



(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)



1-0037862

(51)¹⁹ H04B 7/06; H04W 88/02; H04W 16/28; (13) B
H04B 7/0413

(21) 1-2019-06660

(22) 01/05/2017

(86) PCT/JP2017/017204 01/05/2017

(87) WO 2018/203378 08/11/2018

(45) 25/12/2023 429

(43) 25/02/2020 383A

(73) NTT DOCOMO, INC. (JP)

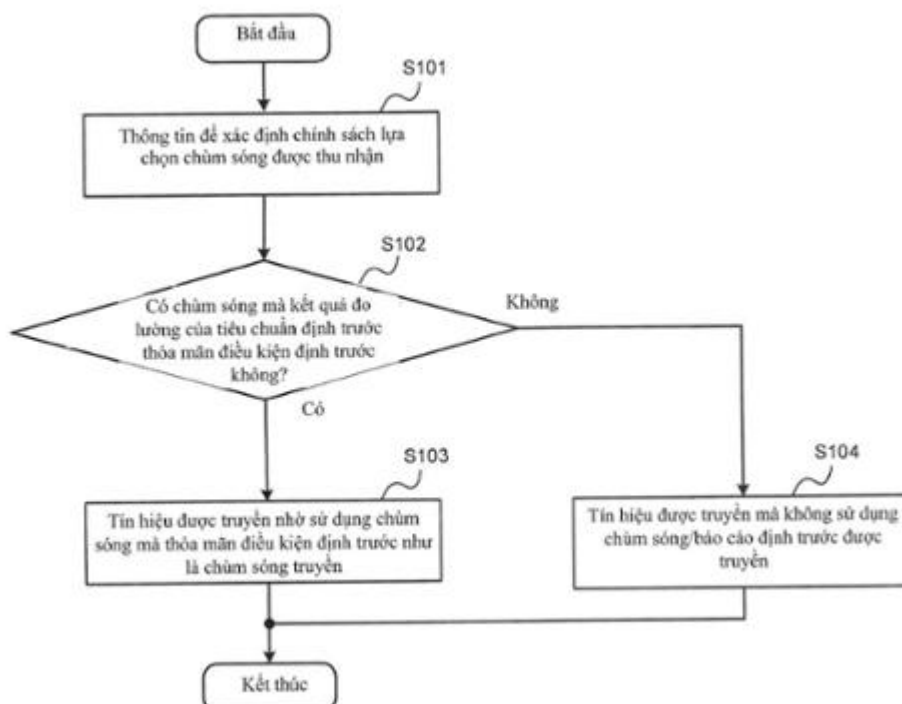
11-1, Nagatacho 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 1006150, Japan

(72) OSAWA, Ryosuke (JP); HARADA, Hiroki (JP); KAKISHIMA, Yuichi (JP).

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

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

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị đầu cuối và phương pháp truyền thông radio. Theo một khía cạnh của sáng chế, thiết bị đầu cuối người dùng có bộ thu mà thu thông tin xác định để xác định các chính sách trong việc lựa chọn độc lập các chùm sóng truyền, bộ điều khiển mà lựa chọn, như là chùm sóng truyền, chùm sóng trong đó kết quả đo lường của tiêu chuẩn định trước thỏa mãn điều kiện định trước, dựa trên thông tin xác định, và bộ truyền mà truyền tín hiệu nhờ sử dụng chùm sóng truyền được lựa chọn. Theo một khía cạnh của sáng chế, ngay cả khi thiết bị người dùng (UE) được phép lựa chọn các chùm sóng, có thể làm giảm sự suy giảm lưu lượng truyền thông và v.v.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

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

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong mạng UMTS (Universal Mobile Telecommunications System - Hệ thống viễn thông di động toàn cầu), các phần mô tả kỹ thuật về hệ thống phát triển dài hạn (Long term evolution, viết tắt là LTE) đã được soạn thảo nhằm mục đích nâng cao hơn nữa các tốc độ dữ liệu tốc độ cao, mà có độ trễ thấp hơn và v.v (xem tài liệu phi sáng chế 1). Ngoài ra, LTE-A (LTE cải tiến và LTE phiên bản 10, 11, 12 và 13) đã được chuẩn hóa nhằm mục đích đạt được dung lượng cao hơn và nâng cao hơn so với LTE (LTE phiên bản 8 và 9).

Các hệ thống tiếp sau LTE cũng đang được nghiên cứu (ví dụ, được gọi là “FRA (Future Radio Access - Truy cập radio tương lai),” “5G (hệ thống truyền thông di động thế hệ thứ năm),” “5G+ (plus),” “NR (New Radio - Radio mới),” “NX (New radio access - Truy cập radio mới),” “FX (Future generation radio access - Truy cập radio chung tương lai),” “LTE phiên bản 14 hoặc 15 và các phiên bản sau,” v.v.).

Trong các hệ thống LTE hiện tại (ví dụ, LTE phiên bản 8 đến 13), thiết bị đầu cuối người dùng (UE (User Equipment - Thiết bị người dùng)) có thể áp dụng việc tiền mã hóa để truyền các tín hiệu, trên anten truyền, dựa trên các chỉ báo ma trận tiền mã hóa (precoding matrix indicator, viết tắt là PMI) được đưa ra như là phản hồi từ mạng (ví dụ, trạm gốc (eNB (eNode B))), và truyền các tín hiệu này.

Danh sách trích dẫn

Tài liệu phi sáng chế

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

Vấn đề kỹ thuật

Xét đến các hệ thống truyền thông radio tương lai (ví dụ, NR), các nghiên cứu đang được thực hiện để sử dụng việc điều hướng chùm sóng (beamforming, viết tắt là BF) cho cả việc truyền và thu chủ yếu nhằm mục đích làm cho việc đảm bảo phủ sóng trở nên ít khó khăn hơn ngay cả khi tần số sóng mang tăng lên, và làm giảm suy hao lan truyền của các sóng radio.

Đối với phương pháp lựa chọn các chùm sóng, hai loại hoạt động có thể được sử dụng -- tức là, hoặc UE thực hiện các lựa chọn độc lập, hoặc trạm gốc thực hiện các lựa chọn và gửi các lệnh tới UE. Trong trường hợp đầu tiên, vấn đề nảy sinh là các chùm sóng truyền mà UE lựa chọn tự do có thể nguồn nhiều đối với các UE khác và/hoặc các tế bào khác. Trong trường hợp này, chất lượng truyền thông, cũng như lưu lượng truyền thông, có thể suy giảm không mong muốn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị đầu cuối người dùng và phương pháp truyền thông radio, nhờ đó, ngay cả khi UE được phép lựa chọn các chùm sóng, có thể làm giảm sự suy giảm lưu lượng truyền thông và v.v.

Giải quyết vấn đề

Theo một khía cạnh của sáng chế, thiết bị đầu cuối người dùng có bộ thu mà thu thông tin xác định để xác định các chính sách trong việc lựa chọn độc lập các chùm sóng truyền, bộ điều khiển mà lựa chọn, như là chùm sóng truyền, chùm sóng trong đó kết quả đo lường của tiêu chuẩn định trước thỏa mãn điều kiện định trước, dựa trên thông tin xác định, và bộ truyền mà truyền tín hiệu nhờ sử dụng chùm sóng truyền được lựa chọn.

Hiệu quả sáng chế

Theo sáng chế, ngay cả khi UE được phép lựa chọn các chùm sóng, có thể làm giảm sự suy giảm lưu lượng truyền thông và v.v.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ thể hiện lưu đồ mẫu của việc lựa chọn chùm sóng truyền bởi UE, theo phương án thứ nhất của sáng chế;

Fig.2 là sơ đồ thể hiện cấu trúc giản lược ví dụ của hệ thống truyền thông radio theo một phương án của sáng chế;

Fig.3 là sơ đồ thể hiện cấu trúc chung ví dụ của trạm gốc radio theo một phương án của sáng chế;

Fig.4 là sơ đồ thể hiện cấu trúc chức năng ví dụ của trạm gốc radio theo một phương án của sáng chế;

Fig.5 là sơ đồ thể hiện cấu trúc chung ví dụ của thiết bị đầu cuối người dùng theo một phương án của sáng chế;

Fig.6 là sơ đồ thể hiện cấu trúc chức năng ví dụ của thiết bị đầu cuối người dùng theo một phương án của sáng chế; và

Fig.7 là sơ đồ thể hiện cấu trúc phần cứng ví dụ của trạm gốc radio và thiết bị đầu cuối người dùng theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Xét đến các hệ thống truyền thông radio tương lai (ví dụ, NR), các nghiên cứu đang được thực hiện để sử dụng việc điều hướng chùm sóng (beamforming, viết tắt là) cho cả việc truyền và thu chủ yếu nhằm mục đích làm cho việc đảm bảo phủ sóng trở nên ít khó khăn hơn ngay cả khi tần số sóng mang tăng lên, và làm giảm suy hao lan truyền của các sóng radio. Giả định rằng số lượng rất lớn phần tử anten được sử dụng, BF liên quan đến kỹ thuật tạo ra các chùm sóng (các định hướng anten), ví dụ, bằng cách điều chỉnh biên độ và/hoặc pha của các tín hiệu được truyền/thu trong mỗi phần tử (cũng được gọi là “tiền mã hóa”). Lưu ý rằng MIMO (Multiple Input Multiple Output - Đa đầu

vào đa đầu ra) để sử dụng số lượng rất lớn phần tử anten cũng được gọi là “MIMO cỡ lớn”.

BF có thể được phân loại thành BF số và BF tương tự. BF số liên quan đến phương pháp thực hiện xử lý tín hiệu tiền mã hóa trên băng gốc (đối với các tín hiệu số). BF tương tự liên quan đến phương pháp sử dụng các cơ cấu dịch pha trên RF. BF tương tự chỉ quay pha của các tín hiệu RF và do đó có thể được thực hiện dựa trên các cấu hình đơn giản và chi phí không đắt đỏ, mặc dù BF tương tự không thể tạo ra nhiều chùm sóng tại cùng thời điểm. Lưu ý rằng cũng có thể thực hiện việc cấu hình BF lại mà kết hợp BF số và BF tương tự.

Xét đến NR, các nghiên cứu đang được thực hiện để cho phép cả trạm gốc (mà có thể được gọi là “BS”, “điểm truyền/thu (transmission/reception point, viết tắt là)”, “eNB (eNode B)”, “gNB” và v.v) và UE tạo ra các chùm sóng truyền/thu và thu được các hiệu quả.

Các chùm sóng truyền và/hoặc các chùm sóng thu có thể được lựa chọn dựa trên, ví dụ, thông tin đường lan truyền mà được đánh giá nhờ sử dụng các tín hiệu tham chiếu. Các tín hiệu tham chiếu có thể bao gồm, ví dụ, các tín hiệu tham chiếu riêng cho tế bào (cell-specific reference signal, viết tắt là CRS), các tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (channel state information-reference signal, viết tắt là CSI-RS), các tín hiệu tham chiếu đo lường (như các tín hiệu tham chiếu thăm dò (sounding reference signal, viết tắt là SRS)) và v.v, hoặc tín hiệu tham chiếu mà được xác định ngoài các tín hiệu nêu trên (ví dụ, các tín hiệu tham chiếu riêng cho chùm sóng (beam-specific reference signal, viết tắt là BRS), mà dành riêng cho chùm sóng (mà thay đổi theo chùm sóng)) có thể được sử dụng.

Thông tin đường lan truyền, ví dụ, là thông tin trạng thái kênh (channel state information, viết tắt là), thông tin liên quan đến các đặc tính kênh và/hoặc ma trận kênh. Lưu ý rằng thông tin đường lan truyền có thể bao gồm các đặc tính bộ truyền/bộ thu của UE và gNB, các kết quả điều chỉnh pha và/hoặc biên độ để tạo ra các chùm sóng, và v.v. Ở đây, các đặc tính bộ truyền/bộ thu liên

quan đến, ví dụ, các đặc tính tần số (ví dụ, các đặc tính pha và/hoặc các đặc tính biên độ) của bộ truyền/bộ thu.

Lưu ý rằng thông tin đường lan truyền có thể bao gồm ít nhất một trong số chỉ báo chất lượng kênh (channel quality indicator, viết tắt là CQI), chỉ báo ma trận tiền mã hóa (precoding matrix indicator, viết tắt là PMI), chỉ báo loại tiền mã hóa (precoding type indicator, viết tắt là PTI), chỉ báo hạng (rank indicator, viết tắt là RI), chỉ số cổng đối với tín hiệu tham chiếu định trước, chỉ báo tài nguyên (ví dụ, chỉ báo tài nguyên SRS (SRI) đối với tín hiệu tham chiếu định trước, và v.v. Lưu ý rằng PMI và RI được xác định bởi gNB có thể được gọi là “TPMI (PMI được truyền)” và “TRI (RI được truyền),” một cách lần lượt.

gNB có thể thu các tín hiệu tham chiếu đường lên được truyền từ UE, thực hiện việc đánh giá kênh và v.v dựa trên các tín hiệu tham chiếu đường lên, và thu được thông tin đường lan truyền đường lên và/hoặc đường xuống. UE có thể thu các tín hiệu tham chiếu đường xuống được truyền từ gNB, thực hiện việc đánh giá kênh và v.v dựa trên các tín hiệu tham chiếu đường xuống, và thu được thông tin đường lan truyền đường lên và/hoặc đường xuống.

Được ưu tiên nếu gNB và UE có thể chỉ rõ chùm sóng nào mà bên truyền thông đang sử dụng. Ví dụ, gNB và UE có thể chia sẻ thông tin về các kết hợp của các chùm sóng truyền/thu được ghép cặp (các kết hợp của các chùm sóng truyền được sử dụng trên phía truyền và các chùm sóng thu được sử dụng trên phía thu). Trong trường hợp này, gNB có thể báo cáo (chỉ báo) cặp chùm sóng tới UE, và UE có thể sử dụng chùm sóng truyền tương ứng với cặp chùm sóng được báo cáo cho việc truyền (và/hoặc sử dụng chùm sóng thu cho việc thu). Kết hợp của các chùm sóng truyền/thu được ghép cặp có thể được gọi là “liên kết cặp chùm sóng (beam pair link, viết tắt là BPL).”

