



(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)



1-0050256

(51)^{2020.01} H04L 5/00

(13) B

(21) 1-2021-06640

(22) 02/03/2020

(86) PCT/US2020/020687 02/03/2020

(87) WO2020/226734 A1 12/11/2020

(30) 62/843,330 03/05/2019 US; 16/805,652 28/02/2020 US

(45) 25/08/2025 449

(43) 25/02/2022 407A

(73) QUALCOMM INCORPORATED (US)

ATTN: International IP Administration, 5775 Morehouse Drive, San Diego, CA
92121-1714, United States of America

(72) ZHOU, Yan (US); LUO, Tao (US); HE, Ruhua (US); BRUECK, Stefan (DE);
CHERAGHI, Parisa (GB).

(74) Công ty TNHH Quốc tế D & N (D&N INTERNATIONAL CO.,LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY

(21) 1-2021-06640

(57) Sáng chế đề cập đến các phương pháp, hệ thống, và thiết bị để truyền thông không dây. Các kỹ thuật được mô tả đưa ra các cập nhật động cho các tín hiệu tham chiếu (reference signal - RS) để phát hiện lỗi chùm (beam failure detection - BFD) và RS hao tổn đường truyền bằng cách sử dụng phần tử điều khiển để điều khiển truy cập môi trường (medium access control-control element - MAC-CE) hoặc thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information - DCI). Ví dụ, gần như cùng vị trí (quasi co-location - QCL) của CSI-RS chu kỳ có thể được cập nhật động bởi MAC-CE hoặc DCI khi CSI-RS chu kỳ là cho BFD RS. Ngoài ra, CSI-RS bán ổn định hoặc CSI-RS phi chu kỳ có thể hoạt động như BFD RS. Thủ tục cập nhật được cải thiện có thể được sử dụng để cập nhật động RS hao tổn đường truyền bằng cách sử dụng MAC-CE hoặc DCI. Trong một số trường hợp, các tham số RS hao tổn đường truyền được cập nhật thông qua MAC-CE hoặc DCI có thể ghi đè lên các tham số RS hao tổn đường truyền được tạo cấu hình RRC trước đó. Theo một ví dụ khác, nếu RS hao tổn đường truyền không được tạo cấu hình, thì RS hao tổn đường truyền theo mặc định có thể là tín hiệu tham chiếu quan hệ không của chùm đường lên tương ứng.

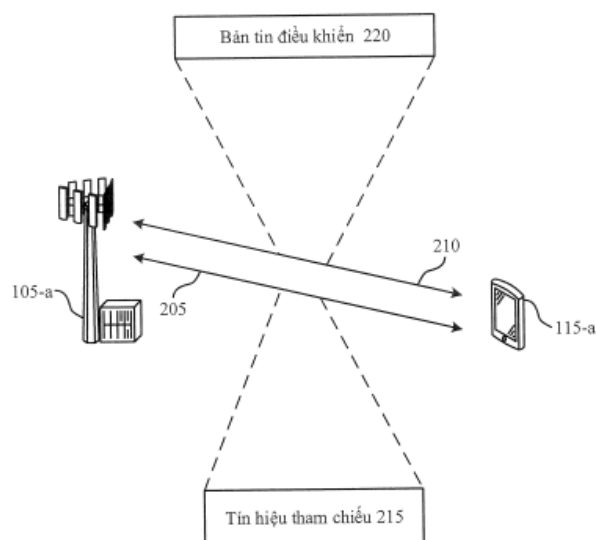


FIG. 2

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập chung đến truyền thông không dây, và cụ thể hơn đến kỹ thuật cập nhật tín hiệu tham chiếu.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các hệ thống truyền thông không dây được triển khai rộng rãi để cung cấp các loại nội dung truyền thông khác nhau như thoại, video, dữ liệu gói, gửi tin nhắn, phát quảng bá, và tương tự. Các hệ thống này có thể hỗ trợ truyền thông với nhiều người dùng bằng cách dùng chung tài nguyên hệ thống có sẵn (ví dụ, thời gian, tần số, và công suất). Các ví dụ về các hệ thống đa truy cập như vậy bao gồm các hệ thống thế hệ thứ tư (fourth generation - 4G) như hệ thống phát triển dài hạn (Long Term Evolution - LTE) hoặc hệ thống LTE-cải tiến (LTE-Advanced - LTE-A), và hệ thống thế hệ thứ năm (fifth generation - 5G) mà có thể được gọi là hệ thống vô tuyến mới (New Radio - NR). Các hệ thống này có thể sử dụng các công nghệ như công nghệ đa truy cập phân chia theo mã (code division multiple access - CDMA), đa truy cập phân chia theo thời gian (time division multiple access - TDMA), đa truy cập phân chia theo tần số (frequency division multiple access-FDMA), đa truy cập phân chia theo tần số trực giao (orthogonal frequency division multiple access-OFDMA), hoặc ghép kênh phân chia theo tần số trực giao trải phổ biến đổi Fourier rời rạc (discrete Fourier transform spread orthogonal frequency division multiplexing - DFT-S-OFDM). Hệ thống truyền thông đa truy cập không dây có thể bao gồm một số trạm gốc hoặc nút truy cập mạng, mỗi trạm hoặc nút hỗ trợ đồng thời việc truyền thông cho nhiều thiết bị truyền thông, các thiết bị này còn có thể được gọi là thiết bị người dùng (user equipment - UE).

Trong một số trường hợp, các hệ thống truyền thông không dây có thể sử dụng các tín hiệu tham chiếu cho nhiều mục đích khác nhau, như phát hiện lỗi chùm, đánh giá hao tổn đường truyền, báo hiệu trạng thái kênh, hoặc tương tự. Trong một số trường hợp, các cấu hình tín hiệu tham chiếu có thể được báo hiệu bán tĩnh từ trạm gốc đến UE (ví dụ, bằng cách sử dụng báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control - RRC)). Việc báo hiệu này có thể còn chỉ báo tập hợp tài nguyên cụ thể cho loại

tín hiệu tham chiếu. Tuy nhiên, do nhiều tham số hệ thống khác nhau liên kết với các tín hiệu tham chiếu có thể thay đổi thường xuyên hơn so với báo hiệu thu được, việc tạo cấu hình lại các tín hiệu tham chiếu sử dụng các kỹ thuật báo hiệu bán tĩnh có thể dẫn đến độ trễ hệ thống và các truyền thông không hiệu quả.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các kỹ thuật được mô tả liên quan đến phương pháp, hệ thống, thiết bị, và cơ cấu cải tiến hỗ trợ các kỹ thuật cập nhật tín hiệu tham chiếu. Nói chung, các kỹ thuật được mô tả đề xuất các cập nhật động cho các tín hiệu tham chiếu, bao gồm các tín hiệu tham chiếu phát hiện lỗi chùm (beam failure detection reference signal - BFD-RS) và các tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền, thông qua phương tiện điều khiển điều khiển truy cập môi trường (medium access control - MAC) (medium access control control element - MAC-CE) hoặc thông tin điều khiển đường xuống (DCI). Trong các trường hợp này, định dạng MAC-CE hoặc DCI cụ thể để cập nhật các cấu hình tín hiệu tham chiếu có thể được sử dụng để cập nhật nhanh cấu hình của tín hiệu tham chiếu, mà có thể tránh độ trễ tạo cấu hình lại (như khi các tín hiệu tham chiếu được tạo cấu hình lại thông qua báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC)) và/hoặc làm giảm hao tổn báo hiệu trong hệ thống. Theo các ví dụ, khi tham số gần như cùng vị trí (quasi co-location - QCL) của tập hợp tài nguyên điều khiển (control resource set - CORESET) được giám sát thay đổi, thì QCL của BFD-RS tương ứng có thể được cập nhật động thông qua MAC-CE hoặc DCI dựa vào sự thay đổi. Ví dụ, tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh chu kỳ (periodic channel state information reference signal - CSI-RS) có thể được cập nhật động bởi MAC-CE hoặc DCI, trong đó CSI-RS chu kỳ có thể được sử dụng cho BFD-RS. Theo một ví dụ khác, CSI-RS bán ổn định hoặc CSI-RS phi chu kỳ có thể được tạo cấu hình là BFD-RS, và QCL của chúng có thể còn được cập nhật nhanh bằng MAC-CE hoặc DCI khi QCL của CORESET thay đổi.

Sáng chế còn mô tả các thủ tục được cải thiện để cập nhật các tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền. Trong các trường hợp này, tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền có thể được cập nhật động bằng cách sử dụng MAC-CE hoặc DCI. Theo một số ví dụ, các tham số tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền được cập nhật thông qua MAC-CE hoặc DCI có thể ghi đè lên các tham số tín hiệu tham chiếu hao tổn đường

truyền được tạo cấu hình RRC trước đó. Theo một ví dụ khác, nếu tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền không được tạo cấu hình (như khi cấu hình của tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền là tùy chọn), thì tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền có thể làm mặc định cho tín hiệu tham chiếu quan hệ không gian của chùm đường lên tương ứng. Cụ thể, nếu tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền không được tạo cấu hình, thì tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền có thể là tín hiệu tham chiếu không gian cho quan hệ không gian (ví dụ, tương ứng với chùm) của tài nguyên kênh đường lên được tạo cấu hình thông qua RRC.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 minh họa ví dụ về hệ thống truyền thông không dây hỗ trợ các kỹ thuật cập nhật tín hiệu tham chiếu theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.2 minh họa ví dụ về hệ thống truyền thông không dây hỗ trợ các kỹ thuật cập nhật tín hiệu tham chiếu theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.3 minh họa ví dụ về lưu đồ quy trình hỗ trợ các kỹ thuật để cập nhật các tín hiệu tham chiếu theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.4 minh họa ví dụ về lưu đồ quy trình hỗ trợ các kỹ thuật để cập nhật các tín hiệu tham chiếu theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.5 minh họa ví dụ về lưu đồ quy trình hỗ trợ các kỹ thuật để cập nhật các tín hiệu tham chiếu theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.6 minh họa ví dụ về kiến trúc hỗ trợ các kỹ thuật để cập nhật các tín hiệu tham chiếu theo các khía cạnh của sáng chế.

Các Fig.7 và Fig.8 thể hiện sơ đồ khối về thiết bị hỗ trợ các kỹ thuật để cập nhật các tín hiệu tham chiếu theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.9 thể hiện sơ đồ khối về bộ quản lý truyền thông hỗ trợ các kỹ thuật để cập nhật các tín hiệu tham chiếu theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.10 thể hiện sơ đồ về hệ thống bao gồm thiết bị hỗ trợ các kỹ thuật để cập nhật các tín hiệu tham chiếu theo các khía cạnh của sáng chế.

Các Fig.11 và Fig.12 thể hiện sơ đồ khối về thiết bị hỗ trợ các kỹ thuật để cập nhật các tín hiệu tham chiếu theo các khía cạnh của sóng chế.

Fig.13 thể hiện sơ đồ khối về bộ quản lý truyền thông hỗ trợ các kỹ thuật để cập nhật các tín hiệu tham chiếu theo các khía cạnh của sóng chế.

Fig.14 thể hiện sơ đồ về hệ thống bao gồm thiết bị hỗ trợ các kỹ thuật để cập nhật các tín hiệu tham chiếu theo các khía cạnh của sóng chế.

Các Fig.15 đến Fig.20 thể hiện các lưu đồ minh họa phương pháp hỗ trợ các kỹ thuật để cập nhật các tín hiệu tham chiếu theo các khía cạnh của sóng chế.

Mô tả chi tiết sóng chế

Trong một số hệ thống truyền thông, việc cấu hình lại RRC có thể được sử dụng khi trạng thái chỉ báo cấu hình cuộc truyền (transmission configuration indicator - TCI) cho CSI-RS chu kỳ thay đổi. Việc cấu hình lại RRC có thể cập nhật ID trạng thái TCI và tham số gần như cùng vị trí (QCL) cho tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (channel state information reference signal - CSI-RS) (ví dụ, loại QCL và/hoặc nguồn QCL). Trong một số trường hợp, các tín hiệu tham chiếu phát hiện lỗi chùm (beam failure detection reference signal - BFD-RS) có thể được truyền theo chu kỳ và có thể được tạo cấu hình rõ ràng bằng báo hiệu RRC hoặc được tạo cấu hình ẩn trong trạng thái TCI của tập hợp tài nguyên điều khiển (CORESET) được giám sát. Theo một số ví dụ, các BFD-RS có thể bao gồm CSI-RS chu kỳ và khối tín hiệu đồng bộ hóa (synchronization signal block - SSB).

Theo cách khôi phục lỗi chùm, khi QCL của CORESET được giám sát thay đổi, thì BFD-RS chu kỳ tương ứng có thể cũng cần được thay đổi (ví dụ, để có QCL tương tự). Tuy nhiên, trong một số trường hợp, BFD-RS có thể chỉ được cập nhật thông qua báo hiệu cấu hình lại RRC bán tĩnh hoặc thông qua việc cấu hình số lượng lớn các CSI-RS chu kỳ (ví dụ, với số lượng lớn trạng thái TCI). Nhưng, việc cấu hình lại RRC có thể tạo ra độ trễ tạo cấu hình lại, và việc cấu hình số lượng lớn các CSI-RS chu kỳ có thể làm tăng hao tổn báo hiệu của hệ thống. Ví dụ, nếu BFD-RS tương ứng với CORESET được giám sát được tạo cấu hình rõ ràng bằng báo hiệu RRC, BFD-RS được cập nhật có thể được tạo cấu hình với QCL khớp với QCL trong CORESET được giám sát, hoặc

QCL của BFD-RS gốc có thể được tạo cấu hình lại, trong đó cả hai BFD-RS được cập nhật và QCL được tạo cấu hình lại có thể được chuyển bằng cách sử dụng báo hiệu RRC. Theo cách khác, nếu BFD-RS tương ứng được tạo cấu hình ẩn trong trạng thái TCI của CORESET được giám sát, thì BFD-RS là CSI-RS chu kỳ trong trạng thái TCI mới của CORESET được giám sát. Trong trường hợp này, hệ thống có thể cần tạo cấu hình CSI-RS chu kỳ cho tất cả các trạng thái TCI của CORESET.

Trong một số hệ thống, tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền cho việc điều khiển công suất có thể cũng được tạo cấu hình RRC. Ví dụ, tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền có thể được tạo cấu hình RRC cho mỗi quan hệ không gian kênh điều khiển đường lên vật lý (physical uplink control channel - PUCCH) để điều khiển công suất PUCCH. Tuy nhiên, điều này có thể là một phương pháp luận cập nhật không hiệu quả và có thể gây ra các vấn đề độ trễ khi tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền thay đổi (hoặc các tài nguyên sử dụng cho tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền thay đổi). Tương tự, đối với điều khiển công suất kênh dùng chung đường lên vật lý (PUSCH), tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền có thể được tạo cấu hình RRC bằng cách sử dụng chỉ báo tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò (sounding reference signal (SRS) resource indicator (SRI)). Để điều khiển công suất SRS, tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền có thể được tạo cấu hình RRC cho mỗi tập hợp tài nguyên SRS để điều khiển công suất SRS. Vì vậy, khi sự thay đổi tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền xảy ra trong điều khiển công suất đường lên, thì việc cấu hình lại RRC có thể là cần thiết, nhưng việc cấu hình lại này có thể tạo ra độ trễ trong hệ thống.

Như được mô tả ở đây, định dạng MAC-CE hoặc DCI cụ thể được liên kết với cấu hình tín hiệu tham chiếu cập nhật có thể được sử dụng để cập nhật BFD-RS để tránh độ trễ tạo cấu hình lại và làm giảm hao tổn báo hiệu trong hệ thống. Ví dụ, QCL của CSI-RS chu kỳ có thể được cập nhật động bởi MAC-CE hoặc DCI, ít nhất khi CSI-RS chu kỳ là cho BFD-RS. Vì vậy, QCL của BFD-RS gốc có thể được cập nhật nhanh mà không có một số lượng lớn CSI-RS chu kỳ. Theo một ví dụ khác, CSI-RS bán ổn định hoặc CSI-RS phi chu kỳ có thể hoạt động như BFD-RS, và nếu CSI-RS bán ổn định hoặc CSI-RS phi chu kỳ được tạo cấu hình rõ ràng là BFD-RS, QCL của chúng có thể được cập nhật nhanh bởi MAC-CE hoặc DCI.

Theo các khía cạnh khác, thủ tục cập nhật được cải thiện cho các tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền có thể được sử dụng để khắc phục sự trì hoãn được mô tả liên kết với việc cấu hình lại RRC. Ví dụ, tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền có thể được cập nhật động bởi MAC-CE hoặc DCI sao cho tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền có thể ghi đè lên tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền được tạo cấu hình RRC trước đó. Theo một ví dụ khác, nếu tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền không được tạo cấu hình, thì theo mặc định, tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền có thể là tín hiệu tham chiếu quan hệ không gian của chùm đường lên tương ứng. Cụ thể, nếu tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền không được tạo cấu hình trong quan hệ không gian PUCCH để điều khiển công suất PUCCH, thì tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền có thể là tín hiệu tham chiếu không gian trong quan hệ không gian của tài nguyên PUCCH tương ứng. Nếu tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền không được tạo cấu hình cho mỗi SRI để điều khiển công suất PUSCH, thì tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền có thể là tín hiệu tham chiếu không gian trong quan hệ không gian của tài nguyên SRS được chỉ báo bởi SRI.

Các khía cạnh của sáng chế được mô tả ban đầu trong ngữ cảnh của hệ thống truyền thông không dây. Các khía cạnh của sáng chế được minh họa thêm bởi và được mô tả dựa vào sơ đồ thiết bị, sơ đồ hệ thống, và lưu đồ liên quan đến kỹ thuật cập nhật các tín hiệu tham chiếu.

Fig.1 minh họa ví dụ về hệ thống truyền thông không dây 100 hỗ trợ các kỹ thuật cập nhật các tín hiệu tham chiếu theo các khía cạnh của sáng chế. Hệ thống truyền thông không dây 100 bao gồm các trạm gốc 105, các UE 115, và mạng lõi 130. Trong một số ví dụ, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể là mạng phát triển dài hạn (Long Term Evolution - LTE), mạng LTE nâng cao (LTE-Advanced - LTE-A), mạng LTE-A Pro, hoặc mạng vô tuyến mới (New Radio - NR). Trong một số trường hợp, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể hỗ trợ truyền thông dải rộng nâng cao, truyền thông siêu tin cậy (ví dụ, cơ yếu), truyền thông độ trễ thấp, hoặc truyền thông với các thiết bị giá thành thấp và ít phức tạp.

Các trạm gốc 105 có thể truyền thông không dây với các UE 115 qua một hoặc nhiều ăngten trạm gốc. Các trạm gốc 105 mô tả ở đây có thể bao gồm hoặc có thể được

người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này gọi là trạm thu phát cơ sở, trạm gốc vô tuyến, điểm truy cập, bộ thu phát vô tuyến, nút B (NodeB-NB), nút B cải tiến (eNodeB - eNB), nút B thế hệ tiếp theo hoặc nút B giga (một trong các nút này có thể được gọi là gNB), NB trong nhà, eNodeB trong nhà hoặc một số thuật ngữ thích hợp khác. Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể bao gồm các trạm gốc 105 thuộc các loại khác nhau (ví dụ, trạm gốc ô macro hoặc trạm gốc ô nhỏ). Các UE 115 mô tả ở đây có thể có khả năng truyền thông với các loại trạm gốc 105 khác nhau và thiết bị mạng bao gồm các eNB marco, các eNB ô nhỏ, các gNB, các trạm gốc chuyển tiếp, và các thiết bị tương tự.

Mỗi trạm gốc 105 có thể được kết hợp với một vùng phủ sóng địa lý 110 cụ thể trong đó các cuộc truyền thông với các UE 115 khác nhau được hỗ trợ. Mỗi trạm gốc 105 có thể cung cấp vùng phủ sóng truyền thông cho vùng phủ sóng địa lý 110 tương ứng thông qua các liên kết truyền thông 125, và các liên kết truyền thông 125 giữa trạm gốc 105 và UE 115 có thể sử dụng một hoặc nhiều sóng mang. Liên kết truyền thông 125 thể hiện trong hệ thống truyền thông không dây 100 có thể bao gồm các cuộc truyền đường lên từ UE 115 đến trạm gốc 105, hoặc các cuộc truyền đường xuống, từ trạm gốc 105 đến UE 115. Các cuộc truyền đường xuống có thể cũng được gọi là các cuộc truyền liên kết xuôi còn các cuộc truyền đường lên cũng có thể được gọi là các cuộc truyền liên kết ngược.

Vùng phủ sóng địa lý 110 cho trạm gốc 105 có thể được chia thành các sector tạo thành một phần của vùng phủ sóng địa lý 110, và mỗi sector có thể được kết hợp với ô. Ví dụ, mỗi trạm gốc 105 có thể cung cấp sự phủ sóng truyền thông cho ô macro, ô nhỏ, điểm truy cập, hoặc các loại ô khác, hoặc các kết hợp khác nhau của chúng. Trong một số ví dụ, trạm gốc 105 có thể di động và do đó cung cấp phủ sóng truyền thông cho vùng phủ sóng địa lý 110 di động. Trong một số ví dụ, các vùng phủ sóng địa lý 110 khác nhau gắn với các công nghệ khác nhau có thể chồng lấn, và các vùng phủ sóng địa lý 110 chồng lấn gắn với các công nghệ khác nhau có thể được hỗ trợ bởi cùng một trạm gốc 105 hoặc bởi các trạm gốc 105 khác nhau. Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể bao gồm, ví dụ, mạng LTE/LTE-A/LTE-A Pro hoặc NR không đồng nhất trong đó các loại trạm gốc 105 khác nhau cung cấp vùng phủ sóng cho một số vùng phủ sóng địa lý 110 khác nhau.

Thuật ngữ “ô” chỉ thực thể truyền thông logic dùng để truyền thông với trạm gốc 105 (ví dụ, qua sóng mang), và có thể được kết hợp với mã định danh để phân biệt các ô lân cận (ví dụ, mã định danh ô vật lý (physical cell identifier - PCI), mã định danh ô ảo (virtual cell identifier - VCID)) hoạt động thông qua sóng mang giống hoặc khác nhau. Trong một số ví dụ, sóng mang có thể hỗ trợ nhiều ô, và các ô khác nhau có thể được tạo cấu hình theo các loại giao thức khác nhau (ví dụ, truyền thông kiểu máy (machine-type communication - MTC), internet vạn vật kết nối dải hẹp (narrowband Internet-of-Things - NB-IoT), dải rộng di động nâng cao (enhanced mobile broadband - eMBB), hoặc giao thức khác) mà có thể cung cấp quyền truy cập cho các loại thiết bị khác nhau. Trong một số trường hợp, thuật ngữ “ô” có thể chỉ một phần của vùng phủ sóng địa lý 110 (ví dụ, sector) mà thực thể logic hoạt động trên đó.

Các UE 115 có thể được phân tán khắp hệ thống truyền thông không dây 100, và mỗi UE 115 có thể là cố định hoặc di động. UE 115 có thể cũng được gọi là thiết bị di động, thiết bị không dây, thiết bị từ xa, thiết bị cầm tay, hoặc thiết bị thuê bao, hoặc một thuật ngữ phù hợp khác nào đó, ở đó “thiết bị” có thể cũng được gọi là đơn vị, trạm, thiết bị đầu cuối, hoặc máy khách. UE 115 có thể cũng là thiết bị điện tử cá nhân như điện thoại di động, thiết bị hỗ trợ số cá nhân (personal digital assistant - PDA), máy tính bảng, máy tính xách tay, hoặc máy tính cá nhân. Trong một số ví dụ, UE 115 cũng có thể chỉ trạm vòng lặp cục bộ không dây (wireless local loop - WLL), thiết bị internet vạn vật kết nối (IoT), thiết bị internet mọi vật kết nối (Internet of Everything - IoE), hoặc thiết bị MTC, hoặc tương tự, mà có thể được thực hiện ở các thiết bị khác nhau như các dụng cụ, các phương tiện, các dụng cụ đo, hoặc tương tự.

Một số UE 115, như các thiết bị MTC hoặc IoT, có thể là các thiết bị giá thành thấp hoặc ít phức tạp, và có thể cung cấp truyền thông tự động giữa các máy (ví dụ, qua truyền thông máy với máy (Machine-to-Machine - M2M)). Truyền thông M2M hoặc MTC có thể chỉ các công nghệ truyền thông dữ liệu cho phép các thiết bị truyền thông với nhau hoặc với trạm gốc 105 mà không cần sự can thiệp của con người. Trong một số ví dụ, truyền thông M2M hoặc MTC có thể bao gồm truyền thông từ các thiết bị tích hợp các bộ cảm biến hoặc dụng cụ đo để đo hoặc thu thông tin và chuyển tiếp thông tin đó đến máy chủ trung tâm hoặc chương trình ứng dụng mà có thể sử dụng thông tin hoặc biểu thị thông tin với người tương tác với chương trình hoặc ứng dụng. Một số UE 115

có thể được thiết kế để thu thập thông tin hoặc cho phép chạy máy tự động. Ví dụ về các ứng dụng cho các thiết bị MTC bao gồm định lượng thông minh, giám sát kiểm kê, giám sát mức nước, giám sát thiết bị, giám sát chăm sóc sức khỏe, theo dõi động vật hoang dã, theo dõi thời tiết và sự kiện địa lý, quản lý và theo dõi tàu thuyền, cảm biến an ninh từ xa, điều khiển truy cập vật lý và tính cước thương mại dựa trên giao dịch.

Một số UE 115 có thể được tạo cấu hình để sử dụng các chế độ hoạt động mà làm giảm mức tiêu thụ công suất, như truyền thông bán song công (ví dụ, chế độ hỗ trợ truyền thông một chiều thông qua bước truyền hoặc nhận, chứ không phải truyền và thu đồng thời). Trong một số ví dụ truyền thông bán song công có thể được thực hiện ở tốc độ đỉnh giảm. Các kỹ thuật bảo toàn công suất khác cho các UE 115 bao gồm đi vào chế độ “ngủ sâu” tiết kiệm điện năng khi không tham gia và các cuộc truyền thông hoạt động, hoặc vận hành trên dải tần giới hạn (ví dụ, theo truyền thông dải hẹp). Trong một số trường hợp, các UE 115 có thể được thiết kế để hỗ trợ các chức năng cơ yếu (các chức năng cơ yếu), và hệ thống truyền thông không dây 100 có thể được tạo cấu hình để cung cấp truyền thông siêu tin cậy cho các chức năng này.

Trong một số trường hợp, UE 115 cũng có thể có khả năng truyền thông trực tiếp với các UE 115 khác (ví dụ, bằng cách sử dụng giao thức ngang hàng (peer-to-peer - P2P) hoặc thiết bị-đến-thiết bị (device-to-device - D2D)). Một hoặc nhiều trong số nhóm các UE 115 sử dụng truyền thông D2D có thể nằm trong vùng phủ sóng địa lý 110 của trạm gốc 105. Các UE 115 khác trong nhóm như vậy có thể nằm ngoài vùng phủ sóng địa lý 110 của trạm gốc 105, hoặc nói cách khác không có khả năng thu các cuộc truyền từ trạm gốc 105. Trong một số trường hợp, các nhóm UE 115 truyền thông qua truyền thông D2D có thể sử dụng hệ thống một-đến-nhiều (one-to-many - 1:M), trong đó mỗi UE 115 truyền đến mỗi UE 115 khác trong nhóm. Trong một số trường hợp, trạm gốc 105 hỗ trợ lập lịch tài nguyên để truyền thông D2D. Trong các trường hợp khác, truyền thông D2D được thực hiện giữa các UE 115 mà không có sự tham gia của trạm gốc 105.

Các trạm gốc 105 có thể truyền thông với mạng lõi 130 và với trạm gốc khác. Ví dụ, trạm gốc 105 có thể giao tiếp với mạng lõi 130 qua các liên kết backhaul 132 (ví dụ, qua S1, N2, N3 hoặc giao diện khác). Các trạm gốc 105 có thể truyền thông với nhau

qua các liên kết backhaul 134 (ví dụ, qua X2, hoặc giao diện khác) một cách trực tiếp (ví dụ, trực tiếp giữa các trạm gốc 105) hoặc gián tiếp (ví dụ, qua mạng lõi 130).

Mạng lõi 130 có thể có chức năng xác nhận người dùng, cho phép truy cập, theo dõi, kết nối giao thức internet (internet protocol - IP), và các chức năng truy cập, định tuyến hoặc di động khác. Mạng lõi 130 có thể là lõi gói cải tiến (evolved packet choặe-EPC), mà có thể bao gồm ít nhất một thực thể quản lý di động (mobility management entity-MME), ít nhất một cổng phục vụ (serving gateway-S-GW), và ít nhất một cổng mạng dữ liệu gói (Packet Data network-PDN) (PDN gateway- P-GW). MME có thể quản lý các chức năng tầng không truy cập (ví dụ, mặt phẳng điều khiển) như di động, xác thực, và quản lý kênh truyền cho các UE 115 được phục vụ bởi các trạm gốc 105 kết hợp với EPC. Các gói giao thức internet (Internet Protocol - IP) người dùng có thể được truyền qua cổng S-GW, chính cổng này có thể được kết nối với cổng P-GW. Cổng P-GW có thể thực hiện phân bổ địa chỉ IP cũng như các chức năng khác. Cổng P-GW có thể được kết nối với các dịch vụ IP của các nhà khai thác mạng. Dịch vụ IP của nhà khai thác có thể bao gồm dịch vụ truy cập mạng Internet, Intranet, Phân hệ đa phương tiện IP (IP Multimedia Subsystem - IMS), và Dịch vụ truyền trực tuyến chuyển mạch gói (packet-switched - PS).

Ít nhất một số trong các thiết bị mạng, như trạm gốc 105 có thể bao gồm các thành phần phụ như thực thể mạng truy cập, mà có thể là ví dụ về bộ điều khiển nút truy cập (access node controller - ANC). Mỗi thực thể mạng truy cập có thể truyền thông với các UE 115 qua một số thực thể truyền qua mạng truy cập khác, mà có thể được gọi là đầu vô tuyến, đầu vô tuyến thông minh, hoặc điểm truyền/nhận (transmission/reception point - TRP). Trong một số cấu hình, các chức năng khác nhau của mỗi thực thể mạng truy cập hoặc trạm gốc 105 có thể được phân phối trên các thiết bị mạng khác nhau (ví dụ, các đầu vô tuyến và các bộ điều khiển mạng truy cập) hoặc được hợp nhất thành một thiết bị mạng duy nhất (ví dụ, trạm gốc 105).

Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể hoạt động bằng cách sử dụng một hoặc nhiều dải tần số, thông thường nằm trong phạm vi từ 300 megahertz (MHz) đến 300 gigahertz (GHz). Nói chung, vùng từ 300 MHz đến 3 GHz được biết đến là vùng tần số siêu cao (ultra-high frequency - UHF) hoặc dải deximet, vì các bước sóng có độ

dài nằm trong khoảng từ xấp xỉ một decimet đến một mét. Sóng UHF có thể bị chặn hoặc bị đổi hướng bởi các tòa nhà và các yếu tố môi trường. Tuy nhiên, sóng này có thể xuyên qua các cấu trúc đủ cho ô macro cung cấp dịch vụ cho các UE 115 đặt trong nhà. Việc truyền sóng UHF có thể được kết hợp với các ăngten nhỏ hơn và phạm vi ngắn hơn (ví dụ, dưới 100 km) so với việc truyền sử dụng các tần số nhỏ hơn và sóng dài hơn của phần tần số cao (high frequency - HF) hoặc tần số rất cao (very high frequency - VHF) của phổ dưới 300MHz.

Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể cũng hoạt động trong vùng tần số siêu cao (super high frequency-SHF) bằng cách sử dụng các dải tần số từ 3 GHz đến 30 GHz, còn được biết đến là dải xentimét. Vùng SHF bao gồm các dải như các dải công nghiệp, khoa học và y tế (industrial, scientific, và medical - ISM) 5 GHz, các dải này có thể được sử dụng theo kiểu tận dụng cơ hội bởi các thiết bị mà có thể có khả năng chịu được nhiễu từ các người sử dụng khác.

Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể cũng hoạt động ở vùng tần số cực cao (extremely high frequency - EHF) của phổ (ví dụ, từ 30 GHz đến 300 GHz), còn được biết đến là dải milimet. Trong một số ví dụ, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể hỗ trợ truyền thông sóng milimet (millimeter wave - mmW) giữa các UE 115 và các trạm gốc 105, và các ăngten EHF của các thiết bị tương ứng có thể thậm chí nhỏ hơn và được bố trí cách gần hơn so với các ăngten UHF. Trong một số trường hợp, hệ thống này có thể hỗ trợ sử dụng các mảng ăngten trong UE 115. Tuy nhiên, sự lan truyền các cuộc truyền EHF có thể bị suy yếu do khí quyển ngày càng lớn hơn và khoảng ngắn hơn so với các cuộc truyền SHF hoặc UHF. Các kỹ thuật bộc lộ ở đây có thể được sử dụng trên các cuộc truyền mà sử dụng một hoặc nhiều vùng tần số khác nhau, và việc sử dụng các dải có chỉ định trên các vùng tần số này có thể khác nhau theo từng nước hoặc cơ quan điều tiết.

Trong một số trường hợp, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể sử dụng cả dải phổ tần số vô tuyến được cấp phép và được miễn cấp phép. Ví dụ, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể sử dụng kỹ thuật truy cập được hỗ trợ cấp phép (License Assisted Access - LAA), kỹ thuật truy cập vô tuyến được miễn cấp phép LTE (LTE Unlicensed - LTE U) hoặc kỹ thuật NR ở dải được miễn cấp phép như dải ISM 5GHz.

Khi hoạt động ở các dải phổ tần số vô tuyến được miễn cấp phép, các thiết bị không dây như các trạm gốc 105 và các UE 115 có thể sử dụng thủ tục nghe trước khi nói (listen-before-talk-LBT) để bảo đảm kênh tần số rỗi trước khi truyền dữ liệu. Trong một số trường hợp, các hoạt động trong các dải được miễn cấp phép có thể được dựa trên cấu hình gộp sóng mang cùng với các sóng mang thành phần hoạt động ở dải được cấp phép (ví dụ, LAA). Các hoạt động ở phổ được miễn cấp phép có thể bao gồm các cuộc truyền đường xuống, các cuộc truyền đường lên, các cuộc truyền ngang hàng, hoặc tổ hợp của các cuộc truyền này. Kỹ thuật song công ở phổ được miễn cấp phép có thể được dựa trên kỹ thuật song công phân chia theo tần số (frequency division duplexing-FDD), song công phân chia theo thời gian (time division duplexing-TDD), hoặc kết hợp của cả hai.

Trong một số ví dụ, trạm gốc 105 hoặc UE 115 có thể được trang bị nhiều ăngten, mà có thể được sử dụng để áp dụng các kỹ thuật như phân tập truyền, phân tập thu, các cuộc truyền nhiều đầu vào nhiều đầu ra (multiple-input multiple-output - MIMO), hoặc điều hướng chùm sóng. Ví dụ, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể sử dụng sơ đồ truyền giữa thiết bị truyền (ví dụ, trạm gốc 105) và thiết bị thu (ví dụ, UE 115), ở đó thiết bị truyền được trang bị nhiều ăngten và các thiết bị thu được trang bị một hoặc nhiều ăngten. Truyền thông MIMO có thể sử dụng kỹ thuật lan truyền tín hiệu đa đường để tăng hiệu quả phổ bằng cách truyền hoặc thu nhiều tín hiệu thông qua các lớp không gian khác nhau, mà có thể được gọi là ghép kênh không gian. Nhiều tín hiệu có thể, ví dụ, được truyền bởi thiết bị truyền thông qua các ăngten khác nhau hoặc các kết hợp ăngten khác nhau. Tương tự, nhiều tín hiệu có thể được thiết bị thu qua các ăngten khác nhau hoặc các tổ hợp ăngten khác nhau. Mỗi trong số nhiều tín hiệu có thể được gọi là dòng không gian riêng rẽ, và có thể mang các bit liên quan tới cùng dòng dữ liệu (ví dụ, cùng từ mã) hoặc các dòng dữ liệu khác nhau. Các lớp không gian khác nhau có thể được kết hợp với các cổng ăngten khác nhau được dùng cho việc đo lường và báo cáo kênh. Các kỹ thuật MIMO bao gồm MIMO một người dùng (single-user MIMO - SU-MIMO) ở đó nhiều lớp không gian được truyền đến cùng thiết bị thu, và MIMO nhiều người dùng (multiple-user MIMO - MU-MIMO) ở đó nhiều lớp không gian được truyền đến nhiều thiết bị.

Kỹ thuật điều hướng chùm sóng, mà cũng có thể được gọi là lọc không gian, truyền có hướng, hoặc thu có hướng, là kỹ thuật xử lý tín hiệu mà có thể được sử dụng

ở thiết bị truyền hoặc thiết bị thu (ví dụ, trạm gốc 105 hoặc UE 115) để định hình hoặc điều khiển chùm ăngten (ví dụ, chùm truyền hoặc chùm thu) cùng với đường không gian giữa thiết bị truyền và thiết bị thu. Kỹ thuật điều hướng chùm sóng có thể được thực hiện bằng cách kết hợp các tín hiệu được truyền thông qua các phần tử ăngten của mảng ăngten sao cho các tín hiệu lan truyền theo các hướng cụ thể so với mảng ăngten trải qua sự giao thoa tăng trong khi các tín hiệu khác trải qua sự giao thoa giảm. Việc điều chỉnh các tín hiệu được truyền thông qua các phần tử ăngten có thể bao gồm thiết bị truyền hoặc thiết bị thu áp dụng một số độ lệch biên độ và độ lệch pha nhất định cho các tín hiệu được mang qua mỗi trong số các phần tử ăngten liên quan tới thiết bị. Các điều chỉnh liên quan tới mỗi trong số các phần tử ăngten có thể được xác định bởi tập hợp trọng số điều hướng chùm sóng liên quan tới một hướng cụ thể (ví dụ, so với mảng ăngten của thiết bị truyền hoặc thiết bị thu, hoặc so với một hướng khác).

Trong một ví dụ, trạm gốc 105 có thể sử dụng nhiều ăngten hoặc các mảng ăngten để thực hiện các hoạt động điều hướng chùm sóng cho các cuộc truyền thông có hướng với UE 115. Ví dụ, một số tín hiệu (ví dụ các tín hiệu đồng bộ hóa, các tín hiệu chuẩn, các tín hiệu chọn chùm, hoặc các tín hiệu điều khiển khác) có thể được truyền bởi trạm gốc 105 nhiều lần khác nhau theo các hướng khác nhau, mà có thể bao gồm tín hiệu được truyền theo các tập hợp trọng số điều hướng chùm sóng khác nhau liên quan tới các hướng truyền khác nhau. Các cuộc truyền theo các hướng chùm khác nhau có thể được sử dụng để xác định (ví dụ, bởi trạm gốc 105 hoặc thiết bị thu, như UE 115) hướng chùm cho việc truyền và/hoặc thu tiếp theo bởi trạm gốc 105.

Một số tín hiệu, như các tín hiệu dữ liệu liên quan tới thiết bị thu cụ thể, có thể được truyền bởi trạm gốc 105 theo một hướng chùm (ví dụ, hướng liên quan tới thiết bị thu, như UE 115). Trong một số ví dụ, hướng chùm liên quan tới các cuộc truyền dọc theo một hướng chùm có thể được xác định dựa ít nhất một phần vào tín hiệu mà được truyền theo các hướng chùm khác nhau. Ví dụ, UE 115 có thể thu một hoặc nhiều trong số các tín hiệu được truyền bởi trạm gốc 105 theo các hướng khác nhau, và UE 115 có thể báo cáo cho trạm gốc 105 chỉ báo về tín hiệu mà nó thu được với chất lượng tín hiệu cao nhất, hoặc chất lượng tín hiệu chấp nhận được. Mặc dù các kỹ thuật này được mô tả liên quan đến các tín hiệu được truyền theo một hoặc nhiều hướng bởi trạm gốc 105, nhưng UE 115 có thể sử dụng các kỹ thuật tương tự để truyền các tín hiệu nhiều lần theo

các hướng khác nhau (ví dụ, để xác định hướng chùm cho việc truyền hoặc thu tiếp theo bởi UE 115), hoặc truyền tín hiệu theo một hướng (ví dụ, để truyền dữ liệu đến thiết bị thu).

Thiết bị thu (ví dụ, UE 115, mà có thể là ví dụ về thiết bị thu mmW) có thể thử nhiều chùm thu khi thu các tín hiệu khác nhau từ trạm gốc 105, như các tín hiệu đồng bộ hóa, các tín hiệu tham chiếu, các tín hiệu chọn chùm, hoặc các tín hiệu điều khiển khác. Ví dụ, thiết bị thu có thể thử nhiều hướng thu bằng cách thu thông qua các mảng con ăngten khác nhau, bằng cách xử lý các tín hiệu thu được theo các mảng con ăngten khác nhau, bằng cách thu theo các tập hợp trọng số điều hướng chùm sóng thu khác nhau áp dụng cho các tín hiệu thu được ở nhiều phần tử ăngten của mảng ăngten, hoặc bằng cách xử lý các tín hiệu thu được theo các tập hợp trọng số điều hướng chùm sóng thu khác nhau áp dụng cho các tín hiệu thu được ở nhiều phần tử ăngten của mảng ăngten, cách bất kỳ trong số này có thể được gọi là “nghe” theo các chùm thu hoặc các hướng thu khác nhau. Trong một số ví dụ thiết bị thu có thể sử dụng một chùm thu để thu cùng với một hướng chùm (ví dụ, khi thu tín hiệu dữ liệu). Một chùm thu có thể được đồng chỉnh theo hướng chùm đã xác định dựa ít nhất một phần vào việc nghe theo các hướng chùm thu khác nhau (ví dụ, hướng chùm đã xác định có cường độ tín hiệu cao nhất, tỷ số tín hiệu trên tạp âm cao nhất, hoặc chất lượng tín hiệu chấp nhận được dựa ít nhất một phần vào việc nghe theo nhiều hướng chùm).

Trong một số trường hợp, các ăngten của trạm gốc 105 hoặc UE 115 có thể được đặt trong một hoặc nhiều mảng ăngten, mà có thể hỗ trợ hoạt động MIMO hoặc truyền và nhận việc điều hướng chùm sóng. Ví dụ, một hoặc nhiều ăngten hoặc mảng ăngten của trạm gốc có thể được cùng đặt vào một cụm ăngten, như tháp ăngten. Trong một số trường hợp, các ăngten hoặc mảng ăngten liên kết với trạm gốc 105 có thể được đặt ở các vị trí địa lý khác nhau. Trạm gốc 105 có thể có mảng ăngten với các hàng và cột của các cổng ăngten mà trạm gốc 105 có thể sử dụng để hỗ trợ việc điều hướng chùm sóng trong truyền thông với UE 115. Tương tự, UE 115 có thể có một hoặc nhiều mảng ăngten mà có thể hỗ trợ các hoạt động MIMO hoặc điều hướng chùm sóng khác nhau.

Trong một số trường hợp, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể là mạng dựa vào gói vận hành theo chồng giao thức chia lớp. Trong mặt phẳng người dùng, việc

truyền thông tại kênh truyền hoặc lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (Packet Data Convergence Protocol - PDCP) có thể dựa trên IP. Lớp điều khiển liên kết vô tuyến (Radio Link Control - RLC) có thể thực hiện phân chia và ghép lại gói để truyền thông trên các kênh logic. Lớp điều khiển truy cập môi trường (Medium Access Control - MAC) có thể thực hiện xử lý và ghép kênh ưu tiên các kênh logic thành các kênh truyền tải. Lớp MAC cũng có thể sử dụng yêu cầu lặp tự động lại (hybrid automatic repeat request - HARQ) để tạo ra cuộc truyền lại ở lớp MAC để cải thiện hiệu suất liên kết. Trong mặt phẳng điều khiển, lớp giao thức điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control - RRC) có thể thực hiện thiết lập, tạo cấu hình, và duy trì kết nối RRC giữa UE 115 với trạm gốc 105, hoặc mạng lõi 130 hỗ trợ các sóng mang vô tuyến cho dữ liệu mặt phẳng người dùng. Tại lớp vật lý, các kênh truyền tải có thể được ánh xạ đến các kênh vật lý.

Trong một số trường hợp, các UE 115 và các trạm gốc 105 có thể hỗ trợ các cuộc truyền lại dữ liệu để tăng khả năng thu thành công dữ liệu. Phản hồi HARQ là một kỹ thuật làm tăng khả năng dữ liệu được thu chính xác trên liên kết truyền thông 125. HARQ có thể bao gồm việc kết hợp phát hiện lỗi (ví dụ, sử dụng kiểm tra độ dư vòng (cyclic redundancy check - CRC)), sửa lỗi xuôi (forward error correction - FEC), và truyền lại (ví dụ, yêu cầu lặp tự động (automatic repeat request - ARQ)). HARQ có thể cải thiện thông lượng ở lớp MAC trong các điều kiện vô tuyến kém (ví dụ, các điều kiện tín hiệu trên tạp âm). Trong một số trường hợp, thiết bị không dây có thể hỗ trợ phản hồi HARQ cùng khe, ở đó thiết bị có thể cung cấp phản hồi HARQ trong một khe cụ thể cho dữ liệu được thu ở ký hiệu trước đó trong khe. Trong các trường hợp khác, thiết bị có thể cung cấp phản hồi HARQ ở khe tiếp theo, hoặc theo một khoảng thời gian khác.

Các khoảng thời gian trong LTE hoặc NR có thể được biểu thị ở dạng bội số của đơn vị thời gian cơ sở, mà có thể, ví dụ, dùng để chỉ khoảng thời gian lấy mẫu của $T_s = 1/30.720.000$ giây. Các khoảng thời gian của tài nguyên truyền thông có thể được tổ chức theo các khung vô tuyến mỗi khung có thời khoảng 10 mili giây (ms), ở đó chu kỳ khung có thể được biểu thị là $T_f = 307.200 T_s$. Các khung vô tuyến có thể được xác định bởi số khung hệ thống (system frame number - SFN) nằm trong khoảng từ 0 đến 1023. Mỗi khung có thể bao gồm 10 khung con được đánh số từ 0 đến 9, và mỗi khung

con có thể có thời khoảng 1 ms. Khung con còn có thể được chia tiếp thành 2 khe, mỗi khe có thời khoảng 0,5 mili giây, và mỗi khe này có thể chứa 6 hoặc 7 chu kỳ ký hiệu điều chế (ví dụ tùy thuộc vào độ dài của tiền tố vòng đứng trước mỗi chu kỳ ký hiệu). Không kể tiền tố tuần hoàn, mỗi chu kỳ ký hiệu có thể chứa 2048 chu kỳ lấy mẫu. Trong một số trường hợp khung con có thể là đơn vị lập lịch nhỏ nhất của hệ thống truyền thông không dây 100, và có thể được gọi là khoảng thời gian truyền (transmission time interval - TTI). Trong các trường hợp khác, đơn vị lập lịch nhỏ nhất của hệ thống truyền thông không dây 100 có thể ngắn hơn khung con hoặc có thể được chọn động (ví dụ, trong các chùm TTI được rút ngắn (shortened TTI - sTTI) hoặc trong các sóng mang thành phần đã chọn sử dụng sTTI).

Trong một số hệ thống truyền thông không dây, khe có thể được chia tiếp thành nhiều khe nhỏ chứa một hoặc nhiều ký hiệu. Trong một số trường hợp, ký hiệu của khe nhỏ hoặc khe nhỏ có thể là đơn vị lập lịch nhỏ nhất. Mỗi ký hiệu có thể thay đổi theo thời khoảng phụ thuộc vào khoảng cách sóng mang con hoặc dải tần số hoạt động, chẳng hạn. Ngoài ra, một số hệ thống truyền thông không dây có thể thực hiện gộp khe trong đó nhiều khe hoặc các khe nhỏ được gộp với nhau và sử dụng cho truyền thông giữa UE 115 và trạm gốc 105.

Thuật ngữ “sóng mang” chỉ một tập hợp tài nguyên phổ tần số vô tuyến có cấu trúc lớp vật lý xác định để hỗ trợ các cuộc truyền trên liên kết truyền thông 125. Ví dụ, sóng mang của liên kết truyền thông 125 có thể bao gồm một phần của dải phổ tần số vô tuyến mà được hoạt động theo các kênh lớp vật lý dành cho công nghệ truy cập vô tuyến cho sẵn. Mỗi kênh lớp vật lý có thể mang dữ liệu người dùng, thông tin điều khiển hoặc báo hiệu khác. Sóng mang có thể được kết hợp với kênh tần số xác định trước (ví dụ, số kênh tần số vô tuyến tuyệt đối truy cập vô tuyến mặt đất của hệ thống viễn thông di động toàn cầu cải tiến (E-UTRA absolute radio frequency channel number - EARFCN)), và có thể được đặt theo raster kênh để phát hiện bởi các UE 115. Các sóng mang có thể là đường xuống hoặc đường lên (ví dụ, ở chế độ FDD), hoặc được tạo cấu hình để mang các cuộc truyền thông đường xuống và đường lên (ví dụ, ở chế độ TDD). Trong một số ví dụ, dạng sóng tín hiệu được truyền qua sóng mang có thể được tạo thành từ nhiều sóng mang con (ví dụ, sử dụng các kỹ thuật điều chế nhiều sóng mang (multi-carrier modulation - MCM) như ghép kênh phân chia theo tần số trực giao

(orthogonal frequency division multiplexing - OFDM) hoặc OFDM trải rộng - biến đổi Fourier rời rạc (discrete Fourier transform-spread-OFDM - DFT-s-OFDM).

Cấu trúc tổ chức của các sóng mang có thể là khác nhau đối với các công nghệ truy cập vô tuyến khác nhau (ví dụ, LTE, LTE-A, LTE-A Pro, NR). Ví dụ, các cuộc truyền thông qua sóng mang có thể được tổ chức theo các khoảng thời gian TTI hoặc các khe, mỗi trong số chúng có thể bao gồm dữ liệu người dùng cũng như thông tin điều khiển hoặc báo hiệu để hỗ trợ giải mã dữ liệu người dùng. Sóng mang có thể cũng bao gồm tín hiệu thu nhận dành riêng (ví dụ, các tín hiệu đồng bộ hóa hoặc thông tin hệ thống, v.v.) và báo hiệu điều khiển điều phối hoạt động cho sóng mang. Trong một số ví dụ (ví dụ, trong cấu hình gộp sóng mang), sóng mang có thể cũng có báo hiệu thu nhận hoặc báo hiệu điều khiển điều phối các hoạt động cho các sóng mang khác.

Các kênh vật lý có thể được ghép kênh trên sóng mang theo các kỹ thuật khác nhau. Kênh điều khiển vật lý và kênh dữ liệu vật lý có thể được ghép kênh trên sóng mang đường xuống, ví dụ, bằng cách sử dụng kỹ thuật ghép kênh phân chia theo thời gian (time division multiplexing - TDM), kỹ thuật ghép kênh phân chia theo tần số (frequency division multiplexing-FDM), hoặc kỹ thuật TDM-FDM lai. Trong một số ví dụ, thông tin điều khiển truyền trong kênh điều khiển vật lý có thể được phân phối giữa các vùng điều khiển khác nhau theo cách nối tầng (ví dụ, giữa vùng điều khiển chung hoặc khoảng trống tìm kiếm chung và một hoặc nhiều vùng điều khiển riêng cho UE hoặc các không gian tìm kiếm riêng cho UE).

Sóng mang có thể được kết hợp với băng thông cụ thể của phổ tần số vô tuyến, và trong một số ví dụ băng thông sóng mang có thể được gọi là “băng thông hệ thống” của sóng mang hoặc hệ thống truyền thông không dây 100. Ví dụ, băng thông sóng mang có thể là một trong các băng thông xác định trước cho các sóng mang của công nghệ truy cập vô tuyến cụ thể (ví dụ, 1, 4, 3, 5, 10, 15, 20, 40, hoặc 80 MHz). Trong một số ví dụ, mỗi UE 115 được phục vụ có thể được tạo cấu hình để hoạt động trên các phần hoặc toàn bộ băng thông sóng mang. Trong các ví dụ khác, một số UE 115 có thể được tạo cấu hình để hoạt động bằng cách sử dụng kiểu giao thức dải hẹp mà liên kết với phần hoặc phạm vi xác định trước (ví dụ, tập hợp các sóng mang con hoặc các RB) trong sóng mang (ví dụ, triển khai “trong dải” thuộc kiểu giao thức dải hẹp).

Trong các hệ thống sử dụng kỹ thuật MCM, phần tử tài nguyên có thể bao gồm một chu kỳ ký hiệu (ví dụ, thời khoảng của một ký hiệu điều chế) và một sóng mang con, trong đó chu kỳ ký hiệu và khoảng cách sóng mang con có liên quan ngược. Số lượng bit được mang bởi mỗi phần tử tài nguyên có thể phụ thuộc vào sơ đồ điều chế (ví dụ, thứ tự của sơ đồ điều chế). Do đó, phần tử tài nguyên UE 115 thu được càng nhiều và thứ tự của sơ đồ điều chế càng cao, thì tốc độ dữ liệu cho UE 115 có thể càng cao. Trong các hệ thống MIMO, tài nguyên truyền thông không dây có thể chỉ sự kết hợp của tài nguyên phổ tần số vô tuyến, tài nguyên thời gian, và tài nguyên không gian (ví dụ, các lớp không gian), và việc sử dụng nhiều lớp không gian có thể còn làm tăng tốc độ dữ liệu để truyền thông với UE 115.

Các thiết bị của hệ thống truyền thông không dây 100 (ví dụ, các trạm gốc 105 hoặc các UE 115) có thể có cấu hình phần cứng hỗ trợ các cuộc truyền thông qua băng thông sóng mang cụ thể, hoặc có thể có cấu hình để hỗ trợ các cuộc truyền thông qua một băng thông trong tập hợp các băng thông sóng mang. Trong một số ví dụ, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể bao gồm các trạm gốc 105 và/hoặc các UE 115 mà có thể hỗ trợ các cuộc truyền thông đồng thời thông qua các sóng mang liên quan tới nhiều hơn một băng thông sóng mang khác.

Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể hỗ trợ truyền thông với UE 115 trên nhiều ô hoặc sóng mang, tính năng mà có thể được gọi là gộp sóng mang (carrier aggregation - CA) hoặc hoạt động nhiều sóng mang. UE 115 có thể được tạo cấu hình với nhiều sóng mang thành phần đường xuống và một hoặc nhiều sóng mang thành phần đường lên theo cấu hình gộp sóng mang. Việc gộp sóng mang có thể được sử dụng với cả sóng mang thành phần FDD và TDD.

Trong một số trường hợp, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể sử dụng các sóng mang thành phần tăng cường (enhanced component carrier - eCC). eCC có thể được đặc trưng bởi một hoặc nhiều đặc tính bao gồm: băng thông sóng mang hoặc kênh tần số rộng hơn, thời khoảng ký hiệu ngắn hơn, thời khoảng TTI ngắn hơn, hoặc cấu hình kênh điều khiển sửa đổi. Trong một số trường hợp, eCC có thể được kết hợp với cấu hình gộp sóng mang hoặc cấu hình kết nối kép (ví dụ, khi nhiều ô phục vụ có liên kết backhaul gần tối ưu hoặc không lý tưởng). eCC có thể cũng được tạo cấu hình để sử

dụng trong phổ chưa được cấp phép hoặc phổ dùng chung (ví dụ, trong đó có nhiều hơn một nhà mạng được cấp phép để sử dụng phổ). eCC đặc trưng bởi băng thông sóng mang rộng có thể bao gồm một hoặc nhiều đoạn mà có thể được sử dụng bởi các UE 115 không có khả năng giám sát toàn bộ băng thông sóng mang hoặc nếu không thì được tạo cấu hình để sử dụng băng thông sóng mang giới hạn (ví dụ, để bảo toàn công suất).

Trong một số trường hợp, sóng mang eCC có thể sử dụng thời khoảng ký hiệu khác với các sóng mang thành phần khác, quy trình này có thể bao gồm việc sử dụng thời khoảng ký hiệu giảm so với các thời khoảng ký hiệu của các sóng mang thành phần khác. Thời khoảng ký hiệu ngắn hơn có thể được kết hợp với khoảng cách tăng thêm giữa các sóng mang con lân cận. Thiết bị, như UE 115 hoặc trạm gốc 105, sử dụng các eCC có thể truyền các tín hiệu dải rộng (ví dụ, theo kênh tần số hoặc các băng thông sóng mang 20, 40, 60, 80 MHz, v.v.) ở các thời khoảng ký hiệu giảm (ví dụ, 16,67 micro giây (microseconds - μ s)). TTI trong eCC có thể bao gồm một hoặc nhiều chu kỳ ký hiệu. Trong một số trường hợp, thời khoảng TTI (tức là, số lượng chu kỳ ký hiệu trong TTI) có thể thay đổi.

Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể là hệ thống NR có thể sử dụng tổ hợp bất kỳ của các dải phổ được cấp phép, dùng chung và miễn cấp phép, cùng với các loại khác. Sự linh hoạt của khoảng thời ký hiệu eCC và khoảng cách sóng mang con có thể cho phép sử dụng eCC trên nhiều phổ. Trong một số ví dụ, phổ dùng chung NR có thể làm tăng việc sử dụng phổ và hiệu suất phổ, đặc biệt là thông qua việc dùng chung tài nguyên theo phương thẳng đứng (ví dụ, qua miền tần số) và theo phương ngang (ví dụ, qua miền thời gian) động.

Trong một số trường hợp, trạm gốc 105 có thể truyền định dạng MAC-CE hoặc DCI mới mà có thể được sử dụng để thay đổi BFD-RS ở UE 115 để tránh độ trễ tạo cấu hình lại và làm giảm hao tổn báo hiệu (ví dụ, báo hiệu RRC) trong hệ thống 100. Ví dụ, khi QCL của các cổng ăngten ở UE 115 cần được cập nhật, QCL của CSI-RS chu kỳ có thể được cập nhật động ở UE 115 bởi MAC-CE hoặc DCI từ trạm gốc 105, ít nhất khi CSI-RS chu kỳ là cho BFD-RS. Vì vậy, QCL của BFD-RS gốc có thể được cập nhật nhanh mà không cần một số lượng lớn CSI-RS chu kỳ. Theo một ví dụ khác, CSI-RS bán ổn định hoặc CSI-RS phi chu kỳ có thể hoạt động như BFD-RS.

Theo một ví dụ khác, thủ tục cập nhật tăng cường cho tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền có thể được sử dụng để thay đổi động tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền ở UE 115 bằng cách sử dụng MAC-CE hoặc DCI được truyền từ trạm gốc 105. Trong một số trường hợp, các tham số tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền được cập nhật thông qua MAC-CE hoặc DCI từ trạm gốc 105 có thể ghi đề lên các tham số tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền được tạo cấu hình RRC trước đó từ trạm gốc 105. Theo một ví dụ khác, nếu tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền không được tạo cấu hình ở UE 115, thì tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền theo mặc định có thể là tín hiệu tham chiếu quan hệ không gian của chùm đường lên tương ứng cho UE 115.

Fig.2 minh họa ví dụ về hệ thống truyền thông không dây 200 hỗ trợ các kỹ thuật cập nhật các tín hiệu tham chiếu theo các khía cạnh của sáng chế. Trong một số ví dụ, hệ thống truyền thông không dây 200 có thể thực hiện các khía cạnh của hệ thống truyền thông không dây 100. Theo một số ví dụ, hệ thống truyền thông không dây 200 có thể bao gồm UE 115-a và trạm gốc 105-a, đây có thể là các ví dụ về UE 115 và trạm gốc 105 được mô tả dựa vào Fig.1.

Trong hệ thống truyền thông không dây 200, tín hiệu tham chiếu 215 có thể bao gồm CSI-RS chu kỳ mà có thể được sử dụng như BFD-RS, và bản tin điều khiển 220 có thể bao gồm MAC-CE hoặc DCI. Trong một số trường hợp, việc tạo cấu hình lại RRC có thể được yêu cầu khi trạng thái TCI cho CSI-RS chu kỳ thay đổi. Việc tạo cấu hình lại RRC có thể cập nhật tham số ID trạng thái TCI và tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh QCL 215 (ví dụ, CSI-RS) (ví dụ, loại QCL và/hoặc nguồn QCL). Trong một số trường hợp, BFD-RS có thể được truyền theo chu kỳ, và có thể được tạo cấu hình rõ ràng bằng cách báo hiệu RRC hoặc được tạo cấu hình ẩn thông qua trạng thái TCI của CORESET được giám sát. Theo một số ví dụ, các BFD-RS có thể bao gồm CSI-RS chu kỳ và SSB.

Trong khôi phục lỗi chùm, khi QCL của CORESET được giám sát thay đổi cho UE 115-a, bản tin điều khiển 220 (ví dụ, định dạng MAC-CE hoặc DCI mới) có thể được sử dụng để cập nhật các tham số tín hiệu tham chiếu 215 (ví dụ, các tham số BFD-RS) để tránh độ trễ tạo cấu hình lại và làm giảm hao tổn báo hiệu trong hệ thống. Ví dụ,

QCL của CSI-RS chu kỳ có thể được cập nhật động bởi bản tin điều khiển 220 (ví dụ, MAC-CE hoặc DCI), ít nhất khi tín hiệu tham chiếu 215 là CSI-RS chu kỳ là cho BFD-RS. Vì vậy, QCL của tín hiệu tham chiếu gốc 215 (ví dụ, BFD-RS) có thể được cập nhật nhanh mà không cần một số lượng lớn CSI-RS chu kỳ. Theo một ví dụ khác, tín hiệu tham chiếu 215 có thể là tín hiệu tham chiếu bán ổn định hoặc phi chu kỳ. Ví dụ, tín hiệu tham chiếu 215 bán ổn định hoặc phi chu kỳ (ví dụ, CSI-RS) có thể hoạt động như BFD-RS, và nếu CSI-RS bán ổn định hoặc CSI-RS phi chu kỳ được tạo cấu hình rõ ràng là BFD-RS, thì QCL của chúng có thể được cập nhật nhanh bởi bản tin điều khiển 220 (ví dụ, MAC-CE hoặc DCI).

Trong một số hệ thống, tín hiệu tham chiếu 215 (ví dụ, tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền) để điều khiển công suất có thể được tạo cấu hình RRC. Ví dụ, tín hiệu tham chiếu 215 (ví dụ, tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền) có thể được tạo cấu hình RRC cho mỗi quan hệ không gian kênh điều khiển đường lên vật lý (PUCCH) để điều khiển công suất PUCCH, tuy nhiên, đây là phương pháp luận cập nhật không hiệu quả và có thể gây ra các quan ngại về độ trễ. Để điều khiển công suất PUSCH, tín hiệu tham chiếu 215 (ví dụ, tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền) có thể được tạo cấu hình RRC cho mỗi SRI. Để điều khiển công suất SRS, tín hiệu tham chiếu 215 (ví dụ, tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền) có thể được tạo cấu hình RRC cho mỗi tập hợp tài nguyên SRS để điều khiển công suất SRS. Khi sự thay đổi của tín hiệu tham chiếu 215 (ví dụ, tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền) xảy ra trong điều khiển công suất đường lên, thì thủ tục cập nhật được cải thiện cho tín hiệu tham chiếu 215 (ví dụ, tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền) có thể được sử dụng để khắc phục sự thiếu hụt trước đó của việc tạo cấu hình lại RRC. Ví dụ, tín hiệu tham chiếu 215 (ví dụ, tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền) có thể được cập nhật động bởi bản tin điều khiển 220 (ví dụ, MAC-CE hoặc DCI) sao cho tín hiệu tham chiếu 215 (ví dụ, tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền) có thể ghi đè lên tín hiệu tham chiếu 215 được tạo cấu hình RRC trước đó (ví dụ, tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền). Tín hiệu tham chiếu 215 (ví dụ, tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền) có thể là tín hiệu tham chiếu bán ổn định hoặc phi chu kỳ (ví dụ, SRS).

