



(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)



1-0050258

(51)^{2021.01} H04W 36/38; H04L 5/00; H04W 36/00 (13) B

(21) 1-2022-04529

(22) 22/01/2021

(86) PCT/US2021/014718 22/01/2021

(87) WO 2021/150963A1 29/07/2021

(30) 62/965,703 24/01/2020 US; 17/154,799 21/01/2021 US

(45) 25/08/2025 449

(43) 25/10/2022 415A

(73) Qualcomm Incorporated (US)

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

(72) ZHANG, Qian (CN); ZHOU, Yan (US); LUO, Tao (US).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY TẠI THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG VÀ THIẾT BỊ MẠNG NGUỒN

(21) 1-2022-04529

(57) Sáng chế đề cập đến các phương pháp, hệ thống và thiết bị để truyền thông không dây, trong đó thiết bị người dùng (user equipment - UE) có thể đo tham số lớp vật lý của một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu được truyền bởi một hoặc nhiều trạm gốc không phục vụ hoặc lân cận. UE có thể lưu trữ các tham số lớp vật lý đo được và, trong trường hợp lệnh chuyển giao được nhận từ trạm gốc nguồn để thiết lập kết nối với trạm gốc đích của một trong số các trạm gốc lân cận, sử dụng các tham số lớp vật lý đo được để truyền thông đường lên với trạm gốc đích, trong đó các tham số lớp vật lý đo được không được UE báo cáo trước khi thiết lập kết nối với trạm gốc đích.

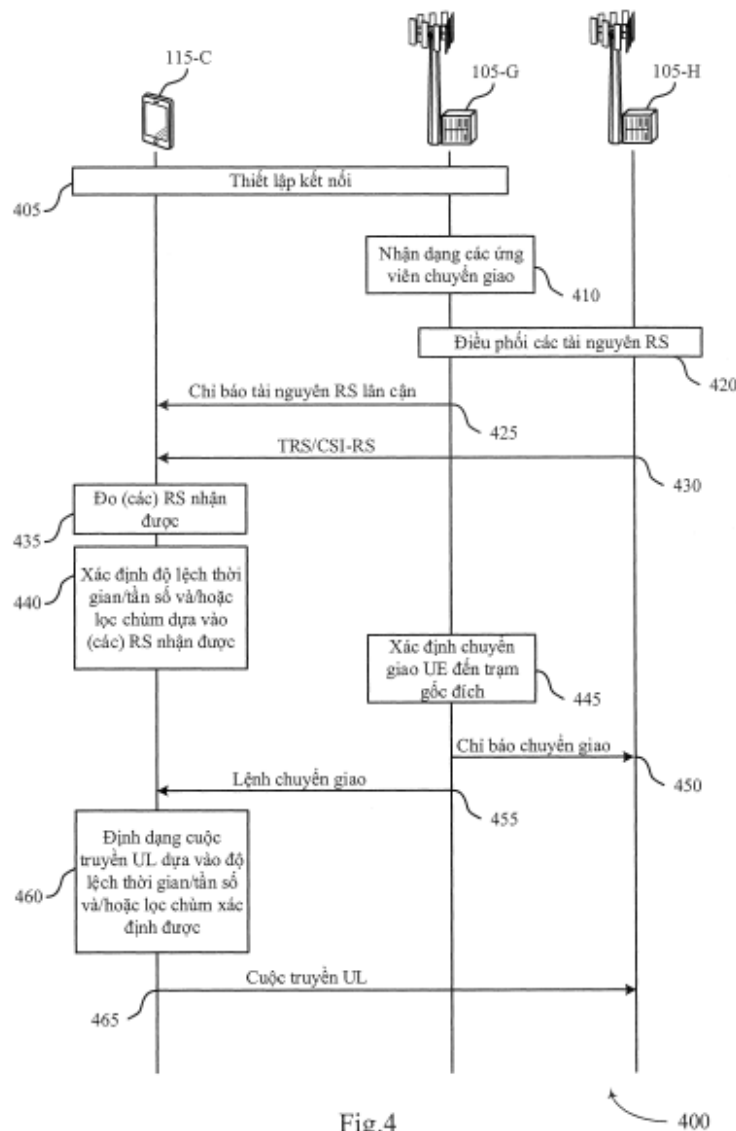


Fig.4

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến truyền thông không dây và cụ thể hơn là đến việc đo lớp vật lý mà không cần báo cáo về tính di động của thiết bị người dùng (user equipment - UE).

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 v.v.. Các hệ thống này có thể hỗ trợ truyền thông với nhiều người dùng bằng cách dùng chung các 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 tiến hóa dài hạn (Long Term Evolution - LTE) hoặc hệ thống LTE-tiến tiến (LTE-Advanced - LTE-A), hoặc hệ thống LTE-A Pro 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), FDMA trực giao (orthogonal FDMA - 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 hoặc nhiều trạm gốc hoặc một hoặc nhiều 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 có thể được gọi khác là thiết bị người dùng (user equipment - UE).

Trong một số trường hợp, UE có thể truyền thông với trạm gốc (được gọi là trạm gốc nguồn) dưới dạng một phần của kết nối hoạt động trên một ô phục vụ đã chọn trong hệ thống truyền thông không dây, và có thể bị suy giảm chất lượng tín hiệu hoặc giảm công suất tín hiệu do nhiễu trong quá trình truyền tín hiệu hoặc tính di động bên trong hệ thống truyền thông không dây. Dựa vào sự thay đổi chất lượng tín hiệu hoặc công suất tín hiệu, UE có thể yêu cầu hoặc được lệnh đồng bộ hóa với ô đích và chuyển giao truyền

thông từ trạm gốc nguồn đến một trạm gốc khác (được gọi là trạm gốc đích) trong hệ thống truyền thông không dây. Các kỹ thuật chuyển giao của UE giữa các trạm gốc khác nhau như vậy có thể làm gia tăng độ trễ và giảm độ tin cậy của truyền thông không dây.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các kỹ thuật được mô tả liên quan đến các phương pháp, hệ thống, thiết bị và máy được cải tiến hỗ trợ đo lớp vật lý mà không cần báo cáo kết quả đo về tính di động của thiết bị người dùng (UE). Các khía cạnh của sáng chế cho phép UE đo các tham số lớp vật lý (ví dụ, các tham số Lớp 1 (L1)) của một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu (reference signal - RS), tín hiệu này có thể được truyền bởi một hoặc nhiều trạm gốc không phục vụ hoặc lân cận. UE có thể lưu trữ các tham số lớp vật lý đo được và, trong trường hợp nhận được lệnh chuyển giao từ trạm gốc nguồn để thiết lập kết nối với trạm gốc đích là một trong số các trạm gốc lân cận, sử dụng các tham số lớp vật lý đo được này để truyền thông (ví dụ, đường lên hoặc đường xuống) với trạm gốc đích. Trong các trường hợp như vậy, các tham số lớp vật lý đo được có thể không được UE báo cáo trước khi thiết lập kết nối với trạm gốc đích. Trong một số trường hợp, trạm gốc nguồn có thể cung cấp chỉ báo về các tài nguyên thời gian và tần số mà UE sẽ giám sát các RS của các trạm gốc lân cận. Trong một số trường hợp, các RS bao gồm một hoặc nhiều RS theo dõi (tracking RS - TRS) hoặc RS thông tin trạng thái kênh (channel state information RS - CSI-RS). Các tham số lớp vật lý đo được có thể bao gồm, ví dụ, một hoặc nhiều trong số sai số định thời, sai số tần số, một hoặc nhiều giá trị độ lệch thời gian/tần số, các số đo lọc chùm, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng, mà dựa vào các phép đo RS từ các trạm gốc lân cận.

Sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông không dây tại UE. Phương pháp này có thể bao gồm các bước: nhận, từ trạm gốc nguồn nhờ sử dụng kết nối thứ nhất được thiết lập giữa trạm gốc nguồn và UE, chỉ báo để đo một hoặc nhiều tham số lớp vật lý của một hoặc nhiều cuộc truyền RS của một hoặc nhiều trạm gốc lân cận, đo một hoặc nhiều tham số lớp vật lý của một hoặc nhiều cuộc truyền RS của một hoặc nhiều trạm gốc lân cận để tạo ra một hoặc nhiều số đo lớp vật lý gắn với một hoặc nhiều trạm gốc lân cận, và lưu trữ một hoặc nhiều số đo lớp vật lý tại UE để dùng trong thiết lập kết nối thứ hai với trạm gốc đích được chọn từ một hoặc nhiều trạm gốc lân cận, trong đó một hoặc nhiều số đo lớp vật lý này không được báo cáo trước khi thiết lập kết nối thứ hai.

Sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông không dây tại UE. Thiết bị này có thể bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ truyền thông điện tử với bộ xử lý, và các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ. Các lệnh này có thể thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho thiết bị nhận, từ trạm gốc nguồn nhờ sử dụng kết nối thứ nhất được thiết lập giữa trạm gốc nguồn và UE, chỉ báo để đo một hoặc nhiều tham số lớp vật lý của một hoặc nhiều cuộc truyền RS của một hoặc nhiều trạm gốc lân cận, đo một hoặc nhiều tham số lớp vật lý của một hoặc nhiều cuộc truyền RS của một hoặc nhiều trạm gốc lân cận để tạo ra một hoặc nhiều số đo lớp vật lý gắn với một hoặc nhiều trạm gốc lân cận, và lưu trữ một hoặc nhiều số đo lớp vật lý tại UE để dùng trong thiết lập kết nối thứ hai với trạm gốc đích được chọn từ một hoặc nhiều trạm gốc lân cận, trong đó một hoặc nhiều số đo lớp vật lý này không được báo cáo trước khi thiết lập kết nối thứ hai.

Sáng chế đề xuất một thiết bị khác để truyền thông không dây tại UE. Thiết bị này có thể bao gồm phương tiện để nhận, từ trạm gốc nguồn nhờ sử dụng kết nối thứ nhất được thiết lập giữa trạm gốc nguồn và UE, chỉ báo để đo một hoặc nhiều tham số lớp vật lý của một hoặc nhiều cuộc truyền RS của một hoặc nhiều trạm gốc lân cận, phương tiện để đo một hoặc nhiều tham số lớp vật lý của một hoặc nhiều cuộc truyền RS của một hoặc nhiều trạm gốc lân cận để tạo ra một hoặc nhiều số đo lớp vật lý gắn với một hoặc nhiều trạm gốc lân cận, và phương tiện để lưu trữ một hoặc nhiều số đo lớp vật lý tại UE để dùng trong thiết lập kết nối thứ hai với trạm gốc đích được chọn từ một hoặc nhiều trạm gốc lân cận, trong đó một hoặc nhiều số đo lớp vật lý này không được báo cáo trước khi thiết lập kết nối thứ hai.

Sáng chế đề xuất phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ mã để truyền thông không dây tại UE. Mã này có thể bao gồm các lệnh thực thi được bởi bộ xử lý để nhận, từ trạm gốc nguồn nhờ sử dụng kết nối thứ nhất được thiết lập giữa trạm gốc nguồn và UE, chỉ báo để đo một hoặc nhiều tham số lớp vật lý của một hoặc nhiều cuộc truyền RS của một hoặc nhiều trạm gốc lân cận, đo một hoặc nhiều tham số lớp vật lý của một hoặc nhiều cuộc truyền RS của một hoặc nhiều trạm gốc lân cận để tạo ra một hoặc nhiều số đo lớp vật lý gắn với một hoặc nhiều trạm gốc lân cận, và lưu trữ một hoặc nhiều số đo lớp vật lý tại UE để dùng trong thiết lập kết nối thứ hai với trạm gốc đích được chọn từ một hoặc nhiều trạm gốc lân cận, trong đó một hoặc nhiều số đo lớp vật lý này không được báo cáo trước khi thiết lập kết nối thứ hai.

Một số ví dụ về phương pháp, thiết bị và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể còn bao gồm các thao tác, tính năng, phương tiện hoặc các lệnh để nhận lệnh chuyển giao từ trạm gốc nguồn để bắt đầu thủ tục chuyển giao để thiết lập kết nối thứ hai với trạm gốc đích và truyền, để đáp lại lệnh chuyển giao này, một hoặc nhiều cuộc truyền thông đường lên đến trạm gốc đích dựa vào một hoặc nhiều số đo lớp vật lý.

Theo một số ví dụ về phương pháp, thiết bị và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, một hoặc nhiều cuộc truyền RS của một hoặc nhiều trạm gốc lân cận có thể được truyền nhờ sử dụng các tài nguyên thời gian và tần số mà có thể được chỉ báo bởi trạm gốc nguồn.

Theo một số ví dụ về phương pháp, thiết bị và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, một hoặc nhiều cuộc truyền RS bao gồm TRS được truyền bởi một hoặc nhiều trạm gốc lân cận, và một hoặc nhiều số đo lớp vật lý bao gồm ít nhất một phần trong số các số đo độ lệch thời gian, số đo độ lệch tần số, hoặc kết hợp của chúng, mà có thể dựa vào TRS.

Theo một số ví dụ về phương pháp, thiết bị và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, TRS có thể là TRS theo chu kỳ hoặc bán ổn định được truyền bởi một hoặc nhiều trạm gốc lân cận nhờ sử dụng các tài nguyên thời gian và tần số được chỉ báo đến UE bởi trạm gốc nguồn.

Theo một số ví dụ về phương pháp, thiết bị và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, TRS có thể là TRS không theo chu kỳ mà có thể được truyền trong cùng một cuộc truyền đường xuống có thể được sử dụng để chỉ báo đến UE để chọn trạm gốc đích cho thủ tục chuyển giao.

Theo một số ví dụ về phương pháp, thiết bị và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, một hoặc nhiều cuộc truyền RS bao gồm CSI-RS được truyền bởi một hoặc nhiều trạm gốc lân cận trong chùm được chọn, và một hoặc nhiều số đo lớp vật lý bao gồm ít nhất một phần trong số các số đo lọc chùm cho một hoặc nhiều tham số điều hướng chùm sóng gắn với chùm được chọn mà có thể dựa vào CSI-RS.

Theo một số ví dụ về phương pháp, thiết bị và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, chùm được chọn có thể được đặt gần như cùng vị trí (quasi co-located - QCL) với khối tín hiệu đồng bộ hóa (synchronization signal block - SSB) ưu

tiên của mỗi trong số một hoặc nhiều trạm gốc lân cận mà có thể được UE báo cáo đến trạm gốc nguồn.

Theo một số ví dụ về phương pháp, thiết bị và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, CSI-RS có thể là CSI-RS theo chu kỳ hoặc bán ổn định được truyền bởi một hoặc nhiều trạm gốc lân cận nhờ sử dụng các tài nguyên thời gian và tần số được chỉ báo đến UE bởi trạm gốc nguồn.

Theo một số ví dụ về phương pháp, thiết bị và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, CSI-RS có thể là CSI-RS không theo chu kỳ mà có thể được truyền trong cùng một cuộc truyền đường xuống có thể được sử dụng để chỉ báo đến UE để chọn trạm gốc đích cho thủ tục chuyển giao.

Theo một số ví dụ về phương pháp, thiết bị và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, CSI-RS bao gồm tham số lặp mà có thể được thiết lập là ON để chỉ báo rằng các số đo của CSI-RS có thể sẽ không được UE báo cáo.

Sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông không dây tại trạm gốc nguồn. Phương pháp có thể bao gồm các bước: nhận dạng một hoặc nhiều trạm gốc lân cận là các ứng viên để chuyển giao của UE từ trạm gốc nguồn, xác định một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên RS để truyền một hoặc nhiều RS bởi một hoặc nhiều trạm gốc lân cận, truyền, đến UE nhờ sử dụng kết nối thứ nhất được thiết lập giữa trạm gốc nguồn và UE, chỉ báo để đo một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên RS khả dụng đối với các phép đo lớp vật lý tại UE của một hoặc nhiều RS được truyền bởi một hoặc nhiều trạm gốc lân cận, và truyền, mà không nhận được báo cáo đo kết hợp với số đo lớp vật lý tại UE liên quan đến một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu được truyền bởi một hoặc nhiều trạm gốc lân cận, lệnh chuyển giao đến UE để thiết lập kết nối thứ hai với trạm gốc đích trong số một hoặc nhiều trạm gốc lân cận.

Sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông không dây tại trạm gốc nguồn. Thiết bị này có thể bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ truyền thông điện tử với bộ xử lý, và các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ. Các lệnh này có thể thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho thiết bị nhận dạng một hoặc nhiều trạm gốc lân cận là các ứng viên để chuyển giao của UE từ trạm gốc nguồn, xác định một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên RS để truyền một hoặc nhiều RS bởi một hoặc nhiều trạm gốc lân cận, truyền, đến UE nhờ sử dụng kết nối thứ nhất được thiết lập giữa trạm gốc nguồn và UE, chỉ báo để đo một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên RS khả dụng đối với các phép đo lớp vật lý tại UE của một hoặc nhiều RS được truyền bởi một hoặc nhiều trạm gốc lân cận, và truyền, mà không nhận được báo cáo đo kết hợp với số đo

lớp vật lý tại UE liên quan đến một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu được truyền bởi một hoặc nhiều trạm gốc lân cận, lệnh chuyển giao đến UE để thiết lập kết nối thứ hai với trạm gốc đích trong số một hoặc nhiều trạm gốc lân cận.

Sáng chế đề xuất một thiết bị khác để truyền thông không dây tại trạm gốc nguồn. Thiết bị này có thể bao gồm phương tiện để nhận dạng một hoặc nhiều trạm gốc lân cận là các ứng viên để chuyển giao của UE từ trạm gốc nguồn, phương tiện để xác định một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên RS để truyền một hoặc nhiều RS bởi một hoặc nhiều trạm gốc lân cận, phương tiện để truyền, đến UE nhờ sử dụng kết nối thứ nhất được thiết lập giữa trạm gốc nguồn và UE, chỉ báo để đo một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên RS khả dụng đối với các phép đo lớp vật lý tại UE của một hoặc nhiều RS được truyền bởi một hoặc nhiều trạm gốc lân cận, và phương tiện để truyền, mà không nhận được báo cáo đo kết hợp với số đo lớp vật lý tại UE liên quan đến một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu được truyền bởi một hoặc nhiều trạm gốc lân cận, lệnh chuyển giao đến UE để thiết lập kết nối thứ hai với trạm gốc đích trong số một hoặc nhiều trạm gốc lân cận.

Sáng chế đề xuất phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ mã để truyền thông không dây tại trạm gốc nguồn. Mã này có thể bao gồm các lệnh có thể thực thi được bởi bộ xử lý để nhận dạng một hoặc nhiều trạm gốc lân cận là các ứng viên để chuyển giao của UE từ trạm gốc nguồn, xác định một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên RS để truyền một hoặc nhiều RS bởi một hoặc nhiều trạm gốc lân cận, truyền, đến UE nhờ sử dụng kết nối thứ nhất được thiết lập giữa trạm gốc nguồn và UE, chỉ báo để đo một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên RS khả dụng đối với các phép đo lớp vật lý tại UE của một hoặc nhiều RS được truyền bởi một hoặc nhiều trạm gốc lân cận, và truyền, mà không nhận được báo cáo đo kết hợp với số đo lớp vật lý tại UE liên quan đến một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu được truyền bởi một hoặc nhiều trạm gốc lân cận, lệnh chuyển giao đến UE để thiết lập kết nối thứ hai với trạm gốc đích trong số một hoặc nhiều trạm gốc lân cận.