Thông tin về các kết hợp của các chùm sóng truyền/thu được ghép cặp có thể được báo cáo tới UE và/hoặc gNB bằng cách sử dụng báo hiệu lớp cao hơn (ví dụ, báo hiệu RRC, báo hiệu điều khiển truy cập môi trường (MAC) (ví dụ, MAC CE (Phần tử điều khiển - Điều khiển truy cập môi trường)), thông tin

quảng bá, v.v), báo hiệu lớp vật lý (ví dụ, thông tin điều khiển đường (downlink control information, viết tắt là DCI), thông tin điều khiển đường lên (UCI), v.v) và v.v, hoặc bằng cách kết hợp các báo hiệu này.

Lưu ý rằng, trong bản mô tả này, chùm sóng được phân biệt (sự khác biệt giữa các chùm sóng được đánh giá) dựa trên, nhưng không bị giới hạn ở, ít nhất một trong số phần (1) đến (8) sau đây:

(1) tài nguyên (ví dụ, các tài nguyên thời gian và/hoặc tần số được sử dụng, số lượng tài nguyên, v.v);

(2) cổng anten (ví dụ, chỉ số cổng của DMRS (DeModulation Reference Signal - Tín hiệu tham chiếu giải điều chế) và/hoặc tín hiệu tham chiếu đo lường (SRS (Sounding Reference Signal - Tín hiệu tham chiếu thăm dò), số lượng cổng, tài nguyên tương ứng với cổng, v.v);

(3) tiền mã hóa (ví dụ, việc tiền mã hóa có được áp dụng hay không, trọng số tiền mã hóa, v.v);

(4) công suất truyền;

(5) quay pha;

(6) các độ rộng chùm sóng;

(7) các góc chùm sóng (ví dụ, góc ngang); và

(8) số lượng lớp.

Ngoài ra, thuật ngữ “chùm sóng” như được sử dụng ở đây có thể được sử dụng hoán đổi với ít nhất một trong số phần (1) đến (8) được liệt kê nêu trên, và, ví dụ, “chùm sóng” có thể được hiểu có ý nghĩa là “tài nguyên,” “cổng anten,” “cổng DMRS”, “cổng SRS”, “cổng anten tín hiệu tham chiếu” và v.v. Ngoài ra, “chùm sóng” có thể được hiểu có nghĩa là “chùm sóng truyền và/hoặc chùm sóng thu.”

Chùm sóng có thể được chỉ rõ bởi chỉ số chùm sóng (beam index, viết tắt là BI), PMI, TPMI, chỉ số cổng của tín hiệu tham chiếu định trước (ví dụ, chỉ số

cổng DMRS (DPI), chỉ số cổng SRS (SPI), v.v), chỉ báo tài nguyên của tín hiệu tham chiếu định trước (ví dụ, chỉ báo tài nguyên CSI-RS (CRI), chỉ số tài nguyên DMRS (DRI), chỉ số tài nguyên SRS (SRI), v.v) và v.v.

Tiếp theo, xét đến NR, việc nghiên cứu đang được thực hiện để hỗ trợ việc truyền bảng mã (truyền dựa trên bảng mã) và việc truyền không bảng mã (truyền không dựa trên bảng mã). Nói chung, do các bảng mã được thiết kế mà không xét đến sự tương quan anten, bố trí panen và/hoặc các yếu tố khác, và do đó việc truyền bảng mã không luôn được thực hiện với chùm sóng tối ưu cho mọi UE. Ngoài ra, ví dụ, khi UE mang nhiều anten truyền, việc truyền không bảng mã là hiệu quả để tạo ra các chùm sóng mà không bị giới hạn ở các bảng mã (như các chùm sóng rất mỏng).

Trong cả việc truyền bảng mã và việc truyền không bảng mã, các chùm sóng truyền của UE có thể được lựa chọn trong hai mẫu -- tức là, (1) UE có thể thực hiện các lựa chọn theo cách thức độc lập, hoặc (2) gNB thực hiện các lựa chọn và báo cáo các lựa chọn tới UE. Hoạt động (1) nêu trên có thể được mô tả nhờ sử dụng các cụm từ như “tập trung UE”, “chế độ tập trung UE”, “điều khiển khởi tạo UE” và v.v, và hoạt động (2) nêu trên có thể được mô tả nhờ sử dụng các cụm từ như “tập trung gNB,” “chế độ tập trung gNB”, “điều khiển khởi tạo gNB”, “tập trung BS” và v.v.

Trong hoạt động tập trung UE, UE có thể lựa chọn các chùm sóng truyền và/hoặc các chùm sóng thu để sử dụng, theo cách thức độc lập. Trong trường hợp này, không cần thiết phải báo cáo thông tin liên quan đến các chùm sóng truyền và/hoặc các chùm sóng thu (ví dụ, các BI, TPMI và v.v, mà đã được đề cập trước đó) từ gNB tới UE, sao cho các thông tin tiêu đề có thể được làm giảm.

Trong hoạt động tập trung UE, gNB có thể hoạt động để hỗ trợ việc lựa chọn chùm sóng trong UE. Vì lý do này, hoạt động tập trung UE có thể được gọi là “chế độ được hỗ trợ bởi gNB”, “chế độ được trợ giúp bởi gNB”, và v.v.

Trong hoạt động tập trung gNB, thông tin liên quan đến các chùm sóng truyền và/hoặc các chùm sóng thu (ví dụ, thông tin mà chỉ báo (chỉ rõ) các chùm sóng) có thể được báo cáo từ gNB tới UE. Thông tin về các chùm sóng truyền và/hoặc các chùm sóng thu này có thể được báo cáo bằng cách sử dụng báo hiệu lớp cao hơn (ví dụ, báo hiệu RRC) và/hoặc báo hiệu lớp vật lý (ví dụ, DCI), hoặc bằng cách kết hợp các báo hiệu này. Mặc dù hoạt động tập trung gNB yêu cầu thông tin tiêu đề để báo cáo các chùm sóng cho các UE, sẽ là hiệu quả để điều khiển nhiều, đảm bảo tính ổn định và v.v.

gNB và/hoặc UE có thể xác định rằng các hoạt động tập trung gNB và/hoặc tập trung UE có khả dụng hay không, dựa trên thông tin liên quan đến quan hệ tương quan chùm sóng. Ở đây, quan hệ tương quan chùm sóng có thể liên quan đến các chỉ báo để thể hiện sự tương hợp của các chùm sóng truyền và các chùm sóng thu, và có thể được gọi là, hoặc được mô tả nhờ sử dụng các cụm từ như, “quan hệ tương quan chùm sóng truyền/thu (quan hệ tương quan chùm sóng Tx/Rx),” “tính thuận nghịch chùm sóng”, “căn chỉnh chùm sóng”, “được căn chỉnh/không được căn chỉnh,” “tính thuận nghịch được căn chỉnh/không được căn chỉnh”, “mức độ quan hệ tương quan”, “mức độ tương hợp,” hoặc một cách đơn giản là “quan hệ tương quan.”

Ví dụ, đối với việc làm thế nào để đánh giá rằng có sự tương quan hay không, có thể được xác định rằng “có” quan hệ tương quan khi chùm sóng thứ nhất (ví dụ, chùm sóng truyền) và chùm sóng thứ hai (ví dụ, chùm sóng thu) tương hợp hoàn toàn, hoặc có thể được xác định rằng “có” quan hệ tương quan khi sự khác biệt giữa cả hai chùm sóng nằm trong ngưỡng định trước hoặc trong dải cho phép. Ngoài ra, mức độ quan hệ tương quan có thể là giá trị mà được tính toán từ sự khác biệt giữa cả hai chùm sóng. Lưu ý rằng sự khác biệt giữa các chùm sóng có thể là sự khác biệt mà thu được từ thông tin chỉ rõ chùm sóng, và có thể là, ví dụ, ít nhất một trong số sự khác biệt giữa các chỉ số chùm sóng, sự khác biệt giữa các hệ số chùm sóng, sự khác biệt giữa các góc chùm sóng, và v.v.

Nếu quan hệ tương quan được phát hiện tại UE, TRP (ví dụ, gNB) và/hoặc UE có thể giả định rằng các điều kiện (1) và/hoặc (2) sau đây được thỏa mãn:

(1) UE có thể lựa chọn các chùm sóng truyền mà UE có thể sử dụng cho việc truyền đường lên dựa trên các đo lường đường xuống tại UE nhờ sử dụng một hoặc nhiều chùm sóng thu của UE; và

(2) UE có thể lựa chọn các chùm sóng thu mà UE có thể sử dụng cho việc thu đường xuống, dựa trên các lệnh mà được gửi từ TRP dựa trên các đo lường đường lên tại TRP nhờ sử dụng một hoặc nhiều chùm sóng truyền của UE.

Ngoài ra, nếu quan hệ tương quan được phát hiện tại TRP, TRP và/hoặc UE có thể giả định rằng các điều kiện (3) và/hoặc (4) sau đây được thỏa mãn:

(3) TRP có thể lựa chọn các chùm sóng thu mà TRP có thể sử dụng cho việc thu đường lên dựa trên các đo lường đường xuống tại UE nhờ sử dụng một hoặc nhiều chùm sóng truyền của TRP; và

(4) TRP có thể lựa chọn các chùm sóng truyền mà TRP có thể sử dụng cho việc truyền đường lên dựa trên các đo lường đường lên tại TRP nhờ sử dụng một hoặc nhiều chùm sóng thu của TRP.

Thông tin liên quan đến quan hệ tương quan chùm sóng có thể được báo cáo tới gNB và/hoặc UE bằng cách sử dụng báo hiệu lớp cao hơn (ví dụ, báo hiệu RRC) và/hoặc báo hiệu lớp vật lý (ví dụ, DCI, UCI, v.v.), hoặc bằng cách kết hợp các báo hiệu này. Nếu UE có các khả năng liên quan đến quan hệ tương quan chùm sóng, gNB và/hoặc UE có thể xác định rằng UE có khả năng hoạt động tập trung UE. UE có thể báo cáo thông tin khả năng UE, mà thể hiện rằng UE có các khả năng liên quan đến quan hệ tương quan chùm sóng hay không, tới gNB.

Ví dụ, các nghiên cứu đang được thực hiện đối với các tín hiệu tham chiếu cần được sử dụng để lựa chọn các chùm sóng truyền đường lên khi quan

hệ tương quan được phát hiện trong UE. Tuy nhiên, ngay cả nếu quan hệ tương quan được phát hiện trong UE và các tín hiệu nhiễu để sử dụng cho việc lựa chọn chùm sóng được chỉ báo cụ thể, vấn đề xảy ra là các chùm sóng truyền mà UE tự do lựa chọn có thể là nguồn nhiễu đối với các UE khác và/hoặc các tế bào khác. Trong trường hợp này, chất lượng truyền thông, cũng như lưu lượng truyền thông, có thể suy giảm không mong muốn.

Vì vậy, các tác giả sáng chế đã đề xuất ý tưởng gửi các chính sách trong việc lựa chọn chùm sóng từ gNB tới UE. Theo một khía cạnh của sáng chế, ví dụ, tác động của nhiễu phát sinh từ các chùm sóng truyền của các UE có thể được làm giảm một cách hợp lý.

Tiếp theo, các phương án của sáng chế sẽ được mô tả một cách chi tiết dưới đây có viện dẫn tới các hình vẽ kèm theo. Các phương pháp truyền thông radio theo các phương án ở đây có thể được áp dụng độc lập hoặc có thể được áp dụng theo cách kết hợp.

Lưu ý rằng “các đo lường” được sử dụng trong bản mô tả này có thể liên quan đến các đo lường của ít nhất một trong số RSRP (Reference Signal Received Power - Công suất thu tín hiệu tham chiếu), RSRQ (Reference Signal Received Quality - Chất lượng thu tín hiệu tham chiếu), RSSI (Received Signal Strength Indicator - Chỉ báo cường độ tín hiệu thu), SINR (Signal to Interference plus Noise Ratio - Tỷ số tín hiệu trên nhiễu cộng tạp âm), SNR (Signal to Noise Ratio - Tỷ số tín hiệu trên tạp âm), suy hao đường truyền, công suất nhiễu và v.v, hoặc các đo lường để xác định công suất khác và/hoặc các chỉ báo liên quan đến chất lượng.

Ngoài ra, các phương án sau đây sẽ thể hiện các ví dụ về việc lựa chọn các chùm sóng truyền đường lên để sử dụng cho việc truyền dữ liệu (ví dụ, kênh chia sẻ đường xuống (PUSCH (Physical Uplink Shared Channel - Kênh chia sẻ đường lên vật lý))). Nói cách khác, các ví dụ trong đó kênh được lựa chọn chùm sóng là PUSCH, sẽ được mô tả dưới đây. Tuy nhiên, như sẽ được mô tả sau đây,

sáng chế không bị giới hạn ở phần này. Ngoài ra, “kênh” có thể được hiểu có ý nghĩa là “tín hiệu.”

(Phương pháp truyền thông radio)

<Phương án thứ nhất>

Trong phương án thứ nhất của sáng chế, UE lựa chọn các chùm sóng truyền đường lên dựa trên các số đo đánh giá (mà có thể được gọi là “tiêu chuẩn”) mà được cung cấp để sử dụng trong việc lựa chọn chùm sóng truyền đường lên. Fig.1 là sơ đồ thể hiện lưu đồ mẫu của việc lựa chọn chùm sóng truyền bởi UE, theo phương án thứ nhất.

Thông tin để xác định các chính sách (các quy tắc) trong việc lựa chọn độc lập của các chùm sóng dựa trên tiêu chuẩn (mà có thể được gọi là “thông tin xác định chính sách lựa chọn chùm sóng,” hoặc một cách đơn giản là “thông tin xác định” và loại tương tự) được báo cáo từ gNB tới UE (bước S101).

Thông tin để xác định các chính sách trong việc lựa chọn chùm sóng có thể được báo cáo từ gNB tới UE bằng cách sử dụng báo hiệu lớp cao hơn (ví dụ, báo hiệu RRC, báo hiệu MAC, thông tin quảng bá (MIB và SIB), v.v) và/hoặc báo hiệu lớp vật lý (ví dụ, DCI), hoặc bằng cách kết hợp các báo hiệu này.