Theo một ví dụ khác, nếu tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền không được tạo cấu hình, thì tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền theo mặc định có thể là tín

hiệu tham chiếu 215 (ví dụ, tín hiệu tham chiếu quan hệ không gian) của chùm đường lên tương ứng. Cụ thể, nếu tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền không được tạo cấu hình trong quan hệ không gian PUCCH để điều khiển công suất PUCCH, thì tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền có thể là tín hiệu tham chiếu 215 (ví dụ, tín hiệu tham chiếu quan hệ không gian) trong quan hệ không gian của tài nguyên PUCCH tương ứng. Nếu tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền không được tạo cấu hình cho mỗi SRI để điều khiển công suất PUSCH, thì tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền có thể là tín hiệu tham chiếu 215 (ví dụ, tín hiệu tham chiếu không gian) trong quan hệ không gian của tài nguyên SRS được chỉ báo bởi SRI.

Fig.3 minh họa ví dụ về lưu đồ quy trình 300 hỗ trợ các kỹ thuật để cập nhật các tín hiệu tham chiếu theo các khía cạnh của sáng chế. Theo một số ví dụ, lưu đồ quy trình 300 có thể thực hiện các khía cạnh của hệ thống truyền thông không dây 100. Lưu đồ quy trình 300 có thể được thực thi bởi trạm gốc 105-b và UE 115-b, mà có thể lần lượt là các ví dụ về UE 115 và trạm gốc 105, được mô tả dựa vào Fig.1. Các ví dụ thay thế sau đây có thể được thực thi, trong đó một số bước được thực hiện theo các thứ tự khác nhau so với mô tả hoặc hoàn toàn không được thực hiện. Trong một số trường hợp, các bước có thể bao gồm các đặc tính bổ sung không được đề cập dưới đây, hoặc các bước khác có thể được bổ sung.

Ở 305, trạm gốc 105-b có thể xác định cấu hình của tham số gần như cùng vị trí thứ nhất liên kết với tập hợp tài nguyên điều khiển và tín hiệu tham chiếu. Trong một số trường hợp, tín hiệu tham chiếu có thể bao gồm một hoặc nhiều tín hiệu trong số tín hiệu tham chiếu phát hiện lỗi chùm, CSI-RS chu kỳ, hoặc tín hiệu tham chiếu theo dõi thời gian/tần số.

Theo một số ví dụ, trạm gốc 105-b có thể chọn CSI-RS chu kỳ làm tín hiệu tham chiếu, trong đó cấu hình chỉ báo CSI-RS chu kỳ là để phát hiện lỗi chùm. Theo một ví dụ khác, trạm gốc 105-b có thể chọn một hoặc nhiều trong số CSI-RS bán ổn định hoặc CSI-RS phi chu kỳ làm tín hiệu tham chiếu, trong đó cấu hình chỉ báo rằng một hoặc nhiều trong số CSI-RS bán ổn định hoặc CSI-RS phi chu kỳ là để phát hiện lỗi chùm.

Ở 310, trạm gốc 105-b có thể được truyền tùy ý bản tin điều khiển tài nguyên vô tuyến bao gồm cấu hình của tín hiệu tham chiếu, trong đó tham số gần như cùng vị trí

thứ nhất được chỉ báo bởi mã định danh trạng thái chỉ báo cấu hình cuộc truyền trong bản tin điều khiển tài nguyên vô tuyến.

Ở 315, UE 115-b có thể nhận dạng cấu hình của tham số gần như cùng vị trí thứ nhất liên kết với tập hợp tài nguyên điều khiển và tín hiệu tham chiếu.

Theo một số ví dụ, UE 115-b có thể xác định tín hiệu tham chiếu bao gồm CSI-RS chu kỳ để phát hiện lỗi chùm hoặc tín hiệu tham chiếu bao gồm một hoặc nhiều trong số CSI-RS bán ổn định hoặc CSI-RS phi chu kỳ để phát hiện lỗi chùm. Cấu hình có thể chỉ báo tín hiệu tham chiếu bao gồm CSI-RS bán ổn định hoặc CSI-RS phi chu kỳ để phát hiện lỗi chùm.

Ở 320, trạm gốc 105-b có thể xác định tham số gần như cùng vị trí thứ nhất liên kết với tập hợp tài nguyên điều khiển đã đổi thành tham số gần như cùng vị trí thứ hai khác với tham số gần như cùng vị trí thứ nhất.

Ở 325, trạm gốc 105-b có thể nhận dạng cấu hình được cập nhật của tín hiệu tham chiếu dựa vào tham số gần như cùng vị trí thứ nhất liên kết với tập hợp tài nguyên điều khiển thay đổi, cấu hình được cập nhật tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu bằng tham số gần như cùng vị trí thứ hai.

Ở 330, trạm gốc 105-b có thể truyền, thông qua một hoặc nhiều trong số MAC-CE hoặc DCI, cấu hình tín hiệu tham chiếu được cập nhật. Ví dụ, định dạng của thông tin điều khiển đường xuống có thể chỉ báo tín hiệu tham chiếu được tạo cấu hình bằng tham số gần như cùng vị trí thứ hai.

Trong một số trường hợp, sau đó trạm gốc 105-b có thể truyền tín hiệu tham chiếu theo cấu hình được cập nhật, và UE 115-b có thể giám sát tín hiệu tham chiếu dựa ít nhất một phần vào tham số gần như cùng vị trí thứ hai.

Fig.4 minh họa ví dụ về lưu đồ quy trình 400 hỗ trợ các kỹ thuật để cập nhật các tín hiệu tham chiếu theo các khía cạnh của sáng chế. Theo một số ví dụ, lưu đồ quy trình 400 có thể thực hiện các khía cạnh của hệ thống truyền thông không dây 100. Lưu đồ quy trình 400 có thể được thực thi bởi trạm gốc 105-c và UE 115-c, mà có thể lần lượt là các ví dụ về UE 115 và trạm gốc 105, được mô tả dựa vào Fig.1. Các ví dụ thay thế sau đây có thể được thực thi, trong đó một số bước được thực hiện theo các thứ tự khác

nhau so với mô tả hoặc hoàn toàn không được thực hiện. Trong một số trường hợp, các bước có thể bao gồm các đặc tính bổ sung không được đề cập dưới đây, hoặc các bước khác có thể được bổ sung.

Ở 405, trạm gốc 105-c có thể truyền, đến UE 115-c, bản tin thứ nhất chỉ báo tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất được tạo cấu hình cho tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền. Trong một số trường hợp, bản tin thứ nhất có thể bao gồm bản tin RRC để điều khiển công suất đường lên. Điều khiển công suất đường lên có thể là một trong nhiều trong số điều khiển công suất kênh điều khiển đường lên vật lý, điều khiển công suất kênh dùng chung đường lên vật lý, hoặc điều khiển công suất SRS.

Ở 410, trạm gốc 105-c có thể xác định tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất chỉ báo ở 405 đã đổi thành tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ hai.

Ở 415, trạm gốc 105-c có thể truyền, đến UE 115-c, bản tin thứ hai chỉ báo tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ hai được tạo cấu hình cho tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền dựa vào việc xác định tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất thay đổi ở 410. Bản tin thứ hai có thể bao gồm một hoặc nhiều trong số MAC-CE hoặc DCI.

Ở 420, UE 115-c có thể ghi đề tùy ý tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất thu được ở 405 bằng tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ hai dựa vào việc thu bản tin thứ hai ở 415.

Ở 425, UE 115-c có thể đánh giá tùy ý hao tổn đường truyền cho phần băng thông đường lên dựa vào tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ hai liên kết với tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền. Theo một số ví dụ, tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền có thể bao gồm một hoặc nhiều trong số CSI-RS hoặc SSB.

Fig.5 minh họa ví dụ về lưu đồ quy trình 500 hỗ trợ các kỹ thuật để cập nhật các tín hiệu tham chiếu theo các khía cạnh của sáng chế. Theo một số ví dụ, lưu đồ quy trình 500 có thể thực hiện các khía cạnh của hệ thống truyền thông không dây 100. Lưu đồ quy trình 500 có thể được thực thi bởi trạm gốc 105-d và UE 115-d, mà có thể lần lượt là các ví dụ về UE 115 và trạm gốc 105, được mô tả dựa vào Fig.1. Các ví dụ thay thế sau đây có thể được thực thi, trong đó một số bước được thực hiện theo các thứ tự khác

nhau so với mô tả hoặc hoàn toàn không được thực hiện. Trong một số trường hợp, các bước có thể bao gồm các đặc tính bổ sung không được đề cập dưới đây, hoặc các bước khác có thể được bổ sung.

Ở 505, UE 115-d có thể thu bản tin từ trạm gốc 105-d. Bản tin có thể chỉ báo tín hiệu tham chiếu quan hệ không gian liên kết với chùm đường lên. Tín hiệu tham chiếu quan hệ không gian có thể tương ứng với tập hợp tài nguyên kênh điều khiển đường lên vật lý. Theo một số ví dụ, tín hiệu tham chiếu quan hệ không gian có thể bao gồm một hoặc nhiều trong số khối tín hiệu đồng bộ hóa, CSI-RS, hoặc SRS.

Ở 510, UE 115-d có thể xác định xem có hay không tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền tương ứng với chùm đường lên được tạo cấu hình.

Ở 515, UE 115-d có thể xác định tùy ý tín hiệu tham chiếu quan hệ không gian bao gồm tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền dựa vào việc xác định tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền không được tạo cấu hình. Việc đánh giá hao tổn đường truyền có thể là để điều khiển công suất đường lên. Việc điều khiển công suất đường lên có thể bao gồm một hoặc nhiều trong số điều khiển công suất kênh điều khiển đường lên vật lý, điều khiển công suất kênh dùng chung đường lên vật lý, hoặc điều khiển công suất SRS.

Ở 520, trạm gốc 105-d có thể xác định tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền tương ứng với chùm đường lên có thể không được tạo cấu hình. Tín hiệu tham chiếu quan hệ không gian có thể được sử dụng để đánh giá hao tổn đường truyền dựa vào việc xác định.

Ở 525, trạm gốc 105-d có thể tùy ý truyền tín hiệu tham chiếu quan hệ không gian. Trong một số trường hợp, tín hiệu tham chiếu quan hệ không gian có thể tương ứng với tập hợp tài nguyên SRS được chỉ báo bởi chỉ báo tài nguyên SRS.

Ở 530, UE 115-d có thể giám sát tín hiệu tham chiếu quan hệ không gian để đánh giá hao tổn đường truyền dựa vào việc xác định tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền không được tạo cấu hình.

Fig.6 minh họa ví dụ về kiến trúc 600 hỗ trợ các kỹ thuật để cập nhật các tín hiệu tham chiếu theo các khía cạnh của sáng chế. Trong một số ví dụ, kiến trúc 600 có thể

thực thi các khía cạnh của hệ thống truyền thông không dây 100 và/hoặc 200. Trong một số trường hợp, kiến trúc 600 có thể là ví dụ về thiết bị truyền (ví dụ, thiết bị không dây thứ nhất, như UE 115 hoặc trạm gốc 105) và/hoặc thiết bị thu (ví dụ, thiết bị không dây thứ hai, như UE 115 hoặc trạm gốc 105) như được mô tả ở đây.

Fig.6 minh họa các thành phần phân cứng làm ví dụ về thiết bị không dây theo một hoặc nhiều khía cạnh của sáng chế. Các thành phần được minh họa có thể bao gồm các thành phần có thể được sử dụng để chọn phân tử ăngten và/hoặc để điều hướng chùm sóng cho cuộc truyền các tín hiệu không dây. Có nhiều kiến trúc để chọn phân tử ăngten và thực thi chuyển pha, chỉ có một ví dụ trong số đó được minh họa ở đây. Kiến trúc 600 bao gồm môđem (bộ điều chế/bộ giải điều chế) 602, bộ chuyển đổi số sang tương tự (digital to analog converter - DAC) 604, bộ trộn thứ nhất 606, bộ trộn thứ hai 608, và bộ tách 610. Kiến trúc 600 còn bao gồm nhiều bộ khuếch đại thứ nhất 612, nhiều bộ dịch pha 614, nhiều bộ khuếch đại thứ hai 616, và mảng ăngten 618 bao gồm nhiều phần tử ăngten 620. Các đường truyền hoặc các đường sóng, dây dẫn, vạch, hoặc tương tự được thể hiện có kết nối với các thành phần khác để minh họa cách các tín hiệu cần truyền có thể truyền di chuyển giữa các thành phần. Hộp 622, 624, 626, và 628 chỉ báo các vùng trong kiến trúc 600 trong đó các loại tín hiệu khác nhau truyền đi hoặc được xử lý. Cụ thể, hộp 622 chỉ báo vùng mà trong đó các tín hiệu dải gốc số truyền đi hoặc được xử lý, hộp 624 chỉ báo vùng mà trong đó các tín hiệu dải gốc tương tự truyền đi hoặc được xử lý, hộp 626 chỉ báo vùng mà trong đó các tín hiệu tần số trung gian (intermediate frequency - IF) tương tự truyền đi hoặc được xử lý, và hộp 628 chỉ báo vùng mà trong đó các tín hiệu tần số vô tuyến (radio frequency - RF) tương tự truyền đi hoặc được xử lý. Kiến trúc còn bao gồm bộ dao động cục bộ A 630, bộ dao động cục bộ B 632, và bộ quản lý truyền thông 634.

Mỗi phần tử ăngten 620 có thể bao gồm một hoặc nhiều phần tử con (không được thể hiện) để phát xạ hoặc thu các tín hiệu RF. Ví dụ, một phần tử ăngten 620 có thể bao gồm phần tử con thứ nhất được phân cực chéo bằng phần tử con thứ hai mà có thể được sử dụng để truyền độc lập các tín hiệu được phân cực chéo. Phần tử ăngten 620 có thể bao gồm các ăngten và hoặc các loại ăngten khác được sắp xếp tuyến tính, hai chiều hoặc theo kiểu khác. Khoảng cách giữa phần tử ăngten 620 có thể sao cho các tín hiệu có bước sóng mong muốn được truyền riêng bởi phần tử ăngten 620 có thể tương tác

hoặc gây nhiễu (ví dụ, để tạo ra chùm mong muốn). Ví dụ, với phạm vi các bước sóng hoặc tần số mong muốn, khoảng cách có thể đưa ra một phần tư bước sóng, nửa bước sóng, hoặc các tỉ lệ khác của bước sóng về khoảng cách giữa phần tử ăngten 620 lân cận để cho phép sự tương tác hoặc nhiễu của các tín hiệu được truyền bởi phần tử ăngten 620 riêng trong phạm vi mong muốn đó.

Môđem 602 xử lý và tạo ra các tín hiệu dải gốc số và có thể còn điều khiển hoạt động của DAC 604, các bộ trộn thứ nhất và thứ hai 606, 608, bộ tách 610, bộ khuếch đại thứ nhất 612, bộ dịch pha 614, và/hoặc bộ khuếch đại thứ hai 616 để truyền các tín hiệu thông qua một hoặc nhiều hoặc tất cả các phần tử ăngten 620. Môđem 602 có thể xử lý các tín hiệu và điều khiển hoạt động theo chuẩn truyền thông như chuẩn không dây được mô tả ở đây. DAC 604 có thể chuyển đổi các tín hiệu dải gốc số thu được từ môđem 602 (và là các tín hiệu cần truyền) thành các tín hiệu dải gốc tương tự. Bộ trộn thứ nhất 606 chuyển đổi tăng các tín hiệu dải gốc tương tự thành các tín hiệu IF tương tự trong IF bằng cách sử dụng bộ dao động cục bộ A 630. Ví dụ, bộ trộn thứ nhất 606 có thể trộn các tín hiệu với tín hiệu dao động được tạo ra bởi bộ dao động cục bộ A 630 để “di chuyển” các tín hiệu tương tự dải gốc sang IF. Trong một số trường hợp một số việc xử lý hoặc lọc (không được thể hiện) có thể diễn ra ở IF. Bộ trộn thứ hai 608 chuyển đổi tăng các tín hiệu IF tương tự thành các tín hiệu RF tương tự bằng cách sử dụng bộ dao động cục bộ B 632. Tương tự với bộ trộn thứ nhất, bộ trộn thứ hai 608 có thể trộn các tín hiệu với tín hiệu dao động được tạo ra bởi bộ dao động cục bộ B 632 để “di chuyển” các tín hiệu IF tương tự thành RF, hoặc tần số ở các tín hiệu này sẽ được truyền đi hoặc thu nhận. Môđem 602 và/hoặc bộ quản lý truyền thông 634 có thể điều chỉnh tần số của bộ dao động cục bộ A 630 và/hoặc bộ dao động cục bộ B 632 sao cho tần số IF và/hoặc RF mong muốn được tạo ra và sử dụng để hỗ trợ xử lý và truyền tín hiệu trong băng thông mong muốn.

Theo kiến trúc 600 được minh họa, các tín hiệu được chuyển đổi tăng bởi bộ trộn thứ hai 608 được tách hoặc sao chép thành nhiều tín hiệu bởi bộ tách 610. Bộ tách 610 trong kiến trúc 600 tách tín hiệu RF thành nhiều tín hiệu RF giống hệt hoặc gần giống, như được biểu thị bằng sự có mặt của nó trong hộp 628. Theo các ví dụ khác, việc tách có thể diễn ra với loại tín hiệu bất kỳ bao gồm các tín hiệu số dải gốc, các tín hiệu tương tự dải gốc, hoặc các tín hiệu tương tự IF. Mỗi tín hiệu trong số chúng có thể tương ứng

với một phần tử ăngten 620 và tín hiệu truyền đi thông qua và được xử lý bởi bộ khuếch đại 612, 616, bộ dịch pha 614, và/hoặc các phần tử khác tương ứng với phần tử ăngten 620 tương ứng cần cung cấp và truyền bởi phần tử ăngten 620 tương ứng của mảng ăngten 618. Theo một ví dụ, bộ tách 610 có thể là bộ tách chủ động được kết nối với nguồn điện và cung cấp độ lợi nào đó sao cho các tín hiệu RF đi ra khỏi bộ tách 610 nằm ở mức công suất bằng với hoặc lớn hơn tín hiệu đi vào bộ tách 610. Theo một ví dụ khác, bộ tách 610 là bộ tách bị động không được kết nối với nguồn điện và các tín hiệu RF đi ra khỏi bộ tách 610 có thể nằm ở mức công suất thấp hơn so với tín hiệu RF đi vào bộ tách 610.

Sau khi được tách bởi bộ tách 610, các tín hiệu RF thu được có thể đi vào bộ khuếch đại, như bộ khuếch đại thứ nhất 612, hoặc bộ dịch pha 614 tương ứng với phần tử ăngten 620. Bộ khuếch đại thứ nhất và thứ hai 612, 616 được minh họa bằng các đường nét đứt do một hoặc cả hai trong số chúng có thể không cần thiết trong một số phương án thực hiện. Theo một phương án thực hiện, cả hai bộ khuếch đại thứ nhất 612 và bộ khuếch đại thứ hai 614 đều có mặt. Theo một phương án khác, cả bộ khuếch đại thứ nhất 612 hoặc bộ khuếch đại thứ hai 616 đều không có mặt. Theo các phương án thực hiện khác, chỉ một trong hai bộ khuếch đại 612, 616 có mặt nhưng không có bộ còn lại. Ví dụ, nếu bộ tách 610 là bộ tách chủ động, thì bộ khuếch đại thứ nhất 612 có thể không được sử dụng. Theo một ví dụ khác, nếu bộ dịch pha 614 là bộ dịch pha chủ động có thể cung cấp độ lợi, thì bộ khuếch đại thứ hai 616 có thể không được sử dụng.

Bộ khuếch đại 612, 616 có thể cung cấp mức độ lợi dương hoặc âm mong muốn. Độ lợi dương (dB dương) có thể được sử dụng để làm tăng biên độ tín hiệu để phát xạ bởi phần tử ăngten 620 cụ thể. Độ lợi âm (dB âm) có thể được sử dụng để làm giảm biên độ và/hoặc ngăn chặn sự phát xạ của tín hiệu bằng phần tử ăngten cụ thể. Mỗi bộ khuếch đại 612, 616 có thể được điều khiển độc lập (ví dụ, bằng môđem 602 hoặc bộ quản lý truyền thông 634) để cung cấp sự điều khiển độc lập độ lợi cho mỗi phần tử ăngten 620. Ví dụ, môđem 602 và/hoặc bộ quản lý truyền thông 634 có thể có ít nhất một đường điều khiển được kết nối với mỗi bộ tách 610, bộ khuếch đại thứ nhất 612, bộ dịch pha 614, và/hoặc bộ khuếch đại thứ hai 616 có thể được sử dụng để tạo cấu hình độ lợi để cung cấp lượng độ lợi mong muốn cho mỗi thành phần và theo đó cho

mỗi phần tử ăngten 620.

Bộ dịch pha 614 có thể cung cấp dịch pha hoặc độ lệch pha có thể tạo cấu hình cho tín hiệu RF tương ứng cần truyền. Bộ dịch pha 614 có thể là bộ dịch pha thụ động không được kết nối trực tiếp với nguồn điện. Bộ dịch pha thụ động có thể gây ra tổn hao chèn nào đó. Bộ khuếch đại thứ hai 616 có thể tăng cường tín hiệu để bù cho tổn hao chèn. Bộ dịch pha 614 có thể là bộ dịch pha chủ động được kết nối với nguồn điện sao cho bộ dịch pha chủ động cung cấp lượng độ lợi nào đó hoặc ngăn ngừa tổn hao chèn. Các thiết lập của mỗi bộ dịch pha 614 là độc lập có nghĩa là mỗi bộ có thể được thiết lập để cung cấp lượng dịch pha mong muốn hoặc cùng lượng dịch pha hoặc cấu hình khác nào đó. Môđem 602 và/hoặc bộ quản lý truyền thông 634 có thể có ít nhất một dây điều khiển được nối vào mỗi bộ dịch pha 614 và có thể được sử dụng để tạo cấu hình bộ dịch pha 614 để cung cấp số lượng dịch pha hoặc độ lệch pha mong muốn giữa các phần tử ăngten 620.

Theo kiến trúc 600 được minh họa, các tín hiệu RF được thu bởi phần tử ăngten 620 được cung cấp cho một hoặc nhiều trong số bộ khuếch đại thứ nhất 656 để làm tăng cường độ tín hiệu. Bộ khuếch đại thứ nhất 656 có thể được kết nối với cùng mảng ăngten 618, ví dụ, cho các hoạt động TDD. Bộ khuếch đại thứ nhất 656 có thể được kết nối với mảng ăngten 618 khác. Tín hiệu RF tăng cường là đầu vào trong một hoặc nhiều trong số bộ dịch pha 654 để cung cấp dịch pha hoặc độ lệch pha có thể tạo cấu hình cho tín hiệu RF thu được tương ứng. Bộ dịch pha 654 có thể là bộ dịch pha chủ động hoặc bộ dịch pha thụ động. Các thiết lập của các bộ dịch pha 654 là độc lập có nghĩa là mỗi bộ dịch có thể được thiết lập để cung cấp số lượng dịch pha mong muốn hoặc cùng số lượng dịch pha hoặc cấu hình khác nào đó. Môđem 602 và/hoặc bộ quản lý truyền thông 634 có thể có ít nhất một đường điều khiển được kết nối với mỗi bộ dịch pha 654 và có thể được sử dụng để tạo cấu hình bộ dịch pha 654 để cung cấp lượng dịch pha hoặc độ lệch pha mong muốn giữa các phần tử ăngten 620.

Đầu ra của bộ dịch pha 654 có thể là đầu vào cho một hoặc nhiều bộ khuếch đại thứ hai 652 để khuếch đại tín hiệu trong các tín hiệu RF thu được dịch pha. Bộ khuếch đại thứ hai 652 có thể được tạo cấu hình riêng để cung cấp lượng độ lợi được tạo cấu hình. Bộ khuếch đại thứ hai 652 có thể được tạo cấu hình riêng để cung cấp

lượng độ lợi để đảm bảo đầu vào tín hiệu cho bộ kết hợp 650 có cùng độ lớn. Bộ khuếch đại 652 và/hoặc 656 được minh họa bằng đường nét đứt do chúng có thể không cần thiết trong một số phương án thực hiện. Theo một phương án thực hiện, cả hai bộ khuếch đại 652 và bộ khuếch đại 656 đều có mặt. Theo một phương án khác, cả bộ khuếch đại 652 hoặc bộ khuếch đại 656 đều không có mặt. Theo các phương án thực hiện khác, chỉ một trong số các bộ khuếch đại 652, 656 là có mặt nhưng không có bộ còn lại.

Theo kiến trúc 600 được minh họa, các tín hiệu đầu ra của bộ dịch pha 654 (thông qua bộ khuếch đại 652 khi có mặt) được kết hợp trong bộ kết hợp 650. Bộ kết hợp 650 trong kiến trúc kết hợp tín hiệu RF trong tín hiệu, như được biểu thị bằng sự có mặt của nó trong hộp 628. Bộ kết hợp 650 có thể là bộ kết hợp thụ động, ví dụ, không được kết nối với nguồn điện, mà có thể dẫn đến tổn hao chèn nào đó. Bộ kết hợp 650 có thể là bộ kết hợp chủ động, ví dụ, kết nối với nguồn điện, mà có thể dẫn đến độ lợi tín hiệu nào đó. Khi bộ kết hợp 650 là bộ kết hợp chủ động, thì nó có thể cung cấp lượng độ lợi (ví dụ, có thể được tạo cấu hình) khác nhau cho mỗi tín hiệu đầu vào sao cho các tín hiệu đầu vào có cùng độ lớn khi chúng được kết hợp. Khi bộ kết hợp 650 là bộ kết hợp chủ động, nó có thể không cần bộ khuếch đại thứ hai 652 do bộ kết hợp chủ động có thể cung cấp khuếch đại tín hiệu.

Đầu ra của bộ kết hợp 650 là đầu vào trong các bộ trộn 648 và 646. Các bộ trộn 648 và 646 nói chung chuyển đổi xuống tín hiệu RF thu được bằng cách sử dụng lần lượt các đầu vào từ các bộ dao động cục bộ 672 và 670 để tạo ra các tín hiệu trung tần hoặc dải gốc mà mang thông tin được mã hóa và điều chế. Đầu ra của các bộ trộn 648 và 646 là đầu vào cho bộ chuyển đổi tương tự sang số (ADC) 644 để chuyển đổi thành các tín hiệu tương tự. Đầu ra tín hiệu tương tự từ ADC 644 là đầu vào cho môđem 602 để xử lý dải gốc, ví dụ, giải mã, giải đan xen, v.v.

Kiến trúc 600 đưa ra ví dụ để minh họa kiến trúc để truyền và/hoặc thu các tín hiệu. Cần hiểu rằng kiến trúc 600 và/hoặc mỗi phần của kiến trúc 600 có thể được lặp lại nhiều lần trong kiến trúc để điều tiết hoặc cung cấp số lượng tùy ý chuỗi RF, phân tử ăngten, và/hoặc các tấm ăngten. Hơn nữa, nhiều kiến trúc thay thế là có khả năng và được dự định. Ví dụ, mặc dù một mảng ăngten 618 được thể hiện, có thể có hai, ba hoặc nhiều mảng ăngten mà mỗi mảng có một hoặc nhiều trong số bộ khuếch đại, bộ dịch

pha, bộ tách, bộ trộn, DAC, ADC, và/hoặc môđem tương ứng của riêng chúng. Ví dụ, mỗi UE 115 có thể bao gồm hai, bốn, hoặc nhiều mảng ăngten để truyền hoặc thu các tín hiệu ở các vị trí vật lý khác trên UE 115 hoặc theo một hướng khác.

Hơn nữa, bộ trộn, bộ tách, bộ khuếch đại, bộ dịch pha và các thành phần khác có thể được đặt ở các khu vực loại tín hiệu khác (ví dụ, các khu vực khác nhau trong các hộp 622, 624, 626, 628) trong các kiến trúc được thực thi khác. Ví dụ, việc tách tín hiệu cần truyền thành nhiều tín hiệu có thể diễn ra ở RF tương tự, IF tương tự, dải gốc tương tự, hoặc các tần số dải gốc số theo các ví dụ khác nhau. Tương tự, khuếch đại, và/hoặc dịch pha có thể còn diễn ra ở các tần số khác nhau. Ví dụ, theo một số phương án được dự tính, một hoặc nhiều trong số bộ tách 610, bộ khuếch đại 612, 616, hoặc bộ dịch pha 614 có thể được đặt giữa DAC 604 và bộ trộn thứ nhất 606 hoặc giữa bộ trộn thứ nhất 606 và bộ trộn thứ hai 608. Theo một ví dụ, các chức năng của một hoặc nhiều trong số các thành phần có thể được kết hợp thành một thành phần. Ví dụ, bộ dịch pha 614 có thể thực hiện khuếch đại để bao gồm hoặc thay thế bộ khuếch đại thứ nhất và/hoặc thứ hai 612, 616. Theo một ví dụ khác, bộ trộn thứ hai 608 có thể thực thi dịch pha để loại bỏ sự cần thiết về bộ dịch pha 614 riêng. Kỹ thuật này đôi khi còn được gọi là kỹ thuật dịch pha dao động cục bộ (LO). Theo một phương án thực hiện của cấu hình này, có thể là nhiều bộ trộn IF đến RF (ví dụ, cho mỗi chuỗi phần tử ăngten) trong bộ trộn thứ hai 608 và bộ dao động cục bộ B 632 sẽ cung cấp các tín hiệu dao động cục bộ khác nhau (với độ lệch pha khác nhau) cho mỗi bộ trộn IF đến RF.

Môđem 602 và/hoặc bộ quản lý truyền thông 634 có thể điều khiển một hoặc nhiều trong số các thành phần khác 604-472 để chọn một hoặc nhiều phần tử ăngten 620 và/hoặc để tạo ra các chùm để truyền một hoặc nhiều tín hiệu. Ví dụ, phần tử ăngten 620 có thể được chọn hoặc bỏ chọn riêng để truyền tín hiệu (hoặc các tín hiệu) bằng cách điều khiển biên độ của một hoặc nhiều bộ khuếch đại tương ứng, như bộ khuếch đại thứ nhất 612 và/hoặc bộ khuếch đại thứ hai 616. Việc điều hướng chùm sóng bao gồm việc tạo ra chùm bằng cách sử dụng nhiều tín hiệu trên các phần tử ăngten khác trong đó một hoặc nhiều hoặc tất cả trong số nhiều tín hiệu được dịch trong pha liên quan đến nhau. Chùm được tạo ra có thể mang các tín hiệu hoặc thông tin tham chiếu lớp vật lý hoặc lớp cao hơn. Do mỗi tín hiệu trong nhiều các tín hiệu được phát xạ từ phần tử ăngten 620 tương ứng, các tín hiệu phát xạ tương tác, gây nhiễu (nhiều tầng và nhiễu

giảm), và khuyếch đại lẫn nhau để tạo ra chùm kết quả. Hình dạng (như biên độ, độ rộng, và/hoặc sự có mặt của búp phụ) và hướng (như góc của chùm so với bề mặt của mảng ăngten 618) có thể được điều khiển động bằng cách sửa đổi dịch pha hoặc độ lệch pha được đưa vào bởi bộ dịch pha 614 và các biên độ được đưa vào bởi bộ khuyếch đại 612, 616 trong nhiều tín hiệu liên quan đến nhau.

Theo một số ví dụ, bộ quản lý truyền thông 634 có thể, khi kiến trúc 600 được tạo cấu hình là thiết bị thu, nhận dạng cấu hình của tham số QCL thứ nhất liên kết với tập hợp tài nguyên điều khiển và tín hiệu tham chiếu. Bộ quản lý truyền thông 634 có thể thu, thông qua một hoặc nhiều trong số MAC-CE hoặc DCI, cấu hình được cập nhật cho tín hiệu tham chiếu dựa vào tham số QCL thứ nhất liên kết với tập hợp tài nguyên điều khiển thay đổi. Trong các trường hợp này, cấu hình được cập nhật có thể chỉ báo tham số QCL thứ hai được tạo cấu hình cho tín hiệu tham chiếu. Theo một ví dụ khác, bộ quản lý truyền thông 634 có thể thu bản tin thứ nhất chỉ báo tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất được tạo cấu hình cho tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền. Bộ quản lý truyền thông 634 còn có thể thu, dựa vào tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất thay đổi, bản tin thứ hai chỉ báo tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ hai được tạo cấu hình cho tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền, trong đó bản tin thứ hai bao gồm một hoặc nhiều trong số MAC-CE hoặc DCI. Trong một số trường hợp, bộ quản lý truyền thông 634 có thể thu bản tin chỉ báo tín hiệu tham chiếu quan hệ không gian liên kết với chùm đường lên. Bộ quản lý truyền thông 634 có thể xác định xem tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền tương ứng với chùm đường lên có được tạo cấu hình hay không. Hơn nữa, bộ quản lý truyền thông 634 có thể giám sát tín hiệu tham chiếu quan hệ không gian để đánh giá hao tổn đường truyền dựa vào việc xác định tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền không được tạo cấu hình.