Theo một số ví dụ về phương pháp, thiết bị và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, bước xác định một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu để truyền một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu bởi một hoặc nhiều trạm gốc lân cận có thể còn bao gồm các thao tác, tính năng, phương tiện hoặc lệnh để truyền, để đáp lại việc nhận dạng một hoặc nhiều trạm gốc lân cận, bản tin chuyển giao đến một hoặc nhiều trạm gốc lân cận để chuẩn bị cho quá trình chuyển giao tiềm năng của UE và nhận, từ một hoặc nhiều trạm gốc lân cận để đáp lại bản tin chuyển giao, bản tin đáp ứng chỉ báo một

hoặc nhiều tập hợp tài nguyên RS để truyền một hoặc nhiều RS bởi một hoặc nhiều trạm gốc lân cận.

Theo một số ví dụ về phương pháp, thiết bị và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, một hoặc nhiều RS bao gồm TRS được truyền bởi một hoặc nhiều trạm gốc lân cận, và các số đo lớp vật lý bao gồm ít nhất một phần trong số các số đo độ lệch thời gian, số đo độ lệch tần số, hoặc kết hợp của chúng, mà có thể dựa vào TRS.

Theo một số ví dụ về phương pháp, thiết bị và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, TRS có thể là TRS theo chu kỳ hoặc bán ổn định được truyền bởi một hoặc nhiều trạm gốc lân cận nhờ sử dụng một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên RS được chỉ báo đến UE bởi trạm gốc nguồn.

Theo một số ví dụ về phương pháp, thiết bị và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, TRS có thể là TRS không theo chu kỳ mà có thể được truyền trong cùng một cuộc truyền đường xuống mà có thể được sử dụng để truyền lệnh chuyển giao đến UE.

Theo một số ví dụ về phương pháp, thiết bị và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, một hoặc nhiều RS bao gồm CSI-RS được truyền bởi một hoặc nhiều trạm gốc lân cận trong chùm được chọn, và các số đo lớp vật lý bao gồm số đo lọc chùm cho một hoặc nhiều tham số điều hướng chùm sóng gắn với chùm được chọn mà có thể dựa vào CSI-RS.

Theo một số ví dụ về phương pháp, thiết bị và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, chùm được chọn có thể được nhận dạng dựa vào SSB ưu tiên của mỗi trong số một hoặc nhiều trạm gốc lân cận mà có thể được UE báo cáo đến trạm gốc nguồn.

Theo một số ví dụ về phương pháp, thiết bị và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, CSI-RS có thể là CSI-RS theo chu kỳ hoặc bán ổn định được truyền bởi một hoặc nhiều trạm gốc lân cận nhờ sử dụng một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên RS được chỉ báo đến UE bởi trạm gốc nguồn.

Theo một số ví dụ về phương pháp, thiết bị và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, CSI-RS có thể là CSI-RS không theo chu kỳ mà có thể được truyền trong cùng một cuộc truyền đường xuống mà có thể được sử dụng để truyền lệnh chuyển giao đến UE.

Theo một số ví dụ về phương pháp, thiết bị và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, CSI-RS bao gồm tham số lặp mà có thể được thiết lập là ON để chỉ báo rằng các số đo của CSI-RS có thể sẽ không được UE báo cáo.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 minh họa ví dụ về hệ thống truyền thông không dây hỗ trợ đo lớp vật lý mà không cần báo cáo về tính di động của thiết bị người dùng (UE) theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.2 minh họa ví dụ về hệ thống truyền thông không dây hỗ trợ đo lớp vật lý mà không cần báo cáo về tính di động của UE theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.3 minh họa ví dụ về thủ tục chuyển giao trong hệ thống truyền thông không dây hỗ trợ đo lớp vật lý mà không cần báo cáo về tính di động của UE theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.4 minh họa ví dụ về dòng quy trình hỗ trợ đo lớp vật lý mà không cần báo cáo về tính di động của UE theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.5 và Fig.6 thể hiện sơ đồ khối của thiết bị hỗ trợ đo lớp vật lý mà không cần báo cáo về tính di động của UE theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.7 thể hiện sơ đồ khối của bộ quản lý truyền thông hỗ trợ đo lớp vật lý mà không cần báo cáo về tính di động của UE theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.8 thể hiện sơ đồ của hệ thống bao gồm thiết bị hỗ trợ đo lớp vật lý mà không cần báo cáo về tính di động của UE theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.9 và Fig.10 thể hiện sơ đồ khối của thiết bị hỗ trợ đo lớp vật lý mà không cần báo cáo về tính di động của UE theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.11 thể hiện sơ đồ khối của bộ quản lý truyền thông hỗ trợ đo lớp vật lý mà không cần báo cáo về tính di động của UE theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.12 thể hiện sơ đồ của hệ thống bao gồm thiết bị hỗ trợ đo lớp vật lý mà không cần báo cáo về tính di động của UE theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.13 đến Fig.16 thể hiện các lưu đồ minh họa các phương pháp hỗ trợ đo lớp vật lý mà không cần báo cáo về tính di động của UE theo các khía cạnh của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Theo một số phương án thực hiện, thiết bị người dùng (UE) và trạm gốc phục vụ hoặc trạm gốc nguồn có thể thiết lập kết nối, và theo thời gian UE có thể bị suy giảm chất lượng tín hiệu hoặc công suất tín hiệu do nhiễu trên kênh không dây hoặc sự suy giảm liên quan đến tính di động của UE bên trong vùng dịch vụ của trạm gốc nguồn. Sự thay đổi về chất lượng tín hiệu hoặc công suất tín hiệu có thể thúc đẩy trạm gốc nguồn thực hiện chuyển giao của UE đến trạm gốc đích. Trước khi thực hiện chuyển giao, trạm gốc nguồn có thể chỉ báo cấu hình tài nguyên của một hoặc nhiều trạm gốc không phục vụ khác (còn được gọi là trạm gốc bên cạnh hoặc lân cận) để UE đo cuộc truyền tín hiệu tham chiếu (RS) từ một hoặc nhiều trạm gốc không phục vụ khác này. Các cấu hình khác nhau có thể được sử dụng cho các cuộc truyền RS khác nhau, chẳng hạn cấu hình thứ nhất cho RS thông tin trạng thái kênh (CSI-RS) và cấu hình thứ hai cho RS theo dõi (TRS). Cấu hình tài nguyên có thể chỉ báo một hoặc nhiều tham số lớp vật lý để đo bởi UE và có thể bao gồm tài nguyên thời gian và tần số cho cuộc truyền RS của mỗi trạm gốc không phục vụ, mà có thể được UE giám sát. UE có thể đo một hoặc nhiều tham số lớp vật lý (còn được gọi là Lớp 1 (L1)), và lưu trữ các số đo để sử dụng trong trường hợp UE nhận lệnh chuyển giao đến trạm gốc đích trong số các trạm gốc không phục vụ, trong đó các phép đo L1 được UE thực hiện không được báo cáo trước khi thiết lập kết nối với trạm gốc đích. Các tham số lớp vật lý đo được có thể bao gồm, ví dụ, một hoặc nhiều trong số sai số định thời, sai số tần số, một hoặc nhiều giá trị độ lệch thời gian/tần số, các số đo lọc chùm, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng, mà dựa vào các phép đo RS từ các trạm gốc lân cận.

Các kỹ thuật như vậy cho phép cải thiện quá trình chuyển giao của UE từ trạm gốc nguồn đến trạm gốc đích so với các kỹ thuật chuyển giao hiện có. Theo một số kỹ thuật chuyển giao hiện có, các tham số L1 có thể không được đo cho các trạm gốc không phục vụ cho đến khi nhận được lệnh chuyển giao. Trong các trường hợp này, khi nhận được lệnh chuyển giao, UE có thể đo các tham số L1 và áp dụng các số đo này (ví dụ, độ lệch thời gian, độ lệch tần số, tham số điều hướng chùm sóng, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng) sau khi hoàn thành phép đo. Các kỹ thuật này có thể dẫn đến một khoảng thời gian trong đó UE và trạm gốc không thực hiện truyền thông dữ liệu, dẫn đến truyền thông không hiệu quả và gia tăng độ trễ. Các kỹ thuật được mô tả ở đây có thể mang lại độ trễ thấp hơn cho các cuộc truyền thông với trạm gốc đích bằng cách giảm hoặc loại bỏ khoảng thời gian

trong đó UE và trạm gốc không trao đổi truyền thông dữ liệu. Trong một số trường hợp, UE có thể đo và báo cáo các tham số L1, tuy nhiên việc báo cáo như vậy làm tăng phí tổn và tiêu thụ thêm điện năng.

Các phương án thực hiện cụ thể của đối tượng mô tả trong sáng chế có thể được thực hiện để hiểu rõ một hoặc nhiều trong số các ưu điểm có thể có sau đây. Ví dụ, cấu hình được chỉ báo của các tài nguyên RS và các số đo liên quan đối với các trạm gốc không phục vụ có thể được sử dụng bởi UE để làm giảm độ trễ liên quan đến kết nối với trạm gốc đích được chọn từ các trạm gốc không phục vụ là một phần của thủ tục chuyển giao bằng cách làm giảm hoặc loại bỏ thời gian đo các tham số L1 sau khi UE nhận được lệnh chuyển giao. Theo một số phương án thực hiện, UE có thể loại bỏ các phép đo RS của trạm gốc đích sau khi nhận lệnh chuyển giao và trực tiếp thực hiện truyền cuộc truyền đường lên, chẳng hạn chỉ báo hoàn tất chuyển giao hoặc bản tin kênh truy cập ngẫu nhiên (random access channel - RACH), đến trạm gốc đích để đáp lại lệnh chuyển giao. Ngoài ra hoặc theo cách khác, UE có thể thực hiện các phép đo RS đã nhận dạng và lưu trữ các tham số đối với các trạm gốc không phục vụ, điều này có thể làm giảm độ trễ của chuyển giao và sự treo cuộc truyền dữ liệu, và do đó làm tăng độ tin cậy truyền tín hiệu, thông lượng và trải nghiệm của người dùng trong khi làm giảm sự tiêu thụ điện năng. Những ưu điểm được mô tả này có thể có lợi cho các hệ thống truyền thông không dây chẳng hạn hệ thống vô tuyến mới (NR) hoặc thế hệ thứ 5 (5G) và truyền thông liên quan đến các chuẩn độ trễ thấp hoặc chất lượng phục vụ (quality of service - QoS), chẳng hạn các ứng dụng nhiệm vụ quan trọng.

Các khía cạnh của sáng chế được mô tả ban đầu trong ngữ cảnh của các hệ thống truyền thông không dây. Ví dụ về truyền thông giữa các trạm gốc và UE sau đó được mô tả. Các khía cạnh của sáng chế còn được minh họa bởi và được mô tả có tham chiếu đến các sơ đồ thiết bị, sơ đồ hệ thống, và lưu đồ liên quan đến đo lớp vật lý mà không cần báo cáo về tính di động của thiết bị người dùng.

Fig.1 minh họa ví dụ về hệ thống truyền thông không dây 100 hỗ trợ đo lớp vật lý mà không cần báo cáo về tính di động của UE theo các khía cạnh của sáng chế. Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể bao gồm một hoặc nhiều trạm gốc 105, một hoặc nhiều UE 115, và mạng lõi 130. Trong một số ví dụ, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể là mạng tiến hóa dài hạn (Long Term Evolution - LTE), mạng LTE tiên tiến (LTE-Advanced - LTE-A), mạng LTE-A Pro hoặc mạng NR. Theo một số ví dụ, hệ thống truyền

thông không dây 100 có thể hỗ trợ truyền thông băng rộng nâng cao, truyền thông siêu tin cậy (ví dụ, nhiệm vụ quan trọng), truyền thông độ trễ thấp, truyền thông với các thiết bị giá thành thấp và ít phức tạp, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng.

Các trạm gốc 105 có thể được phân tán trong khắp khu vực địa lý để tạo thành hệ thống truyền thông không dây 100 và có thể là các thiết bị ở các dạng khác nhau hoặc có các khả năng khác nhau. Các trạm gốc 105 và các UE 115 có thể truyền thông không dây qua một hoặc nhiều liên kết truyền thông 125. Mỗi trạm gốc 105 có thể cung cấp khu vực phủ sóng 110 trong đó các UE 115 và trạm gốc 105 có thể thiết lập một hoặc nhiều liên kết truyền thông 125. Khu vực phủ sóng 110 có thể là ví dụ về khu vực địa lý trên đó trạm gốc 105 và UE 115 có thể hỗ trợ truyền thông tín hiệu theo một hoặc nhiều công nghệ truy cập vô tuyến.

Các UE 115 có thể được phân tán trong khắp khu vực phủ sóng 110 của hệ thống truyền thông không dây 100, và mỗi UE 115 có thể là cố định, hoặc di động, hoặc cả hai tại các thời điểm khác nhau. Các UE 115 có thể là các thiết bị ở các dạng khác nhau hoặc có các khả năng khác nhau. Một số UE 115 làm ví dụ được minh họa trên Fig.1. Các UE 115 được mô tả ở đây có thể có khả năng truyền thông với các loại thiết bị khác nhau, như các UE 115 khác, các trạm gốc 105, hoặc thiết bị mạng (ví dụ, các nút mạng lõi, các thiết bị chuyển tiếp, các nút backhaul và truy cập tích hợp (integrated access and backhaul - IAB), hoặc thiết bị mạng khác), như được thể hiện trên Fig.1.

Các trạm gốc 105 có thể truyền thông với mạng lõi 130, hoặc với nhau, hoặc cả hai. Ví dụ, các trạm gốc 105 có thể giao tiếp với mạng lõi 130 qua một hoặc nhiều liên kết backhaul 120 (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 120 (ví dụ, qua X2, Xn 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), hoặc cả hai. Theo một số ví dụ, các liên kết backhaul 120 có thể là hoặc bao gồm một hoặc nhiều liên kết không dây.

Một hoặc nhiều trong số 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 sóng gốc, 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, eNB trong nhà hoặc thuật ngữ thích hợp khác.

UE 115 có thể bao gồm hoặc có thể 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, trong đó “thiết bị” có thể cũng được gọi là đơn vị, trạm, thiết bị đầu cuối, hoặc máy khách bên cạnh các ví dụ khác. UE 115 cũng có thể bao gồm hoặc có thể được gọi là thiết bị điện tử cá nhân như điện thoại di động, thiết bị số hỗ trợ 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 có thể bao gồm hoặc được gọi là trạm tín hiệu lặp cục bộ không dây (wireless local loop - WLL), thiết bị internet vạn vật kết nối (Internet of Things - IoT), thiết bị internet mọi vật kết nối (Internet of Everything - IoE), hoặc thiết bị truyền thông kiểu máy (machine type communication - MTC), trong số các ví dụ khác, mà có thể được thực hiện ở các vật thể khác nhau như các thiết bị, các phương tiện, các dụng cụ đo, trong số các ví dụ khác.

Các UE 115 được mô tả ở đây có thể có khả năng truyền thông với các loại thiết bị khác nhau, như các UE 115 khác mà đôi khi có thể hoạt động như bộ chuyển tiếp cũng như các trạm gốc 105 và thiết bị mạng bao gồm các eNB hoặc gNB macro, eNB hoặc gNB ô nhỏ, hoặc trạm gốc chuyển tiếp, trong số các ví dụ khác, như thể hiện trên Fig.1.

Các UE 115 và các trạm gốc 105 có thể truyền thông không dây với nhau qua một hoặc nhiều liên kết truyền thông 125 trên một hoặc nhiều sóng mang. Thuật ngữ “sóng mang” có thể đề cập đến tập hợp tài nguyên phổ tần số vô tuyến có cấu trúc lớp vật lý xác định để hỗ trợ các liên kết truyền thông 125. Chẳng hạn, sóng mang được sử dụng cho liên kết truyền thông 125 có thể bao gồm một phần của băng tần phổ tần số vô tuyến (ví dụ, phần băng thông (bandwidth part - BWP)) mà được vận hành theo một hoặc nhiều kênh lớp vật lý cho công nghệ truy cập vô tuyến nhất định (ví dụ, LTE, LTE-A, LTE-A Pro, NR). Mỗi kênh lớp vật lý có thể mang tín hiệu thu được (ví dụ, tín hiệu đồng bộ hóa, thông tin hệ thống), tín hiệu điều khiển phối hợp hoạt động cho sóng mang, dữ liệu người dùng, hoặc tín hiệu khác. Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể hỗ trợ truyền thông với UE 115 bằng cách sử dụng kỹ thuật cộng gộp sóng mang hoặc hoạt động đa 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 cộng gộp sóng mang. Kỹ thuật cộng gộp sóng mang có thể được dùng với cả sóng mang thành phần ghép kênh phân chia theo tần số (frequency division duplexing - FDD) và ghép kênh phân chia theo thời gian (time division duplexing - TDD).

Các 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 sóng mang có thể mang cuộc truyền thông đường xuống hoặc đường lên (ví dụ, ở chế độ FDD), hoặc có thể được tạo cấu hình để mang các cuộc truyền thông đường xuống và đường lên (ví dụ, ở chế độ TDD).

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 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 megahec (MHz)). Các thiết bị của hệ thống truyền thông không dây 100 (ví dụ, trạm gốc 105 hoặc UE 115 hoặc cả hai) có thể có cấu hình phần cứng hỗ trợ truyền thông qua băng thông sóng mang cụ thể, hoặc có thể tạo cấu hình được để hỗ trợ truyền thông qua một trong tập hợp băng thông sóng mang. Trong một số ví dụ, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể bao gồm các trạm gốc 105 hoặc các UE 115 mà hỗ trợ truyền thông đồng thời qua các sóng mang liên kết với nhiều băng thông sóng mang. Trong một số ví dụ, mỗi UE 115 được phục vụ có thể được tạo cấu hình để hoạt động trên các phần (ví dụ, băng con, BWP) hoặc toàn bộ băng thông sóng mang.

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 phổ - biến đổi Fourier rời rạc (discrete Fourier transform-spread-OFDM - DFT-s-OFDM). Trong hệ thống sử dụng các 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 tỷ lệ nghịch. Số lượng bit được mang bởi mỗi phần tử tài nguyên có thể phụ thuộc vào sơ đồ điều chế (ví dụ, bậc của sơ đồ điều chế, tỷ lệ mã hóa của sơ đồ điều chế, hoặc cả hai). Do đó, phần tử tài nguyên mà UE 115 nhận được càng nhiều và bậc của sơ đồ điều chế càng cao, thì tốc độ dữ liệu cho UE 115 có thể càng cao. Tài nguyên truyền thông không dây có thể đề cập đến sự kết hợp của tài nguyên phổ tần số vô tuyến, tài nguyên thời gian, và tài nguyên không gian (như các lớp hoặc chùm không gian), và việc sử dụng nhiều lớp

không gian có thể làm tăng thêm tốc độ dữ liệu hoặc tính toán vẹn của dữ liệu để truyền thông với UE 115.