Thông tin xác định chính sách lựa chọn chùm sóng có thể bao gồm thông tin về tiêu chuẩn (ví dụ, thông tin để chỉ rõ tiêu chuẩn). Tiêu chuẩn có thể bao gồm bất kỳ một trong số hoặc kết hợp của RSRP, RSRQ, RSSI, SINR, SNR, suy hao đường truyền, công suất nhiễu, và công suất khác và/hoặc các chỉ báo liên quan đến chất lượng, và thông tin về tiêu chuẩn có thể được sử dụng để chỉ rõ ít nhất một trong các tham số này. Lưu ý rằng số lượng và các loại tiêu chuẩn để sử dụng trong việc lựa chọn chùm sóng có thể được xác định theo mô tả kỹ thuật.

UE xác định rằng có chùm sóng trong đó kết quả đo lường của tiêu chuẩn định trước (tiêu chuẩn được chỉ rõ theo mô tả kỹ thuật hoặc được báo cáo)

thỏa mãn điều kiện định trước (bước S102) hay không. Điều kiện định trước có thể là bất kỳ một trong số hoặc kết hợp của phần sau đây:

(1) kết quả đo lường của tiêu chuẩn định trước là lớn nhất (hoặc nhỏ nhất);

(2) kết quả đo lường của tiêu chuẩn định trước được chứa trong N trên cùng (hoặc N dưới cùng); và

(3) kết quả đo lường của tiêu chuẩn định trước bằng hoặc cao hơn (hoặc bằng hoặc thấp hơn) ngưỡng định trước. Lưu ý rằng thông tin xác định chính sách lựa chọn chùm sóng có thể bao gồm thông tin chỉ rõ điều kiện định trước.

Khi chùm sóng thỏa mãn điều kiện định trước (bước S102-Có), UE lựa chọn chùm sóng này là chùm sóng truyền và truyền kênh nhờ sử dụng chùm sóng truyền được lựa chọn này (bước S103).

Ví dụ, nếu RSRP được báo cáo như là tiêu chuẩn, UE có thể lựa chọn chùm sóng với RSRP lớn nhất như là chùm sóng truyền. Nếu RSRP là tiêu chuẩn, UE có thể, ví dụ, đổi hướng một cách thích hợp chùm sóng truyền theo hướng của trạm gốc phục vụ, sao cho khả năng mà chùm sóng truyền sẽ là nguồn nhiễu tới các trạm gốc lân cận, các UE nằm dưới vùng phủ sóng của các trạm gốc lân cận và v.v có thể được làm giảm.

Nếu SINR, RSRQ, công suất nhiễu và loại tương tự được sử dụng như là tiêu chuẩn, UE có thể làm giảm một cách thích hợp công suất nhiễu đối với các trạm gốc lân cận, ví dụ, bằng cách định hướng các chùm sóng trống tới các trạm gốc lân cận.

Lưu ý rằng thông tin liên quan đến các tín hiệu tham chiếu đo lường đường xuống để đo lường RSRP, RSSI, suy hao đường truyền, SNR và v.v có thể được báo cáo tới UE. Ngoài ra, thông tin liên quan đến các tín hiệu tham chiếu đường xuống để đo lường nhiễu như SINR, RSRQ, công suất nhiễu và v.v có thể được báo cáo tới UE. Thông tin liên quan đến các tín hiệu tham chiếu này có thể được chứa trong thông tin xác định.

Thông tin liên quan đến các tín hiệu tham chiếu đường xuống để đo lường nhiều có thể bao gồm, ví dụ, thông tin mà chỉ báo rằng tín hiệu tham chiếu đường xuống để đo lường nhiều có được sử dụng hay không (hoặc có thể được sử dụng), thông tin mà chỉ báo cấu hình của tín hiệu tham chiếu đường xuống để đo lường nhiều (mà có thể là, ví dụ, thông tin để chỉ báo vị trí của tài nguyên thời gian và/hoặc tần số, chỉ số để chỉ rõ vị trí của tài nguyên này, v.v) và v.v..

Thông tin liên quan đến các tín hiệu tham chiếu đo lường đường xuống có thể là thông tin liên quan đến tín hiệu tham chiếu để đo lường “S” của SINR (ví dụ, công suất của các tín hiệu từ tế bào phục vụ). Ngoài ra, thông tin liên quan đến các tín hiệu tham chiếu đường xuống để đo lường nhiều có thể là thông tin liên quan đến tín hiệu tham chiếu để đo lường “I” của SINR (ví dụ, công suất của các tín hiệu nhiễu từ các tế bào lân cận).

Các tiêu chuẩn có thể được báo cáo tới UE theo cách thức ẩn, phụ thuộc vào các tín hiệu tham chiếu nào được sử dụng cho các đo lường. UE có thể xác định dựa trên tiêu chuẩn nào, mà được chứa trong tập hợp tiêu chuẩn thứ nhất (ví dụ, tập hợp của SINR, RSRQ và công suất nhiễu) hoặc trong tập hợp tiêu chuẩn thứ hai (ví dụ, tập hợp của RSRP và suy hao đường truyền), UE lựa chọn các chùm sóng truyền, dựa trên, ví dụ, việc thông tin liên quan đến các tín hiệu tham chiếu đường xuống để đo lường nhiều có được báo cáo hay không (nói cách khác, các tín hiệu tham chiếu đường xuống để đo lường nhiều có được sử dụng trong các đo lường hay không). Khi sử dụng tín hiệu tham chiếu đường xuống để đo lường nhiều, UE có thể lựa chọn chùm sóng truyền dựa trên tiêu chuẩn được chứa trong tập hợp tiêu chuẩn thứ nhất.

Khi điều kiện định trước là điều kiện (2) nêu trên, N trên cùng nêu trên có thể được lựa chọn dựa trên các số được chỉ rõ bởi số lượng tài nguyên SRS, số cổng anten và loại tương tự. Điều kiện (2) nêu trên có thể được sử dụng khi UE sử dụng nhiều chùm sóng hoặc khi quét các chùm sóng dự định.

Khi điều kiện định trước là điều kiện (3) nêu trên, thông tin liên quan đến tiêu chuẩn nêu trên có thể bao gồm ngưỡng đối với một tiêu chuẩn hoặc nhiều ngưỡng cho nhiều tiêu chuẩn. Ví dụ, bằng cách thiết lập ngưỡng cho RSRP, có thể không cho phép các UE mà nằm cách một khoảng định trước hoặc xa hơn so với trạm gốc phục vụ (nói cách khác, gần hơn với các trạm gốc lân cận) lựa chọn các chùm sóng truyền theo cách thức độc lập. Bằng cách này, có thể làm giảm khả năng mà các chùm sóng truyền của các UE trở thành nguồn nhiễu đối với các trạm gốc lân cận, các UE nằm dưới vùng phủ sóng của các trạm gốc lân cận, và v.v.

Khi không có chùm sóng dự định thỏa mãn điều kiện định trước nêu trên (bước S102-Không), UE có thể truyền kênh được lựa chọn chùm sóng, mà không cần sử dụng chùm sóng (bước S104). Ngoài ra, trong trường hợp này, UE có thể truyền báo cáo định trước tới trạm gốc (bước S104). Báo cáo định trước này có thể là báo cáo mà có nội dung rằng không có chùm sóng dự định thỏa mãn điều kiện, hoặc có thể là báo cáo mà có nội dung rằng UE không lựa chọn chùm sóng truyền theo cách thức độc lập.

Lưu ý rằng UE có thể truyền báo cáo định trước này trong tế bào (CC, sóng mang, v.v) khác ngoài tế bào trong đó tiêu chuẩn đã được đo lường (tế bào có thể là tế bào NR hoặc tế bào sử dụng kỹ thuật truy cập radio (RAT) không phải NR, như LTE).

Ngoài ra, khi không có chùm sóng dự định thỏa mãn điều kiện, UE có thể truyền báo cáo định trước nêu trên trong kênh khác ngoài kênh được lựa chọn chùm sóng. Ví dụ, giả định rằng kênh mà được lựa chọn chùm sóng là PUSCH theo phương án của sáng chế, UE có thể truyền báo cáo định trước trong kênh khác như PUCCH, PRACH, và v.v. Báo cáo định trước có thể được truyền dưới dạng thông tin cụ thể, hoặc có thể được truyền theo cách thức ẩn (ví dụ, bằng cách truyền tín hiệu nhờ sử dụng tài nguyên định trước, chuỗi truyền, ID xáo trộn và loại tương tự).

Ngoài ra, khi không có chùm sóng dự định thỏa mãn điều kiện, UE có thể hoạt động để truyền báo cáo định trước một lần trong chùm sóng tùy ý, và sau đó đợi để truyền kênh đích lựa chọn chùm sóng cho đến khi lệnh (ví dụ, thông tin để chỉ rõ chùm sóng truyền) được thu nhận từ trạm gốc. Ngoài ra, khi không có chùm sóng dự định thỏa mãn điều kiện, UE có thể tạm treo tất cả việc truyền, không chỉ kênh mà được lựa chọn chùm sóng, và thực hiện hoạt động khôi phục chùm sóng sau khi tạm treo. UE có thể yêu cầu kết nối lại RRC (ví dụ, UE có thể truyền yêu cầu thiết lập lại kết nối RRC tới trạm gốc).

Khi trạm gốc nhận biết rằng không có chùm sóng dự định thỏa mãn điều kiện định trước trong UE, trạm gốc có thể, ví dụ, báo cáo DCI định trước (thứ tự PDCCH) mà chỉ rõ thông tin đoạn đầu và/hoặc tài nguyên, tới UE, để cho phép UE bắt đầu các thủ tục truy cập ngẫu nhiên không dựa trên tranh chấp.

Lưu ý rằng UE có thể lựa chọn chùm sóng truyền dựa trên một số tiêu chuẩn. Trong trường hợp này, thông tin về các tiêu chuẩn có thể được báo cáo tới UE như là thông tin tiêu chuẩn. Ngoài ra, tiêu chuẩn dự định có thể được thiết lập trước theo mô tả kỹ thuật, hoặc thông tin để chỉ báo tiêu chuẩn dự định có thể được báo cáo tới UE. Lưu ý rằng UE có thể truyền, tới trạm gốc, thông tin để chỉ báo dựa trên tiêu chuẩn nào mà chùm sóng truyền đã được lựa chọn.

UE có thể, ví dụ, lựa chọn một hoặc nhiều tiêu chuẩn để sử dụng trong việc lựa chọn chùm sóng truyền từ tiêu chuẩn dự định dựa trên mức ưu tiên của mỗi tiêu chuẩn. Ví dụ, khi mức ưu tiên của SINR cao hơn so với mức ưu tiên của RSRP và hai chùm sóng thể hiện cùng kết quả đo lường RSRP, nếu các kết quả đo lường SINR là khả dụng, UE có thể lựa chọn chùm sóng có kết quả đo lường SINR tốt hơn là chùm sóng truyền. Các mức ưu tiên của các tiêu chuẩn có thể được xác định trước theo mô tả kỹ thuật, hoặc thông tin để thể hiện các mức ưu tiên của các tiêu chuẩn có thể được báo cáo tới UE.

Lưu ý rằng, nếu thông tin xác định được báo cáo trong bước S101, UE có thể khởi động bộ đếm thời gian, mà trong khoảng thời gian này UE có thể lựa chọn các chùm sóng truyền theo cách thức độc lập. Thông tin về bộ đếm thời

gian này (ví dụ, thông tin để thể hiện khoảng thời gian của bộ đếm, thông tin về đã khởi động bộ đếm thời gian hay chưa, và v.v) có thể được chứa trong thông tin xác định.

Ví dụ, giả định trường hợp trong đó thông tin xác định chỉ định RSRP là tiêu chuẩn và ra lệnh kích hoạt bộ đếm thời gian trong khoảng thời gian định trước. Trong trường hợp này, UE có thể được điều khiển để khởi động bộ đếm thời gian, lựa chọn các chùm sóng dựa trên RSRP, theo cách thức độc lập, trong chu kỳ nhất định, và không lựa chọn các chùm sóng theo cách thức độc lập sau khi bộ đếm thời gian kết thúc.

Ngoài ra, đối với tiêu chuẩn để sử dụng trong việc lựa chọn độc lập của các chùm sóng, tiêu chuẩn mặc định có thể được xác định (hoặc được chỉ báo). Trong trường hợp này, UE có thể ghi đè tiêu chuẩn mặc định trong chu kỳ nhất định dựa trên thông tin xác định thu được. Ví dụ, giả định trường hợp trong đó, khi SINR là tiêu chuẩn mặc định, thông tin xác định chỉ định RSRP là tiêu chuẩn và kích hoạt bộ đếm thời gian trong khoảng thời gian định trước. Trong trường hợp này, UE có thể được điều khiển để khởi động bộ đếm thời gian, lựa chọn các chùm sóng dựa trên RSRP, theo cách thức độc lập, trong chu kỳ nhất định, và lựa chọn các chùm sóng dựa trên SINR, theo cách thức độc lập, sau khi bộ đếm thời gian kết thúc.

Ngoài ra, bộ đếm thời gian nêu trên có thể là bộ đếm thời gian ngăn chặn mà ngăn chặn việc lựa chọn độc lập các chùm sóng trong chu kỳ định trước. Ví dụ, giả định trường hợp trong đó UE được lệnh để kích hoạt bộ đếm thời gian ngăn chặn trong khoảng thời gian định trước. Trong trường hợp này, UE có thể được điều khiển để khởi động bộ đếm thời gian, để không lựa chọn các chùm sóng theo cách thức độc lập trong chu kỳ nhất định, và để lựa chọn các chùm sóng theo cách thức độc lập sau khi bộ đếm thời gian kết thúc.

Theo phương án thứ nhất được mô tả nêu trên, ví dụ, bằng cách thiết lập các điều kiện nhất định về việc lựa chọn độc lập các chùm sóng truyền bởi các UE, có thể làm giảm một cách thích hợp khả năng mà các chùm sóng truyền của

các UE trở thành nguồn nhiễu đối với các trạm gốc lân cận, các UE nằm dưới vùng phủ sóng của các trạm gốc lân cận và v.v.