Ngoài ra hoặc theo cách khác, khi kiến trúc 600 được tạo cấu hình là thiết bị truyền, bộ quản lý truyền thông 634 có thể xác định cấu hình của tham số QCL thứ nhất liên kết với tập hợp tài nguyên điều khiển và tín hiệu tham chiếu. Trong một số trường hợp, bộ quản lý truyền thông 634 có thể xác định tham số QCL thứ nhất liên kết với tập hợp tài nguyên điều khiển đã đổi thành tham số QCL thứ hai khác với tham số QCL thứ nhất. Bộ quản lý truyền thông 634 có thể nhận dạng cấu hình được cập nhật của tín hiệu tham chiếu dựa vào tham số QCL thứ nhất liên kết với tập hợp tài nguyên điều khiển

thay đổi, trong đó cấu hình được cập nhật tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu với tham số QCL thứ hai. Bộ quản lý truyền thông 634 có thể truyền, thông qua một hoặc nhiều trong số MAC-CE hoặc DCI, cấu hình tín hiệu tham chiếu được cập nhật.

Theo một số ví dụ, bộ quản lý truyền thông 634 có thể truyền bản tin thứ nhất chỉ báo tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất được tạo cấu hình cho tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền. Bộ quản lý truyền thông 634 có thể xác định tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất đã đổi thành tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ hai, và truyền, dựa vào tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất thay đổi, bản tin thứ hai chỉ báo tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ hai được tạo cấu hình cho tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền. Trong các trường hợp này, bản tin thứ hai có thể bao gồm một hoặc nhiều trong số MAC-CE hoặc DCI. Theo một số khía cạnh, bộ quản lý truyền thông 634 có thể truyền bản tin chỉ báo tín hiệu tham chiếu quan hệ không gian liên kết với chùm đường lên. Bộ quản lý truyền thông 634 có thể xác định tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền tương ứng với chùm đường lên không được tạo cấu hình, trong đó tín hiệu tham chiếu quan hệ không gian được sử dụng để đánh giá hao tổn đường truyền dựa vào việc xác định.

Bộ quản lý truyền thông 634 có thể được đặt từng phần hoặc toàn bộ trong một hoặc nhiều thành phần khác của kiến trúc 600. Ví dụ, bộ quản lý truyền thông 634 có thể được đặt trong môđem 602 trong ít nhất một phương án.

Fig.7 thực hiện sơ đồ khối 700 của thiết bị 705 hỗ trợ các kỹ thuật cập nhật tín hiệu tham chiếu theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị 705 có thể là ví dụ về các khía cạnh của UE 115 như được mô tả ở đây. Thiết bị 705 có thể bao gồm bộ thu 710, bộ quản lý truyền thông 715 và bộ phát 720. Thiết bị 705 cũng có thể bao gồm bộ xử lý. Mỗi trong số các thành phần này có thể truyền thông với nhau (ví dụ, qua một hoặc nhiều bus).

Bộ thu 710 có thể thu thông tin chẳng hạn như gói, dữ liệu người dùng hoặc thông tin điều khiển gắn với các kênh thông tin khác nhau (ví dụ, kênh điều khiển, kênh dữ liệu, và thông tin liên quan đến kỹ thuật cập nhật tín hiệu tham chiếu, v.v.). Thông tin có thể được truyền đến các thành phần khác của thiết bị 705. Bộ thu 710 có thể là ví

dụ về các khía cạnh của bộ thu phát 1020 như được mô tả liên quan đến Fig.10. Bộ thu 710 có thể sử dụng một ăngten hoặc tập hợp các ăngten.

Bộ quản lý truyền thông 715 có thể nhận dạng cấu hình của tham số QCL thứ nhất liên kết với tập hợp tài nguyên điều khiển và tín hiệu tham chiếu và thu, thông qua một hoặc nhiều trong số MAC-CE hoặc DCI, cấu hình được cập nhật cho tín hiệu tham chiếu dựa vào tham số QCL thứ nhất liên kết với tập hợp tài nguyên điều khiển thay đổi, cấu hình được cập nhật chỉ báo tham số QCL thứ hai được tạo cấu hình cho tín hiệu tham chiếu.

Bộ quản lý truyền thông 715 còn có thể thu bản tin thứ nhất chỉ báo tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất được tạo cấu hình cho tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền và thu, dựa vào tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất thay đổi, bản tin thứ hai chỉ báo tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ hai được tạo cấu hình cho tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền, trong đó bản tin thứ hai bao gồm một hoặc nhiều trong số MAC-CE hoặc DCI. Bộ quản lý truyền thông 715 còn có thể thu bản tin chỉ báo tín hiệu tham chiếu quan hệ không gian liên kết với chùm đường lên, xác định xem tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền tương ứng với chùm đường lên có được tạo cấu hình hay không, và giám sát tín hiệu tham chiếu quan hệ không gian để đánh giá hao tổn đường truyền dựa vào việc xác định tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền không được tạo cấu hình. Bộ quản lý truyền thông 715 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 634 và/hoặc bộ quản lý truyền thông 1010 được mô tả ở đây.

Bộ quản lý truyền thông 715, hoặc các thành phần phụ của nó, có thể được thực thi trong phần cứng, mã (ví dụ, phần mềm hoặc firmware) được thực thi bởi bộ xử lý, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Nếu được thực hiện bằng mã do bộ xử lý thực thi, các chức năng của bộ quản lý truyền thông 715, hoặc các thành phần phụ của nó có thể được thực thi bởi bộ xử lý đa dụng, bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor - DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (application-specific integrated circuit - ASIC), mảng cổng lập trình được theo trường (field programmable gate array - FPGA) hoặc thiết bị logic lập trình được khác, cổng rời rạc hoặc mạch logic bán dẫn, các thành phần phần cứng rời

rạc, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng được thiết kế để thực hiện các chức năng mô tả trong sáng chế.

Bộ quản lý truyền thông 715, hoặc các thành phần phụ của nó có thể được đặt vật lý ở các vị trí khác nhau, bao gồm việc được phân bổ sao cho các phần của các chức năng được thực hiện ở các vị trí vật lý khác nhau bởi một hoặc nhiều thành phần vật lý. Theo một số ví dụ, bộ quản lý truyền thông 715, hoặc các thành phần phụ của nó, có thể là thành phần riêng hoặc khác biệt theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Trong các ví dụ khác, bộ quản lý truyền thông 715, hoặc các thành phần con của nó có thể được kết hợp với một hoặc nhiều thành phần phần cứng khác, bao gồm nhưng không bị giới hạn ở thành phần đầu ra/đầu vào (input/output - I/O), bộ thu phát, máy chủ mạng, thiết bị điện toán khác, một hoặc nhiều thành phần khác được mô tả trong sáng chế, hoặc tổ hợp của chúng theo một số khía cạnh của sáng chế.

Bộ phát 720 có thể truyền tín hiệu được tạo ra bởi các thành phần khác của thiết bị 705. Trong một số ví dụ, bộ phát 720 có thể được xếp cùng vị trí với bộ thu 710 trong môđun thu phát. Ví dụ, bộ phát 720 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ thu phát 1020 như được mô tả dựa trên Fig.10. Bộ phát 720 có thể dùng một ăngten hoặc một tập hợp ăngten.

Fig.8 thể hiện sơ đồ khối 800 của thiết bị 805 hỗ trợ các kỹ thuật cập nhật các tín hiệu tham chiếu theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị 805 có thể là một ví dụ về các khía cạnh của thiết bị 705, hoặc UE 115 như được mô tả ở đây. Thiết bị 805 có thể bao gồm bộ thu 810, bộ quản lý truyền thông 815 và bộ phát 840. Thiết bị 805 cũng có thể bao gồm bộ xử lý. Mỗi trong số các thành phần này có thể truyền thông với nhau (ví dụ, qua một hoặc nhiều bus).

Bộ thu 810 có thể thu thông tin chẳng hạn như gói, dữ liệu người dùng hoặc thông tin điều khiển gắn với các kênh thông tin khác nhau (ví dụ, kênh điều khiển, kênh dữ liệu, và thông tin liên quan đến kỹ thuật cập nhật tín hiệu tham chiếu, v.v.). Thông tin có thể được chuyển đến các thành phần khác của thiết bị 805. Bộ thu 810 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ thu phát 1020 như được mô tả liên quan đến Fig.10. Bộ thu 810 có thể sử dụng một ăngten hoặc tập hợp các ăngten.

Bộ quản lý truyền thông 815 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 715 như được mô tả ở đây. Bộ quản lý truyền thông 815 có thể bao gồm bộ quản lý QCL 820, thành phần cấu hình UE 825, bộ quản lý tín hiệu tham chiếu 830, và thành phần giám sát 835. Bộ quản lý truyền thông 815 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 1010 được mô tả ở đây.

Bộ quản lý QCL 820 có thể nhận dạng cấu hình của tham số QCL thứ nhất liên kết với tập hợp tài nguyên điều khiển và tín hiệu tham chiếu. Thành phần cấu hình UE 825 có thể thu, thông qua một hoặc nhiều trong số MAC-CE hoặc DCI, cấu hình được cập nhật cho tín hiệu tham chiếu dựa vào tham số QCL thứ nhất liên kết với tập hợp tài nguyên điều khiển thay đổi, cấu hình được cập nhật chỉ báo tham số QCL thứ hai được tạo cấu hình cho tín hiệu tham chiếu.

Bộ quản lý tín hiệu tham chiếu 830 có thể thu bản tin thứ nhất chỉ báo tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất được tạo cấu hình cho tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền. Thành phần cấu hình UE 825 có thể thu, dựa vào tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất thay đổi, bản tin thứ hai chỉ báo tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ hai được tạo cấu hình cho tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền, trong đó bản tin thứ hai bao gồm một hoặc nhiều trong số MAC-CE hoặc DCI.

Bộ quản lý tín hiệu tham chiếu 830 có thể thu bản tin chỉ báo tín hiệu tham chiếu quan hệ không gian liên kết với chùm đường lên. Thành phần cấu hình UE 825 có thể xác định xem tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền tương ứng với chùm đường lên có được tạo cấu hình hay không. Thành phần giám sát 835 có thể giám sát tín hiệu tham chiếu quan hệ không gian để đánh giá hao tổn đường truyền dựa vào việc xác định tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền không được tạo cấu hình.

Bộ phát 840 có thể truyền tín hiệu được tạo ra bởi các thành phần khác của thiết bị 805. Trong một số ví dụ, bộ phát 840 có thể được đặt cùng vị trí với bộ thu 810 trong mô-đun thu phát. Ví dụ, bộ phát 840 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ thu phát 1020 như được mô tả dựa trên Fig.10. Bộ phát 840 có thể dùng một ăng-ten hoặc một tập hợp ăng-ten.

Fig.9 thể hiện sơ đồ khối 900 của bộ quản lý truyền thông 905 hỗ trợ các kỹ thuật cập nhật các tín hiệu tham chiếu theo các khía cạnh của sáng chế. Bộ quản lý truyền

thông 905 có thể là một ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 715, bộ quản lý truyền thông 815 hoặc bộ quản lý truyền thông 1010 được mô tả ở đây. Bộ quản lý truyền thông 905 có thể bao gồm bộ quản lý QCL 910, thành phần cấu hình UE 915, bộ quản lý tín hiệu tham chiếu 920, thành phần giám sát 925, và thành phần hao tổn đường truyền 930. Mỗi môđun trong số này có thể truyền thông trực tiếp hoặc gián tiếp với nhau (ví dụ, qua một hoặc nhiều bus).

Bộ quản lý QCL 910 có thể nhận dạng cấu hình của tham số QCL thứ nhất liên kết với tập hợp tài nguyên điều khiển và tín hiệu tham chiếu. Theo một số ví dụ, bộ quản lý QCL 910 có thể xác định tham số QCL thứ nhất liên kết với tập hợp tài nguyên điều khiển đã đổi thành tham số QCL thứ hai.

Thành phần cấu hình UE 915 có thể thu, thông qua một hoặc nhiều trong số MAC-CE hoặc DCI, cấu hình được cập nhật cho tín hiệu tham chiếu dựa vào tham số QCL thứ nhất liên kết với tập hợp tài nguyên điều khiển thay đổi, cấu hình được cập nhật chỉ báo tham số QCL thứ hai được tạo cấu hình cho tín hiệu tham chiếu. Theo một số ví dụ, thu, dựa vào tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất thay đổi, bản tin thứ hai chỉ báo tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ hai được tạo cấu hình cho tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền, trong đó bản tin thứ hai bao gồm một hoặc nhiều trong số MAC-CE hoặc DCI.

Theo một số ví dụ, thành phần cấu hình UE 915 có thể xác định xem có hay không tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền tương ứng với chùm đường lên được tạo cấu hình. Theo một số ví dụ, thành phần cấu hình UE 915 có thể nhận dạng cấu hình được cập nhật dựa vào định dạng của DCI. Theo một số ví dụ, thành phần cấu hình UE 915 có thể thu bản tin RRC bao gồm cấu hình của tín hiệu tham chiếu, trong đó tham số QCL thứ nhất được chỉ báo bởi mã định danh trạng thái chỉ báo cấu hình cuộc truyền trong bản tin RRC. Trong một số trường hợp, việc cấu hình chỉ báo rằng tín hiệu tham chiếu bao gồm CSI-RS bán ổn định hoặc CSI-RS phi chu kỳ để phát hiện lỗi chùm.

Bộ quản lý tín hiệu tham chiếu 920 có thể thu bản tin thứ nhất chỉ báo tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất được tạo cấu hình cho tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền. Theo một số ví dụ, bộ quản lý tín hiệu tham chiếu 920 có thể thu bản tin chỉ báo tín hiệu tham chiếu quan hệ không gian liên kết với chùm đường lên. Theo

một số ví dụ, việc xác định tín hiệu tham chiếu bao gồm CSI-RS chu kỳ để phát hiện lỗi chùm. Theo một số ví dụ, việc xác định tín hiệu tham chiếu bao gồm một hoặc nhiều trong số CSI-RS bán ổn định hoặc CSI-RS phi chu kỳ để phát hiện lỗi chùm.

Theo một số ví dụ, bộ quản lý tín hiệu tham chiếu 920 có thể ghi đè lên tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất với tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ hai dựa vào việc thu bản tin thứ hai. Theo một số ví dụ, việc xác định tín hiệu tham chiếu quan hệ không gian bao gồm tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền dựa vào việc xác định tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền không được tạo cấu hình, trong đó đánh giá hao tổn đường truyền là để điều khiển công suất đường lên.

Trong một số trường hợp, tín hiệu tham chiếu bao gồm một hoặc nhiều trong số tín hiệu tham chiếu phát hiện lỗi chùm, CSI-RS chu kỳ, hoặc tín hiệu tham chiếu theo dõi thời gian/tần số. Trong một số trường hợp, bản tin thứ nhất bao gồm bản tin RRC để điều khiển công suất đường lên. Trong một số trường hợp, điều khiển công suất đường lên bao gồm một trong nhiều trong số điều khiển công suất kênh điều khiển đường lên vật lý, điều khiển công suất kênh dùng chung đường lên vật lý, hoặc điều khiển công suất SRS. Trong một số trường hợp, tín hiệu tham chiếu quan hệ không gian tương ứng với tập hợp tài nguyên kênh điều khiển đường lên vật lý.

Trong một số trường hợp, tín hiệu tham chiếu quan hệ không gian tương ứng với tập hợp tài nguyên SRS được chỉ báo bởi chỉ báo tài nguyên SRS. Trong một số trường hợp, điều khiển công suất đường lên bao gồm một trong nhiều trong số điều khiển công suất kênh điều khiển đường lên vật lý, điều khiển công suất kênh dùng chung đường lên vật lý, hoặc điều khiển công suất SRS. Trong một số trường hợp, tín hiệu tham chiếu quan hệ không gian bao gồm một hoặc nhiều trong số khối tín hiệu đồng bộ hóa, CSI-RS, hoặc SRS.

Thành phần giám sát 925 có thể giám sát tín hiệu tham chiếu quan hệ không gian để đánh giá hao tổn đường truyền dựa vào việc xác định tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền không được tạo cấu hình. Theo một số ví dụ, thành phần giám sát 925 có thể giám sát tín hiệu tham chiếu dựa vào tham số QCL thứ hai. Thành phần hao tổn đường truyền 930 có thể đánh giá hao tổn đường truyền cho phân băng thông đường lên dựa vào tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ hai liên kết với tín hiệu tham chiếu

hao tổn đường truyền. Trong một số trường hợp, tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền bao gồm một hoặc nhiều trong số CSI-RS hoặc khối tín hiệu đồng bộ hóa.

Fig.10 thể hiện sơ đồ hệ thống 1000 bao gồm thiết bị 1005 hỗ trợ các kỹ thuật cập nhật tín hiệu tham chiếu theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị 1005 có thể là ví dụ về hoặc bao gồm các thành phần của thiết bị 705, thiết bị 805, hoặc UE 115 như được mô tả ở đây. Thiết bị 1005 có thể bao gồm các thành phần để truyền thông thoại và dữ liệu hai chiều bao gồm các thành phần để truyền và thu các cuộc truyền thông, bao gồm bộ quản lý truyền thông 1010, bộ điều khiển I/O 1015, bộ thu phát 1020, ăngten 1025, bộ nhớ 1030, và bộ xử lý 1040. Các thành phần này có thể truyền thông điện tử qua một hoặc nhiều bus (ví dụ, bus 1045).

Bộ quản lý truyền thông 1010 có thể nhận dạng cấu hình của tham số QCL thứ nhất liên kết với tập hợp tài nguyên điều khiển và tín hiệu tham chiếu và thu, thông qua một hoặc nhiều trong số MAC-CE hoặc DCI, cấu hình được cập nhật cho tín hiệu tham chiếu dựa vào tham số QCL thứ nhất liên kết với tập hợp tài nguyên điều khiển thay đổi, cấu hình được cập nhật chỉ báo tham số QCL thứ hai được tạo cấu hình cho tín hiệu tham chiếu.

Bộ quản lý truyền thông 1010 còn có thể thu bản tin thứ nhất chỉ báo tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất được tạo cấu hình cho tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền và thu, dựa vào tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất thay đổi, bản tin thứ hai chỉ báo tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ hai được tạo cấu hình cho tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền, trong đó bản tin thứ hai bao gồm một hoặc nhiều trong số MAC-CE hoặc DCI. Bộ quản lý truyền thông 1010 có thể còn thu bản tin chỉ báo tín hiệu tham chiếu quan hệ không gian liên kết với chùm đường lên, xác định xem tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền tương ứng với chùm đường lên có được tạo cấu hình hay không, và giám sát tín hiệu tham chiếu quan hệ không gian để đánh giá hao tổn đường truyền dựa vào việc xác định tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền không được tạo cấu hình.

Bộ điều khiển I/O 1015 có thể quản lý các tín hiệu đầu vào và đầu ra cho thiết bị 1005. Bộ điều khiển I/O 1015 cũng có thể quản lý các thiết bị ngoại vi không được tích hợp vào thiết bị 1005. Trong một số trường hợp, bộ điều khiển I/O 1015 có thể biểu diễn

kết nối hoặc công vật lý với thiết bị ngoại vi. Trong một số trường hợp, bộ điều khiển I/O 1015 có thể sử dụng hệ điều hành như iOS®, vàROID®, MS-DOS®, MS-WINDOWS®, OS/2®, UNIX®, LINUX®, hoặc một hệ điều hành đã biết khác. Trong các trường hợp khác, bộ điều khiển I/O 1015 có thể biểu diễn hoặc tương tác với môđem, bàn phím, chuột, màn hình cảm ứng, hoặc thiết bị tương tự. Trong một số trường hợp, bộ điều khiển I/O 1015 có thể được thực hiện như là một phần của bộ xử lý. Trong một số trường hợp, người dùng có thể tương tác với thiết bị 1005 qua bộ điều khiển I/O 1015 hoặc qua các thành phần phần cứng được điều khiển bởi bộ điều khiển I/O 1015.

Bộ thu phát 1020 có thể truyền thông hai chiều, thông qua một hoặc nhiều ăngten, liên kết có dây hoặc không dây như được mô tả ở trên. Ví dụ, bộ thu phát 1020 có thể biểu diễn bộ thu phát không dây và có thể truyền thông hai chiều với một bộ thu phát không dây khác. Bộ thu phát 1020 cũng có thể bao gồm môđem để điều chế các gói và cung cấp các gói đã điều chế đến các ăngten để truyền, và giải điều chế các gói thu được từ các ăngten. Trong một số trường hợp, thiết bị không dây có thể bao gồm một ăngten 1025. Tuy nhiên, trong một số trường hợp thiết bị này có thể có nhiều hơn một ăngten 1025, có khả năng truyền hoặc thu đồng thời nhiều tín hiệu truyền không dây.

Bộ nhớ 1030 có thể bao gồm RAM và ROM. Bộ nhớ 1030 có thể lưu trữ mã đọc được và thực thi được bằng máy tính 1035 chứa các lệnh mà, khi được thực thi, khiến cho bộ xử lý thực hiện các chức năng khác nhau được mô tả ở đây. Trong một số trường hợp, bộ nhớ 1030 có thể chứa, trong số những thứ khác, hệ thống đầu vào/đầu ra cơ bản (basic input/output system - BIOS) mà có thể điều khiển thao tác phần cứng hoặc phần mềm cơ bản như tương tác với các thành phần hoặc thiết bị ngoại vi.

Bộ xử lý 1040 có thể bao gồm thiết bị phần cứng thông minh, (ví dụ, bộ xử lý đa dụng, DSP, CPU, bộ vi điều khiển, ASIC, FPGA, thiết bị logic lập trình được, thành phần công rời rạc hoặc logic bán dẫn, thành phần phần cứng rời rạc, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng). Trong một số trường hợp, bộ xử lý 1040 có thể được tạo cấu hình để vận hành mảng bộ nhớ bằng cách sử dụng bộ điều khiển bộ nhớ. Trong các trường hợp khác, bộ điều khiển bộ nhớ có thể được tích hợp vào bộ xử lý 1040. Bộ xử lý 1040 có thể được tạo cấu hình để thực thi các lệnh đọc được bằng máy tính lưu trữ trong bộ nhớ (ví dụ,

bộ nhớ 1030) khiến thiết bị 1005 thực hiện các chức năng khác nhau (ví dụ, các chức năng hoặc nhiệm vụ hỗ trợ các kỹ thuật cập nhật các tín hiệu tham chiếu).

Mã 1035 có thể bao gồm các lệnh để thực thi các khía cạnh của sáng chế, bao gồm các lệnh hỗ trợ truyền thông không dây. Mã 1035 có thể được lưu trữ trong phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính như bộ nhớ hệ thống hoặc loại bộ nhớ khác. Trong một số trường hợp, mã 1035 có thể không được thực thi trực tiếp bởi bộ xử lý 1040 nhưng có thể khiến cho máy tính (ví dụ, khi được biên soạn và thực thi) thực hiện các chức năng được mô tả ở đây.

Fig.11 thể hiện sơ đồ khối 1100 của thiết bị 1105 hỗ trợ các kỹ thuật cập nhật các tín hiệu tham chiếu theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị không dây 1105 có thể là ví dụ về các khía cạnh của trạm gốc 105 như được mô tả ở đây. Thiết bị 1105 có thể bao gồm bộ thu 1110, bộ quản lý truyền thông 1115 và bộ phát 1120. Thiết bị 1105 cũng có thể bao gồm bộ xử lý. Mỗi trong số các thành phần này có thể truyền thông với nhau (ví dụ, qua một hoặc nhiều bus).

Bộ thu 1110 có thể thu thông tin chẳng hạn như gói, dữ liệu người dùng, hoặc thông tin điều khiển gắn với các kênh thông tin khác nhau (ví dụ, kênh điều khiển, kênh dữ liệu, và thông tin liên quan đến kỹ thuật cập nhật tín hiệu tham chiếu, v.v.). Thông tin có thể được chuyển đến các thành phần khác của thiết bị 1105. Bộ thu 1110 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ thu phát 1420 như được mô tả có tham chiếu đến Fig.14. Bộ thu 1110 có thể sử dụng một ăngten hoặc tập hợp các ăngten.

Bộ quản lý truyền thông 1115 có thể xác định cấu hình của tham số QCL thứ nhất liên kết với tập hợp tài nguyên điều khiển và tín hiệu tham chiếu, xác định tham số QCL thứ nhất liên kết với tập hợp tài nguyên điều khiển đã đổi thành tham số QCL thứ hai khác với tham số QCL thứ nhất, nhận dạng cấu hình tín hiệu tham chiếu được cập nhật dựa vào tham số QCL thứ nhất liên kết với tập hợp tài nguyên điều khiển thay đổi, cấu hình được cập nhật tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu bằng tham số QCL thứ hai, và truyền, thông qua một hoặc nhiều trong số MAC-CE hoặc DCI, cấu hình tín hiệu tham chiếu được cập nhật.

Bộ quản lý truyền thông 1115 có thể còn truyền bản tin thứ nhất chỉ báo tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất được tạo cấu hình cho tín hiệu tham chiếu hao

tồn đường truyền, xác định tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất đã đổi thành tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ hai, và truyền, dựa vào tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất thay đổi, bản tin thứ hai chỉ báo tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ hai được tạo cấu hình cho tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền, trong đó bản tin thứ hai bao gồm một hoặc nhiều trong số MAC-CE hoặc DCI. Bộ quản lý truyền thông 1115 có thể còn truyền bản tin chỉ báo tín hiệu tham chiếu quan hệ không gian liên kết với chùm đường lên và xác định tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền tương ứng với chùm đường lên không được tạo cấu hình, trong đó tín hiệu tham chiếu quan hệ không gian được sử dụng để đánh giá hao tổn đường truyền dựa vào việc xác định. Bộ quản lý truyền thông 1115 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 634 và/hoặc bộ quản lý truyền thông 1410 được mô tả ở đây.

Bộ quản lý truyền thông 1115, hoặc các thành phần con của nó, có thể được thực thi trong phần cứng, mã (ví dụ, phần mềm hoặc firmware) được thực thi bởi bộ xử lý, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Nếu được thực hiện bằng mã do bộ xử lý thực thi, các chức năng của bộ quản lý truyền thông 1115, hoặc các thành phần con của nó có thể được thực thi bởi bộ xử lý đa dụng, bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor - DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (application-specific integrated circuit - ASIC), mảng cổng lập trình được theo trường (field programmable gate array - FPGA) hoặc các thiết bị logic lập trình được khác, cổng rời rạc hoặc mạch logic tranzito, các thành phần phần cứng rời rạc, hoặc sự kết hợp bất kỳ giữa chúng được thiết kế để thực hiện các chức năng được mô tả trong sáng chế.

Bộ quản lý truyền thông 1115, hoặc các thành phần con của nó có thể được đặt ở các vị trí vật lý khác nhau, bao gồm việc được phân bổ sao cho các phần của các chức năng được thực hiện ở các vị trí vật lý khác nhau bởi một hoặc nhiều thành phần vật lý. Theo một số ví dụ, bộ quản lý truyền thông 1115, hoặc các thành phần phụ của nó, có thể là thành phần riêng hoặc khác biệt theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Trong các ví dụ khác, bộ quản lý truyền thông 1115, hoặc các thành phần con của nó có thể được kết hợp với một hoặc nhiều thành phần phần cứng khác, bao gồm nhưng không bị giới hạn ở thành phần đầu ra/đầu vào (I/O), bộ thu phát, máy chủ mạng, thiết bị điện toán khác, một hoặc nhiều thành phần khác được mô tả trong sáng chế, hoặc tổ hợp của chúng theo một số khía cạnh của sáng chế.

Bộ phát 1120 có thể truyền tín hiệu được tạo ra bởi các thành phần khác của thiết bị 1105. Trong một số ví dụ, bộ phát 1120 có thể được đặt cùng vị trí với bộ thu 1110 trong môđun thu phát. Ví dụ, bộ phát 1120 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ thu phát 1420 như được mô tả dựa trên Fig.14. Bộ phát 1120 có thể dùng một ăngten hoặc một tập hợp ăngten.

Fig.12 thể hiện sơ đồ khối 1200 của thiết bị 1205 hỗ trợ các kỹ thuật cập nhật các tín hiệu tham chiếu theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị 1205 có thể là một ví dụ về các khía cạnh của thiết bị 1105, hoặc trạm gốc 105 như được mô tả ở đây. Thiết bị 1205 có thể bao gồm bộ thu 1210, bộ quản lý truyền thông 1215 và bộ phát 1240. Thiết bị 1205 cũng có thể bao gồm bộ xử lý. Mỗi trong số các thành phần này có thể truyền thông với nhau (ví dụ, qua một hoặc nhiều bus).

Bộ thu 1210 có thể thu thông tin chẳng hạn như gói, dữ liệu người dùng hoặc thông tin điều khiển gắn với các kênh thông tin khác nhau (ví dụ, kênh điều khiển, kênh dữ liệu, và thông tin liên quan đến kỹ thuật cập nhật tín hiệu tham chiếu, v.v.). Thông tin có thể được chuyển đến các thành phần khác của thiết bị 1205. Bộ thu 1210 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ thu phát 1420 như được mô tả liên quan đến Fig.14. Bộ thu 1210 có thể sử dụng một ăngten hoặc tập hợp các ăngten.

Bộ quản lý truyền thông 1215 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 1115 như được mô tả ở đây. Bộ quản lý truyền thông 1215 có thể bao gồm bộ quản lý cấu hình QCL 1220, bộ quản lý cấu hình tín hiệu tham chiếu 1225, thành phần báo hiệu cấu hình 1230, và bộ quản lý tài nguyên tín hiệu tham chiếu 1235. Bộ quản lý truyền thông 1215 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 1410 được mô tả ở đây.

Bộ quản lý cấu hình QCL 1220 có thể xác định cấu hình của tham số QCL thứ nhất liên kết với tập hợp tài nguyên điều khiển và tín hiệu tham chiếu và xác định tham số QCL thứ nhất liên kết với tập hợp tài nguyên điều khiển đã đổi thành tham số QCL thứ hai khác với tham số QCL thứ nhất.

Bộ quản lý cấu hình tín hiệu tham chiếu 1225 có thể nhận dạng cấu hình tín hiệu tham chiếu được cập nhật dựa vào tham số QCL thứ nhất liên kết với tập hợp tài nguyên điều khiển thay đổi, cấu hình được cập nhật tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu bằng tham

số QCL thứ hai. Thành phần báo hiệu cấu hình 1230 có thể truyền, thông qua một hoặc nhiều trong số MAC-CE hoặc DCI, cấu hình được cập nhật của tín hiệu tham chiếu.

Bộ quản lý nguồn tài nguyên tín hiệu tham chiếu 1235 có thể truyền bản tin thứ nhất chỉ báo tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất được tạo cấu hình cho tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền và xác định tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất đã đổi thành tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ hai.

Thành phần báo hiệu cấu hình 1230 có thể truyền, dựa vào tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất thay đổi, bản tin thứ hai chỉ báo tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ hai được tạo cấu hình cho tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền, trong đó bản tin thứ hai bao gồm một hoặc nhiều trong số MAC-CE hoặc DCI.

Thành phần báo hiệu cấu hình 1230 có thể truyền bản tin chỉ báo tín hiệu tham chiếu quan hệ không gian liên kết với chùm đường lên. Bộ quản lý cấu hình tín hiệu tham chiếu 1225 có thể xác định tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền tương ứng với chùm đường lên không được tạo cấu hình, trong đó tín hiệu tham chiếu quan hệ không gian được sử dụng để đánh giá hao tổn đường truyền dựa vào việc xác định.

