm kiếm và các mức kết hợp trong phạm vi mà thỏa mãn một trong số hoặc cả điều kiện thứ nhất và điều kiện thứ hai, UE có thể giám sát một cách thích hợp các kênh điều khiển đường xuống.

(Khía cạnh thứ hai)

Khía cạnh thứ hai sẽ mô tả một ví dụ về việc điều khiển ánh xạ các ứng viên kênh điều khiển đường xuống trong trường hợp trong đó kết hợp sóng mang được áp dụng (CA). Ví dụ, việc ánh xạ của các ứng viên kênh điều khiển đường xuống trong 1 hoặc nhiều tập hợp không gian tìm kiếm được cấu hình lần lượt tới các CC (hoặc các tế bào) được điều khiển dựa trên điều kiện định trước. Trường hợp trong đó kết hợp sóng mang được áp dụng (CA) theo khía cạnh này có thể là trường hợp của lập lịch sóng mang chéo để giám sát các PDCCH mà số lượng của nó tương ứng với các CC trong CC định trước, có thể là trường hợp trong đó mỗi PDCCH được giám sát trong mỗi CC, hoặc trường hợp của cả hai trường hợp này.

Việc ánh xạ của các ứng viên kênh điều khiển đường xuống trong các tập hợp không gian tìm kiếm được điều khiển để thỏa mãn một trong số hoặc cả điều kiện thứ nhất mà chỉ báo số lần giải mã định trước (ví dụ, số lần giải mã vô hướng (BD) lớn nhất) hoặc nhỏ hơn, và điều kiện thứ hai mà chỉ báo số lượng CCE định trước đối với việc ước lượng kênh hoặc nhỏ hơn.

Liên quan đến việc này, ít nhất một trong số điều kiện thứ nhất và điều kiện thứ hai có thể được thay đổi dựa trên số lượng CC. Ngoài ra, có thể được áp dụng cấu hình trong đó ít nhất một trong số điều kiện thứ nhất và điều kiện thứ hai được thay đổi cho đến khi số lượng CC đạt tới số lượng CC định trước, và ít nhất một điều kiện trong số điều kiện thứ nhất và điều kiện thứ hai không được thay đổi khi số lượng CC lớn hơn số lượng CC định trước.

Ngoài ra, việc ánh xạ của các ứng viên kênh điều khiển đường xuống được điều khiển dựa trên ít nhất một trong số các phân nhóm không gian tìm kiếm, các loại không gian tìm kiếm, các ID không gian tìm kiếm, các phân nhóm CC

(hoặc tế bào), các ID tế bào và các mức kết hợp để thỏa mãn một trong số hoặc cả điều kiện thứ nhất và điều kiện thứ hai.

Các ví dụ (các tùy chọn 1 đến 3) về điều khiển việc ánh xạ của các ứng viên kênh điều khiển đường xuống sẽ được mô tả dưới đây. Ngoài ra, phần mô tả sau đây sẽ mô tả trường hợp (xem Fig.2) như là ví dụ trong đó ba CC (CC #0 đến CC #2) được cấu hình, và các tập hợp không gian tìm kiếm (các tập hợp SS) được cấu hình lần lượt tới CC #0 đến CC #2.

Fig.2 minh họa trường hợp trong đó các tập hợp SS #0 và #1 được kết hợp với CSS, và các tập hợp SS #2 và #3 được kết hợp với USS được cấu hình trong CC #0, tập hợp SS #0 được kết hợp với CSS và các tập hợp SS #1 và #2 được kết hợp với USS được cấu hình trong CC #1, và các tập hợp SS #0 đến #3 được kết hợp với USS được cấu hình trong CC #2. Rõ ràng, ví dụ, số lượng CC và số lượng tập SS được cấu hình không bị giới hạn ở đây.

<Tùy chọn 1>

Việc ánh xạ của các ứng viên kênh điều khiển đường xuống trong các tập hợp không gian tìm kiếm được điều khiển dựa trên ít nhất một trong số các phân nhóm không gian tìm kiếm và các loại không gian tìm kiếm. Ví dụ, các tập hợp không gian tìm kiếm được kết hợp với CSS được ưu tiên so với các tập hợp không gian tìm kiếm được kết hợp với USS. Trong một ví dụ, các ứng viên kênh điều khiển đường xuống được ánh xạ trong các tập hợp không gian tìm kiếm được kết hợp với CSS trước các tập hợp không gian tìm kiếm được kết hợp với USS.

Trong trường hợp này, bất kể tế bào sơ cấp (PCell) hoặc tế bào thứ cấp (SCell), các ứng viên kênh điều khiển đường xuống có thể được ưu tiên ánh xạ trong các tập hợp không gian tìm kiếm được kết hợp với CSS so với các tập hợp không gian tìm kiếm được kết hợp với USS. ví dụ, trong Fig.2, các ứng viên kênh điều khiển đường xuống được ưu tiên ánh xạ trong các tập hợp SS #0 và #1 của CC #0 và tập hợp SS #0 của CC #1 được kết hợp với CSS. Ngoài ra, tế bào sơ cấp có thể được thay thế bởi PUCCH SCell hoặc PSCell mà truyền PUCCH.

Do đó, có thể ưu tiên cấp phát DCI mà được cấu hình chung tới các UE, sao cho có thể ngăn ngừa sự suy giảm của chất lượng truyền thông chung.

Ngoài ra, liên quan đến các tập hợp không gian tìm kiếm được kết hợp với CSS, các ứng viên kênh điều khiển đường xuống có thể được ưu tiên ánh xạ trong các tập hợp không gian tìm kiếm của tế bào sơ cấp so với của tế bào thứ cấp. Ví dụ, các ứng viên kênh điều khiển đường xuống được ánh xạ trong thứ tự của các tập hợp không gian tìm kiếm được kết hợp với CSS của tế bào sơ cấp (ví dụ, CC #0 trong Fig.2), các tập hợp không gian tìm kiếm được kết hợp với CSS của tế bào thứ cấp (ví dụ, CC #1 trong Fig.2) và các tập hợp không gian tìm kiếm được kết hợp với USS.

Ngoài ra, liên quan đến các tập hợp không gian tìm kiếm được kết hợp với USS, các ứng viên kênh điều khiển đường xuống có thể được ưu tiên ánh xạ trong các tập hợp không gian tìm kiếm của tế bào sơ cấp so với của tế bào thứ cấp.

UE thực hiện xử lý thu (ví dụ, xử lý giám sát hoặc xử lý BD) trong phạm vi mà thỏa mãn một trong số hoặc cả điều kiện thứ nhất và điều kiện thứ hai. Trong trường hợp này, UE có thể xác định các tập hợp không gian tìm kiếm cần được giám sát, dựa trên ít nhất một trong số các phân nhóm không gian tìm kiếm (ví dụ, CSS hoặc USS) và các phân nhóm tế bào (ví dụ, PCell hoặc SCell). Ngoài ra, UE có thể xác định thứ tự của các tập hợp không gian tìm kiếm cần được giám sát, dựa trên ít nhất một trong số các phân nhóm không gian tìm kiếm và các phân nhóm tế bào.

Ví dụ, UE có thể giám sát các tập hợp không gian tìm kiếm được kết hợp với CSS trước các tập hợp không gian tìm kiếm được kết hợp với USS. Ngoài ra, UE có thể giám sát các tập hợp không gian tìm kiếm của cùng phân nhóm không gian tìm kiếm trong PCell trước SCell. Ngoài ra, UE có thể xác định các tập hợp không gian tìm kiếm cần được giám sát, dựa trên các phân nhóm không gian tìm kiếm và các phân nhóm tế bào, và sau đó điều khiển thứ tự giám sát bất kể các phân nhóm không gian tìm kiếm và các phân nhóm tế bào.

<Tùy chọn 2>

Theo tùy chọn 2, việc ánh xạ của các ứng viên kênh điều khiển đường xuống được điều khiển bằng cách xét đến ít nhất một trong số các phân nhóm không gian tìm kiếm và các loại không gian tìm kiếm và, ngoài ra, một trong số hoặc cả các chỉ số tế bào (cũng được gọi là các ID tế bào, các số CC và các chỉ số CC) và các ID không gian tìm kiếm.

Ví dụ, việc ánh xạ của các ứng viên kênh điều khiển đường xuống trong các tập hợp không gian tìm kiếm có phân nhóm không gian tìm kiếm đồng nhất được điều khiển dựa trên các ID tế bào và các ID không gian tìm kiếm. Fig.3 minh họa về các tập hợp không gian tìm kiếm có phân nhóm không gian tìm kiếm đồng nhất mà các ứng viên kênh điều khiển đường xuống được ưu tiên ánh xạ trong các tập hợp không gian tìm kiếm có các ID tế bào nhỏ hơn. Ngoài ra, Fig.3 minh họa trường hợp liên quan đến các tập hợp không gian tìm kiếm được kết hợp với cùng ID tế bào trong đó các ứng viên kênh điều khiển đường xuống được ưu tiên ánh xạ trong các tập hợp không gian tìm kiếm có các ID không gian tìm kiếm nhỏ hơn.

Tức là, thứ tự của các tập hợp không gian tìm kiếm trong đó các ứng viên kênh điều khiển đường xuống được ánh xạ được xác định trong thứ tự của các phân nhóm không gian tìm kiếm (ví dụ, CSS), các ID tế bào (ví dụ, các ID tế bào nhỏ hơn) và các ID không gian tìm kiếm (ví dụ, các ID không gian tìm kiếm nhỏ hơn). Do đó, bằng cách điều khiển thứ tự ánh xạ của các ứng viên PDCCH bằng cách ưu tiên các ID tế bào so với các ID không gian tìm kiếm, có thể ánh xạ cục bộ các ứng viên kênh điều khiển đường xuống trong các tế bào định trước (ví dụ, các tế bào có các ID tế bào nhỏ hơn). Do đó, khi các kênh điều khiển đường xuống được lập lịch tập trung tới, ví dụ, các tế bào chất lượng tốt, có thể làm cho các tế bào này giám sát một cách thích hợp các kênh điều khiển đường xuống.

Ngoài ra, thứ tự của các tập hợp không gian tìm kiếm trong đó các ứng viên kênh điều khiển đường xuống được ánh xạ có thể được xác định trong thứ tự của các phân nhóm không gian tìm kiếm (ví dụ, CSS), các ID không gian tìm

kiếm (ví dụ, các ID không gian tìm kiếm nhỏ hơn) và các ID tế bào (ví dụ, các ID tế bào nhỏ hơn) (xem Fig.4).

Fig.4 minh họa về các tập hợp không gian tìm kiếm có phân nhóm không gian tìm kiếm đồng nhất mà các ứng viên kênh điều khiển đường xuống được ưu tiên ánh xạ trong các tập hợp không gian tìm kiếm có các ID không gian tìm kiếm nhỏ hơn. Ngoài ra, Fig.4 minh họa trường hợp liên quan đến các tập hợp không gian tìm kiếm được kết hợp với cùng ID không gian tìm kiếm trong đó các ứng viên kênh điều khiển đường xuống được ưu tiên ánh xạ trong các tập hợp không gian tìm kiếm có các ID tế bào nhỏ hơn. Do đó, bằng cách điều khiển thứ tự ánh xạ của các ứng viên PDCCH bằng cách ưu tiên các ID không gian tìm kiếm so với các ID tế bào, có thể phân phối các ứng viên kênh điều khiển đường xuống tới các tế bào để ánh xạ. Do đó, có thể tránh được trường hợp trong đó thông tin tiêu đề kênh điều khiển tập trung vào tế bào định trước.

Ngoài ra, các Fig.3 và Fig.4 minh họa các trường hợp liên quan đến các ID tế bào và các ID không gian tìm kiếm trong đó các tập hợp không gian tìm kiếm có các chỉ số nhỏ hơn được ưu tiên. Tuy nhiên, các tập hợp không gian tìm kiếm có các chỉ số lớn hơn có thể được ưu tiên.

Ngay cả khi các tập hợp không gian tìm kiếm được cấu hình lần lượt tới các CC, có thể ánh xạ các ứng viên kênh điều khiển đường xuống trong các tập hợp không gian tìm kiếm định trước bằng cách thực hiện việc ánh xạ có xét đến ít nhất một trong số các phân nhóm không gian tìm kiếm và các loại không gian tìm kiếm và, ngoài ra, các ID tế bào và các ID không gian tìm kiếm. Bằng cách xác định các tập hợp không gian tìm kiếm cần được giám sát, dựa trên các phân nhóm không gian tìm kiếm, các ID tế bào, các ID không gian tìm kiếm trong phạm vi mà thỏa mãn một trong số hoặc cả điều kiện thứ nhất và điều kiện thứ hai, UE có thể giám sát một cách thích hợp các kênh điều khiển đường xuống.

<Tùy chọn 3>

Theo tùy chọn 3, việc ánh xạ của các ứng viên kênh điều khiển đường xuống cũng được điều khiển bằng cách xét đến các mức kết hợp ngoài ít nhất

một trong số các phân nhóm không gian tìm kiếm, các loại không gian tìm kiếm, các ID tế bào và các ID không gian tìm kiếm. Ví dụ, việc ánh xạ của các ứng viên kênh điều khiển đường xuống trong các tập hợp không gian tìm kiếm của phân nhóm không gian tìm kiếm, ID tế bào và ID không gian tìm kiếm đồng nhất dựa trên thứ tự của các mức kết hợp.

Các mức kết hợp có thể được cấu hình tới một tập hợp không gian tìm kiếm. 1 hoặc nhiều mức kết hợp khác nhau có thể được cấu hình trên tập hợp không gian tìm kiếm.

Ví dụ, khi các mức kết hợp được cấu hình cho tập hợp không gian tìm kiếm định trước, các ứng viên kênh điều khiển đường xuống được ưu tiên ánh xạ trên các tài nguyên có các mức kết hợp cao hơn. Ngoài ra, các ứng viên kênh điều khiển đường xuống có thể được ưu tiên ánh xạ trên các tài nguyên có các mức kết hợp thấp hơn.