<Phương án thứ hai>

Phương án thứ hai của sáng chế đề cập đến hiệu năng của việc lựa chọn chùm sóng độc lập bởi UE như được mô tả nêu trên với phương án thứ nhất. Hiệu năng của việc lựa chọn chùm sóng độc lập có thể được xác định bởi bất kỳ một trong số hoặc kết hợp của các chỉ báo sau đây:

(1) so với trường hợp trong đó các chùm sóng được lựa chọn ngẫu nhiên, lưu lượng mà được đo lường (hoặc được đánh giá) sau khi việc lựa chọn độc lập các chùm sóng vượt trội hơn tiêu chuẩn định trước (ví dụ, giá trị định trước và/hoặc tỷ lệ định trước);

(2) so với trường hợp trong đó các chùm sóng được lựa chọn ngẫu nhiên, công suất thu và/hoặc SINR mà được phát hiện tại phía thu (ví dụ, phía trạm gốc) sau khi lựa chọn độc lập các chùm sóng vượt trội hơn tiêu chuẩn định trước (ví dụ, giá trị định trước và/hoặc tỷ lệ định trước); và

(3) tại phía thu (ví dụ, phía gNB), việc trải rộng chùm sóng truyền từ phía truyền (ví dụ, phía UE) nằm trong góc định trước từ góc tới (AoA (Angle of Arrival)) của chùm sóng truyền. Lưu ý rằng “việc trải rộng” này có thể liên quan đến việc trải rộng của búp sóng chính, độ rộng, v.v.

Thuật ngữ “vượt trội hơn (hoặc nằm trong)” như được sử dụng trong các chỉ báo này có thể được hiểu có nghĩa là “xác suất vượt trội hơn (hoặc nằm trong) bằng hoặc lớn hơn, hoặc thấp hơn, xác suất định trước. Ví dụ, liên quan đến chỉ báo của phần (2) nêu trên, điều kiện mà xác suất của SINR sau khi lựa chọn chùm sóng độc lập vượt trội hơn SINR sau khi lựa chọn ngẫu nhiên các chùm sóng bởi 3 dB hoặc lớn hơn là 90% hoặc cao hơn có thể được sử dụng.

Ngoài ra, ví dụ, đối với chỉ báo của phần (3) nêu trên, điều kiện mà “độ khuếch đại chùm sóng của chùm sóng truyền từ phía truyền không bằng hoặc lớn hơn Y dB trên phía thu trong các vùng nằm ngoài X độ từ góc tới của chùm

sóng truyền (hoặc xác suất mà độ khuếch đại chùm sóng đạt tới Y dB bằng hoặc thấp hơn xác suất định trước (ví dụ, 10%))” có thể được sử dụng. Chỉ báo (3) nêu trên có thể được kiểm tra bằng cách, ví dụ, lắp đặt dụng cụ đo lường trên mặt phẳng hoặc trên bề mặt cầu tại vị trí nằm cách phía truyền một khoảng cách nhất định, và kiểm tra các kết quả đo lường được phát hiện ở đó.

Lưu ý rằng các giá trị được xác định nêu trên đối với hiệu năng (ví dụ, tiêu chuẩn định trước, giá trị định trước như góc định trước và v.v) có thể thay đổi phụ thuộc vào các khả năng của các UE, các loại, các mức và loại tương tự. Ví dụ, hiệu năng của việc lựa chọn chùm sóng độc lập được thực hiện bởi UE mà có khả năng truyền các chùm sóng mỏng có thể được xác định khác với hiệu năng của việc lựa chọn chùm sóng độc lập được thực hiện bởi UE mà có khả năng truyền các chùm sóng dày.

(Các cải biến)

Các phương án được mô tả nêu trên đã giả định rằng các chùm sóng truyền được lựa chọn bởi các UE theo cách thức độc lập được sử dụng để truyền dữ liệu (PUSCH), nhưng điều này không bị giới hạn. Ví dụ, các chùm sóng truyền mà được lựa chọn bởi các UE theo cách thức độc lập có thể được sử dụng để truyền các tín hiệu đường lên khác (ví dụ, SRS) và/hoặc các kênh (ví dụ, PUCCH, PRACH, v.v).

Ngoài ra, các phương án nêu trên có thể được áp dụng một cách độc lập hoặc được áp dụng chung, phụ thuộc vào loại và/hoặc sử dụng của mỗi tín hiệu nào (ví dụ, tín hiệu có thể được sử dụng trong việc điều khiển (như PUCCH), các thủ tục truy cập ngẫu nhiên (như PRACH), truyền dữ liệu (như PUSCH) và v.v). Ví dụ, UE có thể không lựa chọn chùm sóng truyền đối với PUCCH theo cách thức độc lập, nhưng có thể lựa chọn chùm sóng truyền đối với PUSCH dựa trên tiêu chuẩn được cấu hình từ trạm gốc.

(Hệ thống truyền thông radio)

Tiếp theo, cấu trúc của hệ thống truyền thông radio theo một phương án của sáng chế sẽ được mô tả dưới đây. Trong hệ thống truyền thông radio này,

việc truyền thông được thực hiện nhờ sử dụng một trong số các phương pháp truyền thông radio theo các phương án ở đây của sáng chế, hoặc kết hợp của các phương pháp này.

Fig.2 là sơ đồ thể hiện ví dụ về cấu trúc giản lược của hệ thống truyền thông radio theo một phương án của sáng chế. Hệ thống truyền thông radio 1 có thể áp dụng việc kết hợp sóng mang (carrier aggregation - CA) và/hoặc kết nối kép (dual connectivity, viết tắt là DC) để nhóm các khối tần số cơ sở (các sóng mang thành phần) thành một khối, trong đó băng thông hệ thống LTE (ví dụ, 20 MHz) cấu thành một đơn vị.

Lưu ý rằng hệ thống truyền thông radio 1 có thể được gọi là “LTE (Long Term Evolution - Phát triển dài hạn)”, “LTE-A (LTE-Advanced - LTE-cải tiến)”, “LTE-B (LTE-Beyond – LTE-Quá độ),” “Siêu 3G”, “IMT-cải tiến,” “4G (hệ thống truyền thông di động thế hệ thứ tư)”, “5G (hệ thống truyền thông di động thế hệ thứ 5)”, “NR (New Radio - Radio mới),” “FRA (Future Radio Access - Truy cập radio tương lai),” “Kỹ thuật truy cập radio (Radio Access Technology - RAT) mới”, và v.v, hoặc có thể được xem là hệ thống để thực hiện việc này.

Hệ thống truyền thông radio 1 bao gồm trạm gốc radio 11 mà tạo thành tế bào cỡ lớn (macro) C1, và các trạm gốc radio 12 (12a đến 12c) mà được đặt trong tế bào cỡ lớn C1 và tạo thành các tế bào nhỏ C2, mà hẹp hơn so với tế bào cỡ lớn C1. Ngoài ra, các thiết bị đầu cuối người dùng 20 được nằm trong tế bào cỡ lớn C1 và trong mỗi tế bào nhỏ C2. Các cách sắp xếp và số lượng của các tế bào và các thiết bị đầu cuối 20 không bị giới hạn ở các ví dụ được minh họa trong hình vẽ.

Các thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể kết nối với cả trạm gốc radio 11 và các trạm gốc radio 12. Các thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể sử dụng tế bào cỡ lớn C1 và các tế bào nhỏ C2 tại cùng thời điểm bằng cách sử dụng CA hoặc DC. Ngoài ra, các thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể áp dụng CA hoặc

DC nhờ sử dụng nhiều tế bào (CC) (ví dụ năm CC hoặc ít hơn hoặc sáu CC hoặc nhiều hơn).

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

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

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

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

Lưu ý rằng trạm gốc radio 11 là trạm gốc radio có vùng phủ sóng tương đối rộng, và có thể được gọi là “trạm gốc cỡ lớn”, “nút trung tâm”, “eNB (eNodeB)”, “điểm truyền/thu” và v.v. Ngoài ra, các trạm gốc radio 12 là các trạm gốc radio có các vùng phủ sóng cục bộ, và có thể được gọi là “các trạm gốc nhỏ”, “các trạm gốc cỡ rất nhỏ (micro)”, “các trạm gốc cỡ cực nhỏ (pico)”, “các trạm gốc cỡ siêu nhỏ (femto)”, “các HeNB (eNodeB gia đình)”, “RRH (Remote Radio Head - thiết bị radio từ xa)”, “các điểm truyền/thu” và v.v. Sau đây các trạm gốc radio 11 và 12 sẽ được gọi chung là “các trạm gốc radio 10,” trừ khi được mô tả khác.

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

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

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

Trong hệ thống truyền thông radio 1, kênh chia sẻ đường xuống (PDSCH (Physical Downlink Shared Channel- Kênh chia sẻ đường xuống vật lý)), mà được sử dụng bởi mỗi thiết bị đầu cuối người dùng 20 trên cơ sở chia sẻ, kênh

quảng bá (PBCH (Physical Broadcast Channel - Kênh quảng bá vật lý)), các kênh điều khiển đường xuống L1/L2 và v.v được sử dụng như là các kênh đường xuống. Dữ liệu người dùng, thông tin điều khiển lớp cao hơn, các SIB (System Information Block - Khối thông tin hệ thống) và v.v được truyền thông trong PDSCH. Ngoài ra, MIB (Master Information Block - Khối thông tin chủ) được truyền thông trong PBCH.

Các kênh điều khiển đường xuống L1/L2 bao gồm PDCCH (Physical Downlink Control Channel - Kênh điều khiển đường xuống vật lý), EPDCCH (Enhanced Physical Downlink Control Channel - Kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao), PCFICH (Physical Control Format Indicator Channel - Kênh chỉ báo khuôn dạng điều khiển vật lý), PHICH (Physical Hybrid-ARQ Indicator Channel - Kênh chỉ báo ARQ lai vật lý) và v.v. PDCCH truyền thông, ví dụ, thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information, viết tắt là DCI) mà bao gồm thông tin lập lịch PDSCH và/hoặc PUSCH, và v.v.

Lưu ý rằng thông tin lập lịch có thể được báo cáo trong 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 cũng được gọi là “tham số trao quyền UL.”

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

Trong hệ thống truyền thông radio 1, kênh chia sẻ đường lên (PUSCH (Physical Uplink Shared Channel - Kênh chia sẻ đường lên vật lý)), mà được sử dụng bởi mỗi thiết bị đầu cuối người dùng 20 trên cơ sở chia sẻ, kênh điều khiển đường lên (PUCCH (Physical Uplink Control Channel - Kênh điều khiển đường

lên vật lý)), kênh truy cập ngẫu nhiên (PRACH (Physical Random Access Channel - Kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý)) và v.v được sử dụng như là các kênh đường lên. Dữ liệu người dùng, thông tin điều khiển lớp cao hơn và v.v được truyền thông bởi PUSCH. Ngoài ra, trong PUCCH, thông tin chất lượng radio đường xuống (CQI (Channel Quality Indicator - Chỉ báo chất lượng kênh)), thông tin xác nhận phân phát, các yêu cầu lập lịch (SR) và v.v được truyền thông. Bằng cách sử dụng PRACH, các thông tin đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên để thiết lập các kết nối với các tế bào được truyền thông.

Trong các hệ thống truyền thông radio 1, các tín hiệu tham chiếu riêng cho tế bào (CRS), các tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (CSI-RS), các tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DMRS), các tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) và v.v được truyền thông như là các tín hiệu tham chiếu đường xuống. Ngoài ra, trong hệ thống truyền thông radio 1, các tín hiệu tham chiếu đo lường (SRS (Sounding Reference Signal - tín hiệu tham chiếu thăm dò)), các tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DMRS) và v.v được truyền thông như là các tín hiệu tham chiếu đường lên. Lưu ý rằng các DMRS có thể được gọi là “các tín hiệu tham chiếu riêng cho thiết bị đầu cuối người dùng (UE-specific reference signals - các tín hiệu tham chiếu riêng cho UE).” Ngoài ra, các tín hiệu tham chiếu cần được truyền thông không bị giới hạn ở đây.

(Trạm gốc radio)

Fig.3 là sơ đồ thể hiện ví dụ về cấu trúc chung của trạm gốc radio theo một phương án của sáng chế. Trạm gốc radio 10 bao gồm các anten thu/truyền 101, các bộ khuếch đại 102, các bộ thu/truyền 103, bộ xử lý tín hiệu băng gốc 104, bộ xử lý cuộc gọi 105, và giao diện đường truyền thông 106. Lưu ý rằng một hoặc nhiều anten truyền/thu 101, bộ khuếch đại 102 và bộ truyền/thu 103 có thể được bố trí.

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

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

Các tín hiệu băng gốc mà được tiền mã hóa và được xuất ra từ bộ xử lý tín hiệu băng gốc 104 trên cơ sở anten được chuyển đổi thành băng tần số radio trong các bộ truyền/thu 103, và sau đó được truyền. Các tín hiệu tần số radio mà đã được chuyển đổi tần số trong các bộ truyền/thu 103 được khuếch đại trong các bộ khuếch đại 102, và được truyền từ các anten truyền/thu 101. Các bộ truyền/thu 103 có thể được cấu thành bởi các bộ truyền/bộ thu, các mạch truyền/thu hoặc thiết bị truyền/thu mà có thể được mô tả dựa trên cách hiểu chung của lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế liên quan đến. Lưu ý rằng bộ truyền/thu 103 có thể có cấu trúc như bộ truyền/thu trong một thực thể, hoặc có thể được cấu thành bởi bộ truyền và bộ thu.

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

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

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

Lưu ý rằng các bộ truyền/thu 103 có thể còn có bộ điều hướng chùm sóng tương tự mà tạo ra các chùm sóng tương tự. Bộ điều hướng chùm sóng tương tự có thể được cấu thành bởi mạch điều hướng chùm sóng tương tự (ví dụ, bộ dịch pha, mạch dịch pha, v.v) hoặc thiết bị điều hướng chùm sóng tương tự (ví dụ, thiết bị dịch pha) mà có thể được mô tả dựa trên cách hiểu chung của lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế liên quan đến. Ngoài ra, các anten truyền/thu 101 có thể được cấu thành bởi, ví dụ, các anten mảng.

Các bộ truyền/thu 103 có thể truyền các tín hiệu nhờ sử dụng các chùm sóng truyền, hoặc thu các tín hiệu nhờ sử dụng các chùm sóng thu. Các bộ truyền/thu 103 có thể truyền và/hoặc thu các tín hiệu nhờ sử dụng các chùm sóng định trước được xác định bởi bộ điều khiển 301.