Bộ phát 1240 có thể truyền tín hiệu được tạo ra bởi các thành phần khác của thiết bị 1205. Trong một số ví dụ, bộ phát 1240 có thể được đặt cùng vị trí với bộ thu 1210 trong môđun thu phát. Ví dụ, bộ phát 1240 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ thu phát 1420 như được mô tả dựa trên Fig.14. Bộ phát 1240 có thể dùng một ăngten hoặc một tập hợp ăngten.

Fig.13 thể hiện sơ đồ khối 1300 của bộ quản lý truyền thông 1305 hỗ trợ các kỹ thuật cập nhật các tín hiệu tham chiếu theo các khía cạnh của sáng chế. Bộ quản lý truyền thông 1305 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 1115, bộ quản lý truyền thông 1215 hoặc bộ quản lý truyền thông 1410 được mô tả ở đây. Bộ quản lý truyền thông 1305 có thể bao gồm bộ quản lý cấu hình QCL 1310, bộ quản lý cấu hình tín hiệu tham chiếu 1315, thành phần báo hiệu cấu hình 1320, thành phần tín hiệu tham chiếu 1325, và bộ quản lý tài nguyên tín hiệu tham chiếu 1330. Mỗi môđun trong số này có thể truyền thông trực tiếp hoặc gián tiếp với nhau (ví dụ, qua một hoặc nhiều bus).

Bộ quản lý cấu hình QCL 1310 có thể xác định cấu hình của tham số QCL thứ nhất liên kết với tập hợp tài nguyên điều khiển và tín hiệu tham chiếu. Theo một số ví dụ, bộ quản lý cấu hình QCL 1310 có thể xác định tham số QCL thứ nhất liên kết với tập hợp tài nguyên điều khiển đã đổi thành tham số QCL thứ hai khác với tham số QCL thứ nhất. Trong một số trường hợp, tín hiệu tham chiếu bao gồm một hoặc nhiều trong số tín hiệu tham chiếu phát hiện lỗi chùm, CSI-RS chu kỳ, hoặc tín hiệu tham chiếu theo dõi thời gian/tần số.

Bộ quản lý cấu hình tín hiệu tham chiếu 1315 có thể nhận dạng cấu hình tín hiệu tham chiếu được cập nhật dựa vào tham số QCL thứ nhất liên kết với tập hợp tài nguyên điều khiển thay đổi, cấu hình được cập nhật tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu bằng tham số QCL thứ hai. Theo một số ví dụ, bộ quản lý cấu hình tín hiệu tham chiếu 1315 có thể xác định tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền tương ứng với chùm đường lên không được tạo cấu hình, trong đó tín hiệu tham chiếu quan hệ không gian được sử dụng để đánh giá hao tổn đường truyền dựa vào việc xác định.

Theo một số ví dụ, bộ quản lý cấu hình tín hiệu tham chiếu 1315 có thể chọn CSI-RS chu kỳ làm tín hiệu tham chiếu, trong đó cấu hình chỉ báo CSI-RS chu kỳ là để phát hiện lỗi chùm. Theo một số ví dụ, bộ quản lý cấu hình tín hiệu tham chiếu 1315 có thể chọn một hoặc nhiều trong số CSI-RS bán ổn định hoặc CSI-RS phi chu kỳ làm tín hiệu tham chiếu, trong đó cấu hình chỉ báo rằng một hoặc nhiều trong số CSI-RS bán ổn định hoặc CSI-RS phi chu kỳ là để phát hiện lỗi chùm.

Thành phần báo hiệu cấu hình 1320 có thể truyền, thông qua một hoặc nhiều trong số MAC-CE hoặc DCI, cấu hình được cập nhật của tín hiệu tham chiếu. Theo một số ví dụ, truyền, dựa vào tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất thay đổi, bản tin thứ hai chỉ báo tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ hai được tạo cấu hình cho tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền, trong đó bản tin thứ hai bao gồm một hoặc nhiều trong số MAC-CE hoặc DCI.

Theo một số ví dụ, thành phần báo hiệu cấu hình 1320 có thể truyền bản tin chỉ báo tín hiệu tham chiếu quan hệ không gian liên kết với chùm đường lên. Theo một số ví dụ, thành phần báo hiệu cấu hình 1320 có thể truyền bản tin RRC bao gồm cấu hình

của tín hiệu tham chiếu, trong đó tham số QCL thứ nhất được chỉ báo bởi mã định danh trạng thái chỉ báo cấu hình cuộc truyền trong bản tin RRC.

Trong một số trường hợp, định dạng của DCI chỉ báo tín hiệu tham chiếu được tạo cấu hình bằng tham số QCL thứ hai. Trong một số trường hợp, tín hiệu tham chiếu quan hệ không gian tương ứng với tập hợp tài nguyên kênh điều khiển đường lên vật lý. Trong một số trường hợp, tín hiệu tham chiếu quan hệ không gian tương ứng với tập hợp tài nguyên SRS được chỉ báo bởi chỉ báo tài nguyên SRS.

Bộ quản lý tài nguyên tín hiệu tham chiếu 1330 có thể truyền bản tin thứ nhất chỉ báo tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất được tạo cấu hình cho tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền. Theo một số ví dụ, bộ quản lý tài nguyên tín hiệu tham chiếu 1330 có thể xác định tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất đã đổi thành tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ hai. Trong một số trường hợp, tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ hai ghi đè lên tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất. Trong một số trường hợp, bản tin thứ nhất bao gồm bản tin RRC để điều khiển công suất đường lên. Trong một số trường hợp, điều khiển công suất đường lên bao gồm một trong nhiều trong số điều khiển công suất kênh điều khiển đường lên vật lý, điều khiển công suất kênh dùng chung đường lên vật lý, hoặc điều khiển công suất SRS. Thành phần tín hiệu tham chiếu 1325 có thể truyền tín hiệu tham chiếu theo cấu hình được cập nhật.

Fig.14 thể hiện sơ đồ hệ thống 1400 bao gồm thiết bị 1405 hỗ trợ các kỹ thuật cập nhật các tín hiệu tham chiếu theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị 1405 có thể là ví dụ về hoặc bao gồm các thành phần của thiết bị 1105, thiết bị 1205, hoặc trạm gốc 105 như được mô tả ở đây. Thiết bị 1405 có thể bao gồm các thành phần để truyền thông giọng nói và dữ liệu hai chiều bao gồm các thành phần để truyền và thu các truyền thông, bao gồm bộ quản lý truyền thông 1410, bộ quản lý truyền thông mạng 1415, bộ thu phát 1420, ăngten 1425, bộ nhớ 1430, bộ xử lý 1440, và bộ quản lý truyền thông liên trạm 1445. Các thành phần này có thể truyền thông điện tử qua một hoặc nhiều bus (ví dụ, bus 1450).

Bộ quản lý truyền thông 1410 có thể xác định cấu hình của tham số QCL thứ nhất liên kết với tập hợp tài nguyên điều khiển và tín hiệu tham chiếu, xác định tham số

QCL thứ nhất liên kết với tập hợp tài nguyên điều khiển đã đổi thành tham số QCL thứ hai khác với tham số QCL thứ nhất, nhận dạng cấu hình tín hiệu tham chiếu được cập nhật dựa vào tham số QCL thứ nhất liên kết với tập hợp tài nguyên điều khiển thay đổi, cấu hình được cập nhật tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu bằng tham số QCL thứ hai, và truyền, thông qua một hoặc nhiều trong số MAC-CE hoặc DCI, cấu hình tín hiệu tham chiếu được cập nhật.

Bộ quản lý truyền thông 1410 có thể còn truyền bản tin thứ nhất chỉ báo tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất được tạo cấu hình cho tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền, xác định tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất đã đổi thành tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ hai, và truyền, dựa vào tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất thay đổi, bản tin thứ hai chỉ báo tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ hai được tạo cấu hình cho tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền, trong đó bản tin thứ hai bao gồm một hoặc nhiều trong số MAC-CE hoặc DCI. Bộ quản lý truyền thông 1410 có thể còn truyền bản tin chỉ báo tín hiệu tham chiếu quan hệ không gian liên kết với chùm đường lên và xác định tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền tương ứng với chùm đường lên không được tạo cấu hình, trong đó tín hiệu tham chiếu quan hệ không gian được sử dụng để đánh giá hao tổn đường truyền dựa vào việc xác định.

Bộ quản lý truyền thông mạng 1415 có thể quản lý truyền thông với mạng lõi (ví dụ, qua một hoặc nhiều liên kết backhaul có dây). Ví dụ, bộ quản lý truyền thông mạng 1415 có thể quản lý việc truyền các cuộc truyền thông dữ liệu cho thiết bị khách, ví dụ như một hoặc nhiều UE 115.

Bộ thu phát 1420 có thể truyền thông hai chiều, thông qua một hoặc nhiều ăngten, liên kết có dây hoặc không dây như được mô tả ở trên. Ví dụ, bộ thu phát 1420 có thể biểu diễn bộ thu phát không dây và có thể truyền thông hai chiều với một bộ thu phát không dây khác. Bộ thu phát 1420 cũng có thể bao gồm môđem để điều chế các gói và cung cấp các gói đã điều chế đến các ăngten để truyền, và giải điều chế các gói thu được từ các ăngten. Trong một số trường hợp, thiết bị không dây có thể bao gồm một ăngten 1425. Tuy nhiên, trong một số trường hợp thiết bị này có thể có nhiều hơn một ăngten 1425, có khả năng truyền hoặc thu đồng thời nhiều tín hiệu truyền không dây.

Bộ nhớ 1430 có thể bao gồm RAM, ROM, hoặc tổ hợp của chúng. Bộ nhớ 1430 có thể lưu trữ mã đọc được bằng máy tính 1435 bao gồm các lệnh mà, khi được thực thi bởi bộ xử lý (ví dụ, bộ xử lý 1440) khiến cho thiết bị thực hiện các chức năng khác nhau được mô tả ở đây. Trong một số trường hợp, bộ nhớ 1430 có thể chứa, cùng với các thứ khác, BIOS mà có thể điều khiển hoạt động phần cứng hoặc phần mềm cơ bản như tương tác với các thành phần hoặc thiết bị ngoại vi.

Bộ xử lý 1440 có thể bao gồm thiết bị phần cứng thông minh, (ví dụ bộ xử lý đa dụng, DSP, CPU, bộ vi điều khiển, ASIC, FPGA, thiết bị logic lập trình được, thành phần cổng rời rạc hoặc logic bán dẫn, thành phần phần cứng rời rạc, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng). Trong một số trường hợp, bộ xử lý 1440 có thể được tạo cấu hình để vận hành mảng bộ nhớ bằng cách sử dụng bộ điều khiển bộ nhớ. Trong một số trường hợp khác, bộ điều khiển bộ nhớ có thể được tích hợp vào bộ xử lý 1440. Bộ xử lý 1440 có thể được tạo cấu hình để thực thi các lệnh đọc được bằng máy tính lưu trữ trong bộ nhớ (ví dụ, bộ nhớ 1430) khiến thiết bị 1405 để thực hiện các chức năng khác nhau (ví dụ, các chức năng hoặc nhiệm vụ hỗ trợ các kỹ thuật cập nhật các tín hiệu tham chiếu).

Bộ quản lý truyền thông liên trạm 1445 có thể quản lý truyền thông với trạm gốc 105 khác, và có thể bao gồm bộ điều khiển hoặc bộ lập lịch để quản lý truyền thông với các UE 115 phối hợp với các trạm gốc 105 khác. Ví dụ, bộ quản lý truyền thông liên trạm 1445 có thể điều phối lập lịch cho các cuộc truyền đến UE 115 theo các kỹ thuật giảm nhiễu khác nhau như cuộc truyền điều hướng chùm sóng hoặc truyền chung. Trong một số ví dụ, bộ quản lý truyền thông liên trạm 1445 có thể cung cấp giao diện X2 trong công nghệ mạng truyền thông không dây LTE/LTE-A để cung cấp truyền thông giữa các trạm gốc 105.

Mã 1435 có thể bao gồm các lệnh để thực thi các khía cạnh của sáng chế, bao gồm các lệnh hỗ trợ truyền thông không dây. Mã 1435 có thể được lưu trữ trong phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính như bộ nhớ hệ thống hoặc loại bộ nhớ khác. Trong một số trường hợp, mã 1435 có thể không được thực thi trực tiếp bởi bộ xử lý 1440 nhưng có thể khiến cho máy tính (ví dụ, khi được biên soạn và thực thi) thực hiện các chức năng được mô tả ở đây.

Fig.15 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 1500 hỗ trợ các kỹ thuật cập nhật các tín hiệu tham chiếu theo các khía cạnh của sáng chế. Các hoạt động của phương pháp 1500 có thể được thực hiện bởi UE 115 hoặc các thành phần của nó như mô tả ở đây. Ví dụ, các hoạt động của phương pháp 1500 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.7 đến Fig.10. Trong một số ví dụ, UE có thể thực thi một tập hợp lệnh để điều khiển các phần tử chức năng của UE thực hiện các chức năng mô tả ở trên. Ngoài ra hoặc theo cách khác, UE có thể thực hiện các khía cạnh của các chức năng được mô tả dưới đây bằng cách sử dụng phần cứng chuyên dụng.

Ở 1505, UE có thể nhận dạng cấu hình của tham số QCL thứ nhất liên kết với tập hợp tài nguyên điều khiển và tín hiệu tham chiếu. Các hoạt động ở 1505 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của hoạt động ở 1505 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý QCL như được mô tả trên các hình vẽ Fig.7 đến Fig.10.

Ở 1510, UE có thể thu, thông qua một hoặc nhiều trong số MAC-CE hoặc DCI, cấu hình được cập nhật cho tín hiệu tham chiếu dựa vào tham số QCL thứ nhất liên kết với tập hợp tài nguyên điều khiển thay đổi, cấu hình được cập nhật chỉ báo tham số QCL thứ hai được tạo cấu hình cho tín hiệu tham chiếu. Các hoạt động ở 1510 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động của khối 1510 có thể được thực hiện bởi thành phần cấu hình UE như được mô tả liên quan đến các hình vẽ từ Fig.7 đến Fig.10.

Fig.16 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 1600 hỗ trợ các kỹ thuật cập nhật các tín hiệu tham chiếu theo các khía cạnh của sáng chế. Các hoạt động của phương pháp 1600 có thể được thực hiện bởi UE 115 hoặc các thành phần của nó như mô tả ở đây. Ví dụ, các hoạt động của phương pháp 1600 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.7 đến Fig.10. Trong một số ví dụ, UE có thể thực thi một tập hợp lệnh để điều khiển các phần tử chức năng của UE thực hiện các chức năng mô tả ở trên. Ngoài ra hoặc theo cách khác, UE có thể thực hiện các khía cạnh của các chức năng được mô tả dưới đây bằng cách sử dụng phần cứng chuyên dụng.

Ở 1605, UE có thể thu bản tin thứ nhất chỉ báo tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất được tạo cấu hình cho tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền. Các hoạt động ở 1605 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của hoạt động ở 1605 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý tín hiệu tham chiếu như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.7 đến Fig.10.

Ở 1610, UE có thể thu, dựa vào tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất thay đổi, bản tin thứ hai chỉ báo tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ hai được tạo cấu hình cho tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền, trong đó bản tin thứ hai bao gồm một hoặc nhiều trong số MAC-CE hoặc DCI. Các hoạt động ở 1610 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở 1610 có thể được thực hiện bởi thành phần cấu hình UE như được mô tả liên quan đến các hình vẽ từ Fig.7 đến Fig.10.

Fig.17 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 1700 hỗ trợ các kỹ thuật cập nhật các tín hiệu tham chiếu theo các khía cạnh của sáng chế. Các hoạt động của phương pháp 1700 có thể được thực hiện bởi UE 115 hoặc các thành phần của nó như mô tả ở đây. Ví dụ, các hoạt động của phương pháp 1700 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.7 đến Fig.10. Trong một số ví dụ, UE có thể thực thi một tập hợp lệnh để điều khiển các phần tử chức năng của UE thực hiện các chức năng mô tả ở trên. Ngoài ra hoặc theo cách khác, UE có thể thực hiện các khía cạnh của các chức năng được mô tả dưới đây bằng cách sử dụng phần cứng chuyên dụng.

Ở 1705, UE có thể thu bản tin chỉ báo tín hiệu tham chiếu quan hệ không gian liên kết với chùm đường lên. Các hoạt động ở 1705 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của hoạt động ở 1705 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý tín hiệu tham chiếu như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.7 đến Fig.10.

Ở 1710, UE có thể xác định xem tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền tương ứng với chùm đường lên có được tạo cấu hình hay không. Các hoạt động ở 1710 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía

cạnh của các hoạt động ở 1710 có thể được thực hiện bởi thành phần cấu hình UE như được mô tả liên quan đến các hình vẽ từ Fig.7 đến Fig.10.

Ở 1715, UE có thể giám sát tín hiệu tham chiếu quan hệ không gian để đánh giá hao tổn đường truyền dựa vào việc xác định tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền không được tạo cấu hình. Các hoạt động ở 1715 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở 1715 có thể được thực hiện bởi thành phần giám sát như được mô tả liên quan đến các hình vẽ từ Fig.7 đến Fig.10.

Fig.18 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 1800 hỗ trợ các kỹ thuật cập nhật các tín hiệu tham chiếu theo các khía cạnh của sáng chế. Các hoạt động của phương pháp 1800 có thể được thực hiện bởi trạm gốc 105 hoặc các thành phần của nó như mô tả ở đây. Ví dụ, các hoạt động của phương pháp 1800 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.11 đến Fig.14. Trong một số ví dụ, trạm gốc có thể thực thi tập hợp các lệnh để điều khiển các phần tử chức năng của trạm gốc để thực hiện các chức năng mô tả dưới đây. Ngoài ra hoặc theo cách khác, trạm gốc có thể thực hiện các khía cạnh của các chức năng được mô tả dưới đây bằng cách sử dụng phần cứng chuyên dụng.

Ở 1805, trạm gốc có thể xác định cấu hình của tham số QCL thứ nhất liên kết với tập hợp tài nguyên điều khiển và tín hiệu tham chiếu. Các hoạt động ở 1805 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của hoạt động ở 1805 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý cấu hình QCL như được mô tả trên các hình vẽ Fig.11 đến Fig.14.

Ở 1810, trạm gốc có thể xác định tham số QCL thứ nhất liên kết với tập hợp tài nguyên điều khiển đã đổi thành tham số QCL thứ hai khác với tham số QCL thứ nhất. Các hoạt động ở 1810 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của hoạt động ở 1810 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý cấu hình QCL như được mô tả trên các hình vẽ Fig.11 đến Fig.14.

Ở 1815, trạm gốc có thể nhận dạng cấu hình được cập nhật của tín hiệu tham chiếu dựa vào tham số QCL thứ nhất liên kết với tập hợp tài nguyên điều khiển thay đổi, cấu hình được cập nhật tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu bằng tham số QCL thứ hai. Các

hoạt động ở 1815 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh hoạt động ở 1815 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý cấu hình tín hiệu tham chiếu như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.11 đến Fig.14.

Ở 1820, trạm gốc có thể truyền, thông qua một hoặc nhiều trong số MAC-CE hoặc DCI, cấu hình tín hiệu tham chiếu được cập nhật. Các hoạt động ở 1820 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của hoạt động ở 1820 có thể được thực hiện bởi thành phần báo hiệu cấu hình như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.11 đến Fig.14.

Fig.19 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 1900 hỗ trợ các kỹ thuật cập nhật các tín hiệu tham chiếu theo các khía cạnh của sáng chế. Các hoạt động của phương pháp 1900 có thể được thực hiện bởi trạm gốc 105 hoặc các thành phần của nó như mô tả ở đây. Ví dụ, các hoạt động của phương pháp 1900 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.11 đến Fig.14. Trong một số ví dụ, trạm gốc có thể thực thi tập hợp các lệnh để điều khiển các phần tử chức năng của trạm gốc để thực hiện các chức năng mô tả dưới đây. Ngoài ra hoặc theo cách khác, trạm gốc có thể thực hiện các khía cạnh của các chức năng được mô tả dưới đây bằng cách sử dụng phần cứng chuyên dụng.

Ở 1905, trạm gốc có thể truyền bản tin thứ nhất chỉ báo tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất được tạo cấu hình cho tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền. Các hoạt động ở 1905 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh hoạt động ở 1905 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý tài nguyên tín hiệu tham chiếu như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.11 đến Fig.14.

Ở 1910, trạm gốc có thể xác định tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất đã đổi thành tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ hai. Các hoạt động ở 1910 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh hoạt động ở 1910 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý tài nguyên tín hiệu tham chiếu như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.11 đến Fig.14.

Ở 1915, trạm gốc có thể truyền, dựa vào tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất thay đổi, bản tin thứ hai chỉ báo tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ hai

được tạo cấu hình cho tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền, trong đó bản tin thứ hai bao gồm một hoặc nhiều trong số MAC-CE hoặc DCI. Các hoạt động ở 1915 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của hoạt động ở 1915 có thể được thực hiện bởi thành phần báo hiệu cấu hình như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.11 đến Fig.14.

Fig.20 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 2000 hỗ trợ các kỹ thuật cập nhật các tín hiệu tham chiếu theo các khía cạnh của sáng chế. Các hoạt động của phương pháp 2000 có thể được thực hiện bởi trạm gốc 105 hoặc các thành phần của nó như được mô tả ở đây. Ví dụ, các hoạt động của phương pháp 2000 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.11 đến Fig.14. Trong một số ví dụ, trạm gốc có thể thực thi tập hợp các lệnh để điều khiển các phần tử chức năng của trạm gốc để thực hiện các chức năng mô tả dưới đây. Ngoài ra hoặc theo cách khác, trạm gốc có thể thực hiện các khía cạnh của các chức năng được mô tả dưới đây bằng cách sử dụng phần cứng chuyên dụng.

Ở 2005, trạm gốc có thể truyền bản tin chỉ báo tín hiệu tham chiếu quan hệ không gian liên kết với chùm đường lên. Các hoạt động ở 2005 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của hoạt động ở 2005 có thể được thực hiện bởi thành phần báo hiệu cấu hình như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.11 đến Fig.14.

Ở 2010, trạm gốc có thể xác định tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền tương ứng với chùm đường lên không được tạo cấu hình, trong đó tín hiệu tham chiếu quan hệ không gian được sử dụng để đánh giá hao tổn đường truyền dựa vào việc xác định. Các hoạt động ở 2010 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh hoạt động ở 2010 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý cấu hình tín hiệu tham chiếu như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.11 đến Fig.14.

Cần lưu ý rằng các phương pháp được mô tả ở đây mô tả các phương án thực hiện có thể có, và các hoạt động và các bước có thể được sắp xếp lại hoặc theo cách khác được sửa đổi và các phương án thực hiện khác có thể được thực hiện. Hơn thế nữa, các khía cạnh của hai hay nhiều phương pháp này có thể được kết hợp.

Các khía cạnh trong các ví dụ sau có thể được kết hợp với bất kỳ trong số các ví dụ hoặc các khía cạnh được mô tả ở đây. Ví dụ, ví dụ 1 là phương pháp truyền thông không dây bao gồm các bước: nhận dạng cấu hình của tham số QCL thứ nhất liên kết với CORESET và tín hiệu tham chiếu và thu, thông qua một hoặc nhiều trong số MAC-CE hoặc DCI, cấu hình được cập nhật cho tín hiệu tham chiếu dựa vào tham số QCL thứ nhất liên kết với CORESET thay đổi, cấu hình được cập nhật chỉ báo tham số QCL thứ hai được tạo cấu hình cho tín hiệu tham chiếu.

Theo ví dụ 2, phương pháp theo ví dụ 1 có thể bao gồm bước xác định tín hiệu tham chiếu bao gồm CSI-RS chu kỳ để phát hiện lỗi chùm.

Theo ví dụ 3, phương pháp theo các ví dụ 1 đến 2 có thể bao gồm bước xác định tín hiệu tham chiếu bao gồm một hoặc nhiều trong số CSI-RS bán ổn định hoặc CSI-RS phi chu kỳ để phát hiện lỗi chùm.

Theo ví dụ 4, phương pháp theo các ví dụ 1 đến 3 có thể bao gồm cấu hình chỉ báo tín hiệu tham chiếu bao gồm CSI-RS bán ổn định hoặc CSI-RS phi chu kỳ để phát hiện lỗi chùm.

Theo ví dụ 5, phương pháp theo các ví dụ 1 đến 4 có thể bao gồm tín hiệu tham chiếu bao gồm một hoặc nhiều trong số BFD-RS, CSI-RS chu kỳ, hoặc tín hiệu tham chiếu theo dõi thời gian/tần số (TRS).

Theo ví dụ 6, phương pháp theo các ví dụ 1 đến 5 có thể bao gồm bước xác định tham số QCL thứ nhất liên kết với CORESET có thể đã đổi thành tham số QCL thứ hai.

Theo ví dụ 7, phương pháp theo các ví dụ 1 đến 6 có thể bao gồm bước nhận dạng cấu hình được cập nhật dựa vào định dạng của DCI.

Theo ví dụ 8, phương pháp theo các ví dụ 1 đến 7 có thể bao gồm bước giám sát tín hiệu tham chiếu dựa vào tham số QCL thứ hai.

Theo ví dụ 9, phương pháp theo các ví dụ 1 đến 8 có thể bao gồm bước thu bản tin RRC gồm cấu hình của tín hiệu tham chiếu, trong đó tham số QCL thứ nhất có thể được chỉ báo bởi mã định danh trạng thái chỉ báo cấu hình cuộc truyền trong bản tin RRC.

Ví dụ 10 là phương pháp truyền thông không dây bao gồm các bước: thu bản tin thứ nhất chỉ báo tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất được tạo cấu hình cho tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền và thu, dựa vào tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất thay đổi, bản tin thứ hai chỉ báo tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ hai được tạo cấu hình cho tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền, trong đó bản tin thứ hai bao gồm một hoặc nhiều trong số MAC-CE hoặc DCI.

Theo ví dụ 11, phương pháp theo ví dụ 10 có thể bao gồm bước ghi đè lên tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất bằng tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ hai dựa vào việc thu bản tin thứ hai, và đánh giá hao tổn đường truyền cho phần băng thông đường lên dựa vào tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ hai liên kết với tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền.

Theo ví dụ 12, phương pháp theo các ví dụ 10 đến 11 có thể bao gồm bản tin thứ nhất chứa bản tin RRC để điều khiển công suất đường lên.

Theo ví dụ 13, phương pháp theo các ví dụ 10 đến 12 có thể bao gồm điều khiển công suất đường lên bao gồm một trong nhiều trong số điều khiển công suất kênh điều khiển đường lên vật lý, điều khiển công suất kênh dùng chung đường lên vật lý, hoặc điều khiển công suất SRS.

Theo ví dụ 14, phương pháp theo các ví dụ 10 đến 13 có thể bao gồm điều khiển công suất SRS bao gồm SRS phi chu kỳ.

Theo ví dụ 15, phương pháp theo các ví dụ 10 đến 13 có thể bao gồm điều khiển công suất SRS bao gồm SRS phi chu kỳ.

Theo ví dụ 16, phương pháp theo các ví dụ 10 đến 15 có thể bao gồm tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền bao gồm một hoặc nhiều trong số CSI-RS hoặc SSB.

Ví dụ 17 là phương pháp truyền thông không dây bao gồm các bước: thu bản tin chỉ báo tín hiệu tham chiếu quan hệ không gian liên kết với chùm đường lên, xác định xem tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền tương ứng với chùm đường lên có được tạo cấu hình hay không, và giám sát tín hiệu tham chiếu quan hệ không gian để đánh giá hao tổn đường truyền dựa vào việc xác định tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền không được tạo cấu hình.

Theo ví dụ 18, phương pháp theo ví dụ 17 có thể bao gồm bước xác định tín hiệu tham chiếu quan hệ không gian bao gồm tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền dựa vào việc xác định tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền có thể không được tạo cấu hình, trong đó đánh giá hao tổn đường truyền có thể là để điều khiển công suất đường lên.

Theo ví dụ 19, phương pháp theo các ví dụ 17 đến 18 có thể bao gồm tín hiệu tham chiếu quan hệ không gian tương ứng với tập hợp tài nguyên kênh điều khiển đường lên vật lý.

Theo ví dụ 20, phương pháp theo các ví dụ 17 đến 19 có thể bao gồm tín hiệu tham chiếu quan hệ không gian tương ứng với tập hợp tài nguyên SRS được chỉ báo bởi chỉ báo tài nguyên SRS.

Theo ví dụ 21, phương pháp theo các ví dụ 17 đến 20 có thể bao gồm điều khiển công suất đường lên bao gồm một trong nhiều trong số điều khiển công suất kênh điều khiển đường lên vật lý, điều khiển công suất kênh dùng chung đường lên vật lý, hoặc điều khiển công suất SRS.

Theo ví dụ 22, phương pháp theo các ví dụ 17 đến 21 có thể bao gồm tín hiệu tham chiếu quan hệ không gian bao gồm một hoặc nhiều trong số SSB, CSI-RS, hoặc SRS.

Ví dụ 23 là phương pháp truyền thông không dây bao gồm các bước: xác định cấu hình của tham số QCL thứ nhất liên kết với CORESET và tín hiệu tham chiếu, xác định tham số QCL thứ nhất liên kết với CORESET đã đổi thành tham số QCL thứ hai khác với tham số QCL thứ nhất, nhận dạng cấu hình được cập nhật của tín hiệu tham chiếu dựa vào tham số QCL thứ nhất liên kết với CORESET thay đổi, cấu hình được cập nhật tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu bằng tham số QCL thứ hai, và truyền, thông qua một hoặc nhiều trong số MAC-CE hoặc DCI, cấu hình được cập nhật của tín hiệu tham chiếu.

Theo ví dụ 24, phương pháp theo ví dụ 23 có thể bao gồm bước chọn CSI-RS chu kỳ làm tín hiệu tham chiếu, trong đó cấu hình chỉ báo CSI-RS chu kỳ có thể là để phát hiện lỗi chùm.

Theo ví dụ 25, phương pháp theo các ví dụ 23 đến 24 có thể bao gồm bước chọn một hoặc nhiều trong số CSI-RS bán ổn định hoặc CSI-RS phi chu kỳ làm tín hiệu tham chiếu, trong đó việc cấu hình chỉ báo là một hoặc nhiều trong số CSI-RS bán ổn định hoặc CSI-RS phi chu kỳ có thể là để phát hiện lỗi chùm.

Theo ví dụ 26, phương pháp theo các ví dụ 23 đến 25 có thể bao gồm định dạng của DCI chỉ báo tín hiệu tham chiếu được tạo cấu hình bằng tham số QCL thứ hai.

Theo ví dụ 27, phương pháp theo các ví dụ 23 đến 26 có thể bao gồm tín hiệu tham chiếu bao gồm một hoặc nhiều trong số BFD-RS, CSI-RS chu kỳ, hoặc tín hiệu tham chiếu theo dõi thời gian/tần số.

Theo ví dụ 28, phương pháp theo các ví dụ 23 đến 27 có thể bao gồm bước truyền tín hiệu tham chiếu theo cấu hình được cập nhật.

Theo ví dụ 29, phương pháp theo các ví dụ 23 đến 28 có thể bao gồm bước truyền bản tin RRC bao gồm cấu hình của tín hiệu tham chiếu, trong đó tham số QCL thứ nhất có thể được chỉ báo bởi mã định danh trạng thái chỉ báo cấu hình cuộc truyền trong bản tin RRC.

Ví dụ 30 là phương pháp truyền thông không dây bao gồm các bước: truyền bản tin thứ nhất chỉ báo tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất được tạo cấu hình cho tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền, xác định tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất đã đổi thành tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ hai, và truyền, dựa vào tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất thay đổi, bản tin thứ hai chỉ báo tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ hai được tạo cấu hình cho tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền, trong đó bản tin thứ hai bao gồm một hoặc nhiều trong số MAC-CE hoặc DCI.

Theo ví dụ 31, phương pháp theo ví dụ 30 có thể bao gồm tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ hai ghi đè lên tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất.