Do đó, ngay cả khi các mức kết hợp được cấu hình tới tập hợp không gian tìm kiếm định trước, có thể ánh xạ các ứng viên kênh điều khiển đường xuống trong các tập hợp không gian tìm kiếm có các mức kết hợp định trước. Bằng cách xác định các tập hợp không gian tìm kiếm cần được giám sát, dựa trên các phân nhóm không gian tìm kiếm, các ID tế bào, các ID không gian tìm kiếm và các mức kết hợp trong phạm vi mà thỏa mãn một trong số hoặc cả điều kiện thứ nhất và điều kiện thứ hai, có thể giám sát một cách thích hợp các kênh điều khiển đường xuống.

<Ví dụ cải biến>

Ngoài ra, phần mô tả nêu trên đã mô tả trường hợp trong đó các tập hợp không gian tìm kiếm được kết hợp với CSS được ưu tiên so với các tập hợp không gian tìm kiếm được kết hợp với USS như là thứ tự ánh xạ của các ứng viên kênh điều khiển đường xuống, nhưng không bị giới hạn ở điều này. Ví dụ, thứ tự ánh xạ của các ứng viên kênh điều khiển đường xuống trong các tập hợp không gian tìm kiếm được chứa trong mỗi CC có thể được xác định bằng cách ưu tiên các điều kiện khác (ví dụ, các ID không gian tìm kiếm) ngoài các phân nhóm không gian tìm kiếm.

Fig.5 minh họa về các tập hợp không gian tìm kiếm được chứa trong mỗi CC mà các ứng viên kênh điều khiển đường xuống được ưu tiên ánh xạ trong các tập hợp không gian tìm kiếm có các ID không gian tìm kiếm nhỏ hơn. Ngoài ra, Fig.5 minh họa trường hợp liên quan đến các tập hợp không gian tìm kiếm được kết hợp với cùng ID không gian tìm kiếm trong đó các ứng viên kênh điều khiển đường xuống được ưu tiên ánh xạ trong các tập hợp không gian tìm kiếm có các ID tế bào nhỏ hơn.

Do đó, bằng cách điều khiển việc ánh xạ của các ứng viên kênh điều khiển đường xuống bằng cách ưu tiên ít nhất một trong số các ID không gian tìm kiếm và các ID tế bào so với các phân nhóm không gian tìm kiếm, có thể loại trừ thứ tự ưu tiên không đều dựa trên các phân nhóm không gian tìm kiếm, và cấu hình dễ dàng các ứng viên kênh điều khiển dựa trên các ID này.

(Hệ thống truyền thông vô tuyến)

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

FIG.6 là sơ đồ minh họa một ví dụ về cấu trúc giản lược của hệ thống truyền thông vô tuyến theo một phương án của sáng chế; Hệ thống truyền thông vô tuyến 1 có thể áp dụng kỹ thuật kết hợp sóng mang (CA-Carrier Aggregation) và/hoặc Kết nối kép (DC-Dual Connectivity) mà kết hợp nhiều khối tần số gốc (các sóng mang thành phần) mà 1 đơn vị của nó là băng thông hệ thống (ví dụ, 20 MHz) của hệ thống LTE.

Liên quan đến việc này, hệ thống truyền thông vô tuyến 1 có thể được gọi là Phát triển dài hạn (LTE-Long Term Evolution), LTE-cải tiến (LTE-A), LTE-nâng cao (LTE-B), siêu 3G, IMT-cải tiến, hệ thống truyền thông di động thế hệ thứ tư (4G), hệ thống truyền thông di động thế hệ thứ năm (5G), Vô tuyến mới (NR-New Radio), Truy nhập vô tuyến tương lai (FRA-Future Radio Access), Kỹ thuật truy nhập vô tuyến mới (New Radio Access Technology - New-RAT), hoặc hệ thống mà áp dụng các kỹ thuật này.

Hệ thống truyền thông vô tuyến 1 bao gồm trạm gốc vô tuyến 11 mà tạo thành tế bào macrô C1 có vùng phủ sóng tương đối rộng, và các trạm gốc vô tuyến 12 (12a đến 12c) mà được đặt trong tế bào macrô C1 và tạo thành các tế bào nhỏ C2, mà hẹp hơn so với tế bào macrô C1. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối người dùng 20 được nằm trong tế bào macrô C1 và mỗi tế bào nhỏ C2. Việc sắp xếp và các số lượng của các tế bào tương ứng và các thiết bị đầu cuối người dùng 20 không bị giới hạn ở khía cạnh được minh họa trong Fig.6.

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

Thiết bị đầu cuối người dùng 20 và trạm gốc vô tuyến 11 có thể truyền thông bằng cách sử dụng sóng mang (cũng được gọi là sóng mang truyền thống) có băng thông hẹp trong băng tần số tương đối thấp (ví dụ, 2 GHz). Mặt khác, thiết bị đầu cuối người dùng 20 và mỗi trạm gốc vô tuyến 12 có thể sử dụng sóng mang có băng thông rộng trong băng tần số tương đối cao (ví dụ, 3,5 GHz hoặc 5 GHz) hoặc có thể sử dụng cùng sóng như được sử dụng giữa thiết bị đầu cuối người dùng 20 và trạm gốc vô tuyến 11. Liên quan đến việc này, cấu hình của băng tần số được sử dụng bởi mỗi trạm gốc vô tuyến không bị giới hạn ở đây.

Ngoài ra, thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể thực hiện việc truyền thông bằng cách sử dụng việc ghép kênh phân chia theo thời gian (TDD-time division duplexing) và/hoặc ghép kênh phân chia theo tần số (FDD-frequency division duplexing) trong mỗi tế bào. Ngoài ra, mỗi tế bào (sóng mang) có thể được áp dụng một tham số số học hoặc có thể được áp dụng nhiều tham số số học khác nhau.

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

Trạm gốc vô tuyến 11 và mỗi trạm gốc vô tuyến 12 được kết nối với thiết bị trạm cao hơn 30, và được kết nối với mạng lõi 40 thông qua thiết bị trạm cao hơn 30. Liên quan đến việc này, thiết bị trạm cao hơn 30 bao gồm, ví dụ, thiết bị cổng truy nhập, bộ điều khiển mạng vô tuyến (RNC-Radio Network Controller) và thực thể quản lý di động (MME-Mobility Management Entity), không bị giới hạn ở đây. Ngoài ra, mỗi trạm gốc vô tuyến 12 có thể được kết nối với thiết bị trạm cao hơn 30 thông qua trạm gốc vô tuyến 11.

Liên quan đến việc này, trạm gốc vô tuyến 11 là trạm gốc vô tuyến mà có vùng phủ sóng tương đối rộng, và có thể được gọi là trạm gốc macrô, nút tổng hợp, eNodeB (eNB) hoặc điểm truyền/thu. Ngoài ra, mỗi trạm gốc vô tuyến 12 là trạm gốc vô tuyến mà có vùng phủ sóng cục bộ, và có thể được gọi là trạm gốc nhỏ, trạm gốc micrô, trạm gốc picô, trạm gốc femto, eNodeB gia đình (HeNB), thiết bị vô tuyến đầu xa (RRH), hoặc điểm truyền/thu. Các trạm gốc vô tuyến 11 và trạm gốc vô tuyến 12 sẽ được gọi chung là trạm gốc vô tuyến 10 dưới đây khi không được phân biệt.

Mỗi thiết bị đầu cuối người dùng 20 là thiết bị đầu cuối mà hỗ trợ các hệ thống truyền thông khác nhau như LTE và LTE-A, và có thể bao gồm không chỉ thiết bị đầu cuối truyền thông di động (trạm di động) mà còn thiết bị đầu cuối truyền thông cố định (trạm cố định).

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

OFDMA là phương pháp truyền đa sóng mang mà phân chia băng tần số thành nhiều băng tần số hẹp (các sóng mang con), và ánh xạ dữ liệu trên mỗi sóng

mang con để thực hiện việc truyền thông. SC-FDMA là phương pháp truyền đơn sóng mang mà phân chia băng thông hệ thống thành các băng bao gồm một hoặc nhiều khối tài nguyên liên kề trên thiết bị đầu cuối và làm cho các thiết bị đầu cuối sử dụng các băng khác nhau tương ứng để làm giảm nhiễu liên thiết bị đầu cuối. Liên quan đến việc này, các phương pháp truy nhập vô tuyến đường lên và đường xuống không bị giới hạn ở kết hợp của các phương pháp này, và các phương pháp truy nhập vô tuyến khác có thể được sử dụng.

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

Kênh điều khiển L1/L2 đường xuống bao gồm, kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH), kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao (EPDCCH), kênh chỉ báo khuôn dạng điều khiển vật lý (PCFICH), và kênh chỉ báo ARQ lai vật lý (PHICH). Thông tin điều khiển đường xuống (DCI-Downlink Control Information) bao gồm thông tin lập lịch của PDSCH và/hoặc PUSCH được truyền trên PDCCH.

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

Số lượng ký tự OFDM được sử dụng cho PDCCH được truyền trên PCFICH. Thông tin xác nhận truyền (cũng được gọi là, ví dụ, thông tin điều khiển truyền lại, HARQ-ACK hoặc ACK/NACK) của yêu cầu lặp tự động lai (HARQ-Hybrid Automatic Repeat reQuest) đối với PUSCH được truyền tải trên PHICH. EPDCCH được ghép kênh phân chia theo tần số với PDSCH (kênh dữ

liệu chia sẻ đường xuống) và được sử dụng để truyền tải DCI tương tự với PDCCH.

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

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

(Trạm gốc vô tuyến)

FIG.7 là sơ đồ minh họa một ví dụ về cấu trúc toàn bộ của trạm gốc vô tuyến theo một phương án của sáng chế; Trạm gốc vô tuyến 10 bao gồm các anten truyền/thu 101, các bộ khuếch đại 102 và các bộ truyền/thu 103, bộ xử lý tín hiệu băng gốc 104, bộ xử lý cuộc gọi 105 và giao diện kênh 106. Liên quan đến việc này, trạm gốc vô tuyến 10 chỉ cần có cấu trúc để bao gồm một hoặc

nhiều trong số mỗi anten truyền/thu 101, bộ khuếch đại 102 và các bộ truyền/thu 103.

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

Bộ xử lý tín hiệu băng gốc 104 thực hiện xử lý của lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (PDCP-Packet Data Convergence Protocol), phân chia và hợp nhất dữ liệu người dùng, xử lý truyền của lớp điều khiển liên kết vô tuyến (RLC-Radio Link Control) như điều khiển truyền lại RLC, điều khiển truyền lại điều khiển truy nhập môi trường (MAC-Medium Access Control) (ví dụ, xử lý truyền HARQ), và xử lý truyền như lập lịch, lựa chọn khuôn dạng truyền, mã hóa kênh, xử lý biến đổi ngược Fourier nhanh (IFFT-Inverse Fast Fourier Transform), và xử lý tiền mã hóa trên dữ liệu người dùng, và truyền dữ liệu người dùng tới bộ truyền/thu 103. Ngoài ra, bộ xử lý tín hiệu băng gốc 104 cũng thực hiện xử lý truyền như mã hóa kênh và biến đổi ngược Fourier nhanh trên tín hiệu điều khiển đường xuống, và truyền tín hiệu điều khiển đường xuống tới mỗi bộ truyền/thu 103.

Mỗi bộ truyền/thu 103 chuyển đổi tín hiệu băng gốc được tiền mã hóa và được xuất ra trên anten từ bộ xử lý tín hiệu băng gốc 104 thành dải tần số vô tuyến, và truyền tín hiệu tần số vô tuyến. Tín hiệu tần số vô tuyến được chuyển đổi tần số bởi mỗi bộ truyền/thu 103 được khuếch đại bởi mỗi bộ khuếch đại 102, và được truyền từ mỗi anten truyền/thu 101. Các bộ truyền/thu 103 có thể bao gồm các máy truyền/máy thu, các mạch truyền/thu hoặc các thiết bị truyền/thu được mô tả dựa trên hiểu biết chung trong lĩnh vực kỹ thuật theo sáng chế. Liên quan đến việc này, các bộ truyền/thu 103 có thể bao gồm bộ truyền/thu được tích hợp hoặc có thể bao gồm các bộ truyền và các bộ thu.

Trong khi đó, mỗi bộ khuếch đại 102 khuếch đại tín hiệu tần số vô tuyến thu được bởi mỗi anten truyền/thu 101 như là tín hiệu đường lên. Mỗi bộ truyền/thu 103 thu tín hiệu đường lên được khuếch đại bởi mỗi bộ khuếch đại 102. Mỗi bộ truyền/thu 103 thực hiện chuyển đổi tần số trên tín hiệu thu được

thành tín hiệu băng gốc, và xuất tín hiệu băng gốc này tới bộ xử lý tín hiệu băng gốc 104.

Bộ xử lý tín hiệu băng gốc 104 thực hiện xử lý biến đổi Fourier nhanh (FFT-Fast Fourier Transform), xử lý biến đổi ngược Fourier rời rạc (IDFT-Inverse Discrete Fourier Transform), giải mã sửa lỗi, xử lý thu điều khiển truyền lại MAC, và xử lý thu của lớp RLC và lớp PDCCP trên dữ liệu người dùng được chứa trong tín hiệu đường lên đầu vào, và truyền dữ liệu người dùng tới thiết bị trạm cao hơn 30 thông qua giao diện kênh 106. Bộ xử lý cuộc gọi 105 thực hiện xử lý cuộc gọi (như cấu hình và giải phóng) của kênh truyền thông, quản lý trạng thái trạm gốc vô tuyến 10, và quản lý tài nguyên vô tuyến.

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

Mỗi bộ truyền/thu 103 truyền thông tin điều khiển đường xuống cần được cấp phát tới các tập hợp không gian tìm kiếm được cấu hình tới 1 hoặc nhiều tế bào bằng cách sử dụng PDCCCH. Mỗi bộ truyền/thu 103 có thể truyền thông tin (ví dụ, các tập hợp không gian tìm kiếm) liên quan đến các tập hợp không gian tìm kiếm được cấu hình tới mỗi tế bào (hoặc mỗi CC). Ngoài ra, mỗi bộ truyền/thu 103 có thể điều khiển việc truyền của kênh điều khiển đường xuống dựa trên số lượng kênh điều khiển đường xuống được xác định trên khoảng cách sóng mang con đối với kênh điều khiển đường xuống định trước.