Các bộ truyền/thu 103 có thể truyền thông tin xác định để xác định các chính sách trong việc lựa chọn độc lập của các chùm sóng truyền và loại tương tự, tới các thiết bị đầu cuối người dùng 20. Ngoài ra, các bộ truyền/thu 203 có

thể thu báo cáo, từ thiết bị đầu cuối người dùng 20, mà có nội dung rằng không có các chùm sóng thỏa mãn điều kiện.

Fig.4 là sơ đồ thể hiện cấu trúc chức năng ví dụ của trạm gốc radio theo một phương án của sáng chế. Lưu ý rằng, mặc dù ví dụ này thể hiện chung các khối chức năng mà thuộc về các phân đặc tính của phương án này, trạm gốc radio 10 có các khối chức năng khác mà cũng cần thiết cho việc truyền thông radio.

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

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

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

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

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

Bộ điều khiển 301 cũng điều khiển việc lập lịch của các tín hiệu dữ liệu đường lên (ví dụ, các tín hiệu được truyền trong PUSCH), các tín hiệu điều khiển đường lên (ví dụ, các tín hiệu được truyền trong PUCCH và/hoặc PUSCH, như thông tin xác nhận phân phát), các thông tin đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên (ví dụ, các tín hiệu được truyền trong PRACH) và các tín hiệu tham chiếu đường lên.

Bộ điều khiển 301 có thể thực hiện việc điều khiển sao cho các chùm sóng truyền và/hoặc các chùm sóng thu được tạo thành nhờ sử dụng BF số (ví dụ, tiền mã hóa) trong bộ xử lý tín hiệu băng gốc 104 và/hoặc BF tương tự (ví dụ, quay pha) trong các bộ truyền/thu 103. Bộ điều khiển 301 có thể thực hiện việc điều khiển sao cho các chùm sóng được tạo thành dựa trên thông tin đường lan truyền đường xuống, thông tin đường lan truyền đường lên và v.v. Các đoạn thông tin đường lan truyền này có thể được thu nhận từ bộ xử lý tín hiệu thu 304 và/hoặc bộ đo lường 305.

Bộ điều khiển 301 có thể thực hiện việc điều khiển sao cho thông tin xác định, mà để cho phép UE xác định các chính sách (các quy tắc) trong việc lựa chọn độc lập của các chùm sóng nhờ sử dụng tiêu chuẩn, được truyền tới thiết bị đầu cuối người dùng 20. Bộ điều khiển 301 có thể cũng thực hiện việc điều khiển sao cho thông tin xác định mà cho phép thiết bị đầu cuối người dùng 20 lựa chọn, như là chùm sóng truyền, chùm sóng trong đó kết quả đo lường có số đo định trước (ví dụ, RSRP) thỏa mãn điều kiện định trước (như được mô tả với phương án thứ nhất, ví dụ), được truyền.

Bộ điều khiển 301 có thể thực hiện việc điều khiển sao cho thông tin để chỉ rõ số đo định trước, thông tin về tín hiệu tham chiếu nào cần được đo lường, ngưỡng cho số đo định trước và v.v được chứa trong thông tin xác định nêu trên và được truyền.

Bộ tạo tín hiệu truyền 302 tạo ra các tín hiệu đường xuống (các tín hiệu điều khiển đường xuống, các tín hiệu dữ liệu đường xuống, các tín hiệu tham chiếu đường xuống và v.v) dựa trên các lệnh từ bộ điều khiển 301, và xuất các tín hiệu này tới bộ ánh xạ 303. Bộ tạo tín hiệu truyền 302 có thể được cấu thành bởi bộ tạo tín hiệu, mạch tạo tín hiệu hoặc thiết bị tạo tín hiệu mà có thể được mô tả dựa trên cách hiểu thông thường của lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế liên quan đến.

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

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

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

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

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

Ví dụ, bộ đo lường 305 có thể thực hiện các đo lường RRM (Radio Resource Management - Quản lý tài nguyên radio), các đo lường CSI (Channel State Information - Thông tin trạng thái kênh) và v.v, dựa trên các tín hiệu thu. Bộ đo lường 305 có thể đo lường công suất thu (ví dụ, RSRP (Reference Signal Received Power - Công suất thu tín hiệu tham chiếu)), chất lượng thu (ví dụ, RSRQ (Reference Signal Received Quality - Chất lượng thu tín hiệu tham chiếu)), SINR (Signal to Interference plus Noise Ratio - Tỷ số tín hiệu trên nhiễu cộng tạp âm), SNR (Signal to Noise Ratio-Tỷ số tín hiệu trên tạp âm) v.v), cường độ tín hiệu (ví dụ, RSSI (Received Signal Strength Indicator - Chỉ báo cường độ tín hiệu thu)), thông tin đường lan truyền (ví dụ, CSI), và v.v. Các kết quả đo lường có thể được xuất tới bộ điều khiển 301.

(Thiết bị đầu cuối người dùng)

Fig.5 là sơ đồ thể hiện 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, các bộ truyền/thu 203, bộ xử lý tín hiệu băng gốc 204, và bộ ứng dụng 205. Lưu ý rằng một hoặc nhiều anten truyền/thu 201, bộ khuếch đại 202 và bộ truyền/thu 203 có thể được bố trí.

Các tín hiệu tần số radio mà được thu trong các anten truyền/thu 201 được khuếch đại trong các bộ khuếch đại 202. Các bộ truyền/thu 203 thu các tín

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

Bộ xử lý tín hiệu băng gốc 204 thực hiện các xử lý thu đối với tín hiệu băng gốc mà được đưa vào, bao gồm xử lý FFT, giải mã sửa lỗi, xử lý thu điều khiển truyền lại và v.v. Dữ liệu người dùng đường xuống được chuyển tiếp tới bộ ứng dụng 205. Bộ ứng dụng 205 thực hiện các xử lý liên quan đến các lớp cao hơn phía trên lớp vật lý và lớp MAC, và v.v. Trong dữ liệu đường xuống, thông tin quảng bá có thể cũng được chuyển tiếp tới bộ ứng dụng 205.

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

Lưu ý rằng các bộ truyền/thu 203 có thể còn có bộ điều hướng chùm sóng tương tự mà tạo ra các chùm sóng tương tự. Bộ điều hướng chùm sóng tương tự có thể được cấu thành bởi mạch điều hướng chùm sóng tương tự (ví dụ, bộ dịch pha, mạch dịch pha, v.v) hoặc thiết bị điều hướng chùm sóng tương tự (ví dụ, thiết bị dịch pha) mà có thể được mô tả dựa trên cách hiểu chung của lĩnh vực.

vực kỹ thuật mà sáng chế liên quan đến. Ngoài ra, các anten truyền/thu 201 có thể được cấu thành bởi, ví dụ, các anten mảng.

Các bộ truyền/thu 203 có thể truyền các tín hiệu nhờ sử dụng các chùm sóng truyền, hoặc thu các tín hiệu nhờ sử dụng các chùm sóng thu. Các bộ truyền/thu 203 có thể truyền và/hoặc thu các tín hiệu nhờ sử dụng các chùm sóng định trước được xác định bởi bộ điều khiển 401.

Các bộ truyền/thu 203 có thể thu thông tin xác định để xác định các chính sách trong việc lựa chọn độc lập của các chùm sóng truyền, và v.v, từ trạm gốc radio 10. Ngoài ra, các bộ truyền/thu 203 có thể truyền báo cáo, tới trạm gốc radio 10, mà có nội dung rằng không có chùm sóng thỏa mãn điều kiện.

Fig.6 là sơ đồ thể hiện cấu trúc chức năng ví dụ của thiết bị đầu cuối người dùng theo một phương án của sáng chế. Lưu ý rằng, mặc dù ví dụ này thể hiện chung các khối chức năng mà thuộc về các phần đặc tính của phương án này, thiết bị đầu cuối người dùng 20 có các khối chức năng khác mà cũng cần thiết cho việc truyền thông radio.

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

Bộ điều khiển 401 điều khiển toàn bộ thiết bị đầu cuối người dùng 20. Đối với bộ điều khiển 401, bộ phận điều khiển, mạch điều khiển hoặc thiết bị điều khiển mà có thể được mô tả dựa trên cách hiểu chung của lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế liên quan đến có thể được sử dụng.

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

Bộ điều khiển 401 thu được các tín hiệu điều khiển đường xuống và các tín hiệu dữ liệu đường xuống được truyền từ trạm gốc radio 10, thông qua bộ xử lý tín hiệu thu 404. Bộ điều khiển 401 điều khiển việc tạo ra các tín hiệu điều khiển đường lên và/hoặc các tín hiệu dữ liệu đường lên dựa trên các kết quả quyết định về việc điều khiển truyền lại có cần thiết cho các tín hiệu điều khiển đường xuống và/hoặc các tín hiệu dữ liệu đường xuống hay không, và v.v.

Bộ điều khiển 401 có thể thực hiện việc điều khiển sao cho các chùm sóng truyền và/hoặc các chùm sóng thu được tạo thành nhờ sử dụng BF số (ví dụ, tiền mã hóa) trong bộ xử lý tín hiệu băng gốc 204 và/hoặc BF tương tự (ví dụ, quay pha) trong các bộ truyền/thu 203. Bộ điều khiển 401 có thể thực hiện việc điều khiển sao cho các chùm sóng được tạo thành dựa trên thông tin đường lan truyền đường xuống, thông tin đường lan truyền đường lên và v.v. Các đoạn thông tin đường lan truyền này có thể được thu nhận từ bộ xử lý tín hiệu thu 404 và/hoặc bộ đo lường 405.

Bộ điều khiển 401 có thể lựa chọn chùm sóng trong đó kết quả đo lường của tiêu chuẩn định trước (ví dụ, RSRP) thỏa mãn điều kiện định trước (ví dụ, các điều kiện mà đã được mô tả với phương án thứ nhất có thể được sử dụng) như là chùm sóng truyền, dựa trên thông tin xác định được thu nhận từ bộ xử lý tín hiệu thu 404. Chùm sóng truyền có thể là chùm sóng truyền đối với tín hiệu và/hoặc kênh cụ thể.

Dựa trên thông tin mà chỉ rõ tiêu chuẩn định trước, mà được chứa trong thông tin xác định, bộ điều khiển 401 có thể lựa chọn tiêu chuẩn định trước (nói cách khác, xác định tiêu chuẩn định trước là gì). Ngoài ra, bộ điều khiển 401 có thể lựa chọn tiêu chuẩn định trước dựa trên tín hiệu tham chiếu nào được đo lường.

Dựa trên ngưỡng đối với tiêu chuẩn định trước, được chứa trong thông tin xác định, bộ điều khiển 401 có thể lựa chọn chùm sóng trong đó kết quả đo lường của tiêu chuẩn định trước bằng hoặc cao hơn ngưỡng, hoặc bằng hoặc thấp hơn ngưỡng, như là chùm sóng truyền.

Khi không có chùm sóng mà thỏa mãn điều kiện định trước trong số các chùm sóng khả dụng tới thiết bị đầu cuối người dùng 20, bộ điều khiển 401 có thể thực hiện việc điều khiển sao cho báo cáo mà có nội dung rằng không có chùm sóng thỏa mãn điều kiện được báo cáo.

Lưu ý rằng hiệu năng của việc lựa chọn độc lập các chùm sóng truyền có thể được xác định dựa trên chỉ báo về việc trải rộng chùm sóng truyền mà được truyền từ phía truyền (thiết bị đầu cuối người dùng 20) trên phía thu (ví dụ, trạm gốc radio 10) có nằm trong góc định trước từ góc tới của chùm sóng truyền này hay không.

Ngoài ra, khi các đoạn thông tin khác nhau được báo cáo từ trạm gốc radio 10 được thu nhận từ bộ xử lý tín hiệu thu 404, bộ điều khiển 401 có thể cập nhật các tham số được sử dụng cho việc điều khiển dựa trên thông tin này.

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

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

Bộ ánh xạ 403 ánh xạ các tín hiệu đường lên được tạo ra trong bộ tạo tín hiệu truyền 402 tới các tài nguyên radio dựa trên các lệnh từ bộ điều khiển 401, và xuất kết quả tới các bộ truyền/thu 203. Bộ ánh xạ 403 có thể được cấu thành

bởi bộ ánh xạ, mạch ánh xạ hoặc thiết bị ánh xạ mà có thể được mô tả dựa trên cách hiểu chung của lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế liên quan đến.

Bộ xử lý tín hiệu thu 404 thực hiện các xử lý thu (ví dụ, giải ánh xạ, giải điều chế, giải mã và v.v) của các tín hiệu thu được mà được đưa vào từ các bộ truyền/thu 203. Ở đây, các tín hiệu thu bao gồm, ví dụ, các tín hiệu đường xuống (các tín hiệu điều khiển đường xuống, các tín hiệu dữ liệu đường xuống, các tín hiệu tham chiếu đường xuống và v.v) mà được truyền từ trạm gốc radio 10. Bộ xử lý tín hiệu thu 404 có thể được cấu thành bởi bộ xử lý tín hiệu, mạch xử lý tín hiệu hoặc thiết bị xử lý tín hiệu mà có thể được mô tả dựa trên cách hiểu chung của lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế liên quan đến. Ngoài ra, bộ xử lý tín hiệu thu 404 có thể cấu thành bộ thu theo sáng chế.

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

Bộ đo lường 405 thực hiện việc đo lường đối với các tín hiệu thu được. Bộ đo lường 405 có thể được cấu thành bởi bộ phận đo lường, mạch đo lường hoặc thiết bị đo lường mà có thể được mô tả dựa trên cách hiểu chung của lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế liên quan đến.

Ví dụ, bộ đo lường 405 có thể thực hiện các đo lường RRM (Radio Resource Management - Quản lý tài nguyên radio), các đo lường CSI (Channel State Information - Thông tin trạng thái kênh) và v.v dựa trên các 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, SNR v.v), cường độ tín hiệu (ví dụ, RSSI), thông tin đường lan truyền (ví dụ, CSI), và v.v. Các kết quả đo lường có thể được xuất tới bộ điều khiển 401.