Theo ví dụ 32, phương pháp theo các ví dụ 30 đến 31 có thể bao gồm bản tin thứ nhất bao gồm bản tin RRC để điều khiển công suất đường lên.

Theo ví dụ 33, phương pháp theo các ví dụ 30 đến 32 có thể bao gồm điều khiển công suất đường lên bao gồm một trong nhiều trong số điều khiển công suất kênh điều

khiến đường lên vật lý, điều khiển công suất kênh dùng chung đường lên vật lý, hoặc điều khiển công suất SRS.

Theo ví dụ 34, phương pháp theo các ví dụ 30 đến 33 có thể bao gồm điều khiển công suất SRS bao gồm SRS phi chu kỳ.

Theo ví dụ 35, phương pháp theo các ví dụ 30 đến 33 có thể bao gồm điều khiển công suất SRS bao gồm SRS phi chu kỳ. Ví dụ 36 là phương pháp truyền thông không dây bao gồm các bước: truyền bản tin chỉ báo tín hiệu tham chiếu quan hệ không gian liên kết với chùm đường lên và xác định tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền tương ứng với chùm đường lên không được tạo cấu hình, trong đó tín hiệu tham chiếu quan hệ không gian được sử dụng để đánh giá hao tổn đường truyền dựa vào việc xác định.

Theo ví dụ 37, phương pháp theo ví dụ 36 có thể bao gồm tín hiệu tham chiếu quan hệ không gian tương ứng với tập hợp tài nguyên kênh điều khiển đường lên vật lý.

Theo ví dụ 38, phương pháp theo ví dụ 36 đến 37 có thể bao gồm tín hiệu tham chiếu quan hệ không gian tương ứng với tập hợp tài nguyên SRS được chỉ báo bởi chỉ báo tài nguyên SRS.

Ví dụ 39 là hệ thống hoặc thiết bị bao gồm phương tiện thực hiện phương pháp hoặc nhận dạng thiết bị như trong bất kỳ trong số các ví dụ từ 1 đến 38.

Ví dụ 40 là phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ các lệnh được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý khiến một hoặc nhiều bộ xử lý thực hiện phương pháp như trong bất kỳ trong số các ví dụ từ 1 đến 38.

Ví dụ 41 là hệ thống bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý và bộ nhớ truyền thông điện với một hoặc nhiều bộ xử lý lưu trữ các lệnh có thể thực thi được bởi một hoặc nhiều bộ xử lý khiến hệ thống hoặc thiết bị thực hiện phương pháp như trong bất kỳ trong số các ví dụ từ 1 đến 38.

Các kỹ thuật mô tả ở đây có thể được sử dụng cho nhiều hệ thống truyền thông không dây khác nhau như hệ thống đa truy cập phân chia theo mã (code division multiple access - CDMA), hệ thống đa truy cập phân chia theo thời gian (time division multiple access - TDMA), hệ thống đa truy cập phân chia theo tần số (frequency-division multiple access - FDMA), đa truy cập phân chia theo tần số trực giao (orthogonal frequency

division multiple access - OFDMA), hệ thống đa truy cập phân chia theo tần số một sóng mang (Single-Carrier Frequency Division Multiple Access - SC-FDMA), và các hệ thống khác. Hệ thống CDMA có thể thực hiện công nghệ vô tuyến như CDMA2000, truy nhập vô tuyến mặt đất toàn cầu (Universal Terrestrial Radio Access - UTRA), v.v. CDMA2000 bao gồm các chuẩn IS-2000, IS-95 và IS-856. Các phiên bản IS-2000 có thể được gọi chung là CDMA2000 1X, 1X, v.v. IS-856 (TIA-856) được gọi chung là CDMA2000 1xEV-DO, dữ liệu gói tốc độ cao (High Rate Packet Data - HRPD), v.v.. UTRA bao gồm CDMA dải rộng (Wideband CDMA - WCDMA) và các biến thể khác của CDMA. Hệ thống TDMA có thể thực hiện công nghệ vô tuyến như hệ thống thông tin di động toàn cầu (Global System for Mobile Communications - GSM).

Hệ thống OFDMA có thể thực hiện công nghệ vô tuyến như Siêu Băng rộng Di động (Ultra Mobile Broadband - UMB), UTRA cải tiến (Evolved UTRA – E-UTRA), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDM, v.v. UTRA và E-UTRA là một phần của Hệ thống Viễn thông Di động Toàn cầu (Universal Mobile Telecommunication System – UMTS). LTE và LTE-A và LTE-A Pro là các phiên bản của UMTS sử dụng E-UTRA. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A, LTE-A Pro, NR, và GSM được mô tả trong các tài liệu của tổ chức có tên “Dự án hợp tác thế hệ thứ ba” (3rd Generation Partnership Project - 3GPP). CDMA2000 và UMB được mô tả trong các tài liệu của tổ chức có tên “Dự án hợp tác thế hệ thứ ba số 2” (3GPP2 - 3rd Generation Partnership Project 2). Các kỹ thuật mô tả ở đây có thể được dùng cho các hệ thống và công nghệ vô tuyến trong đây cũng như các hệ thống và công nghệ vô tuyến khác. Mặc dù, các khía cạnh của hệ thống LTE, LTE-A, LTE-A Pro, hoặc NR có thể được mô tả để kết quả minh họa, và thuật ngữ LTE, LTE-A, LTE-A Pro, hoặc NR có thể được sử dụng ở hầu hết phần mô tả, nhưng các kỹ thuật được mô tả ở đây là có thể áp dụng được ngoài các ứng dụng LTE, LTE-A, LTE-A Pro, hoặc NR.

Ô macro thường phủ sóng một vùng địa lý tương đối rộng (ví dụ, bán kính vài kilômét) và có thể cho phép các UE truy cập không giới hạn với các thuê bao dịch vụ với nhà cung cấp mạng. Ô nhỏ có thể kết hợp với trạm gốc có công suất thấp hơn so với ô macro, và ô nhỏ có thể hoạt động ở dải tần số giống hoặc khác (ví dụ, được cấp phép, được miễn cấp phép, v.v.) với các ô macro. Các ô nhỏ có thể bao gồm các ô pico, các ô femto, và các ô micro theo các ví dụ khác nhau. Ô pico, ví dụ, có thể phủ sóng một diện

tích địa lý nhỏ và có thể cho phép các UE truy cập không hạn chế với các thuê bao dịch vụ với nhà cung cấp mạng. Ô femto cũng có thể phủ sóng vùng địa lý nhỏ (ví dụ, trong nhà) và có thể cho phép các UE có kết nối với ô femto này truy cập giới hạn (ví dụ, các UE trong nhóm thuê bao kín (closed subscriber group - CSG), các UE cho người dùng trong nhà, và các thiết bị tương tự). eNB cho ô macro có thể được gọi là eNB macro. eNB cho ô nhỏ có thể được gọi là eNB ô nhỏ, eNB pico, eNB femto hoặc eNB trong nhà. eNB có thể hỗ trợ một hoặc nhiều (chẳng hạn, hai, ba, bốn, và tương tự) ô, và có thể cũng hỗ trợ các cuộc truyền thông sử dụng một hoặc nhiều sóng mang thành phần.

Các hệ thống truyền thông không dây được mô tả ở đây có thể hỗ trợ hoạt động đồng bộ hoặc không đồng bộ. Đối với hoạt động đồng bộ, các trạm gốc có thể có định thời khung tương tự, và các cuộc truyền từ các trạm gốc khác nhau có thể được đồng chỉnh xấp xỉ theo thời gian. Đối với hoạt động không đồng bộ, các trạm gốc có thể có định thời khung khác nhau, và các cuộc truyền từ các trạm gốc khác nhau có thể không được đồng chỉnh theo thời gian. Các kỹ thuật được mô tả ở đây có thể được dùng cho cả hoạt động đồng bộ hoặc không đồng bộ.

Các thông tin và tín hiệu mô tả trong bản mô tả này có thể được biểu diễn bằng cách sử dụng công nghệ và kỹ thuật bất kỳ trong số nhiều công nghệ và kỹ thuật khác nhau. Ví dụ, dữ liệu, lệnh, chỉ lệnh, thông tin, tín hiệu, bit, ký hiệu, và chip mà có thể được viện dẫn khắp phần mô tả có thể được thể hiện bằng điện áp, dòng điện, sóng điện từ, từ trường hoặc hạt từ, quang trường hoặc hạt quang, hoặc dạng kết hợp bất kỳ của chúng.

Các khối và môđun minh họa khác nhau được mô tả liên quan đến nội dung được bộc lộ ở đây có thể được thực thi hoặc thực hiện bởi bộ xử lý đa năng, bộ xử lý tín hiệu số (DSP - digital signal processor), ASIC, FPGA hoặc thiết bị logic lập trình được khác, cổng rời rạc hoặc logic tranzito, thành phần phần cứng rời rạc, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng được thiết kế để thực hiện các chức năng được mô tả ở đây. Bộ xử lý đa dụng có thể là bộ vi xử lý, nhưng theo cách khác, bộ xử lý có thể là bộ xử lý, bộ điều khiển, bộ vi điều khiển, hoặc máy trạng thái thông thường bất kỳ. Bộ xử lý cũng có thể được thực hiện dưới dạng kết hợp của các thiết bị máy tính, ví dụ, kết hợp DSP và bộ vi xử lý,

nhiều bộ vi xử lý, một hoặc nhiều bộ vi xử lý kết hợp với lõi DSP, hoặc bất kỳ cấu hình khác như vậy.

Các hàm mô tả ở đây có thể được thực hiện bằng phần cứng, phần mềm được thực thi bởi bộ xử lý, firmware, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng. Nếu được thực hiện trong phần mềm được thực thi bởi bộ xử lý, các chức năng có thể được lưu trữ trên hoặc được truyền qua một hoặc nhiều lệnh hoặc mã trên phương tiện đọc được bằng máy tính. Các ví dụ và phương án thực hiện khác nằm trong phạm vi bộc lộ và phần yêu cầu bảo hộ kèm theo. Ví dụ, do bản chất của phần mềm, nên các chức năng được mô tả ở đây có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phần mềm thực thi được bởi bộ xử lý, phần cứng, firmware, dây kết nối cứng, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Các đặc tính thực hiện các chức năng cũng có thể được định vị vật lý ở các vị trí khác nhau, bao gồm việc được phân bố sao cho các phần của các chức năng được thực hiện ở các vị trí vật lý khác nhau.

Phương tiện đọc được bằng máy tính này bao gồm cả phương tiện lưu trữ máy tính bất biến và phương tiện truyền thông bao gồm phương tiện bất kỳ hỗ trợ việc chuyển chương trình máy tính từ nơi này đến nơi khác. Phương tiện lưu trữ bất biến có thể là phương tiện có sẵn bất kỳ mà có thể được truy cập bởi máy tính đa dụng hoặc chuyên dụng. Ví dụ, và không giới hạn, phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính có thể bao gồm RAM, ROM, bộ nhớ chỉ đọc lập trình được xóa được bằng điện (electrically erasable programmable read-only memory - EEPROM), bộ nhớ tác động nhanh, CD-ROM hoặc bộ nhớ đĩa quang khác, bộ nhớ đĩa từ hoặc các thiết bị lưu trữ từ khác, hoặc phương tiện bất biến khác bất kỳ mà có thể được sử dụng để mang hoặc lưu trữ phương tiện mang mã chương trình mong muốn dưới dạng các lệnh hoặc các cấu trúc dữ liệu và mà có thể được truy cập bởi máy tính đa dụng hoặc chuyên dụng, hoặc bộ xử lý đa dụng hoặc chuyên dụng. Ngoài ra, kết nối bất kỳ được gọi theo cách thích hợp là phương tiện đọc được bằng máy tính. Ví dụ, nếu phần mềm được truyền từ trang web, máy chủ hoặc nguồn từ xa khác nhờ sử dụng cáp đồng trục, cáp sợi quang, cáp dây xoắn, đường dây thuê bao số (digital subscriber line - DSL), hoặc các công nghệ không dây như hồng ngoại, sóng vô tuyến, vi sóng, thì cáp đồng trục, cáp sợi quang, cáp dây xoắn, DSL, hoặc các công nghệ không dây như hồng ngoại, sóng vô tuyến, vi sóng này được bao hàm trong định nghĩa về phương tiện. Đĩa từ và các đĩa quang, như mô tả ở đây, bao gồm đĩa CD, đĩa laser, đĩa quang, đĩa số đa năng (DVD - digital versatile disc), đĩa mềm và đĩa

blu-ray trong đó các đĩa từ thường tái tạo dữ liệu bằng từ tính, còn các đĩa quang tái tạo lại dữ liệu theo phương pháp quang học bằng laze. Các kết hợp ở trên cũng được đưa vào trong phạm vi phương tiện đọc được bằng máy tính.

Như được sử dụng ở đây, bao gồm trong các yêu cầu bảo hộ, “hoặc” như được sử dụng trong danh sách các mục (ví dụ, danh sách các mục bắt đầu bằng cụm từ như “ít nhất một trong số” hoặc “một hoặc nhiều trong số”) chỉ danh sách bao quát sao cho, ví dụ, danh sách gồm ít nhất một trong số A, B, hoặc C có nghĩa là A hoặc B hoặc C hoặc AB hoặc AC hoặc BC hoặc ABC (tức là, A và B và C). Ngoài ra, như được sử dụng ở đây, cụm từ “dựa trên” không nên được hiểu là chuẩn đến một tập hợp điều kiện đóng. Ví dụ, bước minh họa mà được mô tả là “dựa trên điều kiện A” có thể được dựa trên cả điều kiện A và điều kiện B mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế. Nói cách khác, như được sử dụng ở đây, cụm từ “dựa trên” phải được hiểu theo cách giống với cụm từ “dựa ít nhất một phần vào.”

Trong các hình vẽ kèm theo, các thành phần hoặc dấu hiệu tương tự có thể có cùng một nhãn tham chiếu. Hơn nữa, các bộ phận khác nhau thuộc cùng một loại có thể được phân biệt bằng cách đặt sau nhãn tham chiếu một nét gạch ngang và nhãn thứ hai để phân biệt giữa các thành phần tương tự. Nếu chỉ nhãn tham chiếu thứ nhất được sử dụng trong bản mô tả, thì sự mô tả đó có thể áp dụng được cho thành phần bất kỳ trong các thành phần tương tự có cùng nhãn tham chiếu thứ nhất bất kể có nhãn tham chiếu thứ hai hoặc nhãn tham chiếu tiếp sau khác.

Phần mô tả được nêu trong bản mô tả này dựa vào các hình vẽ vẽ kèm theo mô tả các ví dụ và không đại diện cho tất cả các ví dụ mà có thể được thực thi hoặc nằm trong phạm vi yêu cầu bảo hộ. Thuật ngữ “ví dụ” được sử dụng trong bản mô tả này nghĩa là “dùng làm ví dụ, trường hợp hoặc minh họa,” và không phải là “được ưu tiên” hoặc “có lợi so với các ví dụ khác.” Phần mô tả chi tiết bao gồm các chi tiết cụ thể để mục đích giúp hiểu được các kỹ thuật được mô tả. Tuy nhiên, các kỹ thuật này có thể được thực hiện mà không cần các chi tiết cụ thể này. Trong một số trường hợp, các cấu trúc và thiết bị đã biết rộng rãi được thể hiện ở dạng sơ đồ khối nhằm tránh việc làm cho các khái niệm của các ví dụ được mô tả trở nên mơ hồ.

Phần mô tả ở đây được đưa ra để cho phép người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này thực hành hoặc sử dụng sáng chế. Các cải biến khác nhau đối với sáng chế sẽ là hiển nhiên với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực, và các nguyên lý chung được xác định ở đây có thể được áp dụng cho các phương án biến đổi khác mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế. Do đó, sáng chế không bị hạn chế ở các ví dụ và thiết kế được mô tả ở đây mà phải được hiểu ở phạm vi rộng nhất theo các nguyên lý và dấu hiệu mới được bộc lộ ở đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền thông không dây, phương pháp này bao gồm các bước:

thu bản tin thứ nhất để điều khiển công suất đường lên chỉ báo tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu đường xuống được tạo cấu hình thứ nhất cho tín hiệu tham chiếu đường xuống, trong đó tín hiệu tham chiếu đường xuống bao gồm tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền và tín hiệu tham chiếu đường xuống khác với bản tin thứ nhất đã thu;

thu bản tin thứ hai để đáp lại việc tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu đường xuống thứ nhất bị ghi đè bởi tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu đường xuống thứ hai được tạo cấu hình cho tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền, bản tin thứ hai chỉ báo tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu đường xuống thứ hai cho tín hiệu tham chiếu đường xuống để cập nhật điều khiển công suất đường lên, trong đó bản tin thứ hai khác với bản tin thứ nhất và bản tin thứ hai bao gồm phần tử điều khiển điều khiển truy cập môi trường (medium access control - MAC) gắn với việc cập nhật các cấu hình tín hiệu tham chiếu; và

ghi đè, trong điều khiển công suất đường lên, tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu đường xuống thứ nhất bằng tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu đường xuống thứ hai để đáp lại việc thu bản tin thứ hai.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước ghi đè, trong điều khiển công suất đường lên, tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu đường xuống thứ nhất bằng tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu đường xuống thứ hai để đáp lại việc thu bản tin thứ hai, phương pháp này còn bao gồm:

đánh giá hao tổn đường truyền cho phần băng thông đường lên dựa ít nhất một phần vào tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu đường xuống thứ hai gắn với tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bản tin thứ nhất bao gồm bản tin điều khiển tài nguyên vô tuyến để điều khiển công suất đường lên.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó điều khiển công suất đường lên bao gồm một hoặc

nhiều trong số điều khiển công suất kênh điều khiển đường lên vật lý, điều khiển công suất kênh dùng chung đường lên vật lý, hoặc điều khiển công suất tín hiệu tham chiếu thăm dò.

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó điều khiển công suất đường lên bao gồm điều khiển công suất tín hiệu tham chiếu thăm dò, trong đó điều khiển công suất tín hiệu tham chiếu thăm dò bao gồm tín hiệu tham chiếu thăm dò phi chu kỳ.

6. Phương pháp theo điểm 4, trong đó điều khiển công suất đường lên bao gồm điều khiển công suất tín hiệu tham chiếu thăm dò, trong đó điều khiển công suất tín hiệu tham chiếu thăm dò bao gồm tín hiệu tham chiếu thăm dò bán ổn định.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền bao gồm một hoặc nhiều trong số tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh hoặc khối tín hiệu đồng bộ hóa.

8. Phương pháp truyền thông không dây, phương pháp này bao gồm các bước:

truyền bản tin thứ nhất để điều khiển công suất đường lên chỉ báo tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu đường xuống được tạo cấu hình thứ nhất cho tín hiệu tham chiếu đường xuống, trong đó tín hiệu tham chiếu đường xuống bao gồm tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền và tín hiệu tham chiếu đường xuống khác với bản tin thứ nhất đã truyền;

xác định rằng tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu đường xuống thứ hai được tạo cấu hình cho tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền đã ghi đè tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu đường xuống thứ nhất; và

truyền bản tin thứ hai để đáp lại việc xác định rằng tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu đường xuống thứ hai được tạo cấu hình cho tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền đã ghi đè tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu đường xuống thứ nhất, bản tin thứ hai chỉ báo tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu đường xuống thứ hai cho tín hiệu tham chiếu đường xuống để cập nhật điều khiển công suất đường lên bằng tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu đường xuống thứ hai được tạo cấu hình cho tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền, trong đó bản tin thứ hai khác với bản tin thứ nhất và

bản tin thứ hai bao gồm phần tử điều khiển điều khiển truy cập môi trường (MAC) gắn với việc cập nhật các cấu hình tín hiệu tham chiếu, và trong đó tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu đường xuống thứ hai ghi đề tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu đường xuống thứ nhất trong điều khiển công suất đường lên.

9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó bản tin thứ nhất bao gồm bản tin điều khiển tài nguyên vô tuyến để điều khiển công suất đường lên.

10. Phương pháp theo điểm 9, trong đó điều khiển công suất đường lên bao gồm một hoặc nhiều trong số điều khiển công suất kênh điều khiển đường lên vật lý, điều khiển công suất kênh dùng chung đường lên vật lý, hoặc điều khiển công suất tín hiệu tham chiếu thăm dò.

11. Phương pháp theo điểm 10, trong đó điều khiển công suất đường lên bao gồm điều khiển công suất tín hiệu tham chiếu thăm dò, trong đó điều khiển công suất tín hiệu tham chiếu thăm dò bao gồm tín hiệu tham chiếu thăm dò phi chu kỳ.

12. Phương pháp theo điểm 10, trong đó điều khiển công suất đường lên bao gồm điều khiển công suất tín hiệu tham chiếu thăm dò, trong đó điều khiển công suất tín hiệu tham chiếu thăm dò bao gồm tín hiệu tham chiếu thăm dò bán ổn định.

13. Thiết bị truyền thông không dây, thiết bị này bao gồm:

bộ xử lý,

bộ nhớ truyền thông điện tử với bộ xử lý, và

các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ và thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho thiết bị:

thu bản tin thứ nhất để điều khiển công suất đường lên chỉ báo tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu đường xuống được tạo cấu hình thứ nhất cho tín hiệu tham chiếu đường xuống, trong đó tín hiệu tham chiếu đường xuống bao gồm tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền và tín hiệu tham chiếu đường xuống khác với bản tin thứ nhất đã thu;

thu bản tin thứ hai để đáp lại việc tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu

đường xuống thứ nhất bị ghi đè bởi tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu đường xuống thứ hai được tạo cấu hình cho tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền, bản tin thứ hai chỉ báo tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu đường xuống thứ hai cho tín hiệu tham chiếu đường xuống để cập nhật điều khiển công suất đường lên, trong đó bản tin thứ hai khác với bản tin thứ nhất và bản tin thứ hai bao gồm phần tử điều khiển điều khiển truy cập môi trường (medium access control - MAC) gắn với việc cập nhật các cấu hình tín hiệu tham chiếu; và

ghi đè, trong điều khiển công suất đường lên, tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu đường xuống thứ nhất bằng tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu đường xuống thứ hai để đáp lại việc thu bản tin thứ hai.

14. Thiết bị theo điểm 13, trong đó các lệnh để ghi đè tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu đường xuống thứ nhất thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho thiết bị ghi đè, trong điều khiển công suất đường lên, tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu đường xuống thứ nhất bằng tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu đường xuống thứ hai để đáp lại việc thu bản tin thứ hai, các lệnh còn thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho thiết bị:

đánh giá hao tổn đường truyền cho phân băng thông đường lên dựa ít nhất một phần vào tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu đường xuống thứ hai gắn với tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền.

15. Thiết bị theo điểm 13, trong đó bản tin thứ nhất bao gồm bản tin điều khiển tài nguyên vô tuyến để điều khiển công suất đường lên.

16. Thiết bị theo điểm 15, trong đó điều khiển công suất đường lên bao gồm một hoặc nhiều trong số điều khiển công suất kênh điều khiển đường lên vật lý, điều khiển công suất kênh dùng chung đường lên vật lý, hoặc điều khiển công suất tín hiệu tham chiếu thăm dò.

17. Thiết bị theo điểm 13, trong đó tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền bao gồm một hoặc nhiều trong số tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh hoặc khối tín hiệu đồng bộ hóa.

18. Thiết bị theo điểm 16, trong đó điều khiển công suất đường lên bao gồm điều khiển công suất tín hiệu tham chiếu thăm dò, trong đó điều khiển công suất tín hiệu tham chiếu thăm dò bao gồm tín hiệu tham chiếu thăm dò phi chu kỳ.

19. Thiết bị theo điểm 16, trong đó điều khiển công suất đường lên bao gồm điều khiển công suất tín hiệu tham chiếu thăm dò, trong đó điều khiển công suất tín hiệu tham chiếu thăm dò bao gồm tín hiệu tham chiếu thăm dò bán ổn định.

20. Thiết bị truyền thông không dây, thiết bị này bao gồm:

bộ xử lý,

bộ nhớ truyền thông điện tử với bộ xử lý, và

các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ và thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho thiết bị:

truyền bản tin thứ nhất để điều khiển công suất đường lên chỉ báo tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu đường xuống được tạo cấu hình thứ nhất cho tín hiệu tham chiếu đường xuống, trong đó tín hiệu tham chiếu đường xuống bao gồm tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền và tín hiệu tham chiếu đường xuống khác với bản tin thứ nhất đã truyền;

xác định rằng tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu đường xuống thứ hai được tạo cấu hình cho tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền đã ghi đè tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu đường xuống thứ nhất; và

truyền bản tin thứ hai để đáp lại việc xác định rằng tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu đường xuống thứ hai được tạo cấu hình cho tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền đã ghi đè tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu đường xuống thứ nhất, bản tin thứ hai chỉ báo tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu đường xuống thứ hai cho tín hiệu tham chiếu đường xuống để cập nhật điều khiển công suất đường lên bằng tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu đường xuống thứ hai được tạo cấu hình cho tín hiệu tham chiếu hao tổn đường truyền, trong đó bản tin thứ hai khác với bản tin thứ nhất và bản tin thứ hai bao gồm phần tử điều khiển điều khiển truy cập môi trường (MAC) gắn với việc cập nhật các cấu hình

tín hiệu tham chiếu, và trong đó tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu đường xuống thứ hai ghi đề tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu đường xuống thứ nhất trong điều khiển công suất đường lên.

21. Thiết bị theo điểm 20, trong đó bản tin thứ nhất bao gồm bản tin điều khiển tài nguyên vô tuyến để điều khiển công suất đường lên.

22. Thiết bị theo điểm 21, trong đó điều khiển công suất đường lên bao gồm một hoặc nhiều trong số điều khiển công suất kênh điều khiển đường lên vật lý, điều khiển công suất kênh dùng chung đường lên vật lý, hoặc điều khiển công suất tín hiệu tham chiếu thăm dò.

23. Thiết bị theo điểm 22, trong đó điều khiển công suất đường lên bao gồm điều khiển công suất tín hiệu tham chiếu thăm dò, trong đó điều khiển công suất tín hiệu tham chiếu thăm dò bao gồm tín hiệu tham chiếu thăm dò phi chu kỳ.

24. Thiết bị theo điểm 22, trong đó điều khiển công suất đường lên bao gồm điều khiển công suất tín hiệu tham chiếu thăm dò, trong đó điều khiển công suất tín hiệu tham chiếu thăm dò bao gồm tín hiệu tham chiếu thăm dò bán ổn định.