Các khoảng thời gian cho các trạm gốc 105 hoặc các UE 115 có thể được biểu thị bằng bội số của đơn vị thời gian cơ bản mà có thể, ví dụ, chỉ chu kỳ lấy mẫu là $T_s = 1/(\Delta f_{max} \cdot N_f)$ giây, trong đó Δf_{max} có thể biểu thị khoảng cách sóng mang con được hỗ trợ tối đa và N_f có thể biểu diễn kích thước biến đổi Fourier rời rạc (discrete Fourier transform - DFT) được hỗ trợ tối đa. Khoảng thời gian của tài nguyên truyền thông có thể được tổ chức theo các khung vô tuyến mỗi khung có thời khoảng xác định (ví dụ, 10 mili giây (millisecond - ms)). Mỗi khung vô tuyến có thể được xác định bởi số khung hệ thống (system frame number - SFN) (ví dụ, nằm trong khoảng từ 0 đến 1023).

Mỗi khung có thể bao gồm nhiều khung con hoặc khe được đánh số liên tục, và mỗi khung con hoặc khe có thể có cùng thời khoảng. Theo một số ví dụ, khung có thể được chia (ví dụ, trong miền thời gian) thành các khung con, và mỗi khung con có thể được chia tiếp thành một số khe. Theo cách khác, mỗi khung có thể bao gồm số lượng khe thay đổi, và số lượng khe có thể phụ thuộc vào khoảng cách sóng mang con. Mỗi khe có thể bao gồm một số chu kỳ ký hiệu (ví dụ, tùy thuộc vào độ dài của tiền tố vòng được thêm vào trước mỗi chu kỳ ký hiệu). Trong một số hệ thống truyền thông không dây 100, khe còn có thể được chia thành nhiều khe nhỏ chứa một hoặc nhiều ký hiệu. Ngoài trừ tiền tố vòng, mỗi chu kỳ ký hiệu có thể chứa một hoặc nhiều (ví dụ, N_f) chu kỳ lấy mẫu. Thời khoảng của chu kỳ ký hiệu có thể phụ thuộc vào khoảng cách sóng mang con hoặc băng tần số hoạt động.

Khung con, khe, khe nhỏ, hoặc ký hiệu có thể là đơn vị lập lịch nhỏ nhất (ví dụ, trong miền thời gian) của hệ thống truyền thông không dây 100 và có thể được gọi là khoảng thời gian truyền (transmission time interval - TTI). Trong một số ví dụ, thời khoảng TTI (ví dụ, số lượng chu kỳ ký hiệu trong TTI) có thể thay đổi. Ngoài ra hoặc theo cách khác, đơn vị lập lịch nhỏ nhất của hệ thống truyền thông không dây 100 có thể được lựa chọn động (ví dụ, trong các cụm TTI rút gọn (shortened TTI - sTTI)).

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 một hoặc nhiều 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. Vùng điều khiển

(ví dụ, tập hợp tài nguyên điều khiển (control resource set - CORESET)) cho kênh điều khiển vật lý có thể được xác định bởi một số chu kỳ ký hiệu và có thể mở rộng trên băng thông hệ thống hoặc tập con của băng thông hệ thống của sóng mang. Một hoặc nhiều vùng điều khiển (ví dụ, các CORESET) có thể được tạo cấu hình cho tập hợp các UE 115. Ví dụ, một hoặc nhiều trong số các UE 115 có thể giám sát hoặc tìm kiếm các vùng điều khiển cho thông tin điều khiển theo một hoặc nhiều tập hợp không gian tìm kiếm, và mỗi tập hợp không gian tìm kiếm có thể bao gồm một hoặc nhiều ứng viên kênh điều khiển trong một hoặc nhiều mức gộp được sắp xếp theo cách nối tầng. Mức gộp cho ứng viên kênh điều khiển có thể đề cập đến một số tài nguyên kênh điều khiển (ví dụ, phần tử kênh điều khiển (control channel element - CCE)) kết hợp với thông tin được mã hóa cho định dạng thông tin điều khiển có kích thước tải tin cho trước. Tập hợp không gian tìm kiếm có thể bao gồm các tập hợp không gian tìm kiếm chung được tạo cấu hình để gửi thông tin điều khiển cho nhiều UE 115 và tập hợp không gian tìm kiếm dành riêng cho UE để gửi thông tin điều khiển cho UE 115 cụ thể.

Mỗi trạm gốc 105 có thể cung cấp sự phủ sóng truyền thông qua một hoặc nhiều ô, ví dụ, ô macro, ô nhỏ, điểm truy cập, hoặc các loại ô khác, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng. Thuật ngữ “ô” có thể 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-PCID), mã định danh ô ảo (virtual cell identifier-VCID), hoặc mã khác). Theo một số ví dụ, ô còn có thể là khu vực phủ sóng địa lý 110 hoặc một phần của khu vực phủ sóng địa lý 110 (ví dụ, sector) mà thực thể truyền thông logic hoạt động trên đó. Các ô này có thể nằm trong phạm vi từ khu vực nhỏ hơn (ví dụ, một kết cấu, tập con của kết cấu) đến khu vực lớn hơn phụ thuộc vào nhiều yếu tố chẳng hạn như các khả năng của trạm gốc 105. Ví dụ, một ô có thể là hoặc bao gồm một tòa nhà, một nhóm nhỏ của tòa nhà, hoặc các không gian bên ngoài ở giữa hoặc chồng lấn với các vùng phủ sóng địa lý 110, cùng nhiều ví dụ khác.

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 115 có đăng ký thuê bao dịch vụ với nhà cung cấp mạng có hỗ trợ ô macro truy cập không giới hạn. Ô nhỏ có thể kết hợp với trạm gốc có công suất thấp hơn 105 so với ô macro, và ô nhỏ có thể hoạt động ở băng tần số giống hoặc khác (ví dụ, được cấp phép, được miễn cấp phép) với các ô macro. Các ô nhỏ có thể cấp quyền truy cập không giới hạn cho các UE 115 có đăng ký thuê bao dịch vụ với nhà

cung cấp mạng hoặc có thể cấp quyền truy cập giới hạn cho các UE 115 có liên kết với ô nhỏ (ví dụ, các UE 115 trong nhóm thuê bao kín (closed subscriber group - CSG), các UE 115 đi kèm những người dùng trong cùng nhà hoặc văn phòng). Trạm gốc 105 có thể hỗ trợ một hoặc nhiều ô và cũng có thể hỗ trợ truyền thông trên một hoặc nhiều ô bằng cách sử dụng một hoặc nhiều sóng mang thành phần.

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, MTC, IoT băng hẹp (narrowband IoT-NB-IoT), băng rộng di động nâng cao (enhanced mobile broadband - eMBB)) mà có thể cung cấp quyền truy cập cho các loại thiết bị khác nhau.

Trong một số ví dụ, trạm gốc 105 có thể di động và do đó cung cấp sự phủ sóng truyền thông cho khu vực phủ sóng địa lý 110 di động. Theo một số ví dụ, các khu vực phủ sóng địa lý 110 khác nhau kết hợp với các công nghệ khác nhau có thể chồng lấn, nhưng các khu vực phủ sóng địa lý 110 khác nhau có thể được cùng một trạm gốc 105 hỗ trợ. Theo các ví dụ khác, các khu vực phủ sóng địa lý 110 chồng lấn kết hợp với các công nghệ khác nhau có thể được hỗ trợ bởi các trạm gốc 105 khác nhau. Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể bao gồm, ví dụ, mạng không đồng nhất, trong đó các loại trạm gốc 105 khác nhau cung cấp khu vực phủ sóng cho các khu vực phủ sóng địa lý 110 khác nhau bằng cách sử dụng các công nghệ truy cập vô tuyến giống nhau hoặc khác nhau.

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 hóa 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 mà tích hợp các bộ cảm biến hoặc dụng cụ đo để đo hoặc nhận thông tin và chuyển tiếp thông tin đó đến máy chủ trung tâm hoặc chương trình ứng dụng mà sử dụng thông tin hoặc trình diễn thông tin với người tương tác với chương trình ứng dụng. Một số UE 115 có thể được thiết kế để thu thập thông tin hoặc kích hoạt hoạt động tự động của máy móc hoặc các thiết bị khác. 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 thanh toán thương mại dựa trên giao dịch.

Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền thông siêu tin cậy hoặc truyền thông có độ trễ thấp, hoặc các kết hợp khác nhau của chúng. Ví dụ, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền thông siêu tin cậy có độ trễ thấp (ultra-reliable low-latency communication - URLLC) hoặc truyền thông quan trọng. Các UE 115 có thể được thiết kế để hỗ trợ các chức năng siêu tin cậy, độ trễ thấp hoặc các chức năng quan trọng (ví dụ, các chức năng cho nhiệm vụ quan trọng). Truyền thông siêu tin cậy có thể bao gồm truyền thông riêng hoặc truyền thông nhóm và có thể được hỗ trợ bởi một hoặc nhiều dịch vụ cho nhiệm vụ quan trọng, như ấn để nói cho nhiệm vụ quan trọng (mission critical push-to-talk - MCPTT), video cho nhiệm vụ quan trọng (mission critical video - MCVideo), hoặc dữ liệu cho nhiệm vụ quan trọng (mission critical data - MCDATA). Hỗ trợ cho các chức năng cho nhiệm vụ quan trọng có thể bao gồm sự ưu tiên cho các dịch vụ, và các dịch vụ cho nhiệm vụ quan trọng có thể được sử dụng cho an toàn công cộng hoặc các ứng dụng thương mại nói chung. Các thuật ngữ siêu tin cậy, độ trễ thấp, nhiệm vụ quan trọng, và độ trễ thấp siêu tin cậy có thể được sử dụng thay thế cho nhau ở đây.

Theo một số ví dụ, UE 115 cũng có thể có khả năng truyền thông trực tiếp với các UE 115 khác qua liên kết truyền thông thiết bị - thiết bị (device-to-device - D2D) 135 (ví dụ, sử dụng giao thức ngang hàng (peer-to-peer - P2P) hoặc D2D), và các UE 115 truyền thông qua các cuộc truyền thông D2D có thể được gọi là nhóm UE. Một hoặc nhiều UE 115 trong nhóm 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 khu vực phủ sóng địa lý 110 của trạm gốc 105 hoặc nói cách khác không có khả năng nhận các cuộc truyền từ trạm gốc 105. Trong một số ví dụ, các nhóm UE 115 truyền thông qua các cuộc truyền thông D2D có thể sử dụng hệ thống một - nhiều (one-to-many - 1:M), trong đó mỗi UE 115 truyền đến mọi UE 115 khác trong nhóm. Trong một số trường hợp, trạm gốc 105 tạo thuận lợi cho việc lập lịch các tài nguyên cho 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.

Trong một số hệ thống, liên kết truyền thông D2D 135 có thể là ví dụ của kênh truyền thông, chẳng hạn như kênh truyền thông liên kết phụ, giữa các phương tiện (ví dụ, các UE 115). Trong một số ví dụ, các phương tiện có thể truyền thông bằng cách sử dụng các cuộc truyền thông từ phương tiện đến mọi thứ (vehicle-to-everything - V2X), các cuộc

truyền thông từ phương tiện đến phương tiện (vehicle-to-vehicle - V2V), hoặc sự kết hợp của chúng. Phương tiện có thể báo hiệu thông tin liên quan đến các tình hình giao thông, lập lịch tín hiệu, thời tiết, an toàn, tình trạng khẩn cấp, hoặc mọi thông tin khác liên quan đến hệ thống V2X. Trong một số ví dụ, các phương tiện trong hệ thống V2X có thể truyền thông với cơ sở hạ tầng bên đường, chẳng hạn như các thiết bị ven đường, hoặc với mạng qua một hoặc nhiều nút mạng (ví dụ, các trạm gốc 105) bằng cách sử dụng các cuộc truyền thông từ phương tiện đến mạng (vehicle-to-network - V2N), hoặc với cả hai.

Mạng lõi 130 có thể có chức năng xác thực 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 phát triển (evolved packet core - EPC) hoặc lõi 5G (5G core - 5GC), có thể bao gồm ít nhất một thực thể mặt phẳng điều khiển quản lý quyền truy cập và tính di động (ví dụ, thực thể quản lý tính di động (mobility management entity - MME), chức năng truy cập và quản lý di động (access and mobility management function - AMF)) và ít nhất một thực thể mặt phẳng người dùng định tuyến các gói hoặc kết nối với nhau với các mạng bên ngoài (ví dụ, cổng phục vụ (serving gateway - S-GW), cổng mạng dữ liệu gói (Packet Data Network (PDN) gateway - P-GW), hoặc chức năng mặt phẳng người dùng (user plane function - UPF)). Thực thể mặt phẳng điều khiển có thể quản lý các chức năng của tầng không truy cập (non-access stratum - NAS) như tính di động, xác thực và quản lý kênh mang đối với các UE 115 do các trạm gốc 105 kết hợp với mạng lõi 130 phục vụ. Các gói IP của người dùng có thể được chuyển qua thực thể mặt phẳng người dùng, có thể cung cấp sự phân bổ địa chỉ IP cũng như các chức năng khác. Thực thể mặt phẳng người dùng có thể được kết nối với dịch vụ IP của nhà khai thác mạng 150. Các dịch vụ IP của nhà khai thác mạng 150 có thể bao gồm dịch vụ truy cập mạng Internet, (các) Intranet, phân hệ đa phương tiện IP (IP Multimedia Subsystem - IMS), và dịch vụ truyền phát trực tiếp chuyên mạch gói.

Một số trong số các thiết bị mạng, như trạm gốc 105, có thể bao gồm các thành phần con như thực thể mạng truy cập 140, mà có thể là một ví dụ của bộ điều khiển nút truy cập (access node controller - ANC). Mỗi thực thể mạng truy cập 140 có thể truyền thông với các UE 115 qua một hoặc nhiều thực thể truyền qua mạng truy cập 145 khác, mà có thể được gọi là đầu vô tuyến, đầu vô tuyến thông minh, hoặc điểm thu/phát (transmission/reception point - TRP). Mỗi thực thể truyền qua mạng truy cập 145 có thể bao gồm một hoặc nhiều bảng anten. Trong một số cấu hình, các chức năng khác nhau của

mỗi thực thể mạng truy cập 140 hoặc trạm gốc 105 có thể được phân tán trên các thiết bị mạng khác nhau (ví dụ các đầu vô tuyến và các ANC) 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 băng tần, thường trong khoảng 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 băng tần decimet, vì các bước sóng có độ dài nằm trong khoảng từ xấp xỉ một decimet đến một mét. Sóng UHF có thể bị các tòa nhà và các đặc tính môi trường chặn hoặc làm chuyển hướng, nhưng có thể xuyên qua các cấu trúc đủ để ô macro cung cấp dịch vụ cho UE 115 đặt trong nhà. Việc truyền sóng UHF có thể được kết hợp với các anten nhỏ hơn và khoảng phạm vi ngắn hơn (ví dụ, nhỏ hơn 100 km) so với việc truyền sử dụng các tần số nhỏ hơn và các 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 ở vùng tần số siêu cao (super high frequency - SHF) nhờ sử dụng các băng tần số từ 3 GHz đến 30 GHz, còn được biết đến là băng tần centimet, hoặc ở vùng tần số cực kỳ cao (extremely high frequency - EHF) của phổ (ví dụ, từ 30 GHz đến 300 GHz), còn được biết đến là băng tần 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 anten EHF của các thiết bị tương ứng có thể nhỏ hơn và được bố trí cách gần hơn so với các anten UHF. Trong một số ví dụ, hệ thống này có thể hỗ trợ sử dụng các mảng anten trong thiết bị. Sự lan truyền của các cuộc truyền EHF có thể bị suy yếu do khí quyển ngày càng lớn hơn và trong phạm vi 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 được chỉ định các băng tần trên các vùng tần số này có thể khác nhau theo từng nước hoặc cơ quan điều tiết.

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 công nghệ truy cập vô tuyến hỗ trợ cấp phép (License Assisted Access - LAA), công nghệ truy cập vô tuyến LTE-được miễn cấp phép (LTE-U), hoặc công nghệ NR trong băng tần được miễn cấp phép như băng tần công nghiệp, khoa học, và y tế (industrial, scientific, và medical - ISM) 5 GHz. Khi hoạt động trong các băng tần phổ tần số vô tuyến

được miễn cấp phép, các thiết bị như trạm gốc 105 và các UE 115 có thể sử dụng cảm biến sóng mang để phát hiện và tránh xung đột. Trong một số ví dụ, các hoạt động trong các băng tần được miễn cấp phép có thể được dựa trên cấu hình cộng gộp sóng mang cùng với các sóng mang thành phần hoạt động ở băng tần được cấp phép (ví dụ, LAA). Các hoạt động trong phổ được miễn cấp phép có thể bao gồm cuộc truyền đường xuống, cuộc truyền đường lên, cuộc truyền P2P, cuộc truyền D2D, trong số các ví dụ khác.

Trạm gốc 105 hoặc UE 115 có thể được trang bị nhiều anten, mà có thể được sử dụng để ứng dụng các kỹ thuật như phân tập truyền, phân tập nhận, các cuộc truyền thông nhiều đầu vào nhiều đầu ra (multiple-input multiple-output - MIMO), hoặc điều hướng chùm sóng. Các anten của trạm gốc 105 hoặc UE 115 có thể được đặt trong một hoặc nhiều mảng anten hoặc bảng anten, có thể hỗ trợ hoạt động MIMO hoặc điều hướng chùm sóng truyền hoặc nhận. Ví dụ, một hoặc nhiều anten hoặc mảng anten của trạm gốc có thể được đặt cùng vị trí ở một cụm anten, như tháp anten. Theo một số ví dụ, các anten hoặc mảng anten liên quan đến trạm gốc 105 có thể được đặt ở các vị trí địa lý khác nhau. Trạm gốc 105 có thể có mảng anten với các hàng và cột của các cổng anten mà trạm gốc 105 có thể sử dụng để hỗ trợ việc điều hướng chùm sóng các cuộc truyền thông với UE 115. Tương tự, UE 115 có thể có một hoặc nhiều mảng anten mà có thể hỗ trợ các hoạt động MIMO hoặc điều hướng chùm sóng khác nhau. Ngoài ra, hoặc theo cách khác, bảng anten có thể hỗ trợ điều hướng chùm sóng tần số vô tuyến cho tín hiệu được truyền qua cổng anten.

Các trạm gốc 105 hoặc các UE 115 có thể sử dụng truyền thông MIMO để khai thác sự lan truyền tín hiệu đa đường và tăng hiệu suất phổ bằng cách truyền hoặc nhận nhiều tín hiệu qua các lớp không gian khác nhau. Các kỹ thuật như vậy có thể được gọi là ghép kênh theo không gian. Nhiều tín hiệu có thể, ví dụ, được truyền bởi thiết bị truyền qua các anten khác nhau hoặc các dạng kết hợp anten khác nhau. Tương tự, nhiều tín hiệu có thể được nhận bởi thiết bị nhận qua các anten khác nhau hoặc các dạng kết hợp anten khác nhau. Tương tự, 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 (ví dụ, các từ mã khác nhau). Các lớp không gian khác nhau có thể được kết hợp với các cổng anten khác nhau được dùng cho việc đo 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 nhận, 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 có thể còn được gọi là lọc không gian, truyền có hướng, hoặc nhận có hướng, là kỹ thuật xử lý tín hiệu mà có thể được sử dụng ở thiết bị truyền hoặc thiết bị nhận (ví dụ, trạm gốc 105, UE 115) để định hình hoặc điều khiển chùm anten (ví dụ, chùm truyền hoặc chùm nhận) dọc theo đường không gian giữa thiết bị truyền và thiết bị nhận. 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 anten của mảng anten sao cho một số tín hiệu lan truyền theo các hướng cụ thể so với mảng anten trải qua giao thoa tăng cường trong khi các tín hiệu khác trải qua giao thoa triệt tiêu. Việc điều chỉnh tín hiệu được truyền thông qua các phần tử anten có thể bao gồm thiết bị truyền hoặc thiết bị nhận áp dụng các độ lệch biên độ, độ lệch pha, hoặc cả hai cho các tín hiệu được truyền qua các phần tử anten gắn với thiết bị. Các điều chỉnh liên quan tới mỗi trong số các phần tử anten có thể được định rõ bởi tập trọng số điều hướng chùm sóng liên quan tới một hướng cụ thể (ví dụ, so với mảng anten của thiết bị truyền hoặc thiết bị nhận, hoặc so với hướng khác nào đó).