Fig.8 là sơ đồ minh họa một ví dụ về cấu trúc chức năng của trạm gốc vô tuyến theo một phương án của sáng chế. Ngoài ra, ví dụ này chủ yếu minh họa các khối chức năng của các phần đặc trưng theo phương án của sáng chế, và có thể giả định rằng trạm gốc vô tuyến 10 cũng bao gồm các khối chức năng khác mà cần thiết cho việc truyền thông vô tuyến.

Bộ xử lý tín hiệu băng gốc 104 bao gồm ít nhất bộ điều khiển (bộ lập lịch) 301, bộ tạo tín hiệu truyền 302, bộ ánh xạ 303, bộ xử lý tín hiệu thu 304 và bộ đo

lượng 305. Ngoài ra, các bộ phận này chỉ cần được chứa trong trạm gốc vô tuyến 10, và một phần hoặc tất cả các bộ phận có thể không được chứa trong bộ xử lý tín hiệu băng gốc 104.

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

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

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

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

Bộ điều khiển 301 có thể điều khiển việc truyền của kênh điều khiển đường xuống định trước dựa trên số lượng ứng viên kênh điều khiển đường xuống được xác định trên khoảng cách sóng mang con đối với kênh điều khiển đường

xuống định trước. Ngoài ra, bộ điều khiển 301 điều khiển việc ánh xạ của các ứng viên kênh điều khiển đường xuống trong các tập hợp không gian tìm kiếm dựa trên ít nhất một trong số các phân nhóm tập hợp không gian tìm kiếm, các chỉ số tế bào và các chỉ số tập hợp không gian tìm kiếm.

Bộ điều khiển 301 có thể điều khiển việc ánh xạ của các ứng viên kênh điều khiển đường xuống trong các tập hợp không gian tìm kiếm để thỏa mãn ít nhất một trong số số lần giải mã định trước hoặc nhỏ hơn và số lượng phần tử kênh điều khiển định trước hoặc nhỏ hơn. Ngoài ra, bộ điều khiển 301 có thể điều khiển việc ánh xạ của các ứng viên kênh điều khiển đường xuống bằng cách ưu tiên không gian tìm kiếm chung so với không gian tìm kiếm dành riêng cho UE.

Ngoài ra, bộ điều khiển 301 có thể điều khiển việc ánh xạ của các ứng viên kênh điều khiển đường xuống bằng cách ưu tiên một trong số các chỉ số tế bào và các chỉ số tập hợp không gian tìm kiếm. Ngoài ra, bộ điều khiển 301 có thể điều khiển việc ánh xạ của các ứng viên kênh điều khiển đường xuống dựa trên các mức kết hợp.

Bộ tạo tín hiệu truyền 302 tạo ra tín hiệu đường xuống (như tín hiệu điều khiển đường xuống, tín hiệu dữ liệu đường xuống hoặc tín hiệu tham chiếu đường xuống) dựa trên lệnh từ bộ điều khiển 301, và xuất ra tín hiệu đường xuống tới bộ ánh xạ 303. Bộ tạo tín hiệu truyền 302 có thể bao gồm bộ tạo tín hiệu, mạch tạo tín hiệu, hoặc thiết bị tạo tín hiệu được mô tả dựa trên hiểu biết chung trong lĩnh vực kỹ thuật theo sáng chế.

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

Bộ ánh xạ 303 ánh xạ tín hiệu đường xuống được tạo ra bởi bộ tạo tín hiệu truyền 302, trên các tài nguyên vô tuyến định trước dựa trên lệnh từ bộ điều khiển 301, và xuất tín hiệu đường xuống tới mỗi bộ truyền/thu 103. Bộ ánh xạ 303 có thể bao gồm bộ ánh xạ, mạch ánh xạ, hoặc thiết bị ánh xạ được mô tả dựa trên hiểu biết chung trong lĩnh vực kỹ thuật theo sáng chế.

Bộ xử lý tín hiệu thu 304 thực hiện xử lý thu (ví dụ, giải ánh xạ, giải điều chế và giải mã) trên tín hiệu thu được đưa vào từ mỗi bộ truyền/thu 103. Liên quan đến việc này, tín hiệu thu được là, ví dụ, tín hiệu đường lên (như tín hiệu điều khiển đường lên, tín hiệu dữ liệu đường lên, hoặc tín hiệu tham chiếu đường lên) được truyền từ thiết bị đầu cuối người dùng 20. Bộ xử lý tín hiệu thu 304 bao gồm bộ xử lý tín hiệu, mạch xử lý tín hiệu, hoặc thiết bị xử lý tín hiệu được mô tả dựa trên hiểu biết chung trong lĩnh vực kỹ thuật theo sáng chế.

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

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

Ví dụ, bộ đo lường 305 có thể thực hiện việc đo lường quản lý tài nguyên vô tuyến (RRM-Radio Resource Management) hoặc đo lường thông tin trạng thái kênh (CSI-Channel State Information) dựa trên tín hiệu thu được. Bộ đo lường 305 có thể đo lường công suất thu (ví dụ, công suất thu tín hiệu tham chiếu (RSRP-Reference Signal Received Power)), chất lượng thu (ví dụ, chất lượng thu tín hiệu tham chiếu (RSRQ-Reference Signal Received Quality)), tỷ số tín hiệu trên tạp âm cộng nhiễu (SINR-Signal to Interference plus Noise Ratio) hoặc tỷ số tín hiệu trên tạp âm (SNR-Signal to Noise Ratio)), cường độ tín hiệu (ví dụ, Chỉ báo cường độ tín hiệu thu (RSSI-Signal to Noise Ratio)) hoặc thông

tin kênh (ví dụ, CSI). Bộ đo lường 305 có thể xuất kết quả đo lường tới bộ điều khiển 301.

(Thiết bị đầu cuối người dùng)

Fig.9 là sơ đồ minh họa một ví dụ về cấu trúc chung của thiết bị đầu cuối người dùng theo một phương án của sáng chế. Thiết bị đầu cuối người dùng 20 bao gồm các anten truyền/thu 201, các bộ khuếch đại 202 và các bộ truyền/thu 203, bộ xử lý tín hiệu băng gốc 204 và bộ ứng dụng 205. Liên quan đến việc này, thiết bị đầu cuối người dùng 20 chỉ cần có cấu trúc để bao gồm một hoặc nhiều trong số mỗi anten truyền/thu 201, bộ khuếch đại 202 và các bộ truyền/thu 203.

Mỗi bộ khuếch đại 202 khuếch đại tín hiệu tần số vô tuyến thu được tại mỗi anten truyền/thu 201. Mỗi bộ truyền/thu 203 thu tín hiệu đường xuống được khuếch đại bởi mỗi bộ khuếch đại 202. Mỗi bộ truyền/thu 203 thực hiện chuyển đổi tần số trên tín hiệu thu được thành tín hiệu băng gốc, và xuất tín hiệu băng gốc này tới bộ xử lý tín hiệu băng gốc 204. Các bộ truyền/thu 203 có thể bao gồm các máy truyền/máy thu, các mạch truyền/thu hoặc các thiết bị truyền/thu được mô tả dựa trên hiểu biết chung trong lĩnh vực kỹ thuật theo sáng chế. Liên quan đến việc này, các bộ truyền/thu 203 có thể bao gồm bộ truyền/thu được tích hợp hoặc có thể bao gồm các bộ truyền và các bộ thu.

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

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

mỗi bộ truyền/thu 203. Mỗi bộ truyền/thu 203 chuyển đổi tín hiệu băng gốc được xuất ra từ bộ xử lý tín hiệu băng gốc 204 thành dải tần số vô tuyến, và truyền tín hiệu tần số vô tuyến. Tín hiệu tần số vô tuyến được chuyển đổi tần số bởi mỗi bộ truyền/thu 203 được khuếch đại bởi mỗi bộ khuếch đại 202, và được truyền từ mỗi anten truyền/thu 201.

Mỗi bộ truyền/thu 203 giám sát các tập hợp không gian tìm kiếm cần được cấu hình tới 1 hoặc nhiều tế bào, và thu kênh điều khiển đường xuống (hoặc thông tin điều khiển đường xuống). Mỗi bộ truyền/thu 203 có thể thu thông tin (ví dụ, các tập hợp không gian tìm kiếm) liên quan đến không gian tìm kiếm được cấu hình tới mỗi tế bào (hoặc mỗi CC). Ngoài ra, mỗi bộ truyền/thu 203 có thể điều khiển việc thu của kênh điều khiển đường xuống dựa trên số lượng ứng viên kênh điều khiển đường xuống được xác định trên khoảng cách sóng mang con đối với kênh điều khiển đường xuống định trước.

Fig.10 là sơ đồ minh họa một ví dụ về cấu trúc chức năng của thiết bị đầu cuối người dùng theo một phương án của sáng chế. Ngoài ra, ví dụ này chủ yếu minh họa các khối chức năng của các phần đặc trưng theo phương án của sáng chế, và có thể giả định rằng thiết bị đầu cuối người dùng 20 cũng bao gồm các khối chức năng khác mà cần thiết cho việc truyền thông vô tuyến.

Bộ xử lý tín hiệu băng gốc 204 của thiết bị đầu cuối người dùng 20 bao gồm ít nhất bộ điều khiển 401, bộ tạo tín hiệu truyền 402, bộ ánh xạ 403, bộ xử lý tín hiệu thu 404 và bộ đo lường 405. Ngoài ra, các bộ phận này chỉ cần được chứa trong thiết bị đầu cuối người dùng 20, và một phần hoặc tất cả các bộ phận có thể không được chứa trong bộ xử lý tín hiệu băng gốc 204.

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

Bộ điều khiển 401 điều khiển, ví dụ, việc tạo ra tín hiệu của bộ tạo tín hiệu truyền 402, và việc cấp phát tín hiệu của bộ ánh xạ 403. Ngoài ra, bộ điều

khuyến 401 điều khiển xử lý thu của bộ xử lý tín hiệu thu 404 và việc đo lường tín hiệu của bộ đo lường 405.

Bộ điều khiển 401 thu nhận từ bộ xử lý tín hiệu thu 404 tín hiệu điều khiển đường xuống và tín hiệu dữ liệu đường xuống được truyền từ trạm gốc vô tuyến 10. Bộ điều khiển 401 điều khiển việc tạo ra tín hiệu điều khiển đường lên và/hoặc tín hiệu dữ liệu đường lên dựa trên kết quả thu được bằng cách quyết định rằng có cần thiết hay không để thực hiện việc điều khiển truyền lại trên tín hiệu điều khiển đường xuống và/hoặc tín hiệu dữ liệu đường xuống.

Bộ điều khiển 401 điều khiển việc giám sát của các tập hợp không gian tìm kiếm trong đó các ứng viên kênh điều khiển đường xuống đã được ánh xạ, dựa trên ít nhất một trong số các phân nhóm tập hợp không gian tìm kiếm, các chỉ số tế bào và các chỉ số tập hợp không gian tìm kiếm. Ngoài ra, bộ điều khiển 401 có thể điều khiển xử lý thu của kênh điều khiển đường xuống định trước dựa trên số lượng ứng viên kênh điều khiển đường xuống được xác định trên khoảng cách sóng mang con đối với kênh điều khiển đường xuống định trước.

Bộ điều khiển 401 có thể điều khiển việc giám sát của các ứng viên kênh điều khiển đường xuống đối với các tập hợp không gian tìm kiếm để thỏa mãn ít nhất một trong số số lần giải mã định trước hoặc nhỏ hơn và số lượng phân tử kênh điều khiển định trước hoặc nhỏ hơn. Ngoài ra, bộ điều khiển 401 có thể điều khiển việc giám sát của các ứng viên kênh điều khiển đường xuống bằng cách ưu tiên không gian tìm kiếm chung so với không gian tìm kiếm dành riêng cho UE.

Ngoài ra, bộ điều khiển 401 có thể điều khiển việc giám sát của các ứng viên kênh điều khiển đường xuống bằng cách ưu tiên một trong số các chỉ số tế bào và các chỉ số tập hợp không gian tìm kiếm. Ngoài ra, bộ điều khiển 401 có thể điều khiển việc giám sát các ứng viên kênh điều khiển đường xuống dựa trên các mức kết hợp.

Bộ tạo tín hiệu truyền 402 tạo ra tín hiệu đường lên (như tín hiệu điều khiển đường lên, tín hiệu dữ liệu đường lên, hoặc tín hiệu tham chiếu đường lên) dựa trên lệnh từ bộ điều khiển 401 và xuất ra tín hiệu đường lên tới bộ ánh xạ 403.

Bộ tạo tín hiệu truyền 402 có thể bao gồm bộ tạo tín hiệu, mạch tạo tín hiệu, hoặc thiết bị tạo tín hiệu được mô tả dựa trên hiểu biết chung trong lĩnh vực kỹ thuật theo sáng chế.

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

Bộ ánh xạ 403 ánh xạ tín hiệu đường lên được tạo ra bởi bộ tạo tín hiệu truyền 402, trên các tài nguyên vô tuyến dựa trên lệnh từ bộ điều khiển 401, và xuất tín hiệu đường lên tới mỗi bộ truyền/thu 203. Bộ ánh xạ 403 có thể bao gồm bộ ánh xạ, mạch ánh xạ, hoặc thiết bị ánh xạ được mô tả dựa trên hiểu biết chung trong lĩnh vực kỹ thuật theo sáng chế.