(Cấu trúc phần cứng)

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

Ví dụ, trạm gốc radio, các thiết bị đầu cuối người dùng và v.v theo một phương án của sáng chế có thể thực hiện chức năng như máy tính mà thực hiện các xử lý của phương pháp truyền thông radio theo sáng chế. Fig.7 là sơ đồ thể hiện cấu trúc phần cứng ví dụ của trạm gốc radio và thiết bị đầu cuối người dùng theo một phương án của sáng chế. Về mặt vật lý, các trạm gốc radio 10 và các thiết bị đầu cuối người dùng 20 nêu trên có thể được tạo thành như là thiết bị máy tính mà bao gồm bộ xử lý 1001, bộ nhớ 1002, bộ lưu trữ 1003, thiết bị truyền thông 1004, thiết bị đầu vào 1005, thiết bị đầu ra 1006 và kênh truyền 1007.

Lưu ý rằng, trong phần mô tả sau đây, cụm từ “thiết bị” có thể được thay thế bởi “mạch”, “cơ cấu”, “bộ phận” và v.v. Lưu ý rằng cấu trúc phần cứng của trạm gốc radio 10 và thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể được thiết kế để bao gồm một hoặc nhiều trong số mỗi thiết bị được thể hiện trên hình vẽ, hoặc có thể được thiết kế để không bao gồm một phần của thiết bị này.

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

Mỗi chức năng của trạm gốc radio 10 và thiết bị đầu cuối người dùng 20 được thực hiện bằng cách đọc phần mềm (chương trình) định trước trên phần cứng như bộ xử lý 1001 và bộ nhớ 1002, và bằng cách điều khiển các tính toán trong bộ xử lý 1001, việc truyền thông trong thiết bị truyền thông 1004, và việc đọc và/hoặc ghi dữ liệu trong bộ nhớ 1002 và bộ lưu trữ 1003.

Bộ xử lý 1001 có thể điều khiển toàn bộ máy tính ví dụ, bằng cách chạy hệ điều hành. Bộ xử lý 1001 có thể có cấu trúc để bao gồm bộ xử lý trung tâm (CPU), mà bao gồm các giao diện với thiết bị ngoại vi, thiết bị điều khiển, thiết bị tính toán, thanh ghi và v.v. Ví dụ, bộ xử lý tín hiệu băng gốc 104 (204), bộ xử lý cuộc gọi 105 nêu trên, và v.v có thể được thực hiện bởi bộ xử lý 1001.

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

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

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

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

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

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

Ngoài ra, trạm gốc radio 10 và thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể có cấu trúc để bao gồm phần cứng như bộ vi xử lý, bộ xử lý tín hiệu số (DSP),

ASIC (Application-Specific Integrated Circuit - Mạch tích hợp ứng dụng riêng), PLD (Programmable Logic Device - Thiết bị logic khả trình), FPGA (Field Programmable Gate Array - Mảng cổng khả trình dạng trường) và v.v, và một phần hoặc tất cả các khối chức năng có thể được thực hiện bởi phần cứng. Ví dụ, bộ xử lý 1001 có thể được thực hiện với ít nhất một trong số các đoạn phần cứng này.

(Các cải biến)

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

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

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

Khung radio, khung con, khe, khe con và ký tự đều biểu diễn đơn vị thời gian trong việc truyền thông tín hiệu. Mỗi khung radio, khung con, khe, khe con và ký tự có thể được gọi bởi tên gọi có thể áp dụng khác. Ví dụ, một khung con có thể được gọi là “khoảng thời gian truyền” (TTI), hoặc nhiều khung con liên tiếp có thể được gọi là “TTI,” hoặc một khe hoặc khe con có thể được gọi là “TTI.” Tức là, khung con và/hoặc TTI có thể là khung con (1 ms) trong LTE hiện tại, có thể là chu kỳ ngắn hơn 1 ms (ví dụ, một phần mười ba ký tự), hoặc có thể là chu kỳ thời gian dài hơn 1 ms. Lưu ý rằng đơn vị để biểu diễn TTI có thể được gọi là “khe”, “khe con” và v.v, thay vì “khung con.”

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

TTI có thể là đơn vị thời gian truyền của các gói dữ liệu được mã hóa kênh (các khối truyền tải), các khối mã và/hoặc các từ mã, hoặc có thể là đơn vị xử lý trong việc lập lịch, điều chỉnh liên kết và v.v. Lưu ý rằng, khi TTI được định trước, chu kỳ thời gian (ví dụ, số lượng ký tự) trong đó các khối truyền tải, các khối mã và/hoặc các từ mã được thực sự ánh xạ có thể ngắn hơn TTI.

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

TTI có khoảng thời gian 1 ms có thể được gọi là “TTI bình thường” (TTI trong LTE Phiên bản 8 đến 12), “TTI dài”, “khung con thường”, “khung con dài”, và v.v. TTI mà ngắn hơn TTI thường có thể được gọi là “TTI được rút gọn”, “TTI ngắn”, “TTI một phần (hoặc “TTI phân đoạn”), “khung con được rút gọn”, “khung con ngắn”, “khe con”, “khe phụ” và v.v.

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

Khối tài nguyên (RB) là đơn vị cấp phát tài nguyên trong miền thời gian và miền tần số, và có thể bao gồm một hoặc nhiều sóng mang con liên tiếp trong miền tần số. Ngoài ra, RB có thể bao gồm một hoặc nhiều ký tự trong miền thời gian, và có thể có độ dài bằng một khe, một khe con, một khung con hoặc một TTI. Mỗi một TTI và một khung con có thể bao gồm một hoặc nhiều khối tài nguyên. Lưu ý rằng một hoặc nhiều RB có thể được gọi là “khối tài nguyên vật lý (PRB:Physical RB)”, “nhóm sóng mang con (SCG)”, “nhóm phần tử tài nguyên (REG)”, “cặp PRB”, “cặp RB” và v.v.

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

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

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

Các tên gọi được sử dụng cho các tham số và v.v trong bản mô tả này không bị giới hạn. Ví dụ, do các kênh khác nhau (PUCCH (Physical Uplink

Control CHannel - Kênh điều khiển đường lên vật lý), PDCCH (Physical Downlink Control CHannel - Kênh điều khiển đường xuống vật lý) và v.v) và các phần tử thông tin có thể được nhận dạng bởi tên gọi thích hợp bất kỳ, các tên gọi khác nhau được gán tới các kênh riêng biệt và các phần tử thông tin này không bị giới hạn.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

thuật truyền không dây cũng nằm trong các định nghĩa của phương tiện truyền thông.

Các thuật ngữ “hệ thống” và “mạng” được sử dụng ở đây được sử dụng hoán đổi.

Như được sử dụng ở đây, các thuật ngữ “trạm gốc (BS),” “trạm gốc radio,” “eNB,” “gNB,” “tế bào,” “phân vùng,” “nhóm tế bào,” “sóng mang,” và “sóng mang thành phần” có thể được sử dụng hoán đổi. Trạm gốc có thể được gọi là “trạm cố định,” “nút B,” “eNodeB (eNB),” “điểm truy cập,” “điểm truyền,” “điểm thu,” “tế bào cỡ siêu nhỏ,” “tế bào nhỏ” và v.v.

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

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

Trạm di động có thể 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 cập,” “thiết bị đầu cuối di động,” “thiết bị đầu cuối không dây,” “thiết bị đầu cuối từ xa,” “thiết bị cầm tay,” “trạm người dùng,” “máy khách di động,” “máy khách” hoặc một vài thuật ngữ thích hợp khác.

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

Tương tự, các thiết bị đầu cuối người dùng trong bản mô tả này có thể được hiểu là các trạm gốc radio. Trong trường hợp này, các trạm gốc radio 10 có thể có các chức năng của các thiết bị đầu cuối người dùng 20 được mô tả nêu trên.

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

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

phần khác nhau của các bước trong các thứ tự ví dụ, các thứ tự cụ thể mà được minh họa không bị giới hạn ở đây.

Các khía cạnh/các phương án được minh họa trong bản mô tả này có thể được áp dụng cho kỹ thuật LTE (Long Term Evolution - Phát triển dài hạn), LTE-A (LTE-Advanced - LTE-Cải tiến), LTE-B (LTE-Beyond - LTE-quá độ), Siêu 3G, IMT-cải tiến, 4G (hệ thống truyền thông di động thế hệ thứ tư), 5G (hệ thống truyền thông di động thế hệ thứ năm), FRA (Future Radio Access - Truy cập radio tương lai), New-RAT (Radio Access Technology - Kỹ thuật truy cập radio mới), NR (New Radio - Radio mới), NX (New radio access - Truy cập radio mới), FX (Future generation radio access - Truy cập radio thế hệ tương lai), GSM (nhãn hiệu được đăng ký) (Global System for Mobile communications - Hệ thống truyền thông di động toàn cầu) (nhãn hiệu được đăng ký), CDMA 2000, UMB (Ultra Mobile Broadband - Siêu băng rộng di động), IEEE 802.11 (Wi-Fi (nhãn hiệu được đăng ký)), IEEE 802.16 (WiMAX (nhãn hiệu được đăng ký)), IEEE 802.20, UWB (Ultra-WideBand - Siêu băng rộng), Bluetooth (nhãn hiệu), các hệ thống mà sử dụng các hệ thống truyền thông radio thích hợp khác và/hoặc các hệ thống thế hệ tiếp theo mà được cải tiến dựa trên các kỹ thuật này.

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

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

Các thuật ngữ “đánh giá” và “xác định” được sử dụng ở đây có thể bao hàm các hoạt động đa dạng. Ví dụ, “đánh giá” và “xác định” được sử dụng ở đây

có thể được hiểu có nghĩa là thực hiện các việc đánh giá và xác định liên quan đến tính toán, xử lý bởi máy tính, xử lý, suy ra, kiểm tra, tra cứu (ví dụ, tìm kiếm bảng, cơ sở dữ liệu hoặc một vài cấu trúc dữ liệu khác), thiết lập và v.v. Ngoài ra, “đánh giá” và “xác định” được sử dụng ở đây có thể được hiểu có nghĩa là thực hiện các việc đánh giá và xác định liên quan đến việc thu (ví dụ, thu thông tin), truyền (ví dụ, truyền thông tin), nhập, xuất, truy cập (ví dụ, truy cập dữ liệu trong bộ nhớ) và v.v. Ngoài ra, “đánh giá” và “xác định” được sử dụng ở đây có thể được hiểu có nghĩa là thực hiện các việc đánh giá và xác định liên quan đến giải quyết, chọn lọc, lựa chọn, thiết lập, so sánh và v.v. Nói cách khác, “đánh giá” và “xác định” được sử dụng ở đây có thể được hiểu có nghĩa là thực hiện các việc đánh giá và xác định liên quan đến một vài hoạt động.

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

Như được sử dụng ở đây, khi hai thành phần được kết nối, các thành phần này có thể được xem là “được kết nối” hoặc “được ghép nối” với nhau bằng cách sử dụng một hoặc nhiều dây dẫn điện, cáp và/hoặc kết nối điện được in, và, như là các ví dụ không bị giới hạn và các ví dụ không bao gồm, bằng cách sử dụng năng lượng điện từ, như năng lượng điện từ có các bước sóng trong tần số radio, các vùng sóng viba và quang học (cả nhìn thấy và không nhìn thấy).

Trong bản mô tả này, cụm từ “A và B là khác nhau” có thể có nghĩa là “A và B là khác so với nhau.” Các thuật ngữ như “được tách biệt” và “được ghép nối” và loại tương tự có thể được hiểu theo cách tương tự.

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

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

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị đầu cuối bao gồm:

bộ thu mà thu, bởi báo hiệu điều khiển tài nguyên radio (radio resource control, viết tắt là RRC), thông tin xác định bao gồm thông tin thứ nhất để định rõ tiêu chuẩn từ ít nhất một trong số các chỉ báo công suất hoặc liên quan đến chất lượng và thông tin thứ hai để định rõ ngưỡng đối với tiêu chuẩn;

bộ xử lý mà xác định tiêu chuẩn từ ít nhất một trong số các chỉ báo công suất hoặc liên quan đến chất lượng dựa trên thông tin thứ nhất và xác định, chùm sóng có tiêu chuẩn mà bằng hoặc lớn hơn ngưỡng dựa trên thông tin thứ hai; và

bộ truyền mà truyền thông tin đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên dựa trên chùm sóng được xác định,

trong đó bộ xử lý xác định tiêu chuẩn từ ít nhất một trong số công suất thu tín hiệu tham chiếu (Reference Signal Received Power, viết tắt là RSRP), chất lượng thu tín hiệu tham chiếu (Reference Signal Received Quality, viết tắt là RSRQ), chỉ báo cường độ tín hiệu thu (Received Signal Strength Indicator, viết tắt là RSSI), tỷ số tín hiệu trên nhiễu cộng tạp âm (Signal to Interference plus Noise Ratio, viết tắt là SINR), tỷ số tín hiệu trên tạp âm (Signal to Noise Ratio, viết tắt là SNR), suy hao đường truyền, công suất nhiễu, chỉ báo liên quan đến công suất khác và chỉ báo liên quan đến chất lượng khác.

2. Thiết bị đầu cuối theo điểm 1, trong đó bộ xử lý xác định tiêu chuẩn từ ít nhất một trong số các chỉ báo công suất hoặc liên quan đến chất lượng dựa trên tín hiệu tham chiếu nào được sử dụng cho việc đo lường.

3. Phương pháp truyền thông radio dùng cho thiết bị đầu cuối bao gồm các bước:

thu, bởi báo hiệu điều khiển tài nguyên radio (RRC), thông tin xác định bao gồm thông tin thứ nhất để định rõ tiêu chuẩn từ ít nhất một trong số các chỉ

báo công suất hoặc liên quan đến chất lượng và thông tin thứ hai để định rõ ngưỡng đối với tiêu chuẩn;

xác định tiêu chuẩn từ ít nhất một trong số các chỉ báo công suất hoặc liên quan đến chất lượng dựa trên thông tin thứ nhất;

xác định, chùm sóng có tiêu chuẩn mà bằng hoặc lớn hơn ngưỡng dựa trên thông tin thứ hai; và

truyền thông tin đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên dựa trên chùm sóng được xác định,

trong đó thiết bị đầu cuối xác định tiêu chuẩn từ ít nhất một trong số công suất thu tín hiệu tham chiếu (Reference Signal Received Power, viết tắt là RSRP), chất lượng thu tín hiệu tham chiếu (Reference Signal Received Quality, viết tắt là RSRQ), chỉ báo cường độ tín hiệu thu (Received Signal Strength Indicator, viết tắt là RSSI), tỷ số tín hiệu trên nhiễu cộng tạp âm (Signal to Interference plus Noise Ratio, viết tắt là SINR), tỷ số tín hiệu trên tạp âm (Signal to Noise Ratio, viết tắt là SNR), suy hao đường truyền, công suất nhiễu, chỉ báo liên quan đến công suất khác và chỉ báo liên quan đến chất lượng khác.