Trạm gốc 105 hoặc UE 115 có thể sử dụng các kỹ thuật quét chùm dưới dạng một phần của các hoạt động điều hướng chùm sóng. Ví dụ, trạm gốc 105 có thể sử dụng nhiều anten hoặc các mảng anten (ví dụ, bảng anten) để thực hiện các hoạt động điều hướng chùm sóng cho các cuộc truyền thông có hướng với UE 115. Một số tín hiệu (ví dụ, các tín hiệu đồng bộ hóa, các RS, các tín hiệu chọn chùm, hoặc các tín hiệu điều khiển khác) có thể được truyền bởi trạm gốc 105 nhiều lần theo các hướng khác nhau. Ví dụ, trạm gốc 105 có thể truyền tín hiệu theo các tập hợp trọng số điều hướng chùm sóng khác nhau kết hợp với các hướng khác nhau của cuộc truyền. Các cuộc truyền theo các hướng chùm khác nhau có thể được sử dụng để nhận dạng (ví dụ, bởi thiết bị truyền, chẳng hạn như trạm gốc 105, hoặc bởi thiết bị nhận, chẳng hạn như UE 115) hướng chùm để truyền hoặc nhận sau đó bởi trạm gốc 105.

Một số tín hiệu, như tín hiệu dữ liệu liên quan tới thiết bị nhận cụ thể, có thể được truyền bởi trạm gốc 105 theo một hướng chùm (ví dụ, hướng liên quan tới thiết bị nhận, 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 vào tín hiệu được truyền theo một hoặc nhiều hướng chùm. Ví dụ, UE 115 có thể nhận một hoặc nhiều trong số các tín hiệu được truyền bởi

trạm gốc 105 theo các hướng khác nhau và có thể báo cáo cho trạm gốc 105 chỉ báo về tín hiệu mà UE 115 nhận được với chất lượng tín hiệu cao nhất hoặc chất lượng tín hiệu phù hợp khác.

Trong một số ví dụ, các cuộc truyền bởi thiết bị (ví dụ, bởi trạm gốc 105 hoặc UE 115) có thể được thực hiện bằng cách sử dụng nhiều hướng chùm, và thiết bị có thể sử dụng sự kết hợp của điều hướng chùm sóng tần số vô tuyến hoặc tiền mã hóa kỹ thuật số để tạo ra chùm kết hợp để truyền (ví dụ, từ trạm gốc 105 đến UE 115). UE 115 có thể báo cáo phản hồi mà chỉ báo các trọng số tiền mã hóa cho một hoặc nhiều hướng chùm, và phản hồi này có thể tương ứng với số lượng được tạo cấu hình của các chùm qua băng thông hệ thống hoặc một hoặc nhiều băng con. Trạm gốc 105 có thể truyền RS (ví dụ, RS dành riêng cho ô (cell-specific RS - CRS), CSI-RS), có thể được tiền mã hóa hoặc không được tiền mã hóa. UE 115 có thể cung cấp phản hồi cho việc chọn chùm, có thể là chỉ báo ma trận tiền mã hóa (precoding matrix indicator - PMI) hoặc phản hồi dựa vào bảng mã (ví dụ, bảng mã loại nhiều bảng, bảng mã loại kết hợp tuyến tính, bảng mã loại chọn công). Mặc dù các kỹ thuật này được mô tả dựa vào 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 cuộc truyền hoặc cuộc nhận tiếp theo bởi UE 115), hoặc truyền tín hiệu theo một hướng (ví dụ, để truyền dữ liệu đến thiết bị nhận).

Thiết bị nhận (ví dụ, UE 115) có thể thử nhiều cấu hình nhận (ví dụ, nghe có hướng) khi nhận các tín hiệu khác nhau từ trạm gốc 105, chẳng hạn như tín hiệu đồng bộ hóa, RS, tín hiệu chọn chùm, hoặc các tín hiệu điều khiển khác. Ví dụ, thiết bị nhận có thể thử nhiều hướng nhận bằng cách nhận qua các mảng phụ anten khác nhau, bằng cách xử lý các tín hiệu nhận được theo các mảng phụ anten khác nhau, bằng cách nhận theo các tập hợp trọng số điều hướng chùm sóng nhận khác nhau (ví dụ, các tập hợp trọng số nghe có hướng khác nhau) được áp dụng cho các tín hiệu nhận được ở nhiều phần tử anten của mảng anten, hoặc bằng cách xử lý các tín hiệu nhận được theo các tập hợp trọng số điều hướng chùm sóng nhận khác nhau áp dụng cho các tín hiệu nhận được ở nhiều phần tử anten của mảng anten, hướng bất kỳ trong số các hướng này có thể được gọi là “nghe” theo các cấu hình nhận hoặc các hướng nhận khác nhau. Trong một số ví dụ, thiết bị nhận có thể sử dụng một cấu hình nhận để nhận dọc theo một hướng chùm (ví dụ, khi nhận tín hiệu dữ liệu). Một cấu hình nhận có thể được căn chỉnh theo hướng chùm xác định dựa vào việc nghe

theo các hướng cấu hình nhận khác nhau (ví dụ, hướng chùm được xác định có cường độ tín hiệu cao nhất, tỷ số tín hiệu trên tạp âm (signal-to-noise ratio - SNR) cao nhất, hoặc nếu không thì chất lượng tín hiệu chấp nhận được dựa vào việc nghe theo nhiều hướng chùm).

Trong một số trường hợp, UE 115 có thể đo tham số lớp vật lý (ví dụ, các tham số L1) của một hoặc nhiều RS được truyền bởi một hoặc nhiều trạm gốc 105 không phục vụ hoặc trạm gốc lân cận. UE 115 có thể lưu trữ các tham số lớp vật lý đo được và, trong trường hợp nhận được lệnh chuyển giao từ trạm gốc 105 nguồn để thiết lập kết nối với trạm gốc 105 đích được chọn từ một hoặc nhiều trạm gốc 105 lân cận, sử dụng các tham số lớp vật lý đo được cho cuộc truyền thông đường lên với trạm gốc 105 đích, trong đó các tham số lớp vật lý đo được không được báo cáo bởi UE 115 trước khi thiết lập kết nối với trạm gốc 105 đích. Trong một số trường hợp, trạm gốc nguồn 105 có thể cung cấp chỉ báo về các tài nguyên thời gian và tần số mà UE 115 sẽ giám sát các RS của trạm gốc 105 lân cận. Trong một số trường hợp, các RS bao gồm một hoặc nhiều trong số TRS hoặc CSI-RS.

Fig.2 minh họa ví dụ về hệ thống truyền thông không dây 200 hỗ trợ đo lớp vật lý mà không cần báo cáo về tính di động của UE 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 một số trạm gốc 105, bao gồm trạm gốc nguồn 105-a, và trạm gốc lân cận 105-b và 105-c, có thể là các ví dụ về các UE 115 và trạm gốc 105 được mô tả dựa vào Fig.1.

Trong ví dụ này, UE 115-a và trạm gốc nguồn 105-a có thể thiết lập kết nối 205 trong đó các cuộc truyền thông đường lên và đường xuống có thể được trao đổi. Trong một số trường hợp, trạm gốc nguồn 105-a có thể nhận dạng trạm gốc lân cận 105-b và 105-c, có thể là các trạm gốc hoặc ô không phục vụ, là các ứng viên cho quá trình chuyển giao tiềm năng của UE 115-a. Trong các trường hợp như vậy, trạm gốc nguồn 105-a có thể phối hợp với trạm gốc lân cận 105-b và 105-c để nhận dạng các tài nguyên RS mà trạm gốc lân cận 105-b và 105-c có thể sử dụng để truyền một hoặc nhiều RS có thể được đo tại UE 115-a. Trạm gốc nguồn 105-a có thể truyền chỉ báo về trạm gốc lân cận 210 đến UE 115-a mà cho biết cấu hình tài nguyên của trạm gốc lân cận 105-b và 105-c cho UE 115-a, trong đó cấu hình tài nguyên có thể cho biết các tài nguyên RS (ví dụ, tài nguyên

thời gian và tài nguyên tần số của một hoặc nhiều trong số TRS hoặc CSI-RS). Theo một số ví dụ, chỉ báo về trạm gốc lân cận 210 có thể cho biết cấu hình để đo tham số lớp vật lý của một hoặc nhiều trạm gốc lân cận 105-b và 105-c. Các cấu hình khác nhau có thể được chỉ báo, có thể liên quan đến các RS khác nhau được sử dụng để đo. Ví dụ, cấu hình thứ nhất có thể được chỉ báo để được sử dụng bởi UE 115-a để đo CSI-RS hoặc cấu hình thứ hai có thể được chỉ báo để được sử dụng bởi UE 115-b để đo TRS.

UE 115-a có thể giám sát các tài nguyên RS được chỉ báo đối với các RS 220 và 230 mà được truyền bởi trạm gốc lân cận 105-b và 105-c. Trong ví dụ này, trạm gốc lân cận 105-b có thể truyền RS 220 với cuộc truyền đường xuống 215, và trạm gốc lân cận 105-c có thể truyền RS 230 với cuộc truyền đường xuống 225. UE 115-a có thể thực hiện một hoặc nhiều phép đo lớp vật lý của RS 220 và 230, chẳng hạn, ví dụ, các phép đo L1 cho sai số định thời, sai số tần số, một hoặc nhiều giá trị độ lệch thời gian/tần số, tham số điều hướng chùm sóng để lọc chùm nhận, và tương tự. UE 115-a có thể lưu trữ số đo lớp vật lý để sử dụng trong trường hợp UE 115-a xác định rằng việc chuyển giao đến một trong số các trạm gốc lân cận 105-b và 105-c sẽ được thực hiện. Ví dụ, UE 115-a có thể lưu trữ các số đo L1 liên quan đến (các) sai số định thời hoặc (các) độ lệch thời gian gắn với RS 220 và 230, và có thể điều chỉnh định thời truyền cho cuộc truyền đường lên dựa vào các số đo của (các) sai số định thời hoặc (các) độ lệch thời gian được lưu trữ. Theo một số khía cạnh, UE 115-a có thể lưu trữ các số đo L1 liên quan đến (các) sai số tần số hoặc (các) độ lệch tần số gắn với RS 220 và 230, và có thể điều chỉnh tần số, sóng mang hoặc dải tần số cho cuộc truyền đường lên dựa vào (các) sai số tần số hoặc (các) độ lệch tần số được lưu trữ. Ngoài ra hoặc theo cách khác, UE 115-a có thể lưu trữ các số đo L1 liên quan đến tham số điều hướng chùm sóng gắn với RS 220 và 230, và có thể điều chỉnh chùm truyền, chùm nhận, hoặc cặp chùm truyền - nhận cho các cuộc truyền thông (ví dụ, cuộc truyền đường lên) với trạm gốc lân cận 105-b hoặc 105-c dựa vào tham số điều hướng chùm sóng được lưu trữ.

Ví dụ, UE 115-a có thể nhận lệnh chuyển giao từ trạm gốc nguồn 105-a, có thể là lệnh chuyển giao L1 hoặc Lớp 2 (L2), trong đó lệnh chuyển giao L1 hoặc L2 có thể được sử dụng để chỉ báo thủ tục chuyển giao chuyển đổi ô hoặc định danh ô vật lý (physical cell identity - PCI) trong đó UE 115-a chuyển đổi từ một hoặc nhiều ô phục vụ hoặc PCI sang một hoặc nhiều ô phục vụ hoặc PCI khác để truyền thông. Cuộc chuyển giao có thể bao gồm chuyển đổi chùm tương ứng trong đó truyền tín hiệu L1 hoặc L2 có thể được sử dụng

để chỉ báo chuyển đổi chùm trong đó UE 115-a chuyển đổi từ một hoặc nhiều chùm truyền hoặc chùm nhận (ví dụ, cặp chùm) sang một hoặc nhiều chùm truyền hoặc chùm nhận (ví dụ, cặp chùm) khác để truyền thông. Trong các trường hợp khác, một số tiêu chí định trước khác (ví dụ, cường độ tín hiệu đo được của trạm gốc lân cận 105-b hoặc 105-c vượt quá ngưỡng, thông tin về tính di động chẳng hạn tốc độ hoặc hướng trong đó UE 115-a có thể di chuyển, bên cạnh các tiêu chí khác) có thể được đáp ứng để UE 115-a xác định thực hiện quá trình chuyển giao. UE 115-a, theo các khía cạnh khác nhau được đề xuất ở đây, có thể không báo cáo các tham số lớp vật lý đo được đến trạm gốc nguồn 105-a, và thay vào đó có thể lưu trữ số đo lớp vật lý và cập nhật trong trường hợp các phép đo khác được thực hiện hoặc được yêu cầu thực hiện. Khi thực hiện chuyển giao đến trạm gốc đích (ví dụ, trạm gốc 105-b) trong số các trạm gốc lân cận không phục vụ 105-b và 105-c, phép đo lớp vật lý được thực hiện bởi UE 115-a có thể có thể được sử dụng để nâng cao hiệu quả của thủ tục chuyển giao và truyền thông các cuộc truyền dữ liệu với trạm gốc đích 105-b với độ trễ tương đối thấp. Fig.3 minh họa ví dụ về quá trình chuyển giao nhờ sử dụng các tham số lớp vật lý được lưu trữ.

Fig.3 minh họa ví dụ về quá trình chuyển giao trong hệ thống truyền thông không dây 300 hỗ trợ đo lớp vật lý mà không cần báo cáo về tính di động của UE theo các khía cạnh của sáng chế. Trong một số ví dụ, quá trình chuyển giao trong hệ thống truyền thông không dây 300 có thể thực hiện các khía cạnh của hệ thống truyền thông không dây 100 hoặc 200. Theo một số ví dụ, hệ thống truyền thông không dây 300 có thể bao gồm UE 115-b và một số trạm gốc 105, bao gồm trạm gốc nguồn 105-d, và trạm gốc lân cận 105-e và 105-f, có thể là các ví dụ của UE 115 và trạm gốc 105 được mô tả dựa vào Fig.1.

Trong ví dụ này, UE 115-b và trạm gốc nguồn 105-d có thể thiết lập kết nối 305 trong đó các cuộc truyền thông đường lên và đường xuống có thể được trao đổi. Như được mô tả dựa vào Fig.2, UE 115-b có thể đo tham số lớp vật lý của trạm gốc lân cận 105-e dựa vào RS 320 được truyền với cuộc truyền đường xuống 315, và có thể đo tham số lớp vật lý của trạm gốc lân cận 105-f dựa vào RS 340 được truyền với cuộc truyền đường xuống 325. Trong ví dụ này, trạm gốc nguồn 105-d có thể truyền lệnh chuyển giao 310 đến UE 115-b chỉ báo trạm gốc đích 105-e. Dựa vào lệnh chuyển giao 310 nhận được, UE 115-b có thể truy hồi các số đo lớp vật lý đã được lưu trữ cho trạm gốc đích 105-e và có thể truyền cuộc truyền đường lên 330 thông qua kết nối 325 với trạm gốc đích 105-e. Trong một số trường hợp, UE 115-b có thể truyền bản tin RACH đến trạm gốc đích 105-e, nhận

đáp ứng truy cập ngẫu nhiên cấp phép tài nguyên đường lên, và truyền cuộc truyền đường lên 330 nhờ sử dụng tài nguyên đường lên được cấp phép và một hoặc nhiều tham số dựa vào các số đo lớp vật lý đã được lưu trữ trước đó cho trạm gốc đích 105-e.

Các kỹ thuật như vậy cho phép quá trình chuyển giao của UE 115-b từ trạm gốc nguồn 105-d đến trạm gốc đích 105-e được cải tiến so với các công nghệ chuyển giao hiện có. Ví dụ, các số đo lớp vật lý được lưu trữ có thể cho phép UE 115-b hoàn tất thủ tục chuyển giao trong khoảng thời gian tương đối ngắn so với các trường hợp trong đó các phép đo lớp vật lý và lọc chùm được thực hiện sau khi nhận lệnh chuyển giao 310. Hơn nữa, bằng cách không báo cáo các tham số lớp vật lý đo được, giảm được chi phí tài nguyên và UE 115-b tiết kiệm điện năng so với trường hợp trong đó tham số lớp vật lý sẽ được báo cáo. Trong một số trường hợp, UE 115-b có thể, sau lệnh chuyển giao 310, truyền báo cáo đo đến trạm gốc đích 105-e mà có thể bao gồm một hoặc nhiều trong số các tham số lớp vật lý đo được.

Như được mô tả ở đây, UE 115-b có thể thực hiện các phép đo L1 mà không cần báo cáo số đo cho một hoặc nhiều ô lân cận không phục vụ hoặc cho một hoặc nhiều PCI không phục vụ. Trong một số trường hợp, các phép đo L1 được thực hiện bằng cách sử dụng TRS được truyền từ ô/PCI lân cận không phục vụ. Trong một số trường hợp, TRS có thể là TRS theo chu kỳ hoặc bán ổn định (periodic or semi-persistent - P/SP) được truyền từ ô/PCI lân cận không phục vụ mà UE 115-b có thể sử dụng để cập nhật độ lệch thời gian và/hoặc tần số. Do đó, với các số đo được lưu trữ tại UE 115-b như vậy, ưu điểm là không cần cập nhật độ lệch thời gian/tần số cho trạm gốc đích 105-e khi trạm gốc naft được chọn để phục vụ UE 115-b. Trong các trường hợp khác, TRS có thể là TRS không theo chu kỳ. Trong các trường hợp như vậy, TRS không theo chu kỳ có thể được truyền bởi trạm gốc đích 105-e trong cùng một cuộc truyền thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information - DCI) hoặc phần tử điều khiển của điều khiển truy cập môi trường (medium access control (MAC) control element - MAC-CE) mà được dùng để truyền lệnh chuyển giao 310 chọn trạm gốc đích 105-e để phục vụ UE 115-b. UE 115-b trong trường hợp như vậy có thể nhận DCI hoặc MAC-CE, nhận dạng tài nguyên có chứa TRS, và thực hiện đo TRS.