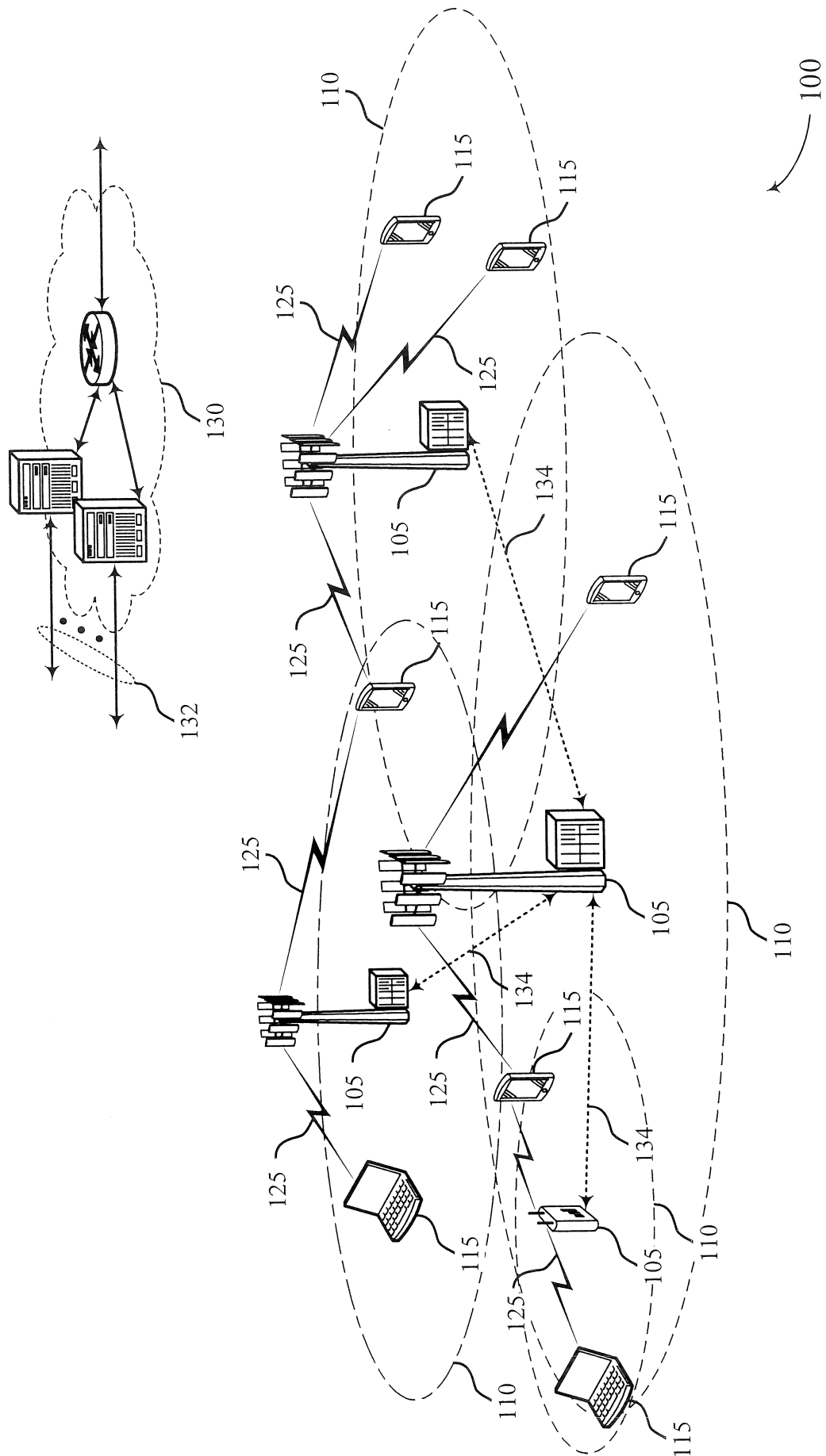


FIG. 1

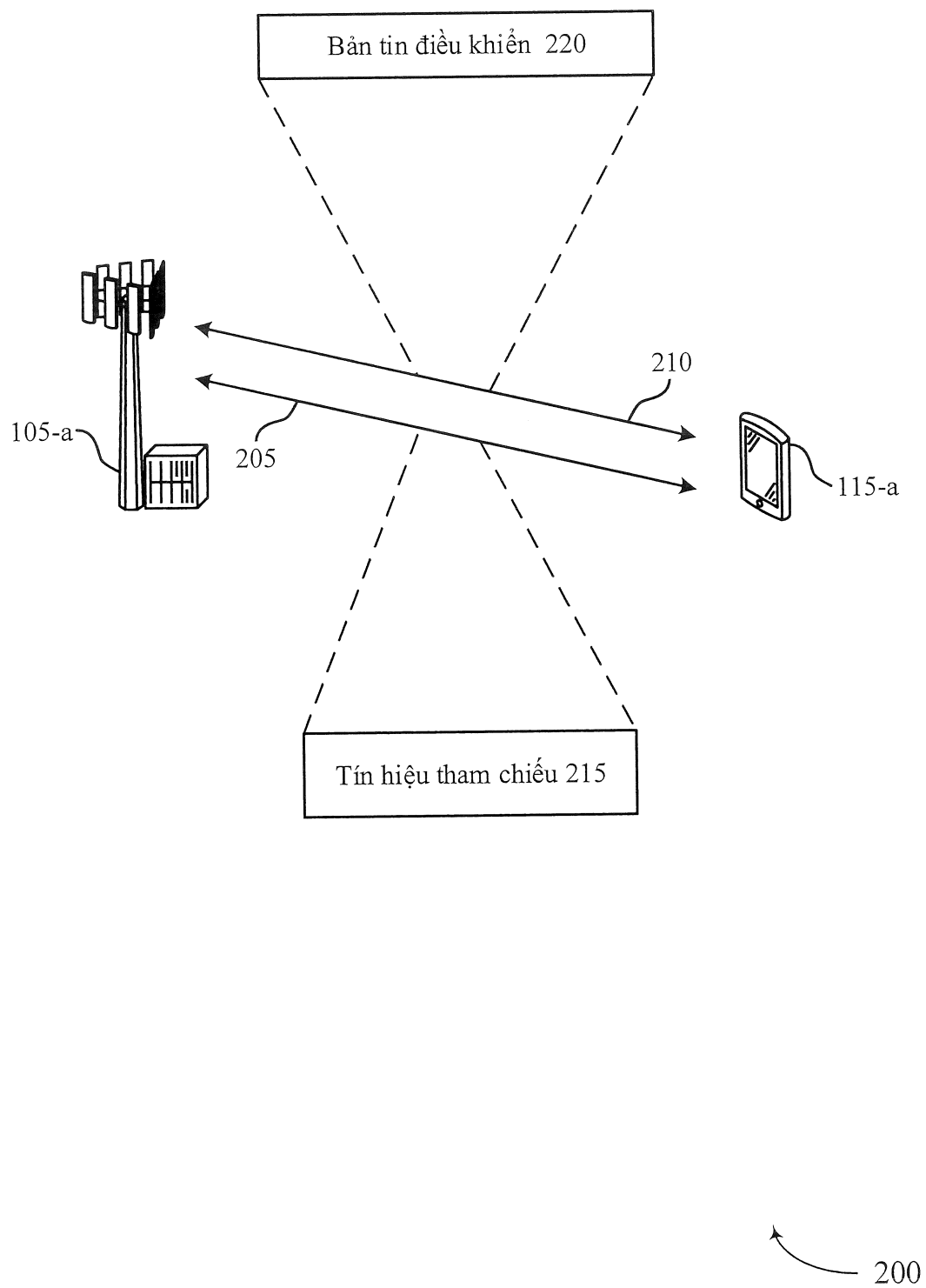


FIG. 2

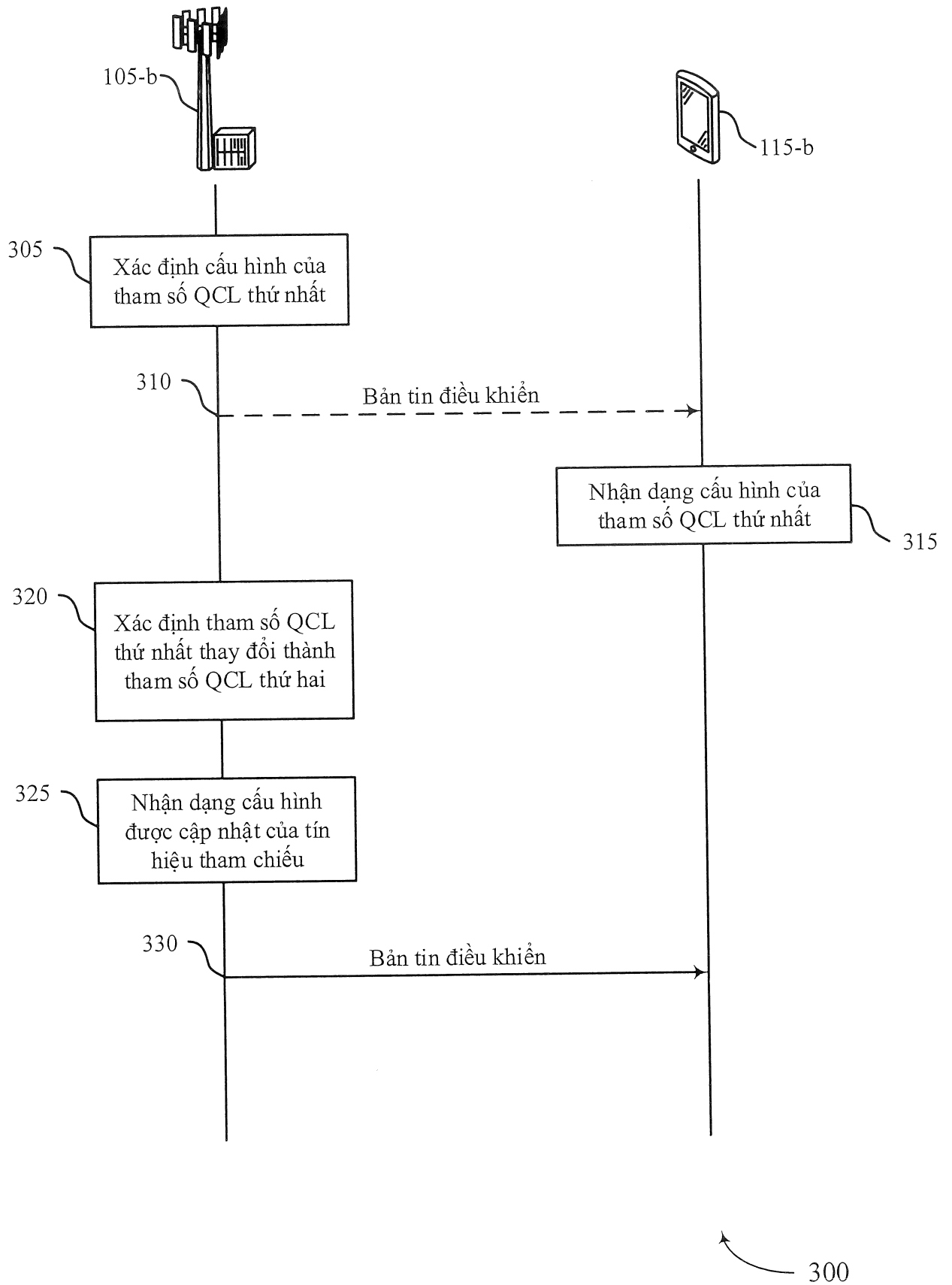


FIG. 3

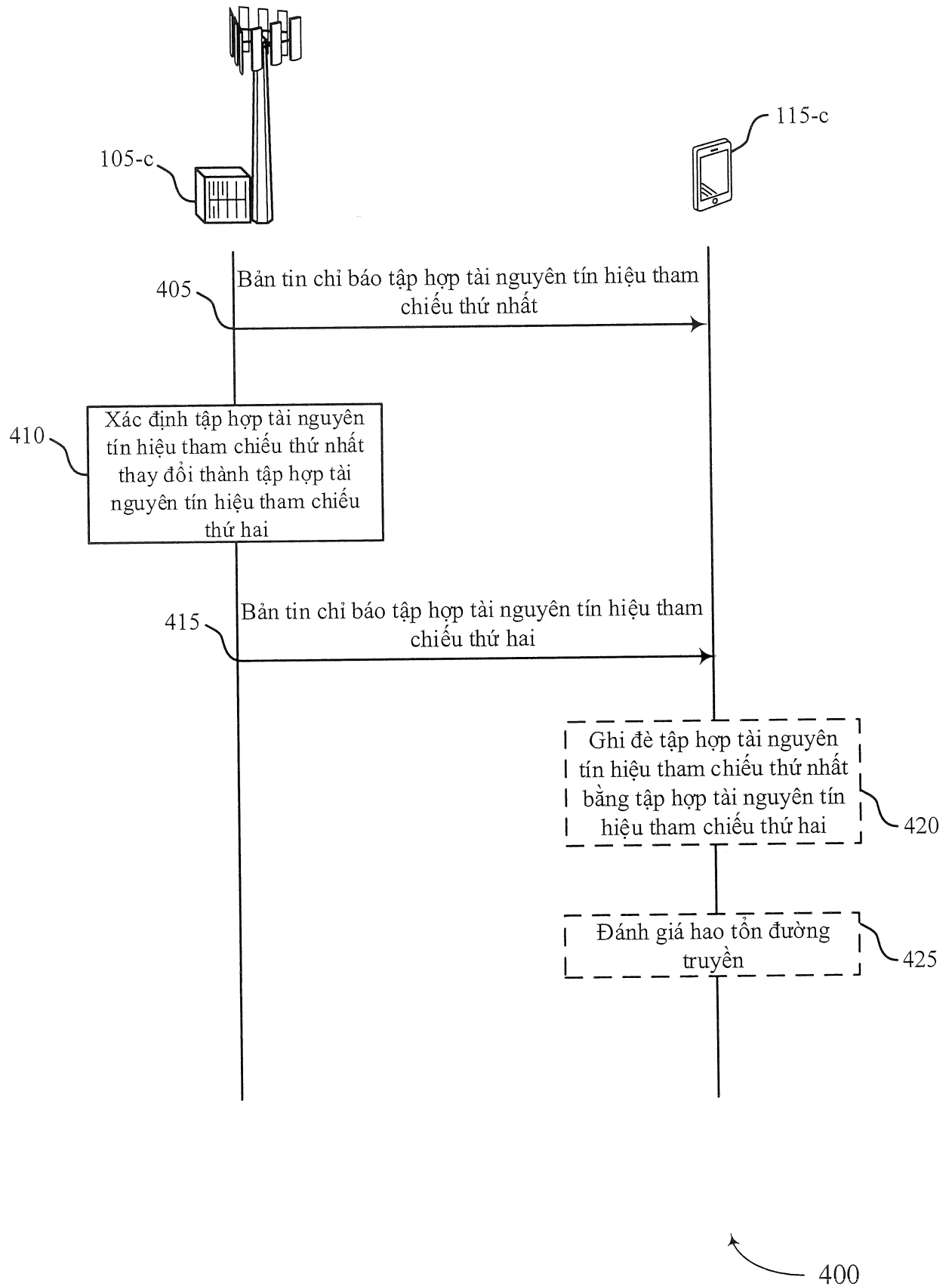


FIG. 4

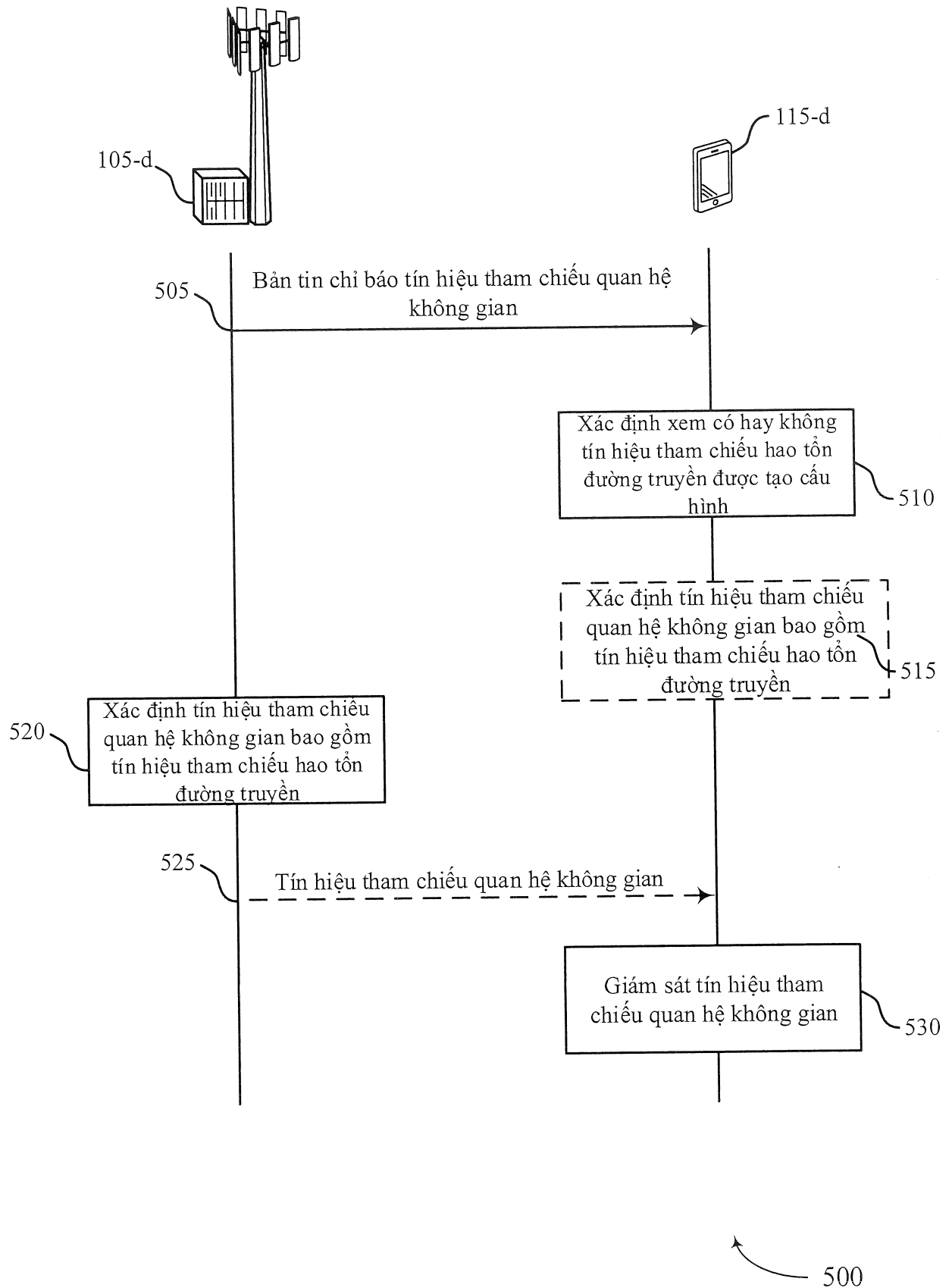


FIG. 5

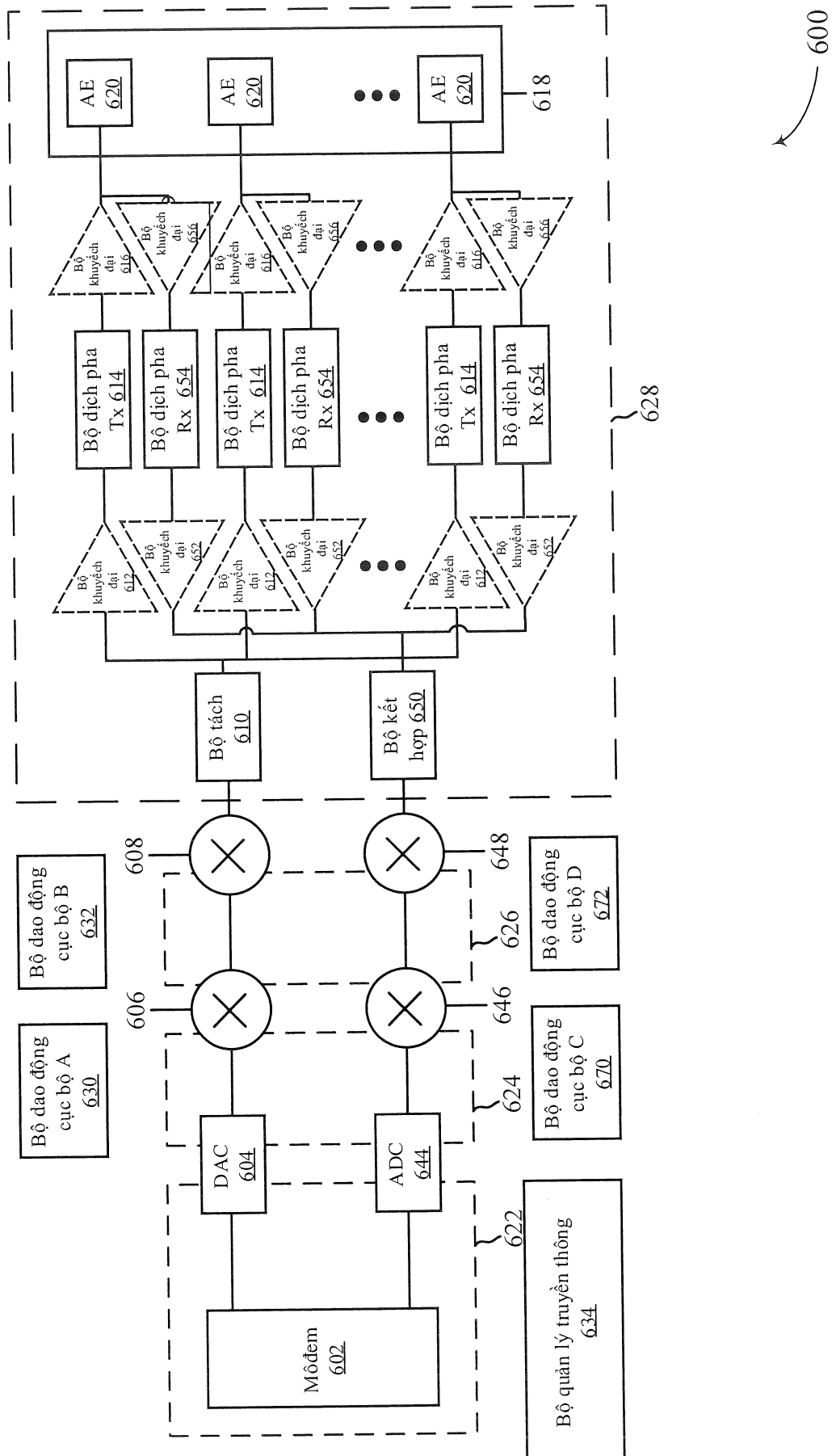
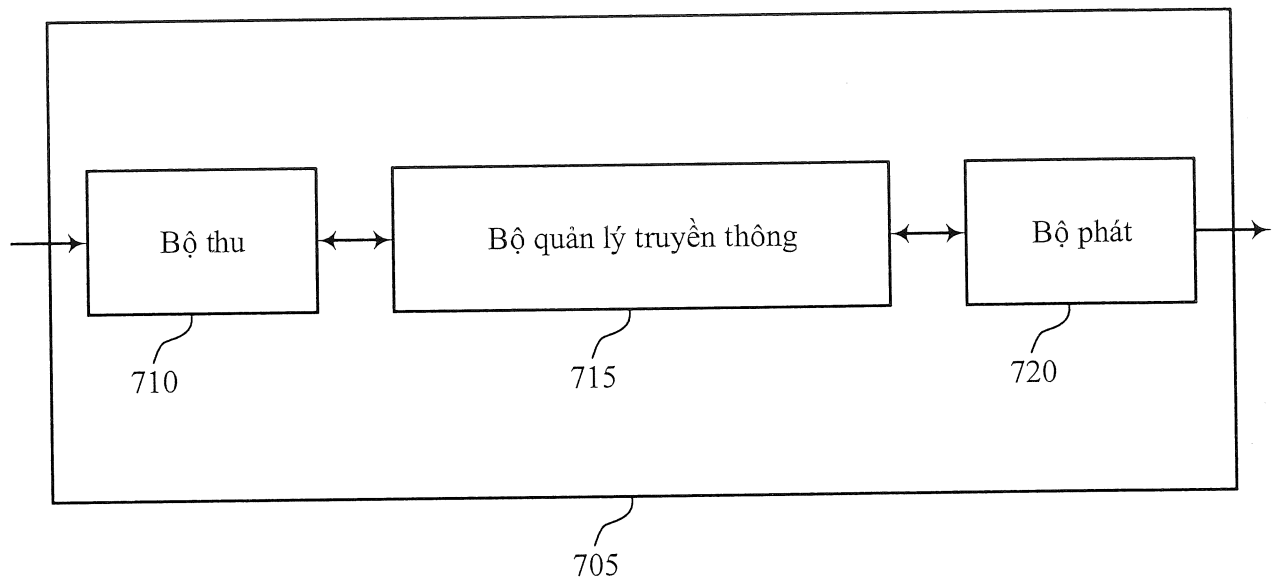


FIG. 6



700

FIG. 7

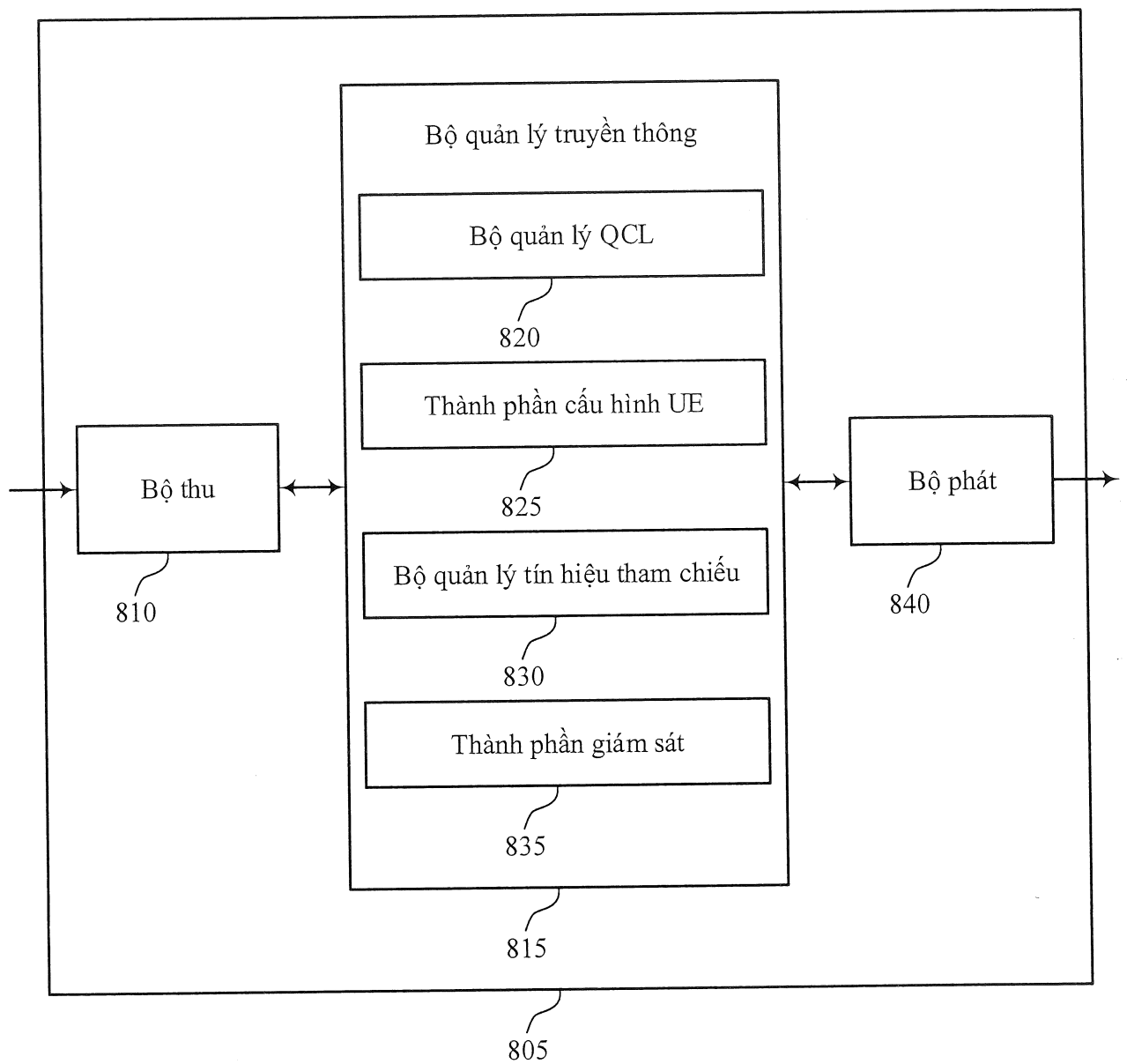


FIG. 8

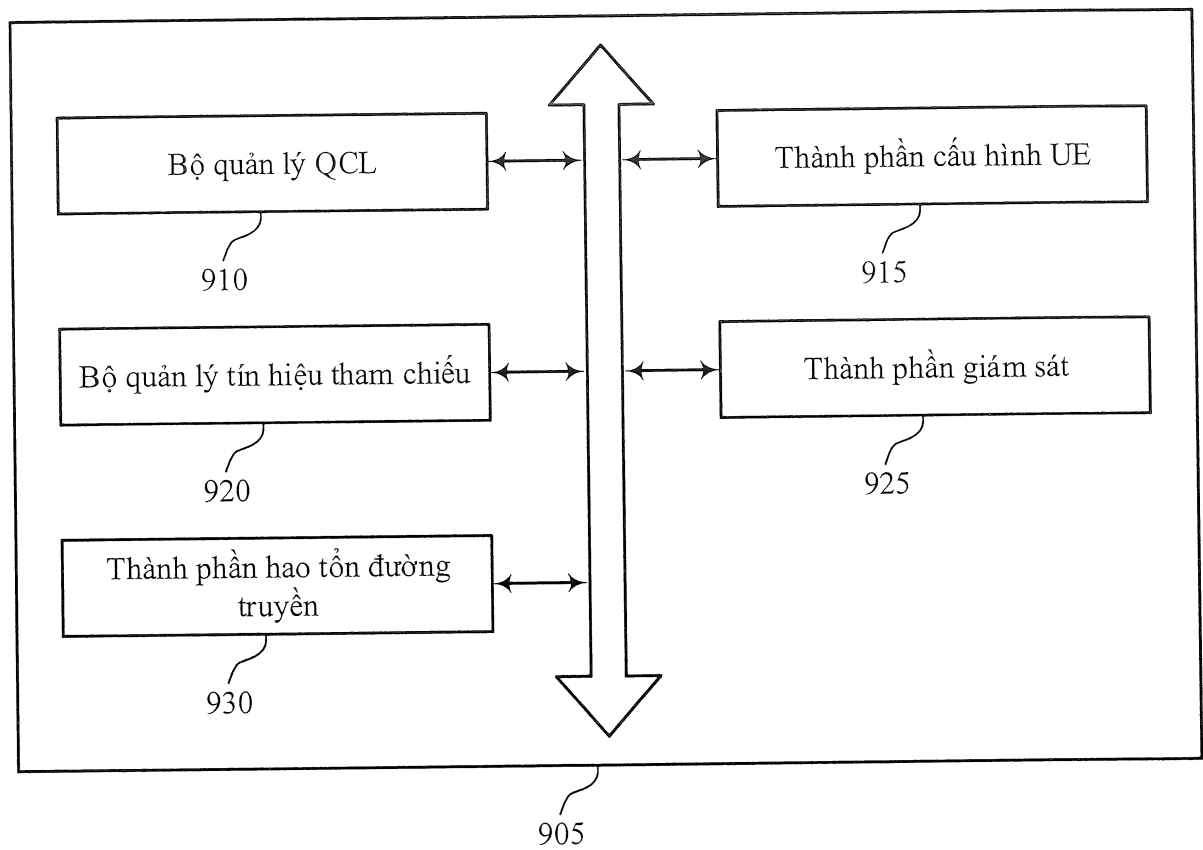


FIG. 9

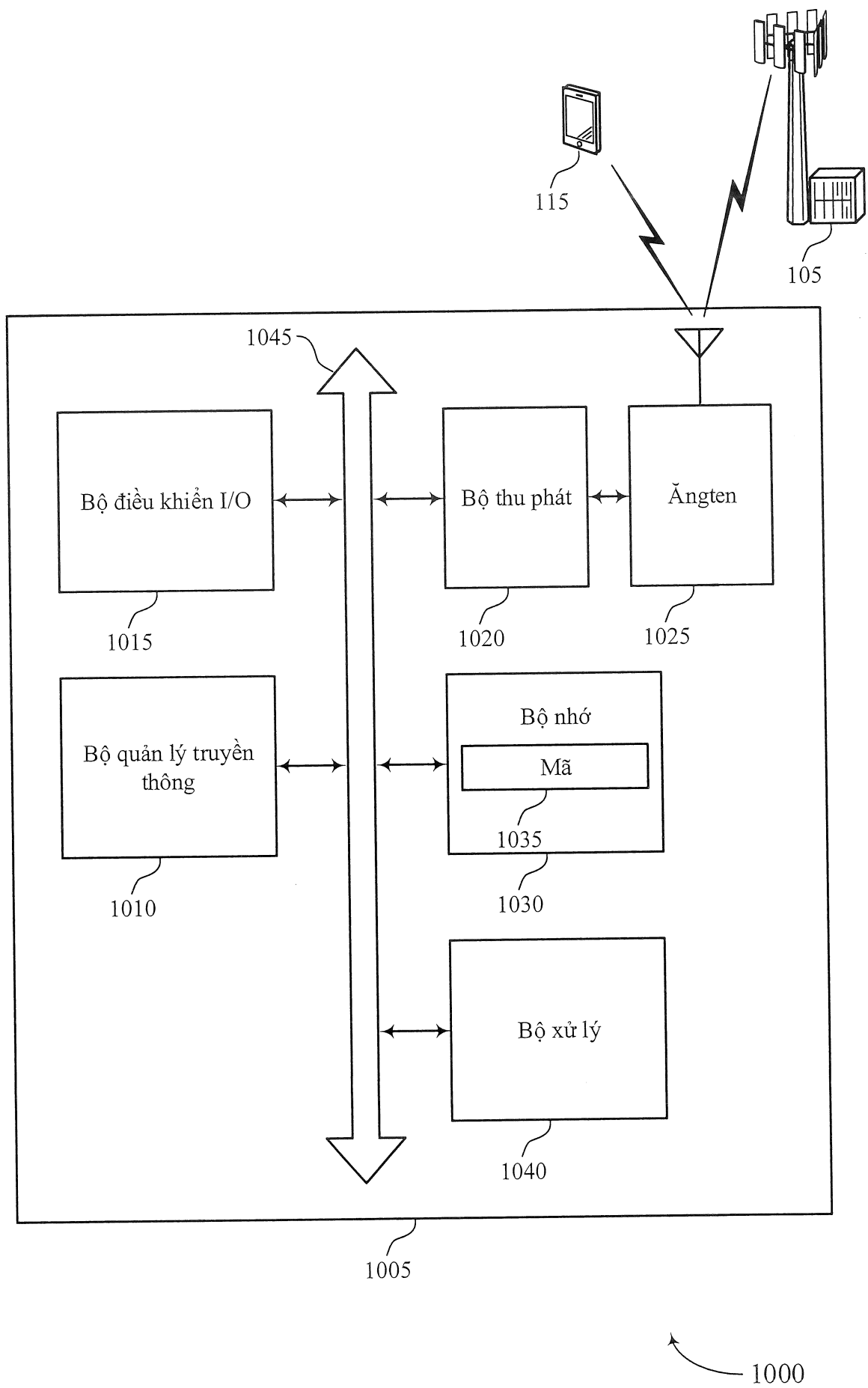
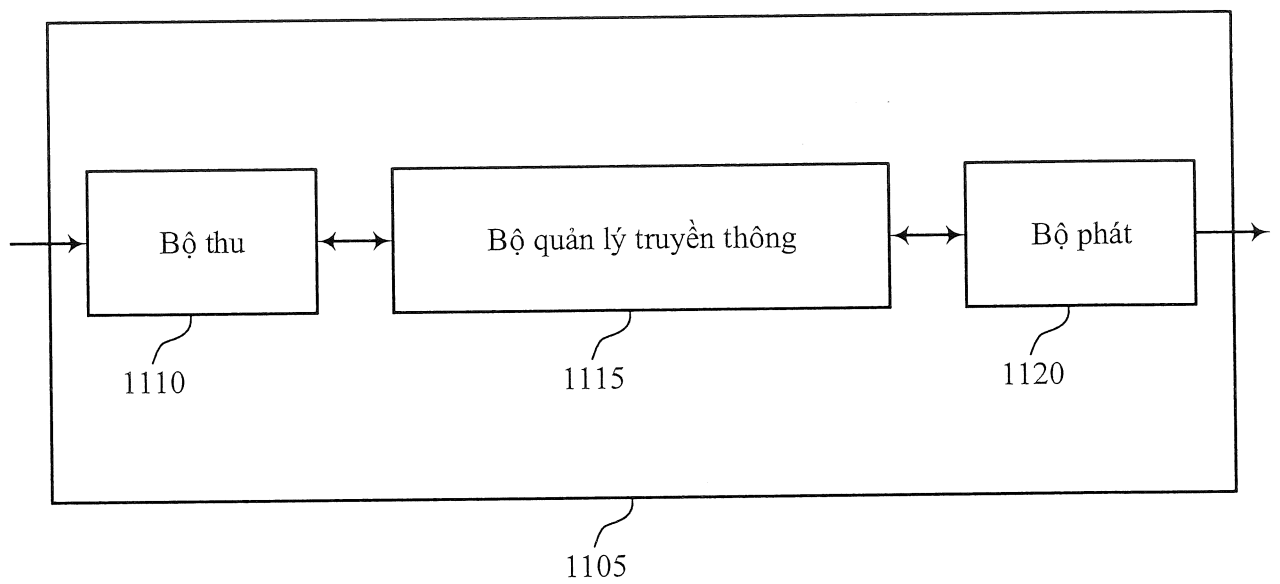