4. Trạm gốc bao gồm:

bộ truyền mà truyền, bởi báo hiệu điều khiển tài nguyên (RRC) đến thiết bị đầu cuối, thông tin xác định bao gồm thông tin thứ nhất để định rõ tiêu chuẩn từ ít nhất một trong số các chỉ báo công suất hoặc liên quan đến chất lượng và thông tin thứ hai để định rõ ngưỡng đối với tiêu chuẩn; và

bộ thu mà thu thông tin đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được truyền bởi thiết bị đầu cuối dựa trên chùm sóng có tiêu chuẩn mà được xác định từ ít nhất một trong số các chỉ báo công suất hoặc liên quan đến chất lượng dựa trên thông tin thứ nhất và bằng hoặc lớn hơn so với ngưỡng.

5. Hệ thống truyền thông radio bao gồm:

thiết bị đầu cuối mà bao gồm:

bộ thu mà thu, bởi báo hiệu điều khiển tài nguyên radio (radio resource control, viết tắt là RRC), thông tin xác định bao gồm thông tin thứ nhất để định rõ tiêu chuẩn từ ít nhất một trong số các chỉ báo công suất hoặc liên quan đến chất lượng và thông tin thứ hai để định rõ ngưỡng đối với tiêu chuẩn;

bộ xử lý mà xác định tiêu chuẩn từ ít nhất một trong số các chỉ báo công suất hoặc liên quan đến chất lượng dựa trên thông tin thứ nhất và xác định, chùm sóng có tiêu chuẩn mà bằng hoặc lớn hơn ngưỡng dựa trên thông tin thứ hai; và

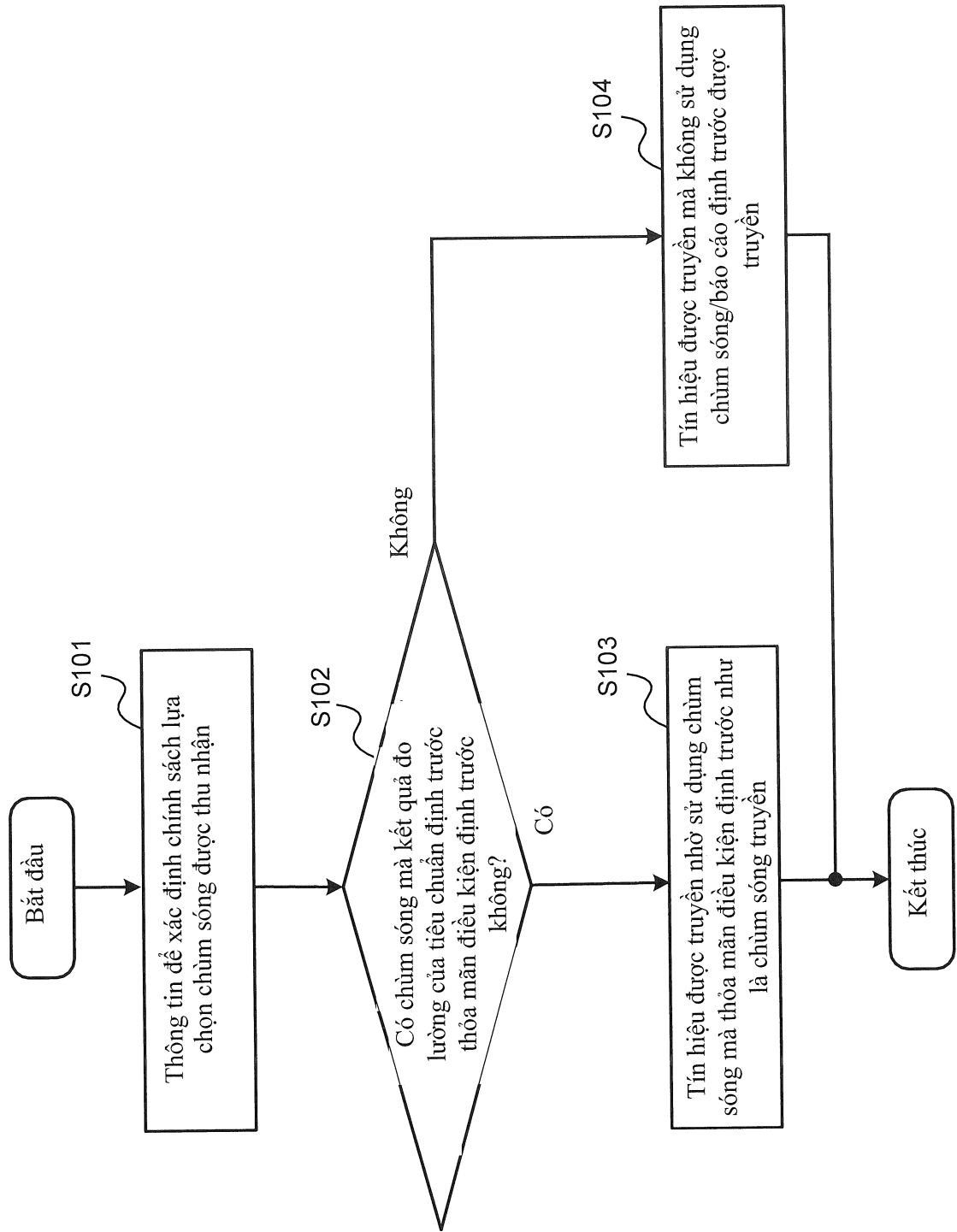
bộ truyền mà truyền thông tin đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên dựa trên chùm sóng được xác định,

trong đó bộ xử lý xác định tiêu chuẩn từ ít nhất một trong số công suất thu tín hiệu tham chiếu (Reference Signal Received Power, viết tắt là RSRP), chất lượng thu tín hiệu tham chiếu (Reference Signal Received Quality, viết tắt là RSRQ), chỉ báo cường độ tín hiệu thu (Received Signal Strength Indicator, viết tắt là RSSI), tỷ số tín hiệu trên nhiễu cộng tạp âm (Signal to Interference plus Noise Ratio, viết tắt là SINR), tỷ số tín hiệu trên tạp âm (Signal to Noise Ratio, viết tắt là SNR), suy hao đường truyền, công suất nhiễu, chỉ báo liên quan đến công suất khác và chỉ báo liên quan đến chất lượng khác, và

trạm gốc bao gồm:

bộ truyền mà truyền, bởi báo hiệu điều khiển tài nguyên (RRC) đến thiết bị đầu cuối, thông tin xác định; và

bộ thu mà thu thông tin đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được truyền bởi thiết bị đầu cuối.