Ngoài ra hoặc theo cách khác, các RS được đo tại UE 115-b có thể là CSI-RS. Trong một số trường hợp, cuộc truyền CSI-RS có thể là để quản lý chùm, và có thể chỉ báo tham số cho “tín hiệu lặp lại” mà có thể được thiết lập là ON (tức là, chỉ báo rằng CSI-RS là tín

hiệu lặp lại mà không phải báo cáo). Trong một số trường hợp, trạm gốc lân cận 105-e và 105-f có thể truyền P/SP CSI-RS với tín hiệu lặp lại ON nhờ sử dụng chùm truyền mà được đặt gần như cùng vị trí (quasi co-located - QCL) với khối tín hiệu đồng bộ hóa (SSB) của trạm gốc lân cận liên quan 105-e hoặc 105-f có cường độ hoặc chất lượng tín hiệu cao nhất. Sau đó, UE 115-b có thể đo CSI-RS và lọc chùm nhận theo thủ tục lọc chùm (ví dụ, thủ tục lọc chùm P2/P3 trong NR) dựa vào các tài nguyên CSI-RS được lặp lại. Do đó, UE 115-b có thể không cần lọc chùm nhận gắn với trạm gốc đích 105-e sau khi nhận lệnh chuyển giao 310. Trong các trường hợp khác, trạm gốc đích 105-e có thể truyền CSI-RS không theo chu kỳ với phép lặp ON trong cùng DCI hoặc MAC-CE để chỉ báo trạm gốc đích 105-e được chọn để chuyển giao. UE 115-b trong trường hợp như vậy có thể nhận DCI hoặc MAC-CE, nhận dạng tài nguyên có chứa CSI-RS, và thực hiện đo lọc chùm.

Do đó, theo một số phương án thực hiện, UE 115-b có thể làm giảm hoặc loại bỏ các phép đo RS của trạm gốc đích 105-e sau khi nhận lệnh chuyển giao 310 và trực tiếp thực hiện truyền cuộc truyền đường lên 330, chẳng hạn chỉ báo hoàn tất chuyển giao hoặc bản tin RACH, đến trạm gốc đích 105-e để đáp lại lệnh chuyển giao 310. Các kỹ thuật như vậy có thể làm giảm độ trễ của quá trình chuyển giao và treo cuộc truyền dữ liệu, và do đó làm tăng độ tin cậy truyền tín hiệu, thông lượng và trải nghiệm của người dùng trong khi làm giảm sự tiêu thụ điện năng. Các ưu điểm được mô tả có thể đặc biệt có lợi cho các hệ thống và truyền thông yêu cầu QoS độ trễ thấp hoặc tương ứng với các ứng dụng nhiệm vụ then chốt.

Fig.4 minh họa ví dụ về dòng quy trình 400 hỗ trợ đo lớp vật lý mà không cần báo cáo về tính di động của UE theo các khía cạnh của sáng chế. Trong một số ví dụ, dòng quy trình 400 có thể thực hiện các khía cạnh của hệ thống truyền thông không dây 100, 200, hoặc 300. Ví dụ, dòng quy trình 400 có thể dựa vào cấu hình bởi trạm gốc 105 để đo RS của trạm gốc lân cận, và thực hiện các quá trình chuyển giao được nâng cao để có thể giảm độ trễ và mức tiêu thụ điện năng, và có thể thúc đẩy độ tin cậy và thông lượng cao hơn, bên cạnh các lợi ích khác.

Dòng quy trình 400 có thể bao gồm trạm gốc nguồn 105-g, trạm gốc đích 105-h, và UE 115-c, có thể là các ví dụ của trạm gốc 105 và UE 115 như được mô tả dựa vào các hình vẽ Fig.1 đến Fig.3. Trong phần mô tả sau đây về dòng quy trình 400, các cuộc truyền thông giữa trạm gốc 105 và UE 115-c có thể được truyền theo thứ tự khác với thứ tự ví dụ được thể hiện trên hình vẽ, hoặc các hoạt động được thực hiện bởi trạm gốc 105 và UE

115-c có thể được thực hiện theo các thứ tự khác nhau hoặc ở các thời điểm khác nhau. Một số hoạt động nhất định có thể cũng được lược bỏ khỏi dòng quy trình 400, hoặc các hoạt động khác có thể được bổ sung vào dòng quy trình 400. Ngoài ra, mặc dù ví dụ này minh họa các trạm gốc 105 truyền và UE 115-c nhận các RS (ví dụ, TRS hoặc CSI-RS), các kỹ thuật như được mô tả ở đây có thể được sử dụng trong các trường hợp trong đó các thiết bị khác có thể truyền hoặc nhận các RS theo các kỹ thuật như được mô tả ở đây.

Tại 405, UE 115-c và trạm gốc nguồn 105-g có thể thiết lập kết nối theo các kỹ thuật thiết lập kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến. Trong một số trường hợp, kết nối giữa UE 115-c và trạm gốc nguồn 105-g có thể sử dụng truyền thông được điều hướng chùm sóng trong đó chùm truyền và chùm nhận có thể được nhận dạng và lọc theo các kỹ thuật điều hướng chùm sóng được thiết lập.

Như được mô tả ở đây, tính di động của UE 115-c bên trong khu vực phủ sóng của trạm gốc nguồn 105-g có thể kích hoạt quá trình chuyển giao của UE đến trạm gốc đích 105-h. Chuẩn bị cho quá trình chuyển giao tiềm năng của UE 115-c, trạm gốc nguồn 105-g, tại 410, có thể nhận dạng một hoặc nhiều PCI hoặc trạm gốc ứng viên cho quá trình chuyển giao. Các trạm gốc ứng viên này có thể được nhận dạng dựa vào báo cáo đo lân cận mà không chỉ báo các số đo L1 được cung cấp bởi UE 115-c, ví dụ. Trong một số trường hợp, trạm gốc nguồn 105-g có thể nhận dạng trạm gốc lân cận dựa vào danh sách đã biết của các trạm gốc lân cận ứng viên. Tại 420, trạm gốc nguồn 105-g và trạm gốc lân cận có thể phối hợp các tài nguyên RS. Trong một số trường hợp, trạm gốc nguồn 105-g có thể yêu cầu chỉ báo về các tài nguyên TRS hoặc CSI-RS mà được sử dụng cho cuộc truyền RS của mỗi trong số các trạm gốc lân cận được nhận dạng.

Tại 425, trạm gốc nguồn 105-g có thể truyền chỉ báo tài nguyên RS lân cận đến UE 115-c. Trong một số trường hợp, trạm gốc nguồn 105-h có thể cung cấp thông tin cấu hình đến UE 115-c để giám sát các RS của trạm gốc lân cận và lưu trữ số đo lớp vật lý mà không báo cáo số đo lớp vật lý đến trạm gốc nguồn 105-g hoặc trạm gốc lân cận bất kỳ.

Tại 430, trạm gốc đích 105-h có thể truyền RS có thể là được nhận tại UE 115-c. Trong một số trường hợp, RS có thể là TRS, CSI-RS, hoặc cả hai. Lưu ý rằng tại thời điểm RS được truyền, trạm gốc đích 105-h có thể chưa được chọn làm đích chuyển giao, và có thể chỉ là một trong số các trạm gốc lân cận được giám sát bởi UE 115-c. Khi nhận bản tin chuyển giao chọn trạm gốc đích 105-h, trạm gốc này trở thành trạm gốc đích chuyển giao cho thủ tục chuyển giao.

Tại 435, UE 115-c có thể đo (các) RS nhận được. Trong một số trường hợp, UE 115-c có thể đo một hoặc nhiều tham số lớp vật lý của RS. Tại 440, UE 115-c có thể xác định các tham số độ lệch thời gian, độ lệch tần số, lọc chùm, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng dựa vào các tham số lớp vật lý đo được của (các) RS nhận được. UE 115-c có thể lưu trữ các tham số này (ví dụ, trong bộ nhớ của UE 115-c) và có thể không truyền báo cáo đo liên quan đến các phép đo lớp vật lý của trạm gốc không phục vụ (hoặc ô/PCI).

Tại 445, trạm gốc nguồn 105-g có thể xác định chuyển giao UE 115-c đến trạm gốc đích 105-h. Việc xác định chuyển giao như vậy có thể được thực hiện dựa vào các kỹ thuật được thiết lập để kích hoạt chuyển giao, chẳng hạn một hoặc nhiều báo cáo đo mà chỉ báo chất lượng liên kết giữa trạm gốc nguồn 105-g và UE 115-c đã suy giảm vượt quá ngưỡng, tính di động của UE 115-c, lưu lượng khác có mặt tại trạm gốc nguồn 105-g và trạm gốc đích 105-h, một hoặc nhiều báo cáo đo trạm gốc lân cận mà không chỉ báo các số đo L1 nhận được từ UE 115-c, các kích hoạt quá trình chuyển giao khác, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Tại 450, trạm gốc nguồn 105-g có thể truyền chỉ báo chuyển giao đến trạm gốc đích 105-h. Chỉ báo chuyển giao có thể cung cấp thông tin ngữ cảnh cho UE 115-c và thông tin khác liên quan đến truyền thông với UE 115-c sao cho trạm gốc đích 105-h có thể tiếp tục theo cách liên mạch hỗ trợ truyền thông của UE 115-c.

Tại 455, trạm gốc nguồn 105-g có thể truyền lệnh chuyển giao đến UE 115-c. Lệnh chuyển giao có thể chỉ báo rằng trạm gốc đích 105-h đã được chọn làm đích chuyển giao. Trong một số trường hợp, lệnh chuyển giao có thể chỉ báo một hoặc nhiều tham số hoặc tài nguyên (ví dụ, phần mở đầu RACH) mà sẽ được sử dụng để hoàn tất chuyển giao với trạm gốc đích 105-h.

Tại 460, UE 115-c có thể định dạng cuộc truyền đường lên đến trạm gốc đích 105-g. Cuộc truyền đường lên có thể được định dạng dựa vào các tham số lớp vật lý đo được, chẳng hạn dựa vào các tham số độ lệch thời gian, độ lệch tần số, lọc chùm đo được, hoặc kết hợp của chúng. Tại 465, UE 115-c có thể truyền cuộc truyền đường lên đến trạm gốc đích 105-f dựa vào các tham số lớp vật lý đo được.

Fig.5 thể hiện sơ đồ khối 500 của thiết bị 505 hỗ trợ đo lớp vật lý mà không cần báo cáo về tính di động của UE theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị 505 có thể là ví dụ về các khía cạnh của UE 115 như được mô tả ở đây. Thiết bị 505 có thể bao gồm bộ thu 510, bộ quản lý truyền thông 515 và bộ phát 520. Thiết bị 505 có thể còn bao gồm bộ

xử lý. Mỗi thành phần trong số các thành phần này có thể truyền thông với nhau (ví dụ, qua một hoặc nhiều bus).

Bộ thu 510 có thể nhận thông tin như gói, dữ liệu người dùng hoặc thông tin điều khiển liên quan đến các kênh thông tin khác nhau (ví dụ, kênh điều khiển, kênh dữ liệu và thông tin liên quan đến đo lớp vật lý mà không cần báo cáo về tính di động của UE, v.v.). Thông tin có thể được truyền đến các thành phần khác của thiết bị 505. Bộ thu 510 có thể là một ví dụ về các khía cạnh của bộ thu phát 820 được mô tả dựa vào Fig.8. Bộ thu 510 có thể sử dụng một anten hoặc một bộ anten.

Bộ quản lý truyền thông 515 có thể nhận, từ trạm gốc nguồn nhờ sử dụng kết nối thứ nhất được thiết lập giữa trạm gốc nguồn và UE, chỉ báo để đo một hoặc nhiều tham số lớp vật lý của một hoặc nhiều cuộc truyền RS của một hoặc nhiều trạm gốc lân cận, đo một hoặc nhiều tham số lớp vật lý của một hoặc nhiều cuộc truyền RS của một hoặc nhiều trạm gốc lân cận để tạo ra một hoặc nhiều số đo lớp vật lý gắn với một hoặc nhiều trạm gốc lân cận, và lưu trữ một hoặc nhiều số đo lớp vật lý tại UE để dùng trong thiết lập kết nối thứ hai với trạm gốc đích được chọn từ một hoặc nhiều trạm gốc lân cận, trong đó một hoặc nhiều số đo lớp vật lý này không được báo cáo trước khi thiết lập kết nối thứ hai. Bộ quản lý truyền thông 515 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 810 được mô tả ở đây.

Bộ quản lý truyền thông 515 có thể như được mô tả ở đây được thực hiện để hiện thực hóa một hoặc nhiều ưu điểm tiềm năng. Một phương án thực hiện có thể cho phép thiết bị 505 làm giảm hoặc loại bỏ các phép đo RS của trạm gốc đích sau khi nhận lệnh chuyển giao và trực tiếp thực hiện truyền cuộc truyền đường lên, mà có thể cho phép cải thiện các thủ tục chuyển giao và thiết lập kết nối với trạm gốc đích. Hơn nữa, các phương án thực hiện có thể cho phép thiết bị 505 làm giảm độ trễ của quá trình chuyển giao và treo cuộc truyền dữ liệu, và do đó làm tăng độ tin cậy truyền tín hiệu, thông lượng và trải nghiệm của người dùng trong khi làm giảm sự tiêu thụ điện năng, bên cạnh các ưu điểm khác.

Bộ quản lý truyền thông 515, 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 dạng kết 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 515, 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 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 515, hoặc các thành phần con của nó có thể được định vị vật lý ở các vị trí khác nhau, bao gồm việc được phân tán 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 515, hoặc các thành phần con của nó, có thể là thành phần riêng và khác biệt theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Trong các ví dụ khác, bộ quản lý truyền thông 515, 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 chỉ 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 520 có thể truyền các tín hiệu được tạo ra bởi các thành phần khác của thiết bị 505. Theo một số ví dụ, bộ phát 520 có thể được đặt cùng vị trí với bộ thu 510 trong môđun thu phát. Ví dụ, bộ phát 520 có thể là ví dụ của bộ thu phát 820 theo các khía cạnh được mô tả dựa vào Fig.8. Bộ phát 520 có thể dùng một anten hoặc một bộ anten.

Fig.6 thể hiện sơ đồ khối 600 của thiết bị 605 hỗ trợ đo lớp vật lý mà không cần báo cáo về tính di động của UE theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị 605 có thể là ví dụ về các khía cạnh của thiết bị 505, hoặc UE 115 như được mô tả ở đây. Thiết bị 605 có thể bao gồm bộ thu 610, bộ quản lý truyền thông 615 và bộ phát 630. Thiết bị 605 có thể còn bao gồm bộ xử lý. Mỗi thành phần trong số các thành phần này có thể truyền thông với nhau (ví dụ, qua một hoặc nhiều bus).

Bộ thu 610 có thể nhận thông tin như gói, dữ liệu người dùng hoặc thông tin điều khiển liên quan đến các kênh thông tin khác nhau (ví dụ, kênh điều khiển, kênh dữ liệu và thông tin liên quan đến đo lớp vật lý mà không cần báo cáo về tính di động của UE, v.v.). Thông tin có thể được truyền đến các thành phần khác của thiết bị 605. Bộ thu 610 có thể là một ví dụ về các khía cạnh của bộ thu phát 820 được mô tả dựa vào Fig.8. Bộ thu 610 có thể sử dụng một anten hoặc một bộ anten.

Bộ quản lý truyền thông 615 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 515 như được mô tả ở đây. Bộ quản lý truyền thông 615 có thể bao gồm bộ quản lý tính di động 620 và bộ quản lý đo 625. Bộ quản lý truyền thông 615 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 810 được mô tả ở đây.

Bộ quản lý tính di động 620 có thể nhận, từ trạm gốc nguồn nhờ sử dụng kết nối thứ nhất được thiết lập giữa trạm gốc nguồn và UE, chỉ báo để đo một hoặc nhiều tham số lớp vật lý của một hoặc nhiều cuộc truyền RS của một hoặc nhiều trạm gốc lân cận.

Bộ quản lý đo 625 có thể đo một hoặc nhiều tham số lớp vật lý của một hoặc nhiều cuộc truyền RS của một hoặc nhiều trạm gốc lân cận để tạo ra một hoặc nhiều số đo lớp vật lý gắn với một hoặc nhiều trạm gốc lân cận và lưu trữ một hoặc nhiều số đo lớp vật lý tại UE để dùng trong thiết lập kết nối thứ hai với trạm gốc đích được chọn từ một hoặc nhiều trạm gốc lân cận, trong đó một hoặc nhiều số đo lớp vật lý này không được báo cáo trước khi thiết lập kết nối thứ hai.

Bộ phát 630 có thể truyền các tín hiệu được tạo ra bởi các thành phần khác của thiết bị 605. Trong một số ví dụ, bộ phát 630 có thể được đặt cùng vị trí với bộ thu 610 trong môđun thu phát. Ví dụ, bộ phát 630 có thể là ví dụ của bộ thu phát 820 theo các khía cạnh được mô tả dựa vào Fig.8. Bộ phát 630 có thể dùng một anten hoặc một bộ anten.

Fig.7 thể hiện sơ đồ khối 700 của bộ quản lý truyền thông 705 hỗ trợ đo lớp vật lý mà không cần báo cáo về tính di động của UE theo các khía cạnh của sáng chế. Bộ quản lý truyền thông 705 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 515, bộ quản lý truyền thông 615 hoặc bộ quản lý truyền thông 810 được mô tả ở đây. Bộ quản lý truyền thông 705 có thể bao gồm bộ quản lý tính di động 710, bộ quản lý đo 715, bộ quản lý thiết lập kết nối 720, và bộ quản lý chùm 725. Mỗi trong số các môđun này có thể truyền thông, trực tiếp hoặc gián tiếp với nhau (ví dụ, qua một hoặc nhiều bus).

Bộ quản lý tính di động 710 có thể nhận, từ trạm gốc nguồn nhờ sử dụng kết nối thứ nhất được thiết lập giữa trạm gốc nguồn và UE, chỉ báo để đo một hoặc nhiều tham số lớp vật lý của một hoặc nhiều cuộc truyền RS của một hoặc nhiều trạm gốc lân cận. Ưu điểm là trạm gốc nguồn có thể chỉ báo lớp vật lý cần được đo bởi UE trước khi chuyển giao. Trong một số trường hợp, một hoặc nhiều cuộc truyền RS của một hoặc nhiều trạm gốc lân cận được truyền nhờ sử dụng các tài nguyên thời gian và tần số được chỉ báo bởi trạm gốc nguồn. Ưu điểm là UE được chỉ báo về các tài nguyên nào được sử dụng để

truyền RS bởi trạm gốc lân cận, và có thể giám sát một cách hiệu quả các tài nguyên này để thực hiện các phép đo.

Trong một số trường hợp, một hoặc nhiều RS có thể bao gồm TRS, CSI-RS, hoặc cả hai. Trong một số trường hợp, một hoặc nhiều RS bao gồm TRS được truyền bởi một hoặc nhiều trạm gốc lân cận, và một hoặc nhiều số đo lớp vật lý bao gồm ít nhất một phần trong số các số đo độ lệch thời gian, số đo độ lệch tần số, hoặc kết hợp của chúng, mà dựa vào TRS. Ưu điểm là các số đo thời gian và tần số có thể được sử dụng cho các cuộc truyền thông tiếp theo giữa UE và ít nhất một trong số một hoặc nhiều trạm gốc lân cận, ngược với việc xác định hoặc cập nhật các số đo này sau khi chuyển giao đến ít nhất một trong số một hoặc nhiều trạm gốc lân cận. Trong một số trường hợp, TRS là TRS theo chu kỳ hoặc bán ổn định được truyền bởi một hoặc nhiều trạm gốc lân cận nhờ sử dụng các tài nguyên thời gian và tần số được chỉ báo đến UE bởi trạm gốc nguồn. Ưu điểm là UE được chỉ báo về các tài nguyên nào được sử dụng để truyền TRS bởi trạm gốc lân cận, và do đó có thể giám sát các tài nguyên này để thực hiện các phép đo. Trong một số trường hợp, TRS là TRS không theo chu kỳ được truyền trong cùng một cuộc truyền đường xuống mà được sử dụng để chỉ báo đến UE để chọn trạm gốc đích cho thủ tục chuyển giao.