FIG. 10



1100

FIG. 11

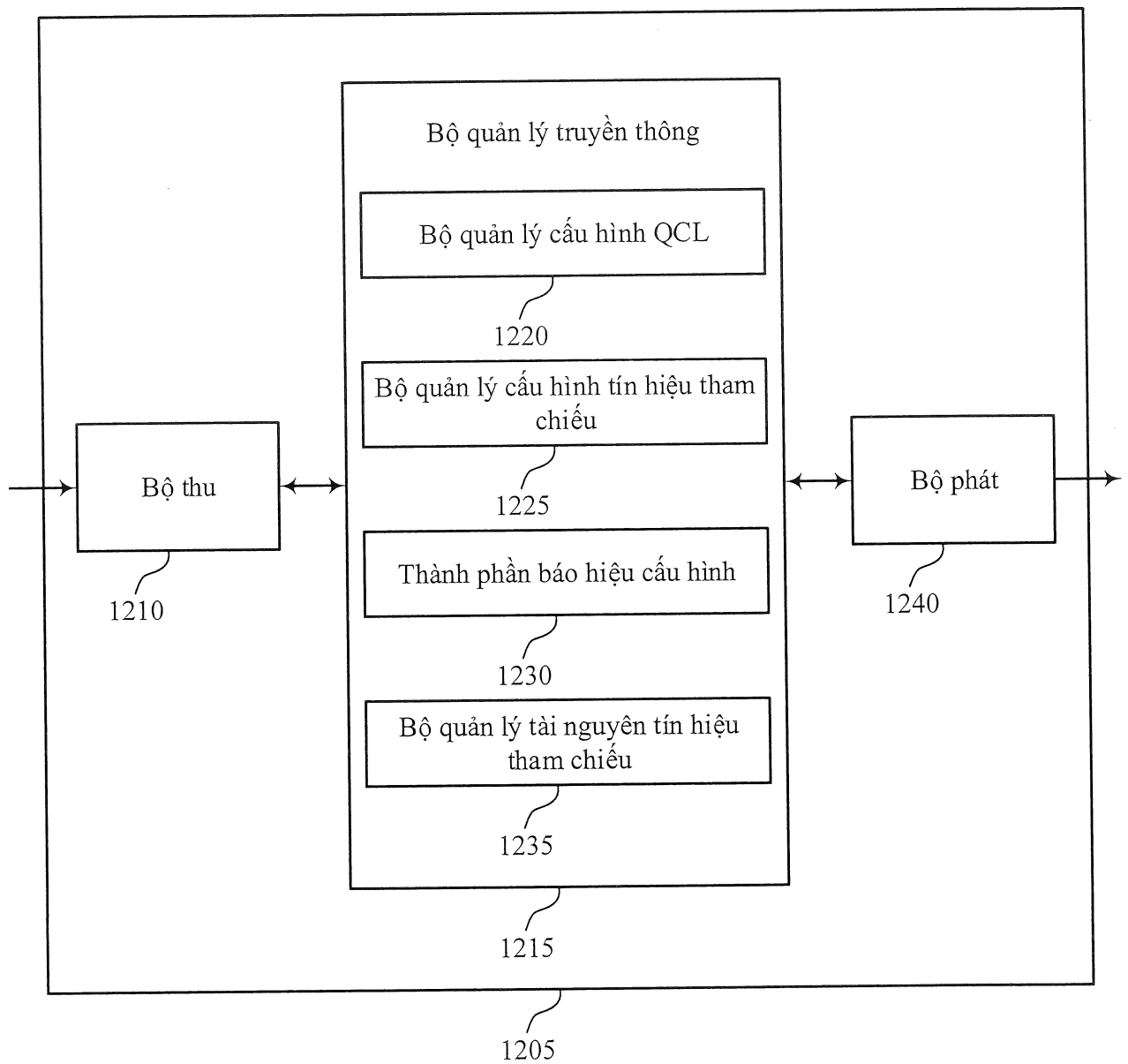
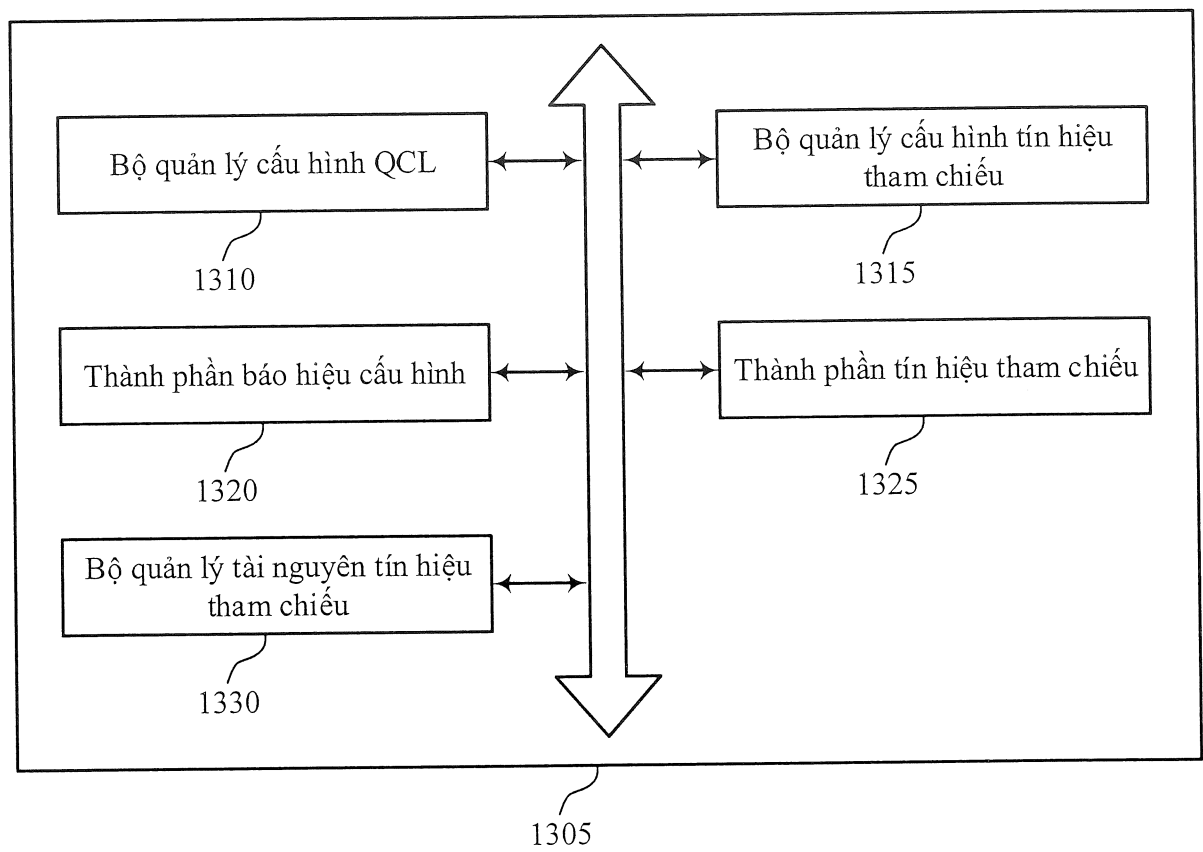


FIG. 12



1300

FIG. 13

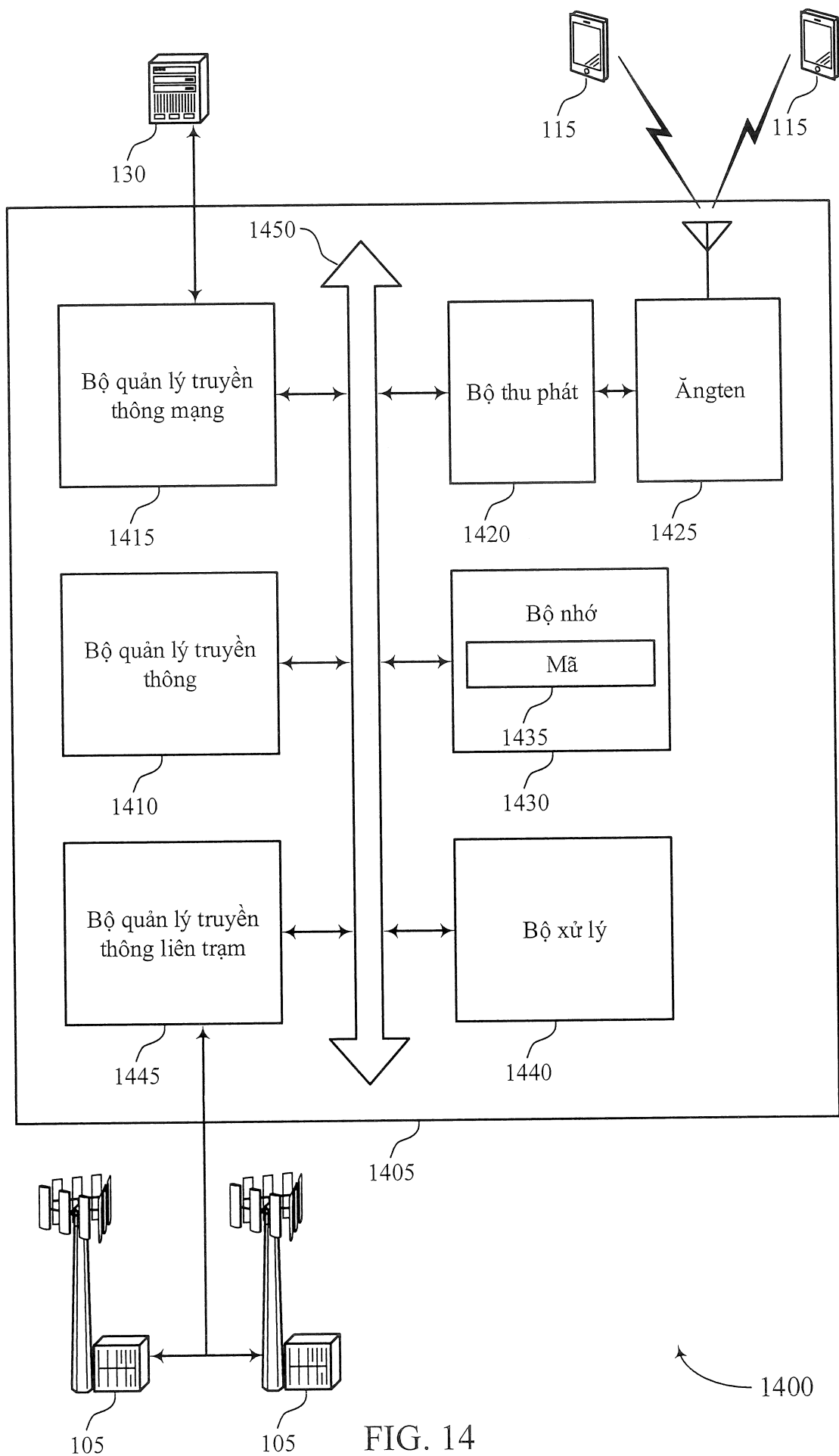


FIG. 14

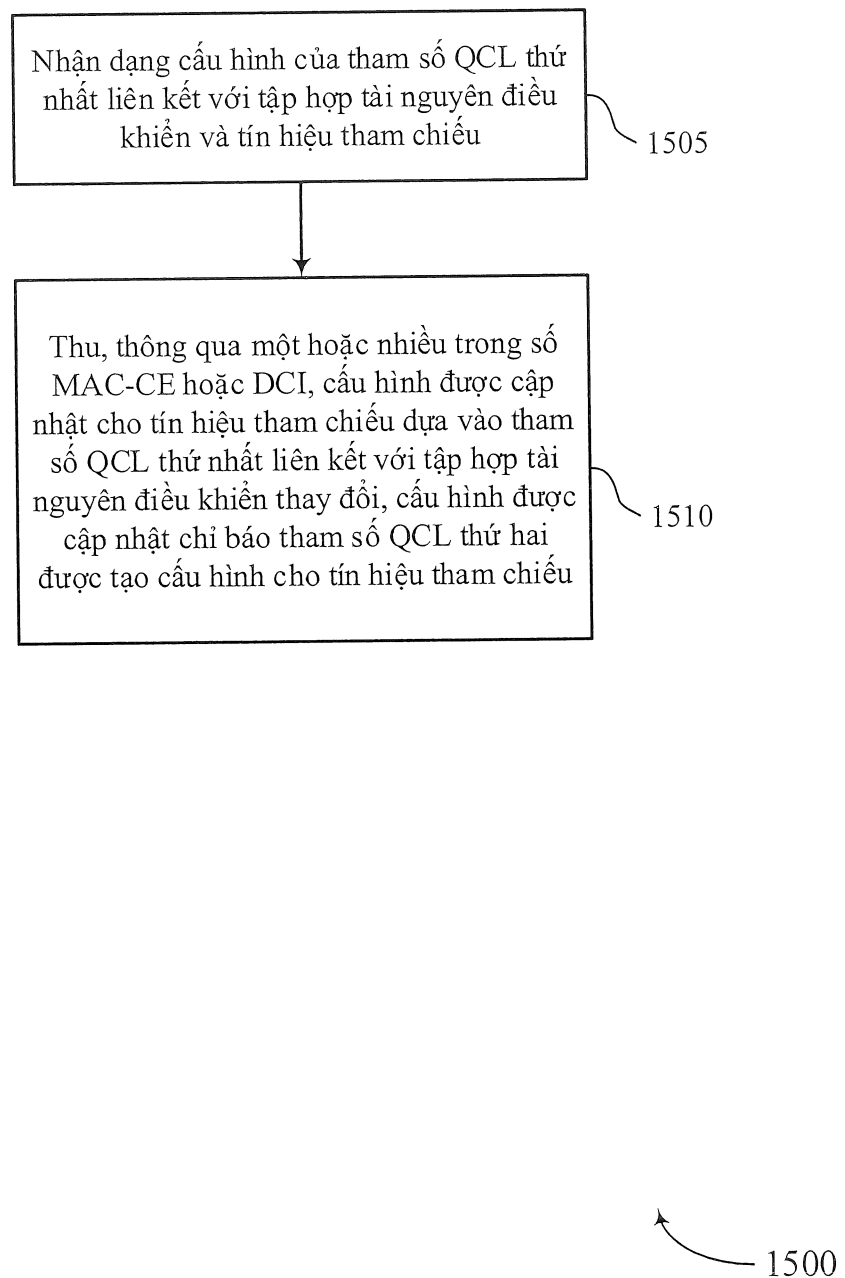


FIG. 15

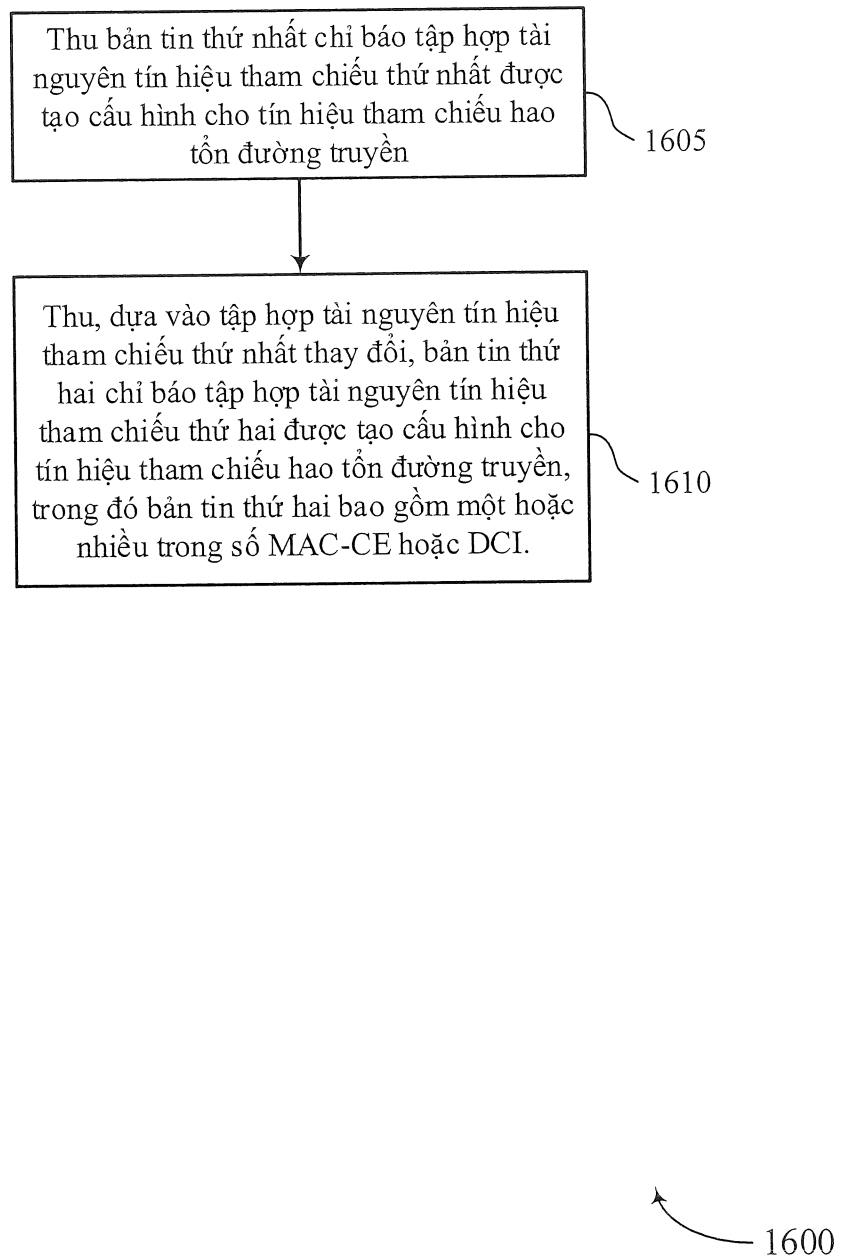


FIG. 16

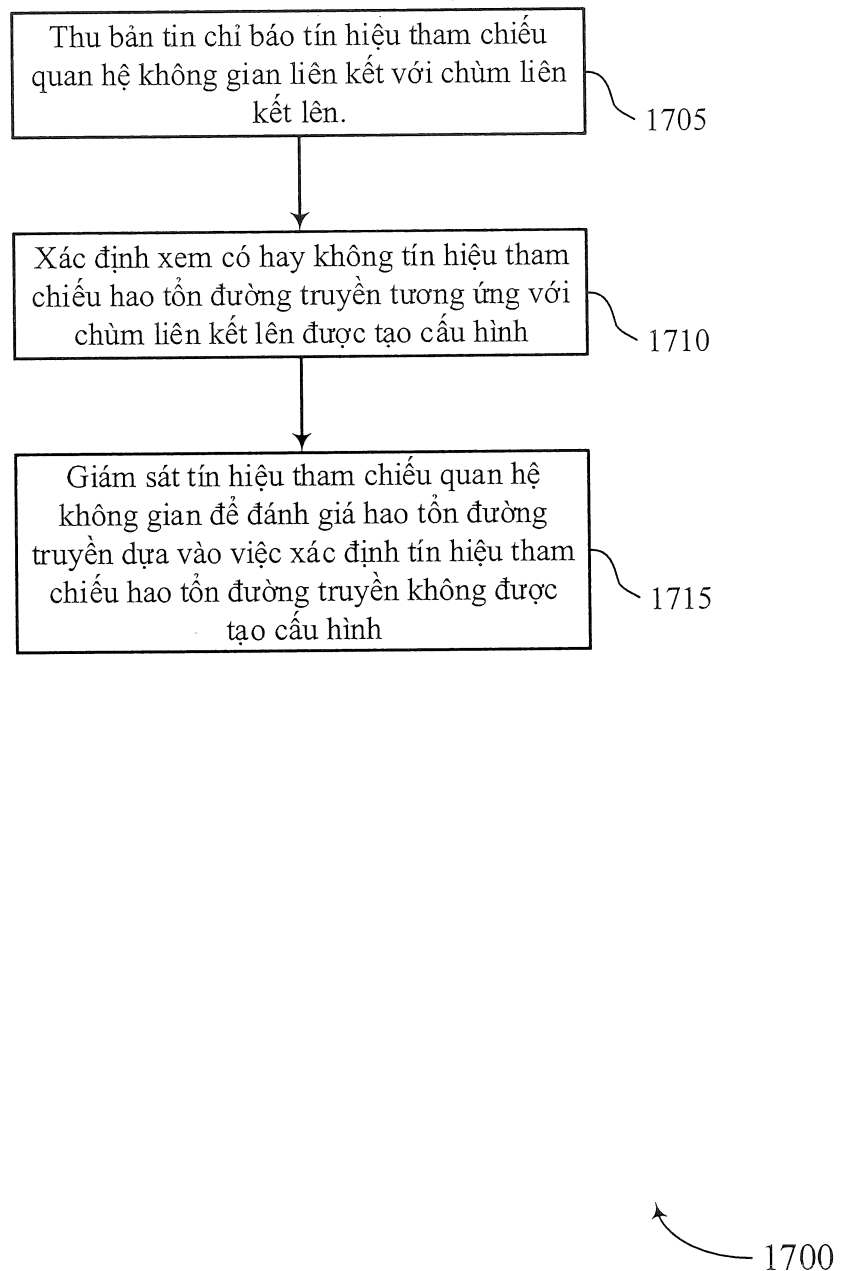


FIG. 17

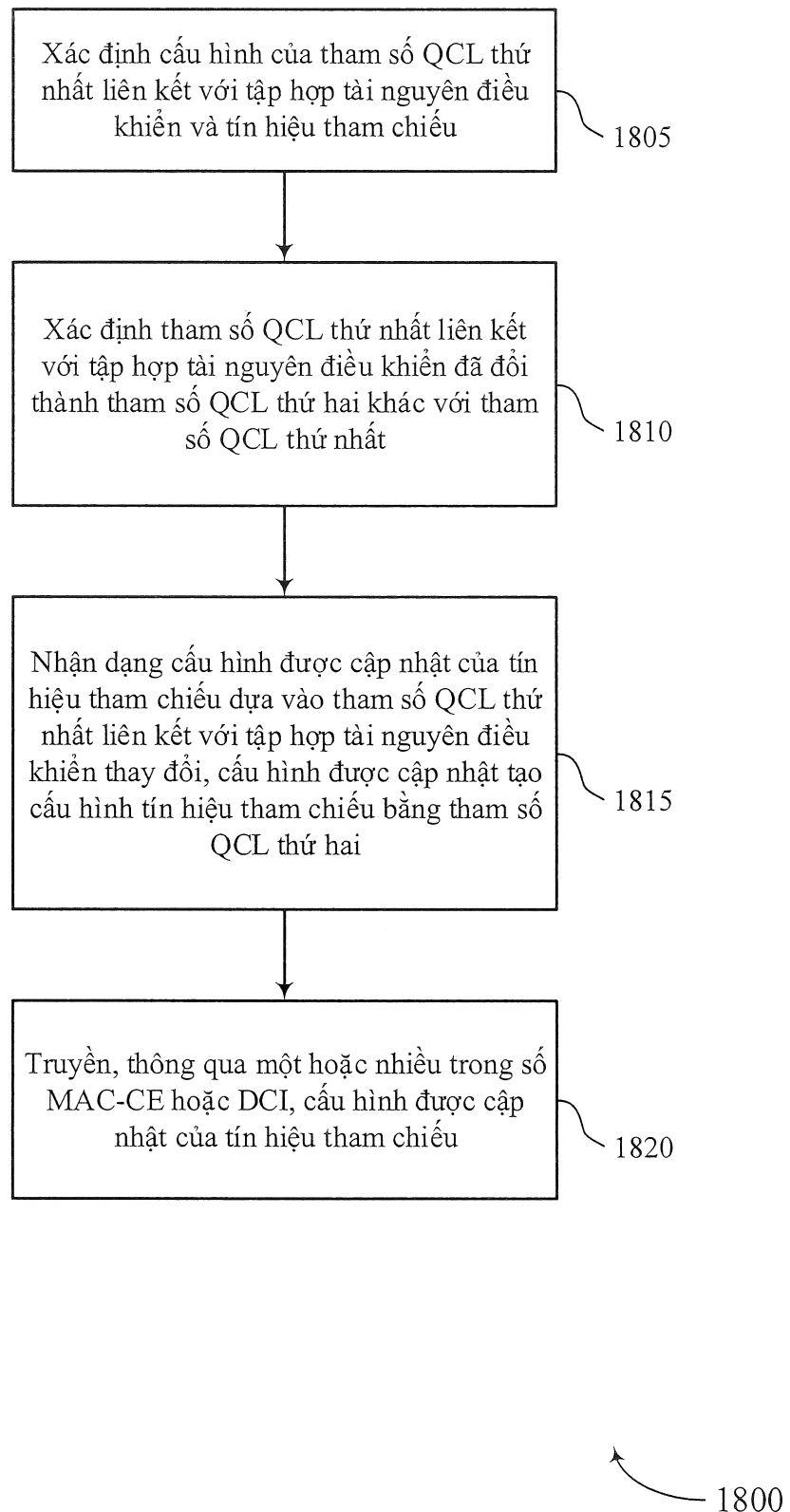


FIG. 18

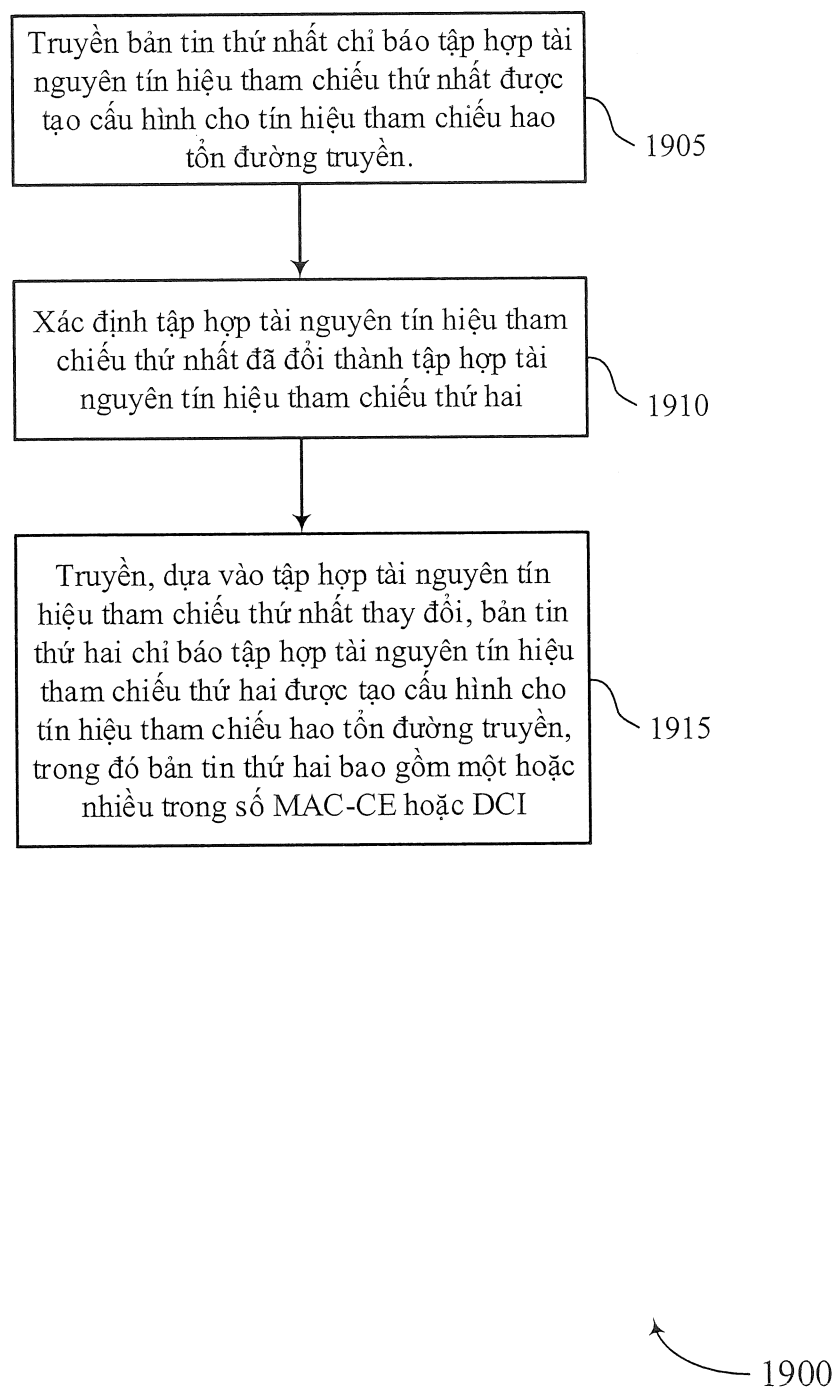


FIG. 19

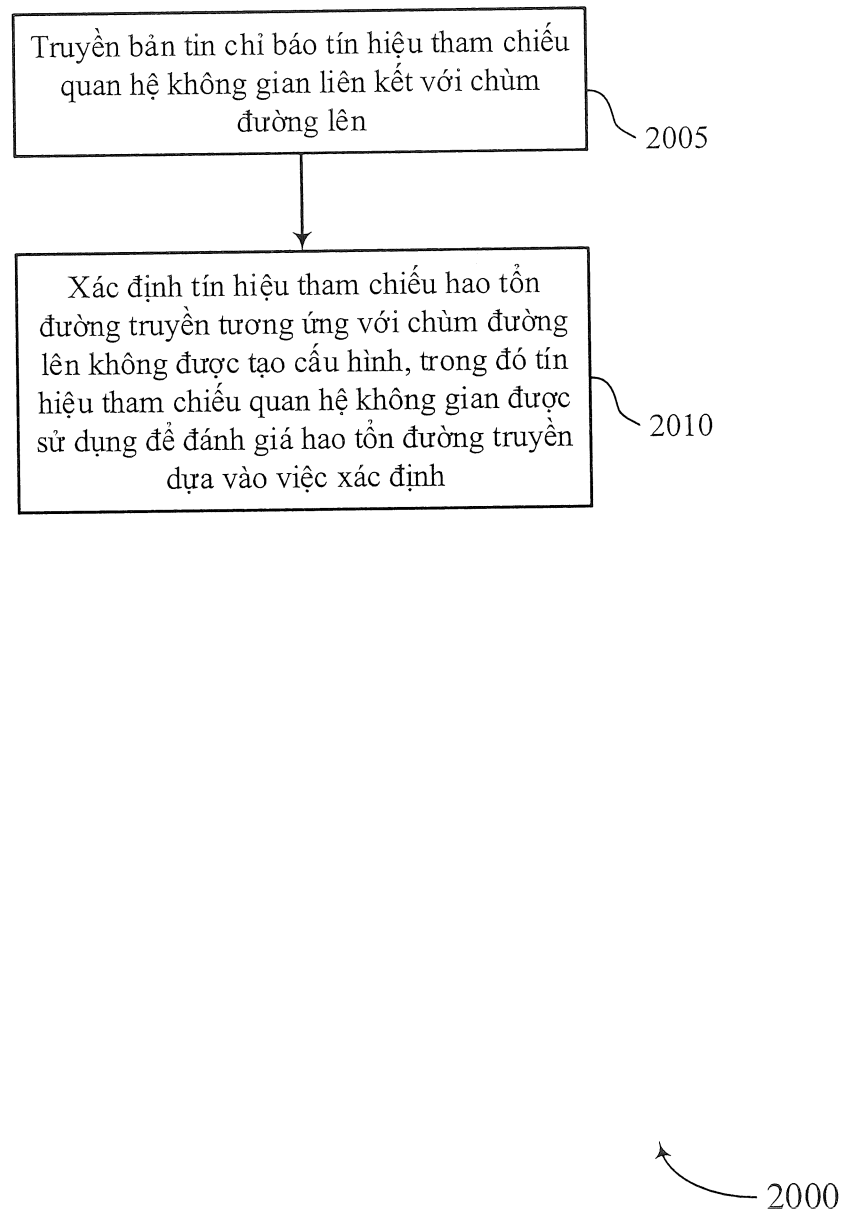


FIG. 20