Bộ xử lý tín hiệu thu 404 thực hiện xử lý thu (ví dụ, giải ánh xạ, giải điều chế và giải mã) trên tín hiệu thu được đưa vào từ mỗi bộ truyền/thu 203. Liên quan đến việc này, tín hiệu thu là, ví dụ, tín hiệu đường xuống (như tín hiệu điều khiển đường xuống, tín hiệu dữ liệu đường xuống hoặc tín hiệu tham chiếu đường xuống) được truyền từ trạm gốc vô tuyến 10. Bộ xử lý tín hiệu thu 404 bao gồm bộ xử lý tín hiệu, mạch xử lý tín hiệu, hoặc thiết bị xử lý tín hiệu được mô tả dựa trên hiểu biết chung trong lĩnh vực kỹ thuật theo sáng chế. Ngoài ra, bộ xử lý tín hiệu thu 404 có thể hợp thành bộ thu theo sáng chế.

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

Bộ đo lường 405 thực hiện việc đo lường liên quan đến tín hiệu thu. Bộ đo lường 405 có thể được bao gồm dụng cụ đo lường, mạch đo lường, hoặc thiết

bị đo lường được mô tả dựa trên hiểu biết chung trong lĩnh vực kỹ thuật theo sáng chế.

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

(Cấu trúc phần cứng)

Ngoài ra, các sơ đồ khối được sử dụng để mô tả phương án nêu trên minh họa các khối trong bộ phận chức năng. Các khối chức năng (các bộ phận) được thực hiện bằng cách kết hợp tùy chọn của phần cứng và/hoặc phần mềm. Ngoài ra, các phương pháp để thực hiện mỗi khối chức năng không bị giới hạn cụ thể. Tức là, mỗi khối chức năng có thể được thực hiện bằng cách sử dụng một thiết bị được ghép nối về mặt vật lý và/hoặc logic hoặc có thể được thực hiện bằng cách sử dụng nhiều thiết bị này được tạo thành bằng cách kết nối hai thiết bị riêng biệt về mặt vật lý và/hoặc logic hoặc nhiều hơn một cách trực tiếp và/hoặc gián tiếp (ví dụ, bằng cách sử dụng kết nối có dây và/hoặc kết nối vô tuyến).

Ví dụ, trạm gốc vô tuyến và thiết bị đầu cuối người dùng theo một phương án của sáng chế có thể thực hiện chức năng như là các máy tính mà thực hiện xử lý của phương pháp truyền thông vô tuyến theo sáng chế. Fig.11 là sơ đồ minh họa một ví dụ về các cấu trúc phần cứng của trạm gốc vô tuyến và thiết bị đầu cuối người dùng theo một phương án của sáng chế. Trạm gốc vô tuyến 10 và thiết bị đầu cuối người dùng 20 nêu trên có thể được cấu hình về mặt vật lý như là thiết bị máy tính mà bao gồm bộ xử lý 1001, bộ nhớ 1002, bộ lưu trữ 1003, thiết bị truyền thông 1004, thiết bị đầu vào 1005, thiết bị đầu ra 1006 và kênh truyền 1007.

Liên quan đến việc này, thuật ngữ "thiết bị" trong phần mô tả sau đây có thể được hiểu là mạch, cơ cấu hoặc bộ phận. Các cấu trúc phần cứng của trạm gốc vô tuyến 10 và thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể có cấu trúc để bao gồm

một hoặc nhiều thiết bị được minh họa trong Fig.11 hoặc có thể có cấu trúc mà không bao gồm một phần trong số các thiết bị này.

Ví dụ, Fig.11 minh họa chỉ một bộ xử lý 1001. Tuy nhiên, có thể có nhiều bộ xử lý. Ngoài ra, việc xử lý có thể được thực hiện bởi một bộ xử lý hoặc việc xử lý có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều bộ xử lý một cách đồng thời, liên tiếp hoặc bằng cách sử dụng phương pháp khác. Ngoài ra, bộ xử lý 1001 có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều chip.

Mỗi chức năng của trạm gốc vô tuyến 10 và thiết bị đầu cuối người dùng 20 được thực hiện, ví dụ, bằng cách làm cho phần cứng như bộ xử lý 1001 và bộ nhớ 1002 đọc phần mềm (chương trình) định trước, và nhờ đó làm cho bộ xử lý 1001 thực hiện hoạt động, và điều khiển việc truyền thông thông qua thiết bị truyền thông 1004 và đọc và/hoặc ghi dữ liệu trong bộ nhớ 1002 và bộ lưu trữ 1003.

Bộ xử lý 1001 ví dụ, làm cho hệ điều hành hoạt động để điều khiển toàn bộ máy tính. Bộ xử lý 1001 có thể bao gồm bộ xử lý trung tâm (CPU-Central Processing Unit) bao gồm giao diện cho thiết bị ngoại vi, thiết bị điều khiển, thiết bị vận hành và thanh ghi. Ví dụ, bộ xử lý tín hiệu băng gốc 104 (204) và bộ xử lý cuộc gọi 105 nêu trên có thể được thực hiện bởi bộ xử lý 1001.

Ngoài ra, bộ xử lý 1001 đọc các chương trình (các mã chương trình), môđun phần mềm hoặc dữ liệu từ bộ lưu trữ 1003 và/hoặc thiết bị truyền thông 1004 tới bộ nhớ 1002, và thực hiện các loại xử lý khác nhau theo các chương trình, môđun phần mềm hoặc dữ liệu này. Đối với các chương trình này, các chương trình mà làm cho máy tính thực hiện ít nhất một phần của các hoạt động được mô tả trong phương án nêu trên được sử dụng. Ví dụ, bộ điều khiển 401 của thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể được thực hiện bởi chương trình điều khiển mà được lưu trữ trong bộ nhớ 1002 và hoạt động trên bộ xử lý 1001, và các khối chức năng khác cũng có thể được thực hiện một cách tương tự.

Bộ nhớ 1002 là vật ghi đọc được bởi máy tính, và có thể bao gồm ít nhất một trong số, ví dụ, bộ nhớ chỉ đọc (ROM), ROM khả trình có thể xóa được (EPROM), ROM khả trình có thể xóa điện tử (EEPROM), bộ nhớ truy nhập

ngẫu nhiên (RAM) và phương tiện lưu trữ thích hợp khác. Bộ nhớ 1002 có thể được gọi là thanh ghi, bộ lưu trữ đệm, hoặc bộ nhớ chính (thiết bị lưu trữ chính). Bộ nhớ 1002 có thể lưu trữ các chương trình (các mã chương trình) và môđun phần mềm mà có thể được thực thi để thực hiện phương pháp truyền thông vô tuyến theo một phương án của sáng chế.

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

Thiết bị truyền thông 1004 là phần cứng (thiết bị truyền/thu) mà thực hiện việc truyền thông giữa các máy tính thông qua các mạng có dây và/hoặc vô tuyến và cũng sẽ được gọi là, ví dụ, thiết bị mạng, bộ điều khiển mạng, thẻ mạng, và môđun truyền thông. Thiết bị truyền thông 1004 có thể có cấu trúc để bao gồm bộ chuyển mạch tần số cao, bộ song công, bộ lọc, bộ tổng hợp tần số để thực hiện, ví dụ, việc song công phân chia theo tần số (FDD) và/hoặc song công phân chia theo thời gian (TDD). Ví dụ, anten truyền/thu 101 (201), các bộ khuếch đại 102 (202), các bộ truyền/thu 103 (203) và giao diện kênh 106 nêu trên có thể được thực hiện bởi thiết bị truyền thông 1004.

Thiết bị đầu vào 1005 là thiết bị đầu vào (ví dụ, bàn phím, chuột, microphôn, công tắc, nút bấm, hoặc bộ cảm biến) mà nhận dữ liệu đầu vào từ bên ngoài. Thiết bị đầu ra 1006 là thiết bị đầu ra (ví dụ, màn hình, loa, hoặc đèn điốt phát quang (LED)) mà gửi dữ liệu đầu ra tới phía ngoài. Ngoài ra, thiết bị đầu vào 1005 và thiết bị đầu ra 1006 có thể là thành phần được tích hợp (ví dụ, panen chạm).

Ngoài ra, mỗi thiết bị như bộ xử lý 1001 hoặc bộ nhớ 1002 được kết nối bởi kênh truyền 1007 mà truyền thông tin. Kênh truyền 1007 có thể bao gồm một kênh truyền hoặc có thể bao gồm kênh truyền mà khác nhau giữa các thiết bị.

Ngoài ra, trạm gốc vô tuyến 10 và thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể có cấu trúc để bao gồm phần cứng như bộ vi xử lý tín, bộ xử lý tín hiệu số (DSP-Digital Signal Processor), mạch tích hợp ứng dụng riêng (ASIC-Application Specific Integrated Circuit), thiết bị logic khả trình (PLD-Programmable Logic Device), và mảng cổng khả trình dạng trường (FPGA-Field Programmable Gate Array). Phần cứng có thể được sử dụng để thực hiện một phần hoặc tất cả trong số mỗi khối chức năng. Ví dụ, bộ xử lý 1001 có thể được thực hiện bằng cách sử dụng ít nhất một trong số các loại phần cứng này.

(Ví dụ cải biến)

Ngoài ra, mỗi thuật ngữ được mô tả trong phần mô tả này và/hoặc mỗi thuật ngữ mà cần thiết để hiểu phần mô tả này có thể được thay thế bằng các thuật ngữ có nghĩa trùng hoặc tương tự. Ví dụ, kênh và/hoặc ký tự có thể là các tín hiệu (các báo hiệu). Ngoài ra, tín hiệu có thể là bản tin. Tín hiệu tham chiếu có thể được viết tắt là RS (Reference Signal), hoặc có thể cũng được gọi là hoa tiêu hoặc tín hiệu hoa tiêu phụ thuộc vào các tiêu chuẩn cần được áp dụng. Ngoài ra, sóng mang thành phần (CC) có thể được gọi là tế bào, sóng mang tần số và tần số sóng mang.

Ngoài ra, khung vô tuyến có thể bao gồm một hoặc nhiều khung khoảng thời gian (các khung) trong miền thời gian. Mỗi một hoặc nhiều khoảng thời gian (các khung) mà cấu thành khung vô tuyến có thể được gọi là “khung con”. Ngoài ra, khung con có thể bao gồm một hoặc nhiều khe trong miền thời gian. Khung con có thể có khoảng dài thời gian cố định (ví dụ, 1 ms) mà không phụ thuộc vào các tham số số học.

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

hoặc nhiều ký tự trong miền thời gian. Ngoài ra, khe con có thể được gọi là khe phụ.

Mỗi khung vô tuyến, khung con, khe, khe con và ký tự chỉ báo đơn vị thời gian để mang các tín hiệu. Các tên gọi tương ứng khác có thể được sử dụng đối với khung vô tuyến, khung con, khe, khe con và ký tự. Ví dụ, một khung con có thể được gọi là “khoảng thời gian truyền (TTI-Transmission Time Interval)”, hoặc nhiều khung con liên tiếp có thể được gọi là “TTI,” hoặc một khe hoặc khe con có thể được gọi là “TTI.” Tức là, khung con và/hoặc TTI có thể là khung con (1 ms) theo LTE truyền thống, có thể là khoảng thời gian (ví dụ, 1 đến 13 ký tự) ngắn hơn 1 ms hoặc có thể là khoảng thời gian dài hơn 1 ms. Ngoài ra, đơn vị mà chỉ báo TTI có thể được gọi là khe hoặc khe con thay vì khung con.

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

TTI có thể là đơn vị thời gian truyền của gói dữ liệu được mã hóa kênh (khối truyền tải), khối mã và/hoặc từ mã hoặc có thể là đơn vị xử lý để lập lịch hoặc điều chỉnh liên kết. Ngoài ra, khi TTI được xác định trước, khoảng thời gian (ví dụ, số lượng ký tự) mà khối truyền tải, khối mã và/hoặc từ mã được ánh xạ thực sự trong đó có thể ngắn hơn TTI này.

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

TTI có khoảng thời gian 1 ms có thể được gọi là “TTI chung” (các TTI theo LTE Phiên bản 8 đến 12), TTI thường, TTI dài, khung con chung, khung con thường hoặc khung con dài. TTI ngắn hơn TTI chung có thể được gọi là TTI

được rút gọn, TTI ngắn, TTI riêng phần hoặc một phần, khung con được rút gọn, khung con ngắn, khe con hoặc khe phụ.

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

Khối tài nguyên (RB-Resource Block) là các đơn vị cấp phát tài nguyên trong miền thời gian và miền tần số, và có thể bao gồm một hoặc nhiều sóng mang con liên kế trong miền tần số. Ngoài ra, RB có thể bao gồm một hoặc nhiều ký tự trong miền thời gian, hoặc có thể có độ dài bằng 1 khe, 1 khe con, 1 khung con, hoặc 1 TTI. Mỗi 1 TTI hoặc 1 khung con có thể bao gồm một hoặc nhiều khối tài nguyên. Liên quan đến việc này, một hoặc nhiều RB có thể được gọi là khối tài nguyên vật lý (PRB: Physical RB), nhóm sóng mang con (SCG-Sub-Carrier Group), nhóm phần tử tài nguyên (REG-Resource Element Group), cặp PRB hoặc cặp RB.

Ngoài ra, khối tài nguyên có thể bao gồm một hoặc nhiều phần tử tài nguyên (RE-Resource Element). Ví dụ, 1 RE có thể là miền tài nguyên vô tuyến gồm 1 sóng mang con và 1 ký tự.

Liên quan đến việc này, các cấu trúc của khung vô tuyến, khung con, khe, khe con và ký tự nêu trên chỉ là các cấu trúc ví dụ. Ví dụ, các cấu hình như số lượng khung con được chứa trong khung vô tuyến, số lượng khe trên khung con hoặc khung vô tuyến, số lượng khe con được chứa trong khe, số lượng ký tự và RB được chứa trong khe hoặc khe con, số lượng sóng mang con được chứa trong RB, số lượng ký tự trong TTI, độ dài ký tự và độ dài tiền tố vòng (CP-Cyclic Prefix) có thể được thay đổi một cách đa dạng.

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

Các tên gọi được sử dụng cho các tham số trong phần mô tả này không phải là các tên gọi bị giới hạn tương ứng. Ví dụ, các kênh khác nhau (kênh điều khiển đường lên vật lý (PUCCH) và kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH)) và các phần tử thông tin có thể được nhận dạng dựa trên các tên gọi thích hợp khác nhau. Do đó, các tên gọi khác nhau được gán tới các kênh và các phần tử thông tin khác nhau này không phải là các tên gọi bị giới hạn tương ứng.