Trong một số trường hợp, một hoặc nhiều RS bao gồm CSI-RS được truyền bởi một hoặc nhiều trạm gốc lân cận trong chùm được chọn, và một hoặc nhiều số đo lớp vật lý bao gồm ít nhất một phần trong số các số đo lọc chùm cho một hoặc nhiều tham số điều hướng chùm sóng gắn với chùm được chọn mà dựa vào CSI-RS. Ưu điểm là UE có thể sử dụng các số đo lọc chùm để xác định hoặc sửa đổi chùm truyền hoặc chùm nhận để sử dụng cho các cuộc truyền thông tiếp theo với ít nhất một trong số một hoặc nhiều trạm gốc lân cận trái với việc xác định chùm truyền hoặc chùm nhận sau khi chuyển giao đến ít nhất một trong số một hoặc nhiều trạm gốc lân cận. Trong một số trường hợp, CSI-RS là CSI-RS theo chu kỳ hoặc bán ổn định được truyền bởi một hoặc nhiều trạm gốc lân cận nhờ sử dụng các tài nguyên thời gian và tần số được chỉ báo đến UE bởi trạm gốc nguồn. Ưu điểm là UE được chỉ báo về các tài nguyên nào được sử dụng cho cuộc truyền CSI-RS bởi trạm gốc lân cận, và có thể giám sát một cách hiệu quả các tài nguyên này để thực hiện các phép đo. Trong một số trường hợp, CSI-RS không theo chu kỳ có thể được truyền trong cùng một cuộc truyền đường xuống mà được sử dụng để chỉ báo đến UE để chọn trạm gốc đích cho thủ tục chuyển giao. Trong một số trường hợp, CSI-RS bao gồm tham số lặp được

thiết lập là ON để chỉ báo rằng các số đo của CSI-RS sẽ không được UE báo cáo. Ưu điểm là UE được chỉ báo về các số đo nào không cần được báo cáo.

Bộ quản lý đo 715 có thể đo một hoặc nhiều tham số lớp vật lý của một hoặc nhiều cuộc truyền RS của một hoặc nhiều trạm gốc lân cận để tạo ra một hoặc nhiều số đo lớp vật lý gắn với một hoặc nhiều trạm gốc lân cận. Theo một số ví dụ, bộ quản lý đo 715 có thể lưu trữ một hoặc nhiều số đo lớp vật lý tại UE để dùng trong thiết lập kết nối thứ hai với trạm gốc đích được chọn từ một hoặc nhiều trạm gốc lân cận, trong đó một hoặc nhiều số đo lớp vật lý này không được báo cáo trước khi thiết lập kết nối thứ hai. Ưu điểm là các số đo lớp vật lý của UE không báo cáo, và giảm được phí tổn tài nguyên và tiết kiệm điện năng tại UE.

Bộ quản lý thiết lập kết nối 720 có thể nhận lệnh chuyển giao từ trạm gốc nguồn để bắt đầu thủ tục chuyển giao để thiết lập kết nối thứ hai với trạm gốc đích. Theo một số ví dụ, bộ quản lý thiết lập kết nối 720 có thể truyền, để đáp lại lệnh chuyển giao, một hoặc nhiều cuộc truyền thông đường lên đến trạm gốc đích dựa vào một hoặc nhiều số đo lớp vật lý. Ưu điểm là UE có thể sử dụng các số đo lớp vật lý thu được để truyền thông với trạm gốc đích sau khi chuyển giao, ngược với việc thu nhận hoặc cập nhật các số đo này sau khi chuyển giao và trước khi truyền cuộc truyền thông đường lên đến trạm gốc đích.

Bộ quản lý chùm 725 có thể nhận dạng các chùm ưu tiên (ví dụ, dựa vào SSB ưu tiên được truyền bởi trạm gốc lân cận). Trong một số trường hợp, chùm được chọn để nhận CSI-RS từ trạm gốc lân cận là QCL với SSB ưu tiên gắn với trạm gốc lân cận mà được UE báo cáo đến trạm gốc nguồn. Ưu điểm là UE có thể sử dụng chùm được chọn dựa vào các phép đo không được báo cáo để truyền thông với trạm gốc lân cận, ngược với việc xác định hoặc cập nhật các tham số chùm để chọn chùm để truyền thông với trạm gốc lân cận sau khi trạm gốc lân cận được chọn để phục vụ UE.

Fig.8 thể hiện sơ đồ của hệ thống 800 bao gồm thiết bị 805 hỗ trợ đo lớp vật lý mà không cần báo cáo về tính di động của UE theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị 805 có thể là ví dụ của hoặc bao gồm các thành phần của thiết bị 505, thiết bị 605, hoặc UE 115 như được mô tả ở đây. Thiết bị 805 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 nhận các cuộc truyền thông, bao gồm bộ quản lý truyền thông 810, bộ điều khiển I/O 815, bộ thu phát 820, anten 825, bộ nhớ 830, và bộ xử lý 840. Các thành phần này có thể truyền thông điện tử qua một hoặc nhiều bus (ví dụ, bus 845).

Bộ quản lý truyền thông 810 có thể nhận, từ trạm gốc nguồn nhờ sử dụng kết nối thứ nhất được thiết lập giữa trạm gốc nguồn và UE, chỉ báo để đo một hoặc nhiều tham số lớp vật lý của một hoặc nhiều cuộc truyền RS của một hoặc nhiều trạm gốc lân cận, đo một hoặc nhiều tham số lớp vật lý của một hoặc nhiều cuộc truyền RS của một hoặc nhiều trạm gốc lân cận để tạo ra một hoặc nhiều số đo lớp vật lý gắn với một hoặc nhiều trạm gốc lân cận, và lưu trữ một hoặc nhiều số đo lớp vật lý tại UE để dùng trong thiết lập kết nối thứ hai với trạm gốc đích được chọn từ một hoặc nhiều trạm gốc lân cận, trong đó một hoặc nhiều số đo lớp vật lý này không được báo cáo trước khi thiết lập kết nối thứ hai.

Bộ quản lý truyền thông UE 810 như được mô tả ở đây có thể được thực hiện để nhận được một hoặc nhiều ưu điểm tiềm năng. Một phương án thực hiện có thể cho phép thiết bị 805 làm giảm hoặc loại bỏ các phép đo RS của trạm gốc đích sau khi nhận lệnh chuyển giao và trực tiếp thực hiện truyền cuộc truyền đường lên, mà có thể cho phép cải thiện các thủ tục chuyển giao và thiết lập kết nối với trạm gốc đích. Hơn nữa, các phương án thực hiện có thể cho phép thiết bị 805 làm giảm độ trễ của quá trình chuyển giao và treo cuộc truyền dữ liệu, và do đó làm tăng độ tin cậy truyền tín hiệu, thông lượng và trải nghiệm của người dùng trong khi làm giảm sự tiêu thụ điện năng, bên cạnh các ưu điểm khác.

Bộ điều khiển I/O 815 có thể quản lý các tín hiệu đầu vào và đầu ra cho thiết bị 805. Bộ điều khiển I/O 815 có thể còn quản lý các thiết bị ngoại vi không được tích hợp vào thiết bị 805. Trong một số trường hợp, bộ điều khiển I/O 815 có thể là kết nối hoặc cổng vật lý với thiết bị ngoại vi. Trong một số trường hợp, bộ điều khiển I/O 815 có thể sử dụng hệ điều hành như iOS®, ANDROID®, 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 815 có thể biểu diễn hoặc tương tác với modem, bàn phím, chuột, màn hình cảm ứng, hoặc thiết bị tương tự. Trong một số trường hợp, bộ điều khiển I/O 815 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 805 qua bộ điều khiển I/O 815 hoặc qua các thành phần phần cứng được điều khiển bởi bộ điều khiển I/O 815.

Bộ thu phát 820 có thể truyền thông hai chiều, thông qua một hoặc nhiều anten, liên kết có dây hoặc không dây như được mô tả ở đây. Ví dụ, bộ thu phát 820 có thể là bộ thu phát không dây và có thể truyền thông hai chiều với một bộ thu phát không dây khác. Bộ

thu phát 820 có thể còn bao gồm môđem để điều chế các gói và cung cấp các gói đã điều chế đến các anten để truyền, và để giải điều chế các gói nhận được từ các anten.

Trong một số trường hợp, thiết bị không dây có thể bao gồm một anten 825. Tuy nhiên, trong một số trường hợp thiết bị này có thể có nhiều hơn một anten 825, có thể có khả năng truyền hoặc nhận đồng thời nhiều cuộc truyền không dây.

Bộ nhớ 830 có thể bao gồm bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random access memory - RAM) và bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory - ROM). Bộ nhớ 830 có thể lưu trữ mã được thực thi bằng máy tính và thực thi được bằng máy tính 835 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 830 có thể chứa, bên cạnh những thứ khác, hệ thống đầu vào/đầu ra cơ bản (basic input/output system - 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 840 có thể bao gồm thiết bị phần cứng thông minh, (ví dụ, bộ xử lý đa dụng, DSP, bộ xử lý trung tâm (central processing unit - 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 840 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 840. Bộ xử lý 840 có thể được tạo cấu hình để thực thi các lệnh được thực thi bằng máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ (ví dụ, bộ nhớ 830) để khiến cho thiết bị 805 thực hiện các chức năng khác nhau (ví dụ, các chức năng hoặc nhiệm vụ hỗ trợ đo lớp vật lý mà không cần báo cáo về tính di động của UE).

Mã 835 có thể bao gồm các lệnh để thực thi các khía cạnh của sáng chế, bao gồm cả các lệnh hỗ trợ truyền thông không dây. Mã 835 có thể được lưu trữ trong phương tiện bất biến được thực thi bằng máy tính như bộ nhớ hệ thống hoặc loại bộ nhớ khác. Trong một số trường hợp, mã 835 có thể không được thực thi trực tiếp bởi bộ xử lý 840 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.9 thể hiện sơ đồ khối 900 của thiết bị 905 hỗ trợ đo lớp vật lý mà không cần báo cáo về tính di động của UE theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị 905 có thể là một ví dụ về các khía cạnh của trạm gốc 105 như được mô tả ở đây. Thiết bị 905 có thể bao gồm bộ thu 910, bộ quản lý truyền thông 915 và bộ phát 920. Thiết bị 905 có thể còn bao

gồm bộ xử lý. Mỗi thành phần trong số các thành phần này có thể truyền thông với nhau (ví dụ, qua một hoặc nhiều bus).

Bộ thu 910 có thể nhận thông tin như gói, dữ liệu người dùng hoặc thông tin điều khiển liên quan đến các kênh thông tin khác nhau (ví dụ, kênh điều khiển, kênh dữ liệu và thông tin liên quan đến đo lớp vật lý mà không cần báo cáo về tính di động của UE, v.v.). Thông tin có thể được truyền đến các thành phần khác của thiết bị 905. Bộ thu 910 có thể là một ví dụ về các khía cạnh của bộ thu phát 1220 được mô tả dựa vào Fig.12. Bộ thu 910 có thể sử dụng một anten hoặc một bộ anten.

Bộ quản lý truyền thông 915 có thể nhận dạng một hoặc nhiều trạm gốc lân cận là các ứng viên để chuyển giao của UE từ trạm gốc nguồn, xác định một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên RS để truyền một hoặc nhiều RS bởi một hoặc nhiều trạm gốc lân cận, truyền, đến UE nhờ sử dụng kết nối thứ nhất được thiết lập giữa trạm gốc nguồn và UE, chỉ báo để đo một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên RS khả dụng đối với các phép đo lớp vật lý tại UE của một hoặc nhiều RS được truyền bởi một hoặc nhiều trạm gốc lân cận, và truyền, mà không nhận được báo cáo đo kết hợp với số đo lớp vật lý tại UE liên quan đến một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu được truyền bởi một hoặc nhiều trạm gốc lân cận, lệnh chuyển giao đến UE để thiết lập kết nối thứ hai với trạm gốc đích trong số một hoặc nhiều trạm gốc lân cận. Bộ quản lý truyền thông 915 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 1210 được mô tả ở đây.

Bộ quản lý truyền thông 915, 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 dạng kết 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 915, hoặc các thành phần con của nó có thể được thực thi bởi bộ xử lý đa dụng, DSP, ASIC, FPGA hoặc các thiết bị logic lập trình được khác, công rời rạc hoặc mạch logic bán dẫn, 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 915, hoặc các thành phần con của nó có thể được định vị vật lý ở các vị trí khác nhau, bao gồm việc được phân tán 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 915, hoặc các thành phần con của nó, có thể là thành phần riêng và khác biệt theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Trong một số ví dụ, bộ quản lý truyền thông 915, 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 I/O, bộ thu phát, máy chủ mạng, một thiết bị điện toán khác, một hoặc nhiều thành phần khác được mô tả trong sáng chế, hoặc tổ hợp của chúng theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Bộ phát 920 có thể truyền các tín hiệu tạo ra bởi các thành phần khác của thiết bị 905. Trong một số ví dụ, bộ phát 920 có thể được đặt cùng vị trí với bộ thu 910 trong môđun thu phát. Ví dụ, bộ phát 920 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ thu phát 1220 được mô tả dựa vào Fig.12. Bộ phát 920 có thể dùng một anten hoặc một bộ anten.

Fig.10 thể hiện sơ đồ khối 1000 của thiết bị 1005 hỗ trợ đo lớp vật lý mà không cần báo cáo về tính di động của UE theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị 1005 có thể là ví dụ về các khía cạnh của thiết bị 905, hoặc trạm gốc 105 như được mô tả ở đây. Thiết bị 1005 có thể bao gồm bộ thu 1010, bộ quản lý truyền thông 1015 và bộ phát 1035. Thiết bị 1005 có thể còn bao gồm bộ xử lý. Mỗi thành phần trong số các thành phần này có thể truyền thông với nhau (ví dụ, qua một hoặc nhiều bus).

Bộ thu 1010 có thể nhận thông tin như gói, dữ liệu người dùng hoặc thông tin điều khiển liên quan đến các kênh thông tin khác nhau (ví dụ, kênh điều khiển, kênh dữ liệu và thông tin liên quan đến đo lớp vật lý mà không cần báo cáo về tính di động của UE, v.v.). Thông tin có thể được truyền đến các thành phần khác của thiết bị 1005. Bộ thu 1010 có thể là một ví dụ về các khía cạnh của bộ thu phát 1220 được mô tả dựa vào Fig.12. Bộ thu 1010 có thể sử dụng một anten hoặc một bộ anten.

Bộ quản lý truyền thông 1015 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 915 như được mô tả ở đây. Bộ quản lý truyền thông 1015 có thể bao gồm bộ quản lý định danh lân cận 1020, bộ quản lý phối hợp RS 1025, và bộ quản lý tính di động 1030. Bộ quản lý truyền thông 1015 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 1210 được mô tả ở đây.

Bộ quản lý định danh lân cận 1020 có thể nhận dạng một hoặc nhiều trạm gốc lân cận là các ứng viên để chuyển giao của UE từ trạm gốc nguồn.

Bộ quản lý phối hợp RS 1025 có thể xác định một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên RS để truyền một hoặc nhiều RS bởi một hoặc nhiều trạm gốc lân cận.

Bộ quản lý tính di động 1030 có thể truyền, đến UE nhờ sử dụng kết nối thứ nhất được thiết lập giữa trạm gốc nguồn và UE, chỉ báo để đo một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên RS khả dụng đối với các phép đo lớp vật lý tại UE của một hoặc nhiều RS được truyền bởi

một hoặc nhiều trạm gốc lân cận và truyền, mà không nhận được báo cáo đo kết hợp với số đo lớp vật lý tại UE liên quan đến một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu được truyền bởi một hoặc nhiều trạm gốc lân cận, lệnh chuyển giao đến UE để thiết lập kết nối thứ hai với trạm gốc đích trong số một hoặc nhiều trạm gốc lân cận.

Bộ phát 1035 có thể truyền các tín hiệu được tạo ra bởi các thành phần khác của thiết bị 1005. Trong một số ví dụ, bộ phát 1035 có thể được đặt cùng vị trí với bộ thu 1010 trong mô-đun thu phát. Ví dụ, bộ phát 1035 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ thu phát 1220 được mô tả dựa vào Fig.12. Bộ phát 1035 có thể dùng một anten hoặc một bộ anten.

Fig.11 thể hiện sơ đồ khối 1100 của bộ quản lý truyền thông 1105 hỗ trợ đo lớp vật lý mà không cần báo cáo về tính di động của UE theo các khía cạnh của sáng chế. Bộ quản lý truyền thông 1105 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 915, bộ quản lý truyền thông 1015 hoặc bộ quản lý truyền thông 1210 được mô tả ở đây. Bộ quản lý truyền thông 1105 có thể bao gồm bộ quản lý định danh lân cận 1110, bộ quản lý phối hợp RS 1115, bộ quản lý tính di động 1120, bộ quản lý đo 1125, và bộ quản lý chùm 1130. Mỗi trong số các mô-đun này có thể truyền thông, trực tiếp hoặc gián tiếp với nhau (ví dụ, qua một hoặc nhiều bus).

Bộ quản lý định danh lân cận 1110 có thể nhận dạng một hoặc nhiều trạm gốc lân cận là các ứng viên cho quá trình chuyển giao của UE từ trạm gốc nguồn.

Bộ quản lý phối hợp RS 1115 có thể xác định một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên RS để truyền một hoặc nhiều RS bởi một hoặc nhiều trạm gốc lân cận. Theo một số ví dụ, bộ quản lý phối hợp RS 1115 có thể truyền, để đáp lại việc nhận dạng một hoặc nhiều trạm gốc lân cận, bản tin chuyển giao đến một hoặc nhiều trạm gốc lân cận để chuẩn bị cho quá trình chuyển giao tiềm năng của UE. Theo một số ví dụ, bộ quản lý phối hợp RS 1115 có thể nhận, từ một hoặc nhiều trạm gốc lân cận để đáp lại bản tin chuyển giao, bản tin đáp ứng chỉ báo một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên RS để truyền một hoặc nhiều RS bởi một hoặc nhiều trạm gốc lân cận.

Bộ quản lý tính di động 1120 có thể truyền, đến UE nhờ sử dụng kết nối thứ nhất được thiết lập giữa trạm gốc nguồn và UE, chỉ báo để đo một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên RS khả dụng đối với các phép đo lớp vật lý tại UE của một hoặc nhiều RS được truyền bởi một hoặc nhiều trạm gốc lân cận. Theo một số ví dụ, bộ quản lý tính di động 1120 có thể truyền, mà không nhận được báo cáo đo kết hợp với số đo lớp vật lý tại UE liên quan đến một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu được truyền bởi một hoặc nhiều trạm gốc lân cận, lệnh

chuyển giao đến UE để thiết lập kết nối thứ hai với trạm gốc đích trong số một hoặc nhiều trạm gốc lân cận.