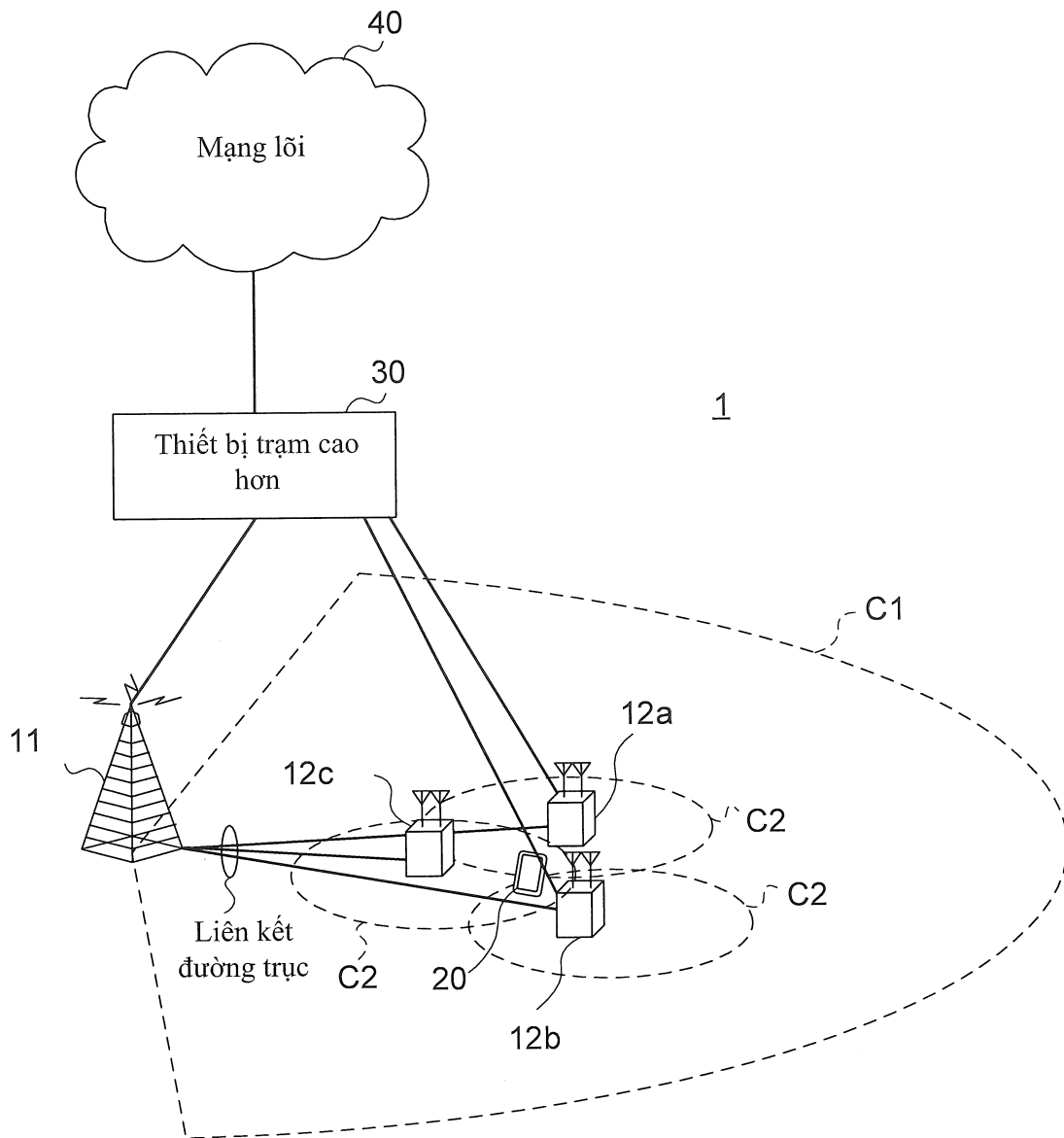


FIG. 2

3/7

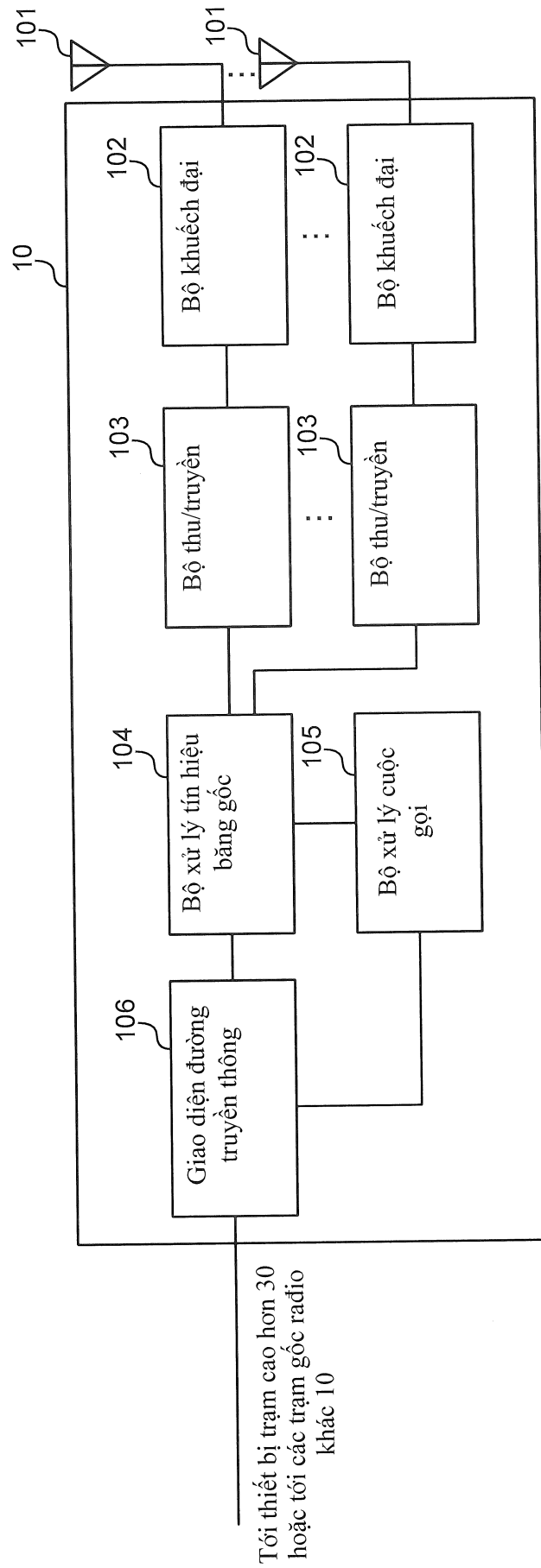


FIG. 3

4/7

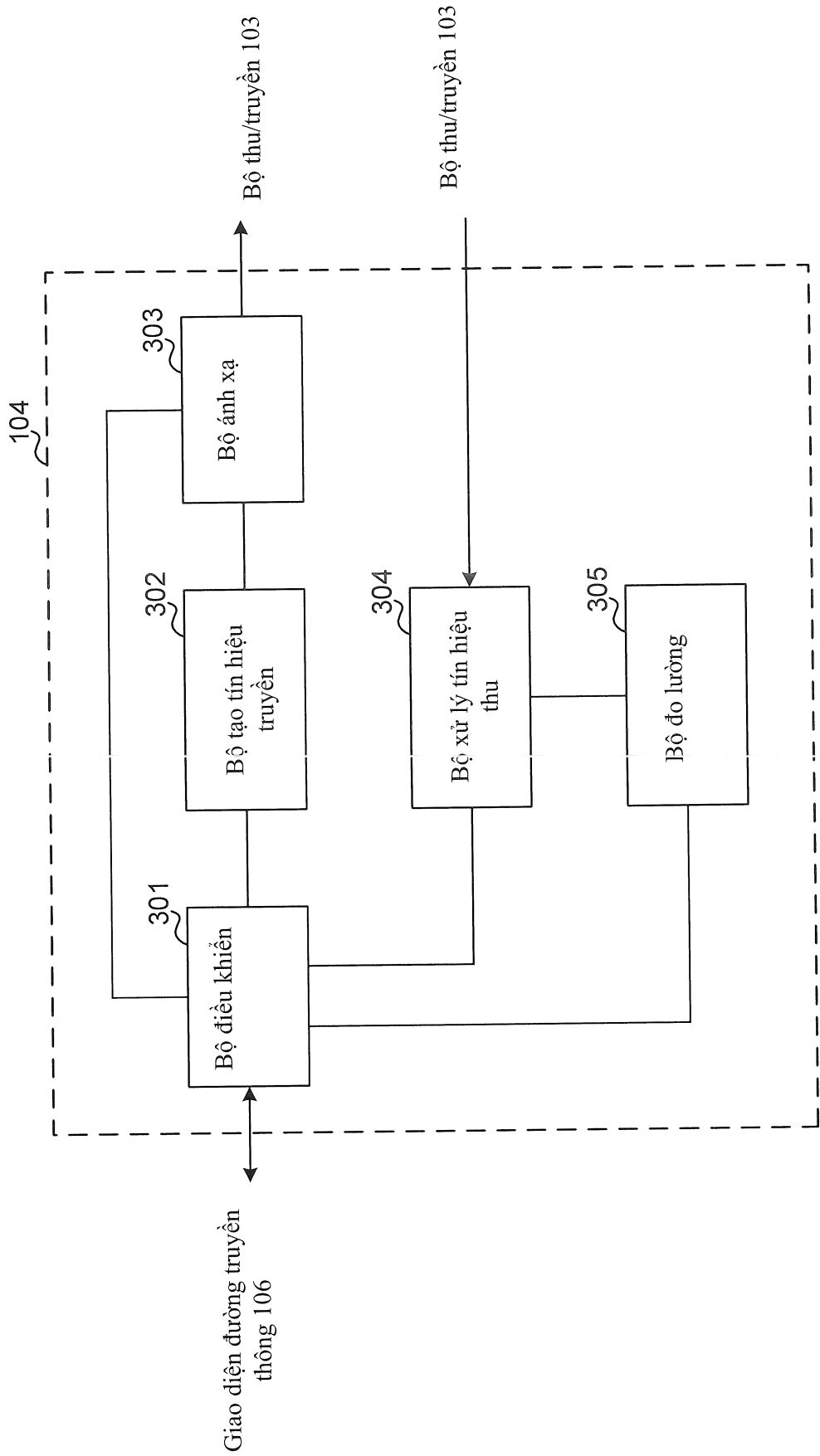


FIG. 4

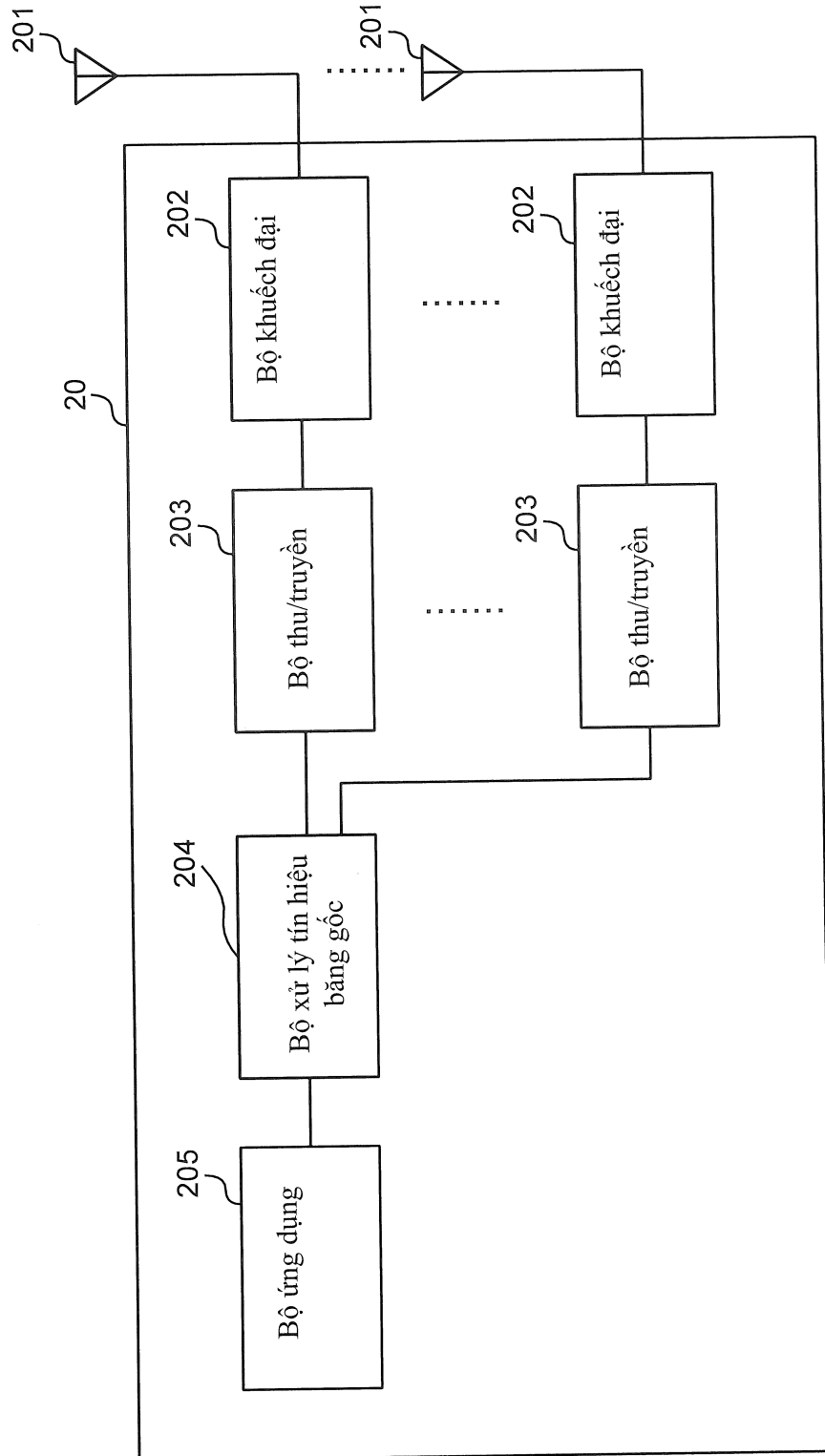


FIG. 5

6/7

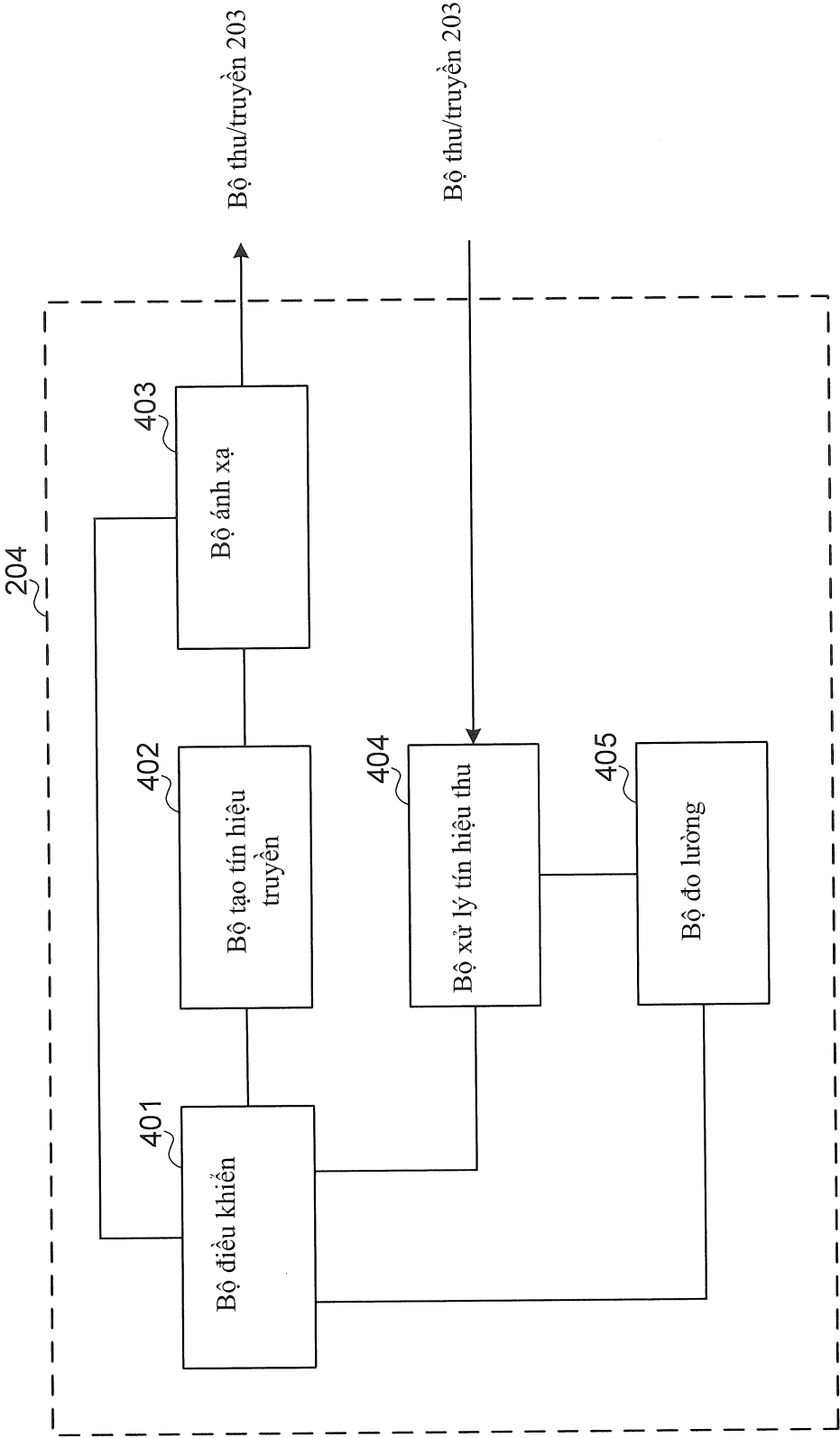


FIG. 6

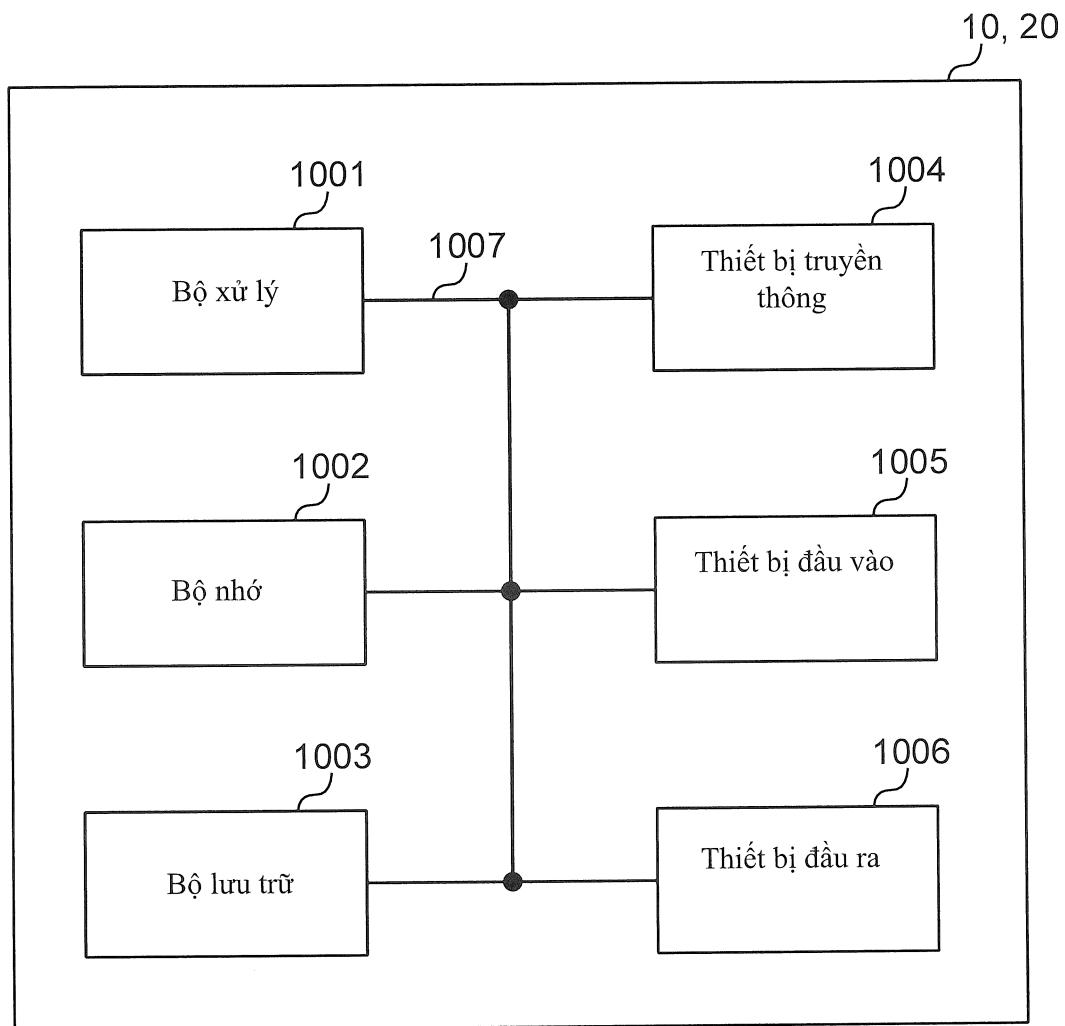


FIG. 7