Thông tin và các tín hiệu được mô tả trong phần mô tả này có thể được biểu diễn bằng cách sử dụng một trong số các kỹ thuật khác nhau. Ví dụ, dữ liệu, các chỉ dẫn, các lệnh, thông tin, các tín hiệu, các bit, các ký tự, và các chip được đề cập trong toàn bộ phần mô tả nêu trên có thể được biểu diễn như là các điện áp, dòng điện, sóng điện từ, từ trường hoặc hạt từ tính, các trường quang hoặc phô-tông, hoặc các kết hợp tùy chọn của chúng.

Ngoài ra, thông tin và các tín hiệu có thể được xuất ra từ lớp cao hơn tới lớp thấp hơn và/hoặc từ lớp thấp hơn tới lớp cao hơn. Thông tin và các tín hiệu có thể được đưa vào và xuất ra thông qua các nút mạng.

Thông tin và các tín hiệu đầu vào hoặc đầu ra có thể được lưu trữ trong vị trí cụ thể (ví dụ, bộ nhớ) hoặc có thể được quản lý bằng cách sử dụng bảng quản lý. Thông tin và các tín hiệu cần được đưa vào và xuất ra có thể được ghi đè, được cập nhật hoặc ghi bổ sung. Thông tin và các tín hiệu được xuất ra có thể được xóa bỏ. Thông tin và các tín hiệu được đưa vào có thể được truyền tới các thiết bị khác.

Việc thông báo thông tin không bị giới hạn ở các khía cạnh/phương án được mô tả trong phần mô tả này và có thể được thực hiện bằng cách sử dụng các phương pháp khác. Ví dụ, thông tin có thể được thông báo bởi báo hiệu lớp vật lý (ví dụ, Thông tin điều khiển đường xuống (DCI-Downlink Control Information) và thông tin điều khiển đường lên (UCI)), báo hiệu lớp cao hơn (ví dụ, báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC-Radio Resource Control), thông tin quảng bá (Các khối thông tin chủ (MIB-Master Information Block) và các khối thông tin hệ thống (SIB-System Information Block)), và

báo hiệu điều khiển truy nhập môi trường (MAC-Medium Access Control)), các tín hiệu khác hoặc các kết hợp của chúng.

Ngoài ra, báo hiệu lớp vật lý có thể được gọi là thông tin điều khiển Lớp 1/Lớp 2 (L1/L2) (tín hiệu điều khiển L1/L2) hoặc thông tin điều khiển L1 (tín hiệu điều khiển L1). Ngoài ra, báo hiệu RRC có thể được gọi là bản tin RRC, và có thể là, ví dụ, bản tin thiết lập kết nối RRC (RRCConnectionSetup) hoặc bản tin tái cấu hình kết nối RRC (RRCConnectionReconfiguration). Ngoài ra, báo hiệu MAC có thể được thông báo bằng cách sử dụng, ví dụ, phần tử điều khiển MAC (MAC CE) .

Ngoài ra, việc thông báo về thông tin định trước (ví dụ, thông báo về "là X") có thể không bị giới hạn ở việc thông báo cụ thể, và có thể được thực hiện theo cách ẩn (ví dụ, bằng cách không thông báo thông tin định trước này hoặc bằng cách thông báo thông tin khác).

Việc quyết định có thể được thực hiện dựa trên giá trị (0 hoặc 1) được biểu diễn như là 1 bit, có thể được thực hiện dựa trên giá trị luận lý được biểu diễn là đúng hoặc sai, hoặc có thể được thực hiện bằng cách so sánh các giá trị số học (ví dụ, bằng cách so sánh với giá trị định trước).

Bất kể rằng phần mềm được gọi là phần mềm, vi phần mềm, phần mềm trung gian, vi mã, hoặc ngôn ngữ mô tả phần cứng hoặc là tên gọi khác, phần mềm được hiểu theo nghĩa rộng có nghĩa là lệnh, tập lệnh, mã, đoạn mã, mã chương trình, chương trình, chương trình con, môđun phần mềm, ứng dụng, ứng dụng phần mềm, gói phần mềm, đoạn chương trình, đoạn chương trình con, đối tượng, tệp thực thi, mục thực thi, thủ tục hoặc chức năng.

Ngoài ra, phần mềm, các lệnh, thông tin có thể được truyền và được thu thông qua phương tiện truyền. Ví dụ, khi phần mềm được truyền từ các trang mạng, máy chủ, hoặc nguồn từ xa khác bằng cách sử dụng các kỹ thuật truyền có dây (ví dụ, các cáp đồng trục, cáp sợi quang, cáp dây xoắn, và đường dây thuê bao số (DSL-Digital Subscriber Line)) và/hoặc các kỹ thuật truyền vô tuyến (ví dụ, các tia hồng ngoại và sóng viba), các kỹ thuật truyền có dây và/hoặc các kỹ thuật vô tuyến này được bao gồm trong định nghĩa về môi trường truyền.

Các thuật ngữ "hệ thống" và "mạng" được sử dụng trong phần mô tả này có thể được sử dụng tương hợp nhau.

Trong phần mô tả này, các thuật ngữ “trạm gốc (BS-Base Station)”, “trạm gốc vô tuyến”, “eNB”, “gNB”, “tế bào”, “phân vùng”, “nhóm tế bào”, “sóng mang”, và “sóng mang thành phần” có thể được sử dụng tương hợp nhau. Trạm gốc cũng sẽ được gọi là thuật ngữ như trạm cố định, NodeB, eNodeB (eNB), điểm truy nhập, điểm truyền, điểm thu, tế bào femtô, hoặc tế bào nhỏ trong một vài trường hợp.

Trạm gốc có thể chứa một hoặc nhiều (ví dụ, ba) tế bào (cũng được gọi là các phân vùng). Khi trạm gốc chứa nhiều tế bào, toàn bộ vùng phủ sóng của trạm gốc có thể được chia thành nhiều vùng nhỏ hơn. Mỗi vùng nhỏ hơn cũng có thể cung cấp dịch vụ truyền thông thông qua hệ thống trạm gốc con (ví dụ, trạm gốc nhỏ trong nhà (RRH: Remote Radio Head- Thiết bị vô tuyến từ xa)). Thuật ngữ "tế bào" hoặc "phân vùng" chỉ báo một phần hoặc toàn bộ vùng phủ sóng của trạm gốc và/hoặc hệ thống trạm gốc con mà cung cấp dịch vụ truyền thông trong vùng phủ sóng này.

Trong phần mô tả này, các thuật ngữ “trạm di động (MS-Mobile Station)”, “thiết bị đầu cuối người dùng”, “thiết bị người dùng (UE-User Equipment)” và “thiết bị đầu cuối” có thể được sử dụng tương hợp nhau. Trạm gốc cũng sẽ được gọi là thuật ngữ như trạm cố định, NodeB, eNodeB (eNB), điểm truy nhập, điểm truyền, điểm thu, tế bào femtô, hoặc tế bào nhỏ trong một vài trường hợp.

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

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

Tương tự, thiết bị đầu cuối người dùng trong phần mô tả này có thể được hiểu là trạm gốc vô tuyến. Trong trường hợp này, trạm gốc vô tuyến 10 có thể có thể cấu trúc để bao gồm các chức năng của thiết bị đầu cuối người dùng 20 nêu trên.

Trong phần mô tả này, các hoạt động được thực hiện bởi trạm gốc được thực hiện bởi nút cao hơn của trạm gốc này phụ thuộc vào các trường hợp. Rõ ràng, trong mạng bao gồm một hoặc nhiều nút mạng bao gồm các trạm gốc, các hoạt động khác nhau được thực hiện để truyền thông với thiết bị đầu cuối có thể được thực hiện bởi các trạm gốc, một hoặc nhiều nút mạng (mà được giả định là, ví dụ, các thực thể quản lý di động (MME-Mobility Management Entities) hoặc các cổng phục vụ (S-GW-Serving-Gateways) không bị giới hạn ở đây) ngoài các trạm gốc hoặc kết hợp của chúng.

Mỗi khía cạnh/phương án được mô tả trong phần mô tả này có thể được sử dụng độc lập, có thể được sử dụng một cách kết hợp, hoặc có thể được chuyển đổi và được sử dụng khi được thực hiện. Ngoài ra, các thứ tự của các thủ tục xử lý, các chuỗi và lưu đồ theo mỗi khía cạnh/phương án được mô tả trong phần mô tả này có thể được sắp xếp lại trừ khi phát sinh mâu thuẫn. Ví dụ, phương pháp được mô tả trong phần mô tả này thể hiện các thành phần bước khác nhau trong thứ tự ví dụ và không bị giới hạn ở thứ tự cụ thể được thể hiện.

Mỗi khía cạnh/phương án được mô tả trong phần mô tả này có thể được áp dụng tới hệ thống Phát triển dài hạn (LTE-Long Term Evolution), LTE-cải tiến (LTE-A), LTE-nâng cao (LTE-B), siêu 3G, IMT-cải tiến, hệ thống truyền thông di động thế hệ thứ tư (4G), hệ thống truyền thông di động thế hệ thứ năm (5G), truy nhập vô tuyến tương lai (FRA), kỹ thuật truy nhập vô tuyến mới (New-RAT), Vô tuyến mới (NR-New Radio), Truy nhập vô tuyến mới (NX-New radio access), Truy nhập vô tuyến thế hệ tương lai (FX-Future generation radio access), hệ thống toàn cầu cho truyền thông di động (GSM-Global System for Mobile communications) (nhãn hiệu được đăng ký), CDMA2000, Siêu băng rộng di động (UMB), IEEE 802.11 (Wi-Fi (nhãn hiệu được đăng ký)), IEEE 802.16 (WiMAX (nhãn hiệu được đăng ký)), IEEE 802.20, Siêu băng rộng (UWB), Bluetooth (nhãn hiệu được đăng ký), các hệ thống mà sử dụng các phương pháp truyền thông vô tuyến thích hợp khác, và/hoặc các hệ thống thế hệ tiếp theo được mở rộng dựa trên các hệ thống này.

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

Mọi tham chiếu tới các thành phần mà sử dụng các tên gọi như “thứ nhất”, “thứ hai” được sử dụng phần mô tả này nói chung không làm giới hạn số lượng hoặc thứ tự của các thành phần này. Các tên gọi này có thể được sử dụng trong phần mô tả này như là phương pháp thuận tiện để phân biệt giữa hai thành phần hoặc nhiều hơn. Do đó, việc tham chiếu tới các thành phần thứ nhất và thứ hai không có nghĩa rằng chỉ hai thành phần có thể được sử dụng, hoặc thành phần thứ nhất phải đứng trước thành phần thứ hai theo một vài cách thức.

Thuật ngữ "quyết định (xác định)" được sử dụng trong phần mô tả này bao gồm các hoạt động khác nhau trong một vài trường hợp. Ví dụ, “quyết định (xác định)” có thể được xem là "quyết định (xác định)" tính toán, xử lý máy tính, xử lý, suy ra, kiểm tra, tra cứu (ví dụ, tra cứu trong Bảng, cơ sở dữ liệu hoặc cấu trúc dữ liệu khác) và thiết lập. Ngoài ra, "quyết định (xác định)" có

thể được xem là "quyết định (xác định)" thu (ví dụ, thu thông tin), truyền (ví dụ, truyền thông tin), nhập, xuất và truy nhập (ví dụ, truy nhập dữ liệu trong bộ nhớ). Ngoài ra, "quyết định (xác định)" có thể được xem là "quyết định (xác định)" phân giải, lựa chọn, chọn lọc, thiết lập và so sánh. Tức là, "quyết định (xác định)" có thể được xem là "quyết định (xác định)" một vài hoạt động.

Các thuật ngữ "được kết nối" và "được ghép nối" được sử dụng trong phần mô tả này hoặc mọi cải biến của các thuật ngữ này có thể có nghĩa là mọi kết nối hoặc ghép nối trực tiếp hoặc gián tiếp giữa hai thành phần hoặc nhiều hơn, và có thể bao gồm một hoặc nhiều thành phần trung gian tồn tại giữa hai thành phần "được kết nối" hoặc "được ghép nối" với nhau. Các thành phần có thể được ghép nối hoặc được kết nối về mặt vật lý, logic hoặc bằng cách kết hợp của các kết nối vật lý và logic. Ví dụ, "kết nối" có thể được hiểu là "truy nhập."

Có thể được hiểu rằng, khi được sử dụng trong phần mô tả này, hai thành phần "được kết nối" hoặc "được ghép nối" với nhau bằng cách sử dụng một hoặc nhiều dây dẫn điện, các cáp và/hoặc kết nối điện in, và bằng cách sử dụng năng lượng điện từ có các bước sóng trong các miền tần số vô tuyến, các miền sóng viba và/hoặc các miền tia sáng (có thể nhìn thấy và không thể nhìn thấy) trong một vài ví dụ không giới hạn và không tổng quát.

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

Khi các thuật ngữ "bao gồm" và "gồm" và các cải biến của các thuật ngữ này được sử dụng trong phần mô tả này hoặc yêu cầu bảo hộ, các thuật ngữ này nhằm mục đích có nghĩa rộng tương tự với thuật ngữ "có". Ngoài ra, thuật ngữ "hoặc" được sử dụng trong phần mô tả này hoặc yêu cầu bảo hộ nhằm mục đích không phải là "XOR".