Bộ quản lý đo 1125 có thể xác định quá trình chuyển giao cần được kích hoạt dựa vào một hoặc nhiều báo cáo đo mà không chỉ báo các số đo L1 được cung cấp bởi UE, và nhận dạng trạm gốc đích.

Trong một số trường hợp, một hoặc nhiều RS bao gồm TRS được truyền bởi một hoặc nhiều trạm gốc lân cận, và các số đo lớp vật lý bao gồm ít nhất một phần trong số các số đo độ lệch thời gian, số đo độ lệch tần số, hoặc kết hợp của chúng, mà dựa vào TRS. Trong một số trường hợp, TRS là TRS theo chu kỳ hoặc bán ổn định được truyền bởi một hoặc nhiều trạm gốc lân cận nhờ sử dụng một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên RS được chỉ báo đến UE bởi trạm gốc nguồn. Trong một số trường hợp, TRS là TRS không theo chu kỳ được truyền trong cùng một cuộc truyền đường xuống được dùng để truyền lệnh chuyển giao đến UE.

Trong một số trường hợp, một hoặc nhiều RS bao gồm CSI-RS được truyền bởi một hoặc nhiều trạm gốc lân cận trong chùm được chọn, và các số đo lớp vật lý bao gồm số đo lọc chùm cho một hoặc nhiều tham số điều hướng chùm sóng gắn với chùm được chọn mà dựa vào CSI-RS. Trong một số trường hợp, CSI-RS là CSI-RS theo chu kỳ hoặc bán ổn định được truyền bởi một hoặc nhiều trạm gốc lân cận nhờ sử dụng một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên RS được chỉ báo đến UE bởi trạm gốc nguồn. Trong một số trường hợp, CSI-RS là CSI-RS không theo chu kỳ được truyền trong cùng một cuộc truyền đường xuống được dùng để truyền lệnh chuyển giao đến UE. Trong một số trường hợp, CSI-RS bao gồm tham số lặp được thiết lập là ON để chỉ báo rằng các số đo của CSI-RS sẽ không được UE báo cáo.

Bộ quản lý chùm 1130 có thể xác định tham số điều hướng chùm sóng cho cuộc truyền thông được điều hướng chùm sóng. Trong một số trường hợp, chùm được chọn cho UE để đo CSI-RS của trạm gốc lân cận được chỉ báo là chùm được QCL với SSB ưu tiên của mỗi trong số một hoặc nhiều trạm gốc lân cận mà được UE báo cáo đến trạm gốc nguồn.

Fig.12 thể hiện sơ đồ của hệ thống 1200 bao gồm thiết bị 1205 hỗ trợ đo lớp vật lý mà không cần báo cáo về tính di động của UE theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị 1205 có thể là một ví dụ của hoặc bao gồm các thành phần của thiết bị 905, thiết bị 1005, hoặc trạm gốc 105 như được mô tả ở đây. Thiết bị 1205 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 nhận các cuộc truyền thông, bao gồm bộ quản lý truyền thông 1210, bộ quản lý truyền thông mạng 1215, bộ thu phát 1220, anten 1225, bộ nhớ 1230, bộ xử lý 1240, và bộ quản lý truyền thông liên trạm 1245. Các thành phần này có thể truyền thông điện tử qua một hoặc nhiều bus (ví dụ, bus 1250).

Bộ quản lý truyền thông 1210 có thể nhận dạng một hoặc nhiều trạm gốc lân cận là các ứng viên để chuyển giao của UE từ trạm gốc nguồn, xác định một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên RS để truyền một hoặc nhiều RS bởi một hoặc nhiều trạm gốc lân cận, truyền, đến UE nhờ sử dụng kết nối thứ nhất được thiết lập giữa trạm gốc nguồn và UE, chỉ báo để đo một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên RS khả dụng đối với các phép đo lớp vật lý tại UE của một hoặc nhiều RS được truyền bởi một hoặc nhiều trạm gốc lân cận, và truyền, mà không nhận được báo cáo đo kết hợp với số đo lớp vật lý tại UE liên quan đến một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu được truyền bởi một hoặc nhiều trạm gốc lân cận, lệnh chuyển giao đến UE để thiết lập kết nối thứ hai với trạm gốc đích trong số một hoặc nhiều trạm gốc lân cận.

Bộ quản lý truyền thông mạng 1215 có thể quản lý các cuộc truyền thông với mạng lõi (ví dụ, qua một hoặc nhiều liên kết backhaul có dây). Ví dụ, bộ quản lý truyền thông mạng 1215 có thể quản lý truyền các cuộc truyền thông dữ liệu cho thiết bị khách, ví dụ như một hoặc nhiều UE 115.

Bộ thu phát 1220 có thể truyền thông hai chiều, thông qua một hoặc nhiều anten, liên kết có dây hoặc không dây như được mô tả ở đây. Ví dụ, bộ thu phát 1220 có thể là bộ thu phát không dây và có thể truyền thông hai chiều với một bộ thu phát không dây khác. Bộ thu phát 1220 có thể còn bao gồm modem để điều chế các gói và cung cấp các gói đã điều chế đến các anten để truyền, và để giải điều chế các gói nhận được từ các anten.

Trong một số trường hợp, thiết bị không dây có thể bao gồm một anten 1225. Tuy nhiên, trong một số trường hợp thiết bị này có thể có nhiều hơn một anten 1225, có thể có khả năng truyền hoặc nhận đồng thời nhiều cuộc truyền không dây.

Bộ nhớ 1230 có thể bao gồm RAM, ROM, hoặc dạng kết hợp của chúng. Bộ nhớ 1230 có thể lưu trữ mã đọc được bằng máy tính 1235 bao gồm các lệnh mà, khi được thực thi bởi bộ xử lý (ví dụ, bộ xử lý 1240) khiến cho thiết bị thực hiện các chức năng khác nhau được mô tả ở đây. Trong một số trường hợp, bộ nhớ 1230 có thể chứa, cùng với các

thứ khác, 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 1240 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 dạng kết hợp bất kỳ của chúng). Trong một số trường hợp, bộ xử lý 1240 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 1240. Bộ xử lý 1240 có thể được tạo cấu hình để thực thi các lệnh đọc được bằng máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ (ví dụ, bộ nhớ 1230) để khiến cho thiết bị 1205 thực hiện các chức năng khác nhau (ví dụ, các chức năng hoặc nhiệm vụ hỗ trợ đo lớp vật lý mà không cần báo cáo về tính di động của UE).

Bộ quản lý truyền thông liên trạm 1245 có thể quản lý truyền thông với trạm gốc 105 khác, và có thể bao gồm bộ điều khiển hoặc bộ lập lịch để điều khiển các cuộc truyền thông với các UE 115 phối hợp với các trạm gốc 105 khác. Ví dụ, bộ quản lý truyền thông liên trạm 1245 có thể phối hợp việc lập lịch cho các cuộc truyền đến UE 115 cho các kỹ thuật làm giảm nhiễu khác nhau như điều hướng chùm sóng hoặc truyền chung. Theo một số ví dụ, bộ quản lý truyền thông liên trạm 1245 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 1235 có thể bao gồm các lệnh để thực hiện các khía cạnh của sáng chế, bao gồm cả các lệnh hỗ trợ truyền thông không dây. Mã 1235 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 1235 có thể không được thực thi trực tiếp bởi bộ xử lý 1240 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.13 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 1300 hỗ trợ đo lớp vật lý mà không cần báo cáo về tính di động của UE theo các khía cạnh của sáng chế. Các thao tác của phương pháp 1300 có thể được thực hiện bởi UE 115 hoặc các thành phần của nó như mô tả ở đây. Ví dụ, các thao tác của phương pháp 1300 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông như được mô tả dựa vào các hình vẽ Fig.5 đến Fig.8. Theo một số ví dụ, UE có thể thực thi tập hợp lệnh để điều khiển các phần tử chức năng của UE để thực hiện các

chức năng mô tả ở đây. Ngoài ra hoặc theo cách khác, UE có thể thực hiện các khía cạnh của các chức năng được mô tả ở đây bằng cách sử dụng phần cứng chuyên dụng.

Tại 1305, UE có thể nhận, từ trạm gốc nguồn nhờ sử dụng kết nối thứ nhất được thiết lập giữa trạm gốc nguồn và UE, chỉ báo để đo một hoặc nhiều tham số lớp vật lý của một hoặc nhiều cuộc truyền RS của một hoặc nhiều trạm gốc lân cận. Các thao tác tại 1305 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Theo một số ví dụ, các khía cạnh của các thao tác tại 1305 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý tính di động như được mô tả dựa vào Fig.5 đến Fig.8.

Tại 1310, UE có thể đo một hoặc nhiều tham số lớp vật lý của một hoặc nhiều cuộc truyền RS của một hoặc nhiều trạm gốc lân cận để tạo ra một hoặc nhiều số đo lớp vật lý gắn với một hoặc nhiều trạm gốc lân cận. Các thao tác tại 1310 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Theo một số ví dụ, các khía cạnh của thao tác ở khối 1310 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý đo như được mô tả trên các hình vẽ Fig.5 đến Fig.8.

Tại 1315, UE có thể lưu trữ một hoặc nhiều số đo lớp vật lý tại UE để dùng trong thiết lập kết nối thứ hai với trạm gốc đích được chọn từ một hoặc nhiều trạm gốc lân cận, trong đó một hoặc nhiều số đo lớp vật lý này không được báo cáo trước khi thiết lập kết nối thứ hai. Các thao tác tại 1315 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Theo một số ví dụ, các khía cạnh của thao tác ở khối 1315 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý đo như được mô tả trên các hình vẽ Fig.5 đến Fig.8.

Fig.14 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 1400 hỗ trợ đo lớp vật lý mà không cần báo cáo về tính di động của UE theo các khía cạnh của sáng chế. Các thao tác của phương pháp 1400 có thể được thực hiện bởi UE 115 hoặc các thành phần của nó như mô tả ở đây. Ví dụ, các thao tác của phương pháp 1400 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông như được mô tả dựa vào các hình vẽ Fig.5 đến Fig.8. Theo một số ví dụ, UE có thể thực thi tập hợp lệnh để điều khiển các phần tử chức năng của UE để thực hiện các chức năng mô tả ở đây. Ngoài ra hoặc theo cách khác, UE có thể thực hiện các khía cạnh của các chức năng được mô tả ở đây bằng cách sử dụng phần cứng chuyên dụng.

Tại 1405, UE có thể nhận, từ trạm gốc nguồn nhờ sử dụng kết nối thứ nhất được thiết lập giữa trạm gốc nguồn và UE, chỉ báo để đo một hoặc nhiều tham số lớp vật lý của một hoặc nhiều cuộc truyền RS của một hoặc nhiều trạm gốc lân cận. Các thao tác tại 1405 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Theo một số ví dụ, các

khía cạnh của các thao tác của khối 1405 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý tính di động như được mô tả dựa vào Fig.5 đến Fig.8.

Tại 1410, UE có thể đo một hoặc nhiều tham số lớp vật lý của một hoặc nhiều cuộc truyền RS của một hoặc nhiều trạm gốc lân cận để tạo ra một hoặc nhiều số đo lớp vật lý gắn với một hoặc nhiều trạm gốc lân cận. Các thao tác tại 1410 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Theo một số ví dụ, các khía cạnh của thao tác ở khối 1410 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý đo như được mô tả trên các hình vẽ Fig.5 đến Fig.8.

Tại 1415, UE có thể lưu trữ một hoặc nhiều số đo lớp vật lý tại UE để dùng trong thiết lập kết nối thứ hai với trạm gốc đích được chọn từ một hoặc nhiều trạm gốc lân cận, trong đó một hoặc nhiều số đo lớp vật lý này không được báo cáo trước khi thiết lập kết nối thứ hai. Các thao tác tại 1415 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Theo một số ví dụ, các khía cạnh của thao tác ở khối 1415 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý đo như được mô tả trên các hình vẽ Fig.5 đến Fig.8.

Tại 1420, UE có thể nhận lệnh chuyển giao từ trạm gốc nguồn để bắt đầu thủ tục chuyển giao để thiết lập kết nối thứ hai với trạm gốc đích. Các thao tác tại 1420 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Theo một số ví dụ, các khía cạnh của thao tác ở khối 1420 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý thiết lập kết nối như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.5 đến Fig.8.

Tại 1425, UE có thể áp dụng một hoặc nhiều số đo lớp vật lý được lưu trữ cho trạm gốc đích và truyền, để đáp lại lệnh chuyển giao, một hoặc nhiều cuộc truyền thông đường lên đến trạm gốc đích dựa vào một hoặc nhiều số đo lớp vật lý. Các thao tác tại 1425 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Theo một số ví dụ, các khía cạnh của thao tác ở khối 1425 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý thiết lập kết nối như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.5 đến Fig.8.

Fig.15 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 1500 hỗ trợ đo lớp vật lý mà không cần báo cáo về tính di động của UE theo các khía cạnh của sáng chế. Các thao tác của phương pháp 1500 có thể được thực hiện bởi trạm gốc 105 hoặc các thành phần của nó như mô tả ở đây. Ví dụ, các thao tác của phương pháp 1500 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông như được mô tả dựa vào các hình vẽ Fig.9 đến Fig.12. Theo một số ví dụ, trạm gốc có thể thực thi tập hợp lệnh để điều khiển các phần tử chức năng của trạm gốc để thực hiện các chức năng mô tả ở đây. Ngoài ra hoặc theo cách khác, trạm gốc có

thể thực hiện các khía cạnh của các chức năng được mô tả ở đây bằng cách sử dụng phần cứng chuyên dụng.

Tại 1505, trạm gốc có thể nhận dạng một hoặc nhiều trạm gốc lân cận là các ứng viên để chuyển giao của UE từ trạm gốc nguồn. Các thao tác tại 1505 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Theo một số ví dụ, các khía cạnh của các thao tác tại 1505 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý định danh lân cận như được mô tả dựa trên các hình vẽ từ Fig.9 đến Fig.12.

Tại 1510, trạm gốc có thể xác định một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên RS để truyền một hoặc nhiều RS bởi một hoặc nhiều trạm gốc lân cận. Các thao tác tại 1510 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Theo một số ví dụ, các khía cạnh của các thao tác tại 1510 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý phối hợp RS như được mô tả dựa vào các hình vẽ Fig.9 đến Fig.12.

Tại 1515, trạm gốc có thể truyền, đến UE nhờ sử dụng kết nối thứ nhất được thiết lập giữa trạm gốc nguồn và UE, chỉ báo để đo một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên RS khả dụng đối với các phép đo lớp vật lý tại UE của một hoặc nhiều RS được truyền bởi một hoặc nhiều trạm gốc lân cận. Các thao tác tại 1515 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Theo một số ví dụ, các khía cạnh của các thao tác tại 1515 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý tính di động như được mô tả dựa vào Fig.9 đến Fig.12.

Tại 1520, trạm gốc có thể truyền, mà không nhận được báo cáo đo kết hợp với số đo lớp vật lý tại UE liên quan đến một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu được truyền bởi một hoặc nhiều trạm gốc lân cận, lệnh chuyển giao đến UE để thiết lập kết nối thứ hai với trạm gốc đích trong số một hoặc nhiều trạm gốc lân cận. Các thao tác tại 1520 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Theo một số ví dụ, các khía cạnh của các thao tác tại 1520 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý tính di động như được mô tả dựa vào Fig.9 đến Fig.12.

Fig.16 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 1600 hỗ trợ đo lớp vật lý mà không cần báo cáo về tính di động của UE theo các khía cạnh của sáng chế. Các thao tác của phương pháp 1600 có thể được thực hiện bởi trạm gốc 105 hoặc các thành phần của nó như mô tả ở đây. Ví dụ, các thao tác của phương pháp 1600 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông như được mô tả dựa vào các hình vẽ Fig.9 đến Fig.12. Theo một số ví dụ, trạm gốc có thể thực thi tập hợp lệnh để điều khiển các phần tử chức năng của trạm gốc để thực hiện các chức năng mô tả ở đây. Ngoài ra hoặc theo cách khác, trạm gốc có

thể thực hiện các khía cạnh của các chức năng được mô tả ở đây bằng cách sử dụng phần cứng chuyên dụng.

Tại 1605, trạm gốc có thể nhận dạng một hoặc nhiều trạm gốc lân cận là các ứng viên để chuyển giao của UE từ trạm gốc nguồn. Các thao tác tại 1605 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Theo một số ví dụ, các khía cạnh của các thao tác tại 1605 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý định danh lân cận như được mô tả dựa trên các hình vẽ từ Fig.9 đến Fig.12.

Tại 1610, trạm gốc có thể truyền, để đáp lại việc nhận dạng một hoặc nhiều trạm gốc lân cận, bản tin chuyển giao đến một hoặc nhiều trạm gốc lân cận để chuẩn bị cho quá trình chuyển giao tiềm năng của UE. Các thao tác tại 1610 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Theo một số ví dụ, các khía cạnh của thao tác tại 1610 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý phối hợp RS như được mô tả dựa vào các hình vẽ Fig.9 đến Fig.12.

Tại 1615, trạm gốc có thể nhận, từ một hoặc nhiều trạm gốc lân cận để đáp lại bản tin chuyển giao, bản tin đáp ứng chỉ báo một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên RS để truyền một hoặc nhiều RS bởi một hoặc nhiều trạm gốc lân cận. Các thao tác tại 1615 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Theo một số ví dụ, các khía cạnh của thao tác tại 1615 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý phối hợp RS như được mô tả dựa vào các hình vẽ Fig.9 đến Fig.12.

Tại 1620, trạm gốc có thể truyền, đến UE nhờ sử dụng kết nối thứ nhất được thiết lập giữa trạm gốc nguồn và UE, chỉ báo để đo một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên RS khả dụng đối với các phép đo lớp vật lý tại UE của một hoặc nhiều RS được truyền bởi một hoặc nhiều trạm gốc lân cận. Các thao tác tại 1620 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Theo một số ví dụ, các khía cạnh của các thao tác tại 1620 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý tính di động như được mô tả dựa vào Fig.9 đến Fig.12.

Tại 1625, trạm gốc có thể truyền, mà không nhận được báo cáo đo kết hợp với số đo lớp vật lý tại UE liên quan đến một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu được truyền bởi một hoặc nhiều trạm gốc lân cận, lệnh chuyển giao đến UE để thiết lập kết nối thứ hai với trạm gốc đích trong số một hoặc nhiều trạm gốc lân cận. Các thao tác tại 1625 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Theo một số ví dụ, các khía cạnh của các thao tác tại 1625 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý tính di động như được mô tả dựa vào Fig.9 đến Fig.12.

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 có thể có các phương án thực hiện khác. Hơn nữa, các khía cạnh từ hai hay nhiều trong số các phương pháp có thể được kết hợp.

Phần sau đây cung cấp sự mô tả khái quát về các khía cạnh của sáng chế:

Khía cạnh 1: Phương pháp truyền thông không dây tại UE, phương pháp này bao gồm các bước: nhận, từ trạm gốc nguồn nhờ sử dụng kết nối thứ nhất được thiết lập giữa trạm gốc nguồn và UE, chỉ báo để đo một hoặc nhiều tham số lớp vật lý của một hoặc nhiều cuộc truyền tín hiệu tham chiếu của một hoặc nhiều trạm gốc lân cận; đo một hoặc nhiều tham số lớp vật lý của một hoặc nhiều cuộc truyền tín hiệu tham chiếu của một hoặc nhiều trạm gốc lân cận để tạo ra một hoặc nhiều số đo lớp vật lý gắn với một hoặc nhiều trạm gốc lân cận; và lưu trữ một hoặc nhiều số đo lớp vật lý tại UE để dùng trong thiết lập kết nối thứ hai với trạm gốc đích được chọn từ một hoặc nhiều trạm gốc lân cận, trong đó một hoặc nhiều số đo lớp vật lý này không được báo cáo trước khi thiết lập kết nối thứ hai.

Khía cạnh 2: Phương pháp theo khía cạnh 1, phương pháp này còn bao gồm bước: nhận lệnh chuyển giao từ trạm gốc nguồn để bắt đầu thủ tục chuyển giao để thiết lập kết nối thứ hai với trạm gốc đích; và truyền, để đáp lại lệnh chuyển giao này, một hoặc nhiều cuộc truyền thông đường lên đến trạm gốc đích dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều số đo lớp vật lý.

Khía cạnh 3: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 2, trong đó một hoặc nhiều cuộc truyền tín hiệu tham chiếu của một hoặc nhiều trạm gốc lân cận được truyền nhờ sử dụng các tài nguyên thời gian và tần số được chỉ báo bởi trạm gốc nguồn.

Khía cạnh 4: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 3, trong đó một hoặc nhiều cuộc truyền tín hiệu tham chiếu bao gồm tín hiệu tham chiếu theo dõi (TRS) được truyền bởi một hoặc nhiều trạm gốc lân cận, và một hoặc nhiều số đo lớp vật lý bao gồm ít nhất một phần trong số các số đo độ lệch thời gian, số đo độ lệch tần số, hoặc kết hợp của chúng, mà dựa ít nhất một phần vào TRS.

Khía cạnh 5: Phương pháp theo khía cạnh 4, trong đó TRS là TRS theo chu kỳ hoặc bán ổn định được truyền bởi một hoặc nhiều trạm gốc lân cận nhờ sử dụng các tài nguyên thời gian và tần số được chỉ báo đến UE bởi trạm gốc nguồn.

Khía cạnh 6: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 4 đến 5, trong đó TRS là TRS không theo chu kỳ được truyền trong cùng một cuộc truyền đường xuống mà được sử dụng để chỉ báo đến UE để chọn trạm gốc đích cho thủ tục chuyển giao.

Khía cạnh 7: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 6, trong đó một hoặc nhiều cuộc truyền tín hiệu tham chiếu bao gồm tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (CSI-RS) được truyền bởi một hoặc nhiều trạm gốc lân cận trong chùm được chọn, và một hoặc nhiều số đo lớp vật lý bao gồm ít nhất một phần trong số các số đo lọc chùm cho một hoặc nhiều tham số điều hướng chùm sóng gắn với chùm được chọn mà dựa ít nhất một phần vào CSI-RS.

Khía cạnh 8: Phương pháp theo khía cạnh 7, trong đó chùm được chọn được đặt gần như cùng vị trí (QCL) với khối tín hiệu đồng bộ hóa (SSB) ưu tiên của mỗi trong số một hoặc nhiều trạm gốc lân cận mà được UE báo cáo đến trạm gốc nguồn.

Khía cạnh 9: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 7 đến 8, trong đó CSI-RS là CSI-RS theo chu kỳ hoặc bán ổn định được truyền bởi một hoặc nhiều trạm gốc lân cận nhờ sử dụng các tài nguyên thời gian và tần số được chỉ báo đến UE bởi trạm gốc nguồn.

Khía cạnh 10: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 7 đến 9, trong đó CSI-RS là CSI-RS không theo chu kỳ được truyền trong cùng một cuộc truyền đường xuống mà được sử dụng để chỉ báo đến UE để chọn trạm gốc đích cho thủ tục chuyển giao.

Khía cạnh 11: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 7 đến 10, trong đó CSI-RS bao gồm tham số lặp được thiết lập là ON để chỉ báo rằng các số đo của CSI-RS sẽ không được UE báo cáo.

Khía cạnh 12: Phương pháp truyền thông không dây tại trạm gốc nguồn, phương pháp này bao gồm các bước: nhận dạng một hoặc nhiều trạm gốc lân cận là các ứng viên để chuyển giao của UE từ trạm gốc nguồn; xác định một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu để truyền một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu bởi một hoặc nhiều trạm gốc lân cận; truyền, đến UE nhờ sử dụng kết nối thứ nhất được thiết lập giữa trạm gốc nguồn và UE, chỉ báo để đo một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu khả dụng đối với các phép đo lớp vật lý tại UE của một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu được truyền bởi một hoặc nhiều trạm gốc lân cận; và truyền, mà không nhận được báo cáo đo kết hợp với số đo lớp vật lý tại UE liên quan đến một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu được

truyền bởi một hoặc nhiều trạm gốc lân cận, lệnh chuyển giao đến UE để thiết lập kết nối thứ hai với trạm gốc đích trong số một hoặc nhiều trạm gốc lân cận.

Khía cạnh 13: Phương pháp theo khía cạnh 12, trong đó việc xác định một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu để truyền một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu bởi một hoặc nhiều trạm gốc lân cận còn bao gồm bước: truyền, để đáp lại việc nhận dạng một hoặc nhiều trạm gốc lân cận, bản tin chuyển giao đến một hoặc nhiều trạm gốc lân cận để chuẩn bị cho quá trình chuyển giao tiềm năng của UE; và nhận, từ một hoặc nhiều trạm gốc lân cận để đáp lại bản tin chuyển giao, bản tin đáp ứng chỉ báo một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu để truyền một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu bởi một hoặc nhiều trạm gốc lân cận.

Khía cạnh 14: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 12 đến 13, trong đó một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu bao gồm tín hiệu tham chiếu theo dõi (TRS) được truyền bởi một hoặc nhiều trạm gốc lân cận, và các số đo lớp vật lý bao gồm ít nhất một phần trong số các số đo độ lệch thời gian, số đo độ lệch tần số, hoặc kết hợp của chúng, mà dựa ít nhất một phần vào TRS.

Khía cạnh 15: Phương pháp theo khía cạnh 14, trong đó TRS là TRS theo chu kỳ hoặc bán ổn định được truyền bởi một hoặc nhiều trạm gốc lân cận nhờ sử dụng một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu được chỉ báo đến UE bởi trạm gốc nguồn.

Khía cạnh 16: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 14 đến 15, trong đó TRS là TRS không theo chu kỳ được truyền trong cùng một cuộc truyền đường xuống mà được sử dụng để truyền lệnh chuyển giao đến UE.

Khía cạnh 17: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 12 đến 16, trong đó một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu bao gồm tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (CSI-RS) được truyền bởi một hoặc nhiều trạm gốc lân cận trong chùm được chọn, và các số đo lớp vật lý bao gồm số đo lọc chùm cho một hoặc nhiều tham số điều hướng chùm sóng gắn với chùm được chọn mà dựa ít nhất một phần vào CSI-RS.

Khía cạnh 18: Phương pháp theo khía cạnh 17, trong đó chùm được chọn được nhận dạng dựa trên khối tín hiệu đồng bộ hóa (SSB) ưu tiên của mỗi trong số một hoặc nhiều trạm gốc lân cận mà được UE báo cáo đến trạm gốc nguồn.

Khía cạnh 19: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 17 đến 18, trong đó CSI-RS là CSI-RS theo chu kỳ hoặc bán ổn định được truyền bởi một hoặc

nhiều trạm gốc lân cận nhờ sử dụng một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu được chỉ báo đến UE bởi trạm gốc nguồn.

Khía cạnh 20: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 17 đến 19, trong đó CSI-RS là CSI-RS không theo chu kỳ được truyền trong cùng một cuộc truyền đường xuống được dùng để truyền lệnh chuyển giao đến UE.

Khía cạnh 21: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 17 đến 20, trong đó CSI-RS bao gồm tham số lặp được thiết lập là ON để chỉ báo rằng các số đo của CSI-RS sẽ không được UE báo cáo.

Khía cạnh 22: Thiết bị truyền thông không dây tại UE, thiết bị này bao gồm bộ xử lý; bộ nhớ được ghép nối với bộ xử lý; và các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ và có thể thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho thiết bị thực hiện phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 11.

Khía cạnh 23: Thiết bị truyền thông không dây tại UE, thiết bị này bao gồm ít nhất một phương tiện để thực hiện phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 11.

Khía cạnh 24: Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ mã để truyền thông không dây tại UE, mã này bao gồm các lệnh thực thi được bởi bộ xử lý để thực hiện phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 11.

Khía cạnh 25: Thiết bị truyền thông không dây tại trạm gốc nguồn, thiết bị này bao gồm bộ xử lý; bộ nhớ được ghép nối với bộ xử lý; và các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ và có thể thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho thiết bị thực hiện phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 12 đến 21.

Khía cạnh 26: Thiết bị truyền thông không dây tại trạm gốc nguồn, thiết bị này bao gồm ít nhất một phương tiện để thực hiện phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 12 đến 21.

Khía cạnh 27: Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ mã để truyền thông không dây tại trạm gốc nguồn, mã này bao gồm các lệnh thực thi được bởi bộ xử lý để thực hiện phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 12 đến 21.

Mặc dù, các khía cạnh của hệ thống LTE, LTE-A, LTE-A Pro, hoặc NR có thể được mô tả nhằm mục đích 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 mạng LTE, LTE-A, LTE-A Pro, hoặc NR. Ví dụ, các kỹ thuật được mô tả

có thể ứng dụng cho nhiều hệ thống truyền thông không dây khác như siêu băng rộng di động (Ultra Mobile Broadband - UMB), công nghệ của Viện kỹ sư điện và điện tử (Institute of Electrical and Electronics Engineers - IEEE) 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDM, cũng như các hệ thống và công nghệ vô tuyến khác không được đề cập rõ ràng ở đây.

Các thông tin và tín hiệu mô tả trong bản mô tả này có thể được thể hiện 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 đề cập xuyên suốt 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 sự kết hợp bất kỳ của chúng.

Các khối và thành phần 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 dụng, DSP, ASIC, CPU, FPGA hoặc thiết bị logic lập trình được khác, cổng rời rạc hoặc logic bán dẫn, 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 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 chức năng được mô tả ở đây có thể được thực hiện bằng phần cứng, phần mềm được thực thi bởi bộ xử lý, firmware, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng. Nếu được thực hiện trong phần mềm mà 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 là nằm trong phạm vi bộc lộ và phân 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 bởi bộ xử lý, phần cứng, firmware, dây kết nối cứng, hoặc dạng kết hợp bất kỳ của chúng. Các đặc tính thực hiện các chức năng có thể còn được định vị vật lý ở các vị trí khác nhau, bao gồm được phân tán sao cho các phần của chức năng được thực hiện tại các vị trí vật lý khác nhau.

Phương tiện đọc được bằng máy tính 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 ở ví dụ này, 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 flash, CD-ROM hoặc bộ nhớ đĩa quang khác, bộ nhớ đĩa từ khác 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 phù 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, cặp 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, cặp 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 đọc được bằng máy tính. 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 các tia laser. Các dạng kết hợp của những thiết bị trên cũng được bao gồm trong phạm vi của phương tiện đọc được bằng máy tính.

Như được sử dụng ở đây, bao gồm trong các điểm 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 vào” không nên được hiểu là sự tham chiếu đến một tập hợp điều kiện đóng. Ví dụ, bước minh họa mà được mô tả là “dựa vào điều kiện A” có thể được dựa vào 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 vào” 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 đặc tính tương tự có thể có cùng nhãn tham chiếu. Hơn nữa, các thành phần khác nhau thuộc cùng một loại có thể được phân biệt bằng cách theo sau nhãn tham chiếu bằng 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 ở đây, dựa vào các hình vẽ từ kèm theo, mô tả các cấu hình 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 “tốt hơn” hoặc “có lợi so với các ví dụ khác.” Phần mô tả chi tiết bao gồm các chi tiết cụ thể nhằm 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 được thể hiện ở dạng sơ đồ khối để tránh làm khó hiểu các khái niệm của các ví dụ được mô tả.

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 phương án 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 tại thiết bị người dùng (user equipment - UE), phương pháp này bao gồm các bước:

nhận, từ thiết bị mạng nguồn nhờ sử dụng kết nối thứ nhất giữa thiết bị mạng nguồn và UE, chỉ báo về một hoặc nhiều tài nguyên tín hiệu tham chiếu để truyền một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu bởi thiết bị mạng đích và chỉ báo về cấu hình để đo một hoặc nhiều tham số lớp vật lý của một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu, trong đó một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu tương ứng với loại tín hiệu tham chiếu theo dõi (tracking reference signal - TRS) trong số nhiều loại tín hiệu tham chiếu;

nhận, từ thiết bị mạng đích, một hoặc nhiều TRS nhờ sử dụng một hoặc nhiều tài nguyên tín hiệu tham chiếu, trong đó một hoặc nhiều TRS là không theo chu kỳ và được nhận trong cùng một cuộc truyền đường xuống mà được sử dụng để chỉ báo đến UE để chọn thiết bị mạng đích cho thủ tục chuyển giao;

đo, dựa ít nhất một phần vào cấu hình, một hoặc nhiều tham số lớp vật lý của một hoặc nhiều TRS để tạo ra một hoặc nhiều số đo lớp vật lý gắn với thiết bị mạng đích, trong đó một hoặc nhiều số đo lớp vật lý bao gồm một hoặc nhiều số đo độ lệch tần số;

lưu trữ một hoặc nhiều số đo độ lệch tần số tại UE để thiết lập kết nối thứ hai với thiết bị mạng đích, trong đó thiết bị mạng đích là từ một hoặc nhiều thiết bị mạng lân cận, và trong đó một hoặc nhiều số đo độ lệch tần số gắn với thiết bị mạng đích không được báo cáo trước khi thiết lập kết nối thứ hai.

2. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm các bước:

nhận lệnh chuyển giao từ thiết bị mạng nguồn để bắt đầu thủ tục chuyển giao để thiết lập kết nối thứ hai với thiết bị mạng đích, trong đó một hoặc nhiều cuộc truyền thông đường lên được truyền để đáp lại các lệnh chuyển giao; và

truyền, như một phần của việc thiết lập kết nối thứ hai, một hoặc nhiều cuộc truyền thông đường lên đến thiết bị mạng đích theo một hoặc nhiều số đo độ lệch tần số gắn với thiết bị mạng đích được lưu trữ tại UE.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó một hoặc nhiều TRS được nhận từ một hoặc nhiều thiết bị mạng lân cận, và trong đó một hoặc nhiều số đo lớp vật lý bao gồm các số đo độ lệch thời gian dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều TRS.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu bao gồm tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (channel state information reference signal - CSI-RS) được truyền bởi một hoặc nhiều thiết bị mạng lân cận nhờ sử dụng chùm được chọn, và trong đó một hoặc nhiều số đo lớp vật lý bao gồm số đo lọc chùm cho một hoặc nhiều tham số điều hướng chùm sóng gắn với chùm được chọn dựa ít nhất một phần vào CSI-RS.

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó chùm được chọn được đặt gần như cùng vị trí (quasi co-located - QCL) với khối tín hiệu đồng bộ hóa (synchronization signal block - SSB) ưu tiên của mỗi trong số một hoặc nhiều thiết bị mạng lân cận mà được UE báo cáo đến thiết bị mạng nguồn.

6. Phương pháp theo điểm 4, trong đó CSI-RS là CSI-RS theo chu kỳ hoặc bán ổn định được nhận từ một hoặc nhiều thiết bị mạng lân cận nhờ sử dụng một hoặc nhiều tài nguyên tín hiệu tham chiếu.

7. Phương pháp theo điểm 4, trong đó CSI-RS là CSI-RS không theo chu kỳ được nhận trong cùng một cuộc truyền đường xuống mà được sử dụng để chỉ báo đến UE để chọn thiết bị mạng đích cho thủ tục chuyển giao.

8. Phương pháp theo điểm 4, trong đó CSI-RS bao gồm tham số lặp được thiết lập là ON để chỉ báo rằng các số đo của CSI-RS sẽ không được UE báo cáo.

9. Phương pháp truyền thông không dây tại thiết bị mạng nguồn, phương pháp này bao gồm các bước:

truyền, đến thiết bị người dùng (UE) nhờ sử dụng kết nối thứ nhất giữa thiết bị mạng nguồn và UE, chỉ báo về một hoặc nhiều tài nguyên tín hiệu tham chiếu để truyền một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu bởi thiết bị mạng đích từ một hoặc nhiều thiết bị mạng lân cận mà là các ứng viên để chuyển giao của UE từ thiết bị mạng nguồn và chỉ báo về cấu hình để đo một hoặc nhiều tham số lớp vật lý của một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu, trong đó một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu tương ứng với loại tín hiệu tham chiếu theo

đôi (TRS) trong số nhiều loại tín hiệu tham chiếu, và trong đó một hoặc nhiều TRS tương ứng với thiết bị mạng đích và một hoặc nhiều TRS là không theo chu kỳ và được truyền trong cùng một cuộc truyền đường xuống mà được sử dụng để truyền lệnh chuyển giao đến UE;

truyền, mà không nhận báo cáo đo kết hợp với một hoặc nhiều số đo lớp vật lý bao gồm một hoặc nhiều số đo độ lệch tần số của một hoặc nhiều TRS, lệnh chuyển giao đến UE để thiết lập kết nối thứ hai với thiết bị mạng đích.

10. Phương pháp theo điểm 9, phương pháp này còn bao gồm các bước:

truyền bản tin chuyển giao đến một hoặc nhiều thiết bị mạng lân cận để chuẩn bị cho quá trình chuyển giao tiềm năng của UE; và

nhận, từ một hoặc nhiều thiết bị mạng lân cận để đáp lại bản tin chuyển giao, bản tin đáp ứng chỉ báo một hoặc nhiều tài nguyên tín hiệu tham chiếu để truyền một hoặc nhiều TRS bởi một hoặc nhiều thiết bị mạng lân cận.

11. Phương pháp theo điểm 9, trong đó một hoặc nhiều số đo lớp vật lý bao gồm các số đo độ lệch thời gian dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều TRS.

12. Phương pháp theo điểm 9, trong đó lệnh chuyển giao bao gồm lệnh kích hoạt để UE truyền một hoặc nhiều cuộc truyền thông đường lên theo một hoặc nhiều số đo độ lệch tần số của một hoặc nhiều TRS gắn với thiết bị mạng đích.

13. Phương pháp theo điểm 9, trong đó một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu bao gồm tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (CSI-RS) được truyền nhờ sử dụng chùm được chọn, và trong đó một hoặc nhiều số đo lớp vật lý bao gồm số đo lọc chùm cho một hoặc nhiều tham số điều hướng chùm sóng gắn với chùm được chọn dựa ít nhất một phần vào CSI-RS.

14. Phương pháp theo điểm 13, trong đó chùm được chọn được nhận dạng dựa ít nhất một phần vào khối tín hiệu đồng bộ hóa (