Sáng chế đã được mô tả chi tiết nêu trên. Tuy nhiên, sẽ là rõ ràng đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật rằng sáng chế không bị giới hạn ở phương án được mô tả trong phần mô tả này. Sáng chế có thể được thực hiện

như là các dạng được thay đổi và cải biến mà không đi chệch khỏi bản chất và phạm vi của sáng chế được xác định dựa trên yêu cầu bảo hộ được bộc lộ. Do đó, bộc lộ của phần mô tả này được nhằm mục đích giải thích ví dụ và không mang ý nghĩa giới hạn đối với sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị đầu cuối bao gồm:

bộ thu mà thu thông tin bao gồm chỉ báo thứ nhất liên quan đến phân nhóm tập hợp không gian tìm kiếm và chỉ báo thứ hai liên quan đến chỉ số tập hợp không gian tìm kiếm, chỉ báo thứ nhất và chỉ báo thứ hai tương ứng với mỗi một hoặc nhiều tập hợp không gian tìm kiếm; và

bộ xử lý mà điều khiển việc giám sát của các ứng viên kênh điều khiển đường xuống được cấp phát tới mỗi tập hợp không gian tìm kiếm dựa trên phân nhóm tập hợp không gian tìm kiếm và chỉ số tập hợp không gian tìm kiếm,

trong đó các ứng viên kênh điều khiển đường xuống được cấp phát tới tập hợp không gian tìm kiếm chung, và sau đó các ứng viên kênh điều khiển đường xuống được cấp phát tới tập hợp không gian tìm kiếm riêng cho thiết bị người dùng (UE) theo thứ tự theo chỉ số tập hợp không gian tìm kiếm.

2. Phương pháp truyền thông vô tuyến bao gồm:

thu thông tin bao gồm chỉ báo thứ nhất liên quan đến phân nhóm tập hợp không gian tìm kiếm và chỉ báo thứ hai liên quan đến chỉ số tập hợp không gian tìm kiếm, chỉ báo thứ nhất và chỉ báo thứ hai tương ứng với mỗi một hoặc nhiều tập hợp không gian tìm kiếm; và

giám sát các ứng viên kênh điều khiển đường xuống được cấp phát tới mỗi tập hợp không gian tìm kiếm dựa trên phân nhóm tập hợp không gian tìm kiếm và chỉ số tập hợp không gian tìm kiếm,

trong đó các ứng viên kênh điều khiển đường xuống được cấp phát tới tập hợp không gian tìm kiếm chung, và sau đó các ứng viên kênh điều khiển đường xuống được cấp phát tới tập hợp không

gian tìm kiếm riêng cho thiết bị người dùng (UE) theo thứ tự theo chỉ số tập hợp không gian tìm kiếm.

3. Trạm gốc bao gồm:

bộ truyền mà truyền thông tin bao gồm chỉ báo thứ nhất liên quan đến phân nhóm tập hợp không gian tìm kiếm và chỉ báo thứ hai liên quan đến chỉ số tập hợp không gian tìm kiếm, chỉ báo thứ nhất và chỉ báo thứ hai tương ứng với mỗi một hoặc nhiều tập hợp không gian tìm kiếm; và

bộ xử lý mà điều khiển việc truyền của các ứng viên kênh điều khiển đường xuống được cấp phát tới mỗi tập hợp không gian tìm kiếm dựa trên phân nhóm tập hợp không gian tìm kiếm và chỉ số tập hợp không gian tìm kiếm,

trong đó các ứng viên kênh điều khiển đường xuống được cấp phát tới tập hợp không gian tìm kiếm chung, và sau đó các ứng viên kênh điều khiển đường xuống được cấp phát tới tập hợp không gian tìm kiếm riêng cho thiết bị người dùng (UE) theo thứ tự theo chỉ số tập hợp không gian tìm kiếm.

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

thiết bị đầu cuối bao gồm:

bộ thu mà thu thông tin bao gồm chỉ báo thứ nhất liên quan đến phân nhóm tập hợp không gian tìm kiếm và chỉ báo thứ hai liên quan đến chỉ số tập hợp không gian tìm kiếm, chỉ báo thứ nhất và chỉ báo thứ hai tương ứng với mỗi một hoặc nhiều tập hợp không gian tìm kiếm; và

bộ xử lý mà điều khiển việc giám sát của các ứng viên kênh điều khiển đường xuống được cấp phát tới mỗi tập hợp không gian tìm kiếm dựa trên phân nhóm tập hợp không gian tìm kiếm và chỉ số tập hợp không gian tìm kiếm,

trong đó các ứng viên kênh điều khiển đường xuống được cấp phát tới tập hợp không gian tìm kiếm chung, và sau đó các ứng viên kênh điều khiển đường xuống được cấp phát tới tập hợp không gian tìm kiếm riêng cho thiết bị người dùng (UE) theo thứ tự theo chỉ số tập hợp không gian tìm kiếm, và

trạm gốc bao gồm:

bộ truyền mà truyền thông tin; và

bộ xử lý mà điều khiển việc truyền của các ứng viên kênh điều khiển đường xuống.

FIG. 1A

Số lần giải mã vô hướng PDCCH lớn nhất trên khe	Khoảng cách sóng mang con (SCS)			
	15kHz	30kHz	60kHz	120kHz
Trường hợp 1-1	44	36	22	20
Trường hợp 1-2	44			-
Trường hợp 2	44	36	22	20

FIG. 1B

Mức kết hợp CCE	Số lượng ứng viên
4	4
8	2
16	1

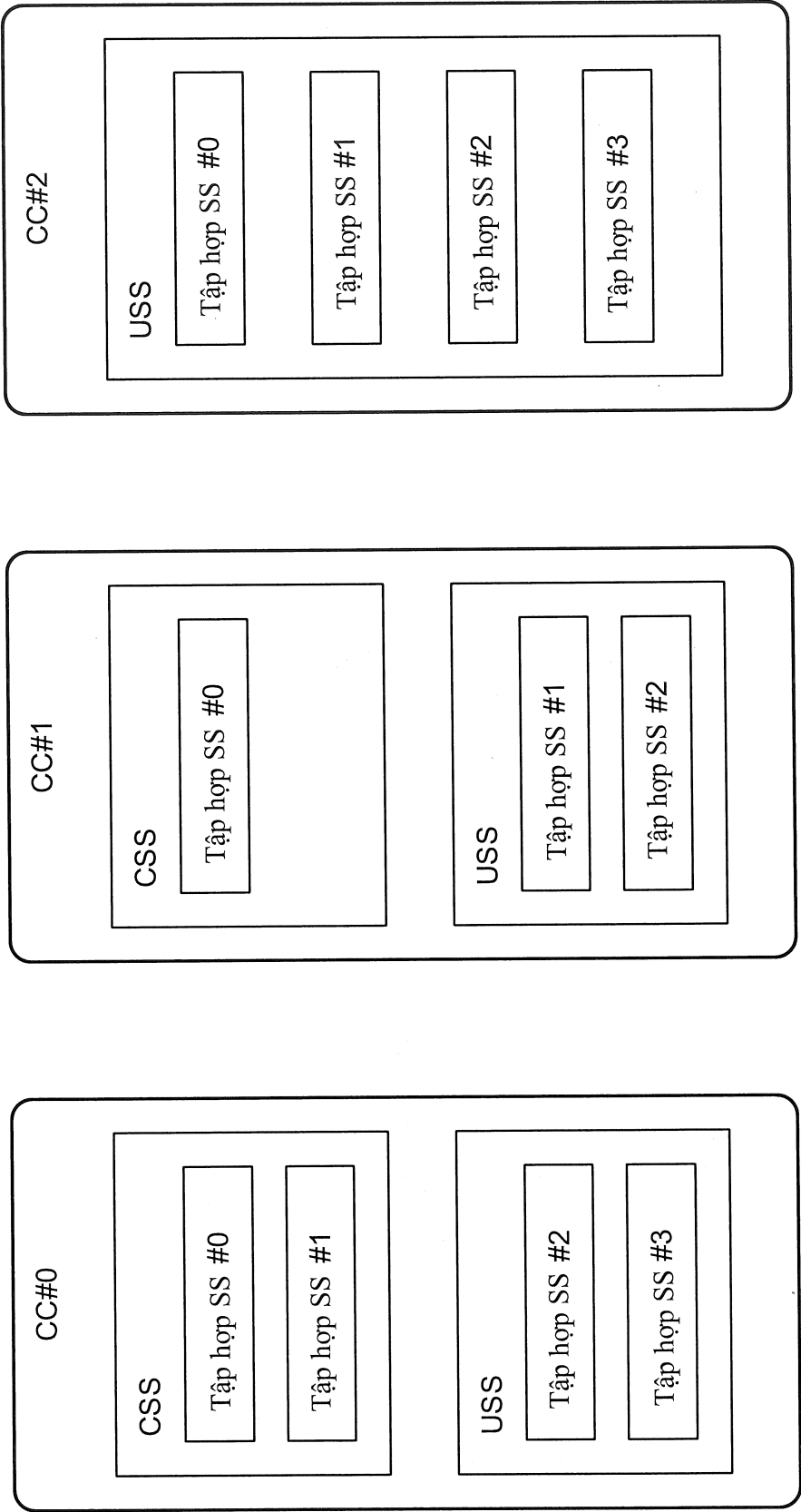


FIG. 2

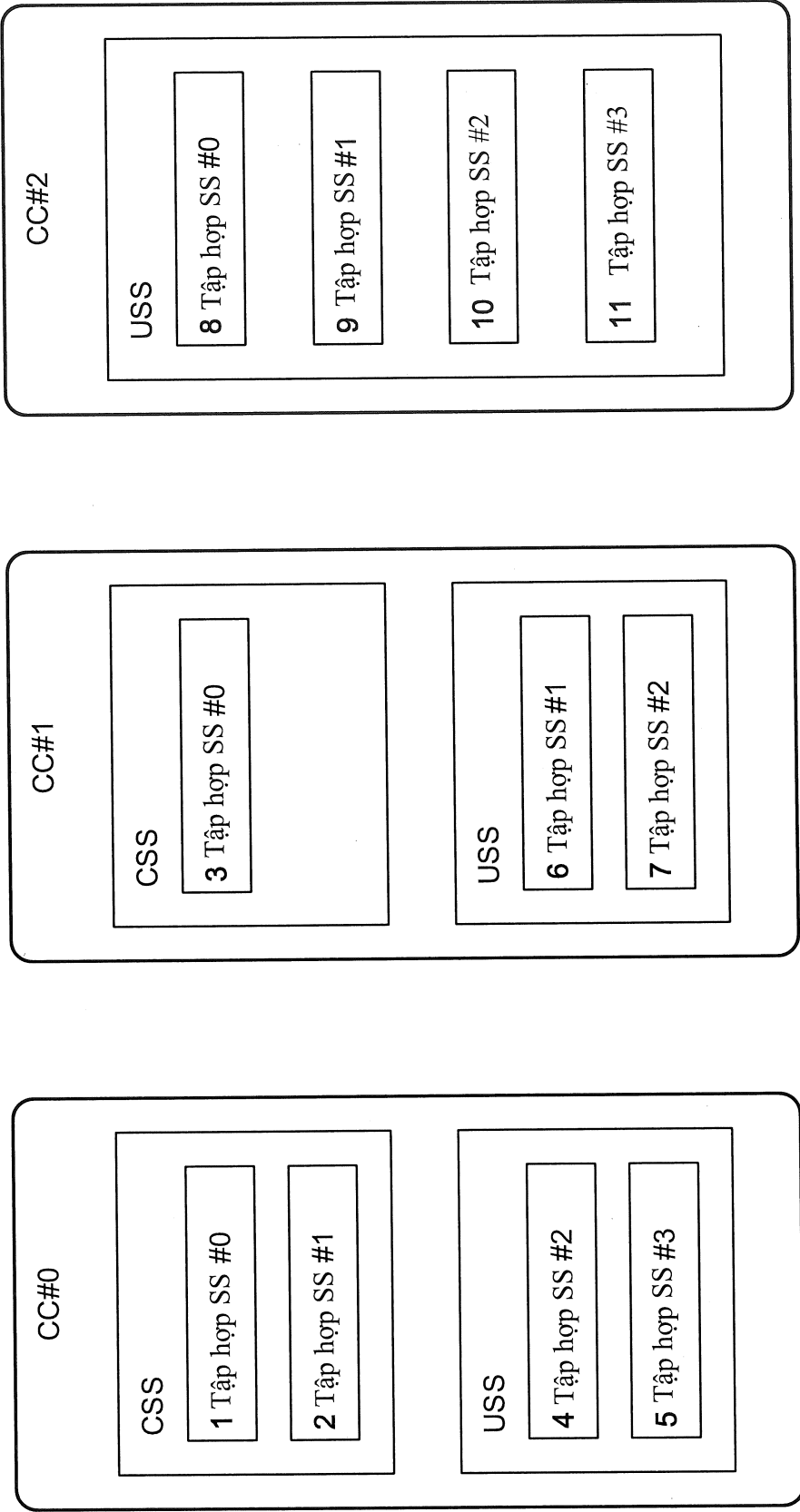


FIG. 3

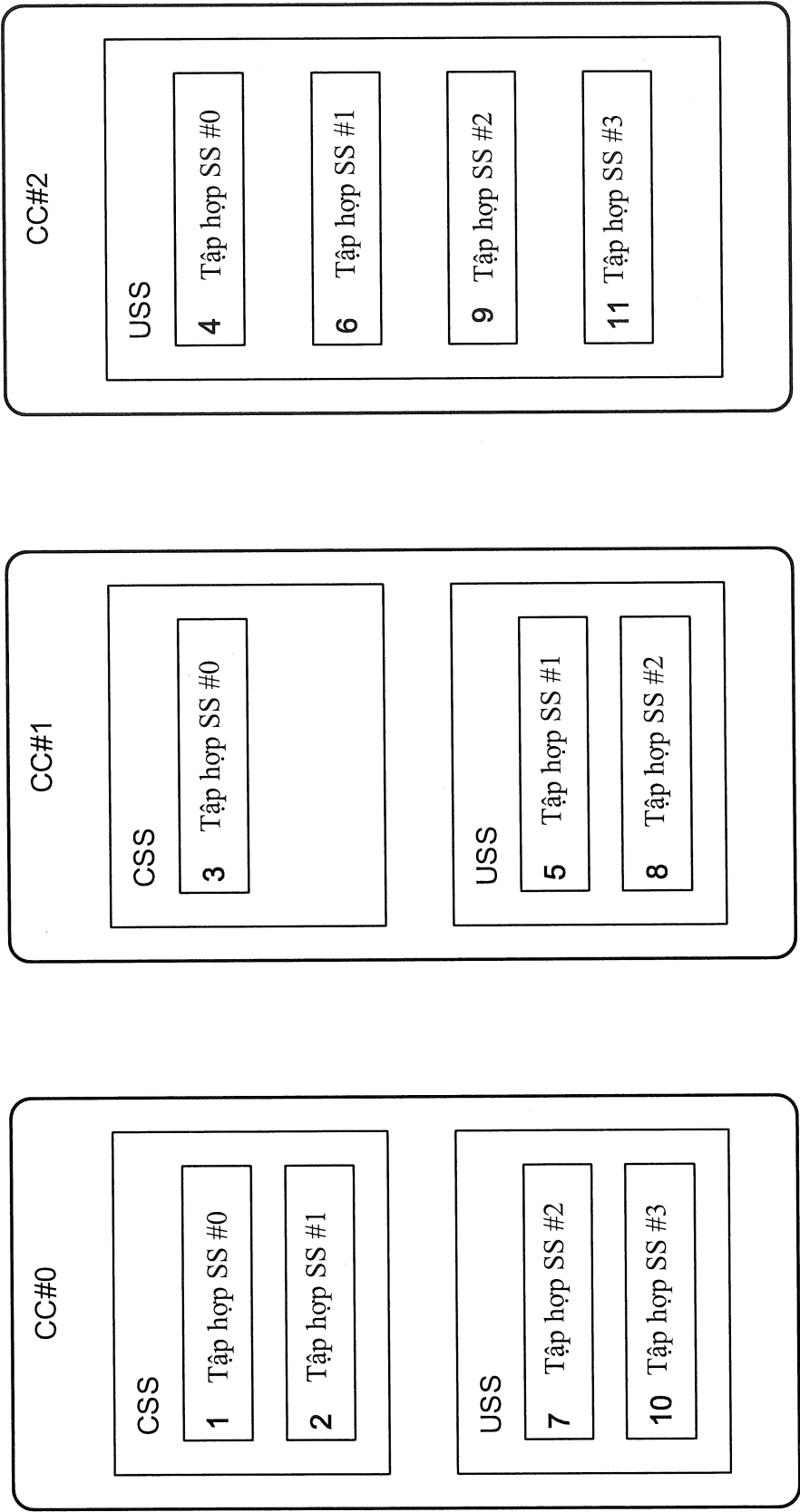


FIG. 4

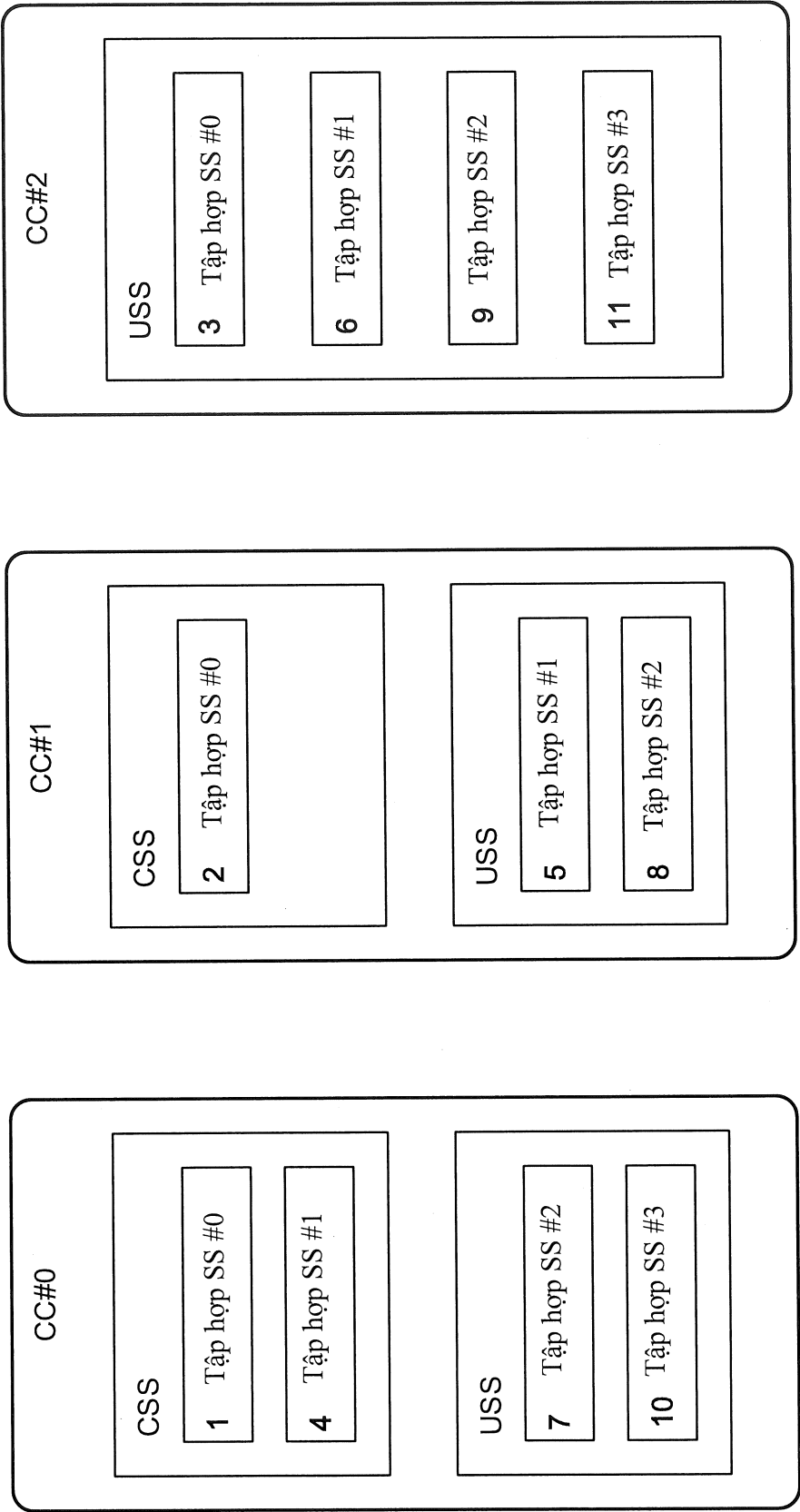


FIG. 5

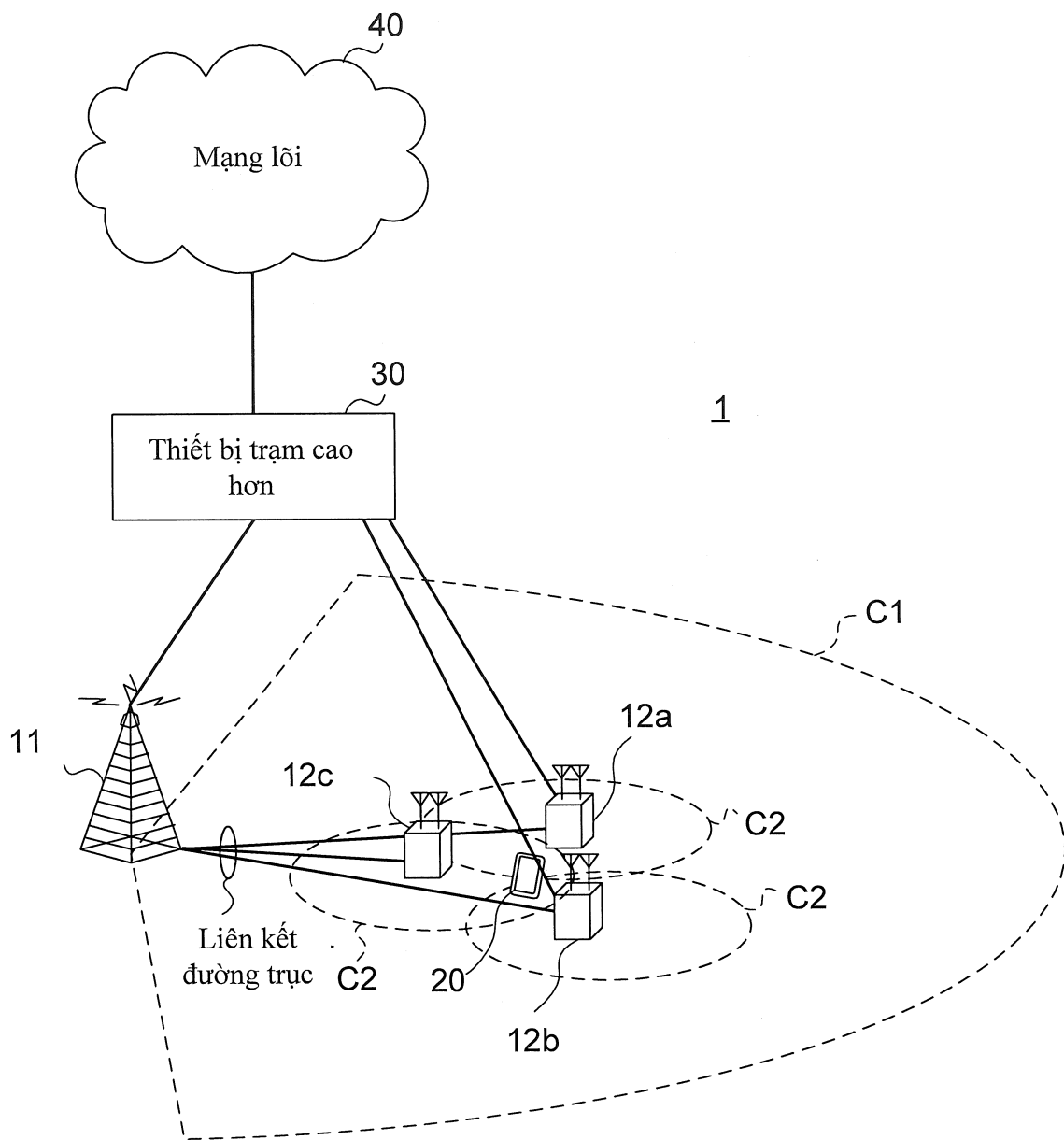


FIG. 6

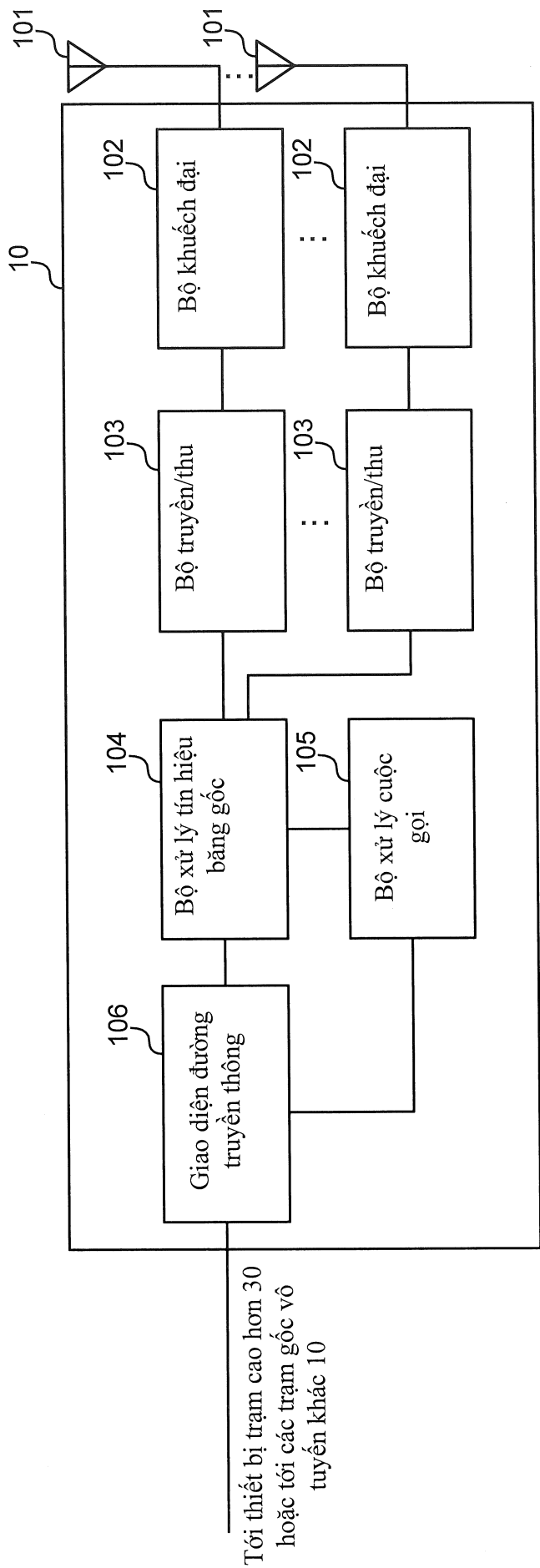


FIG. 7

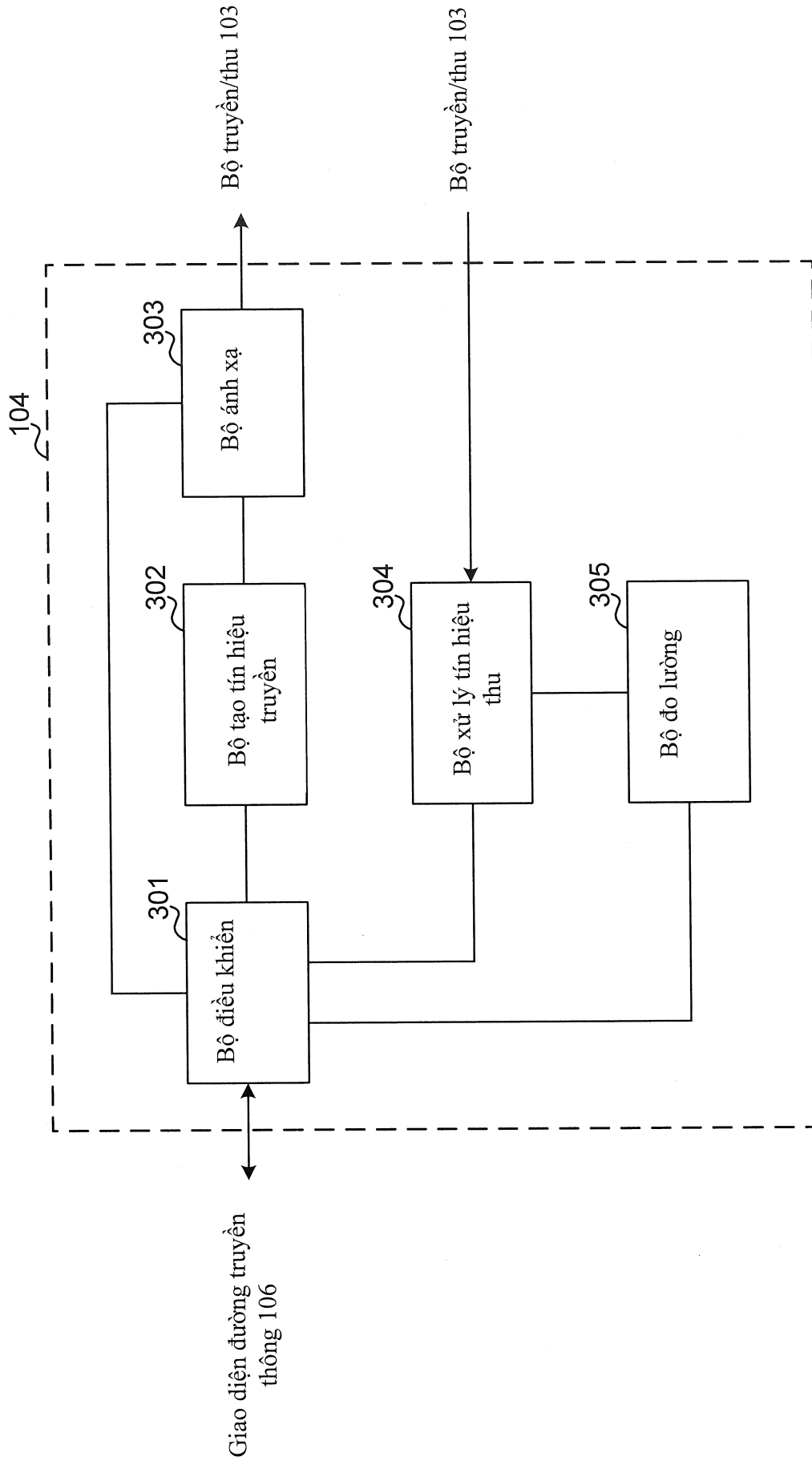


FIG. 8

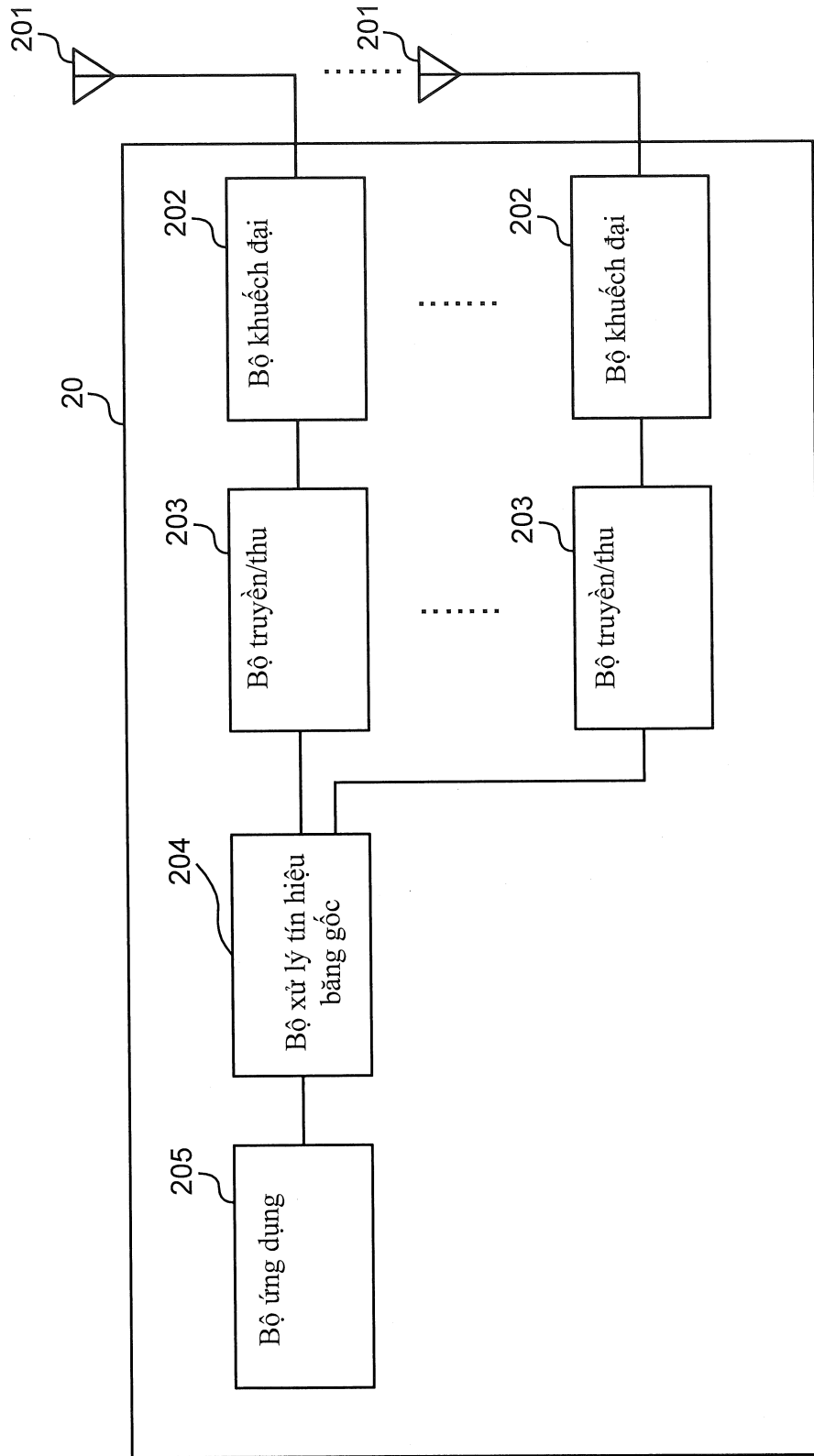


FIG. 9

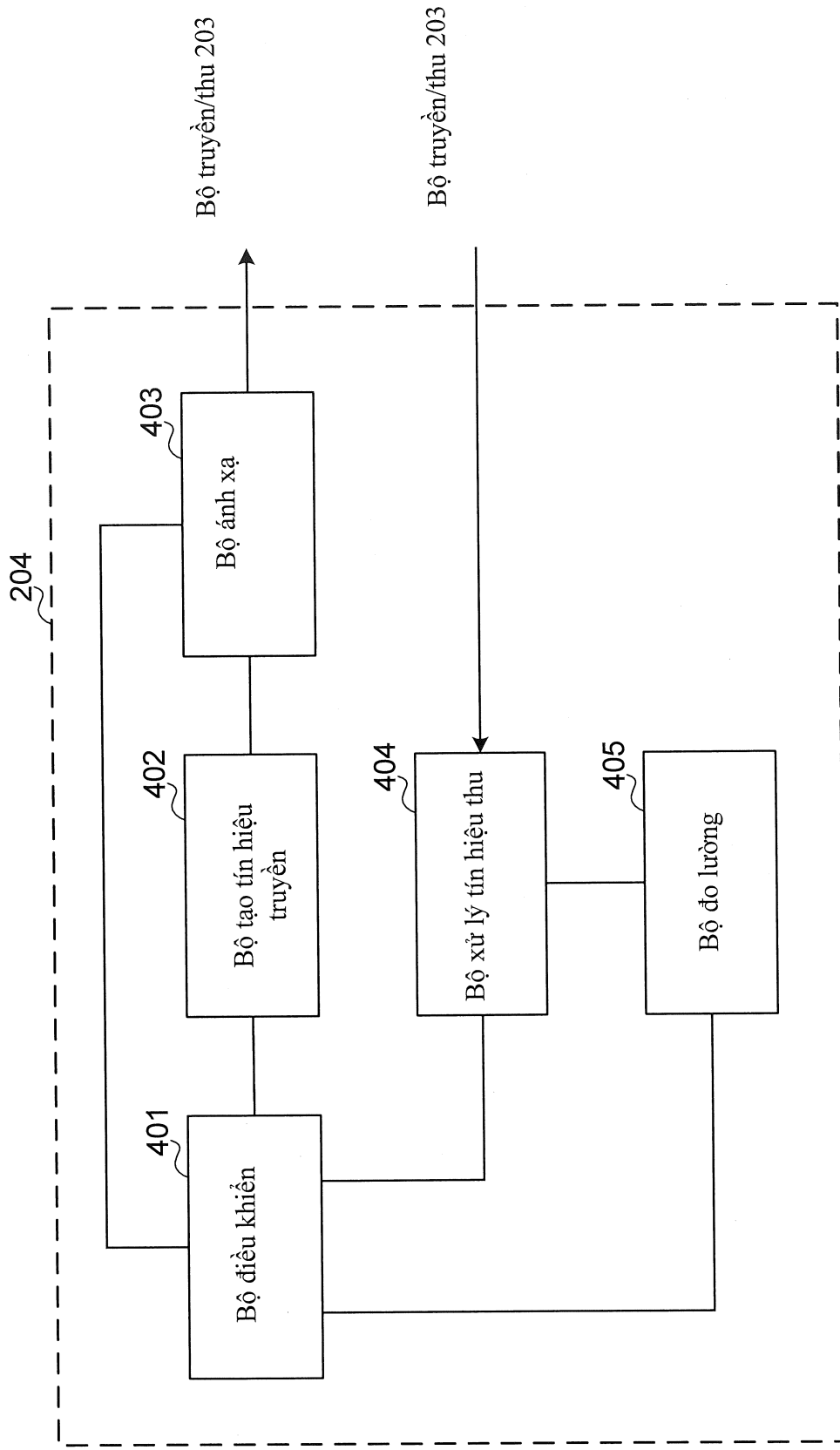


FIG. 10

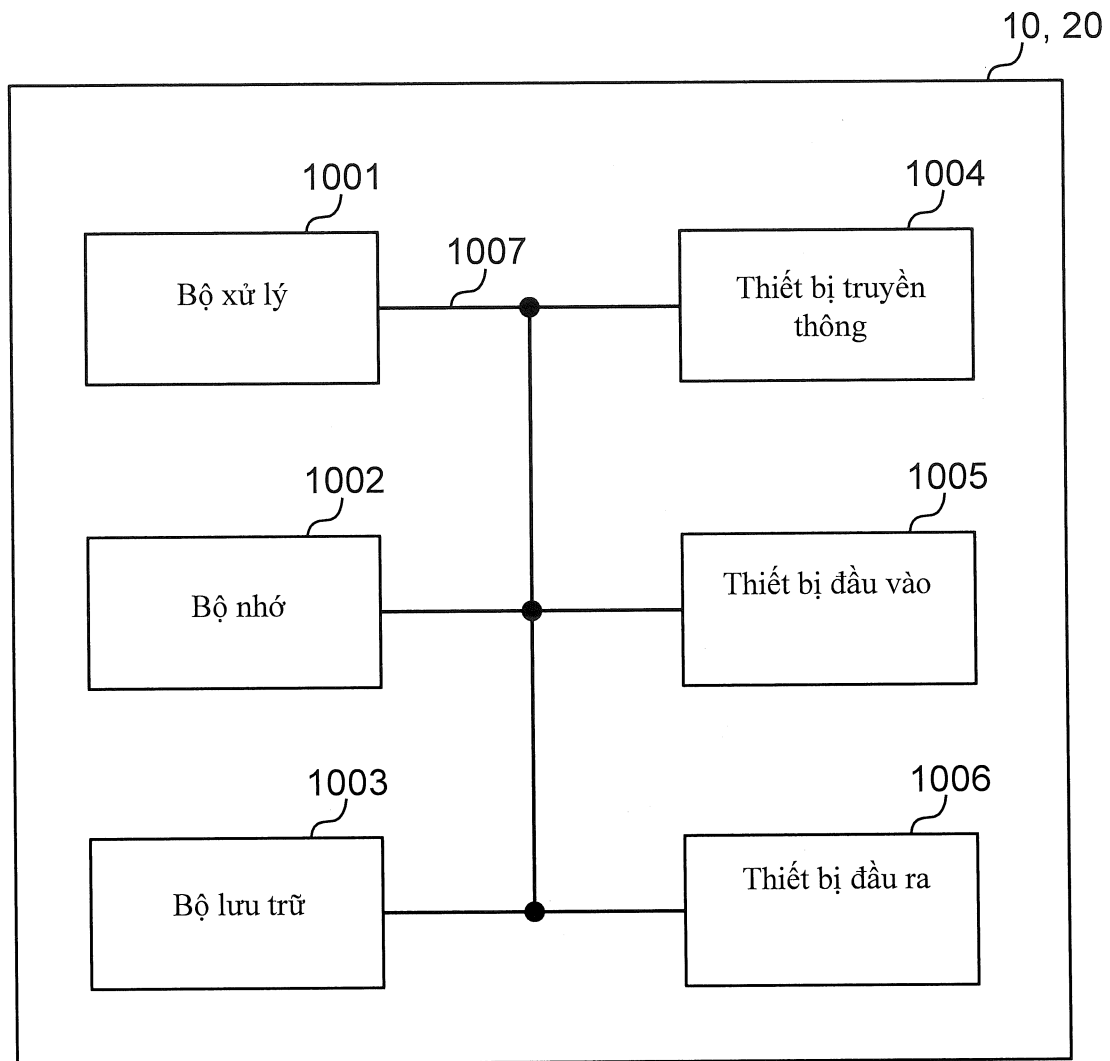


FIG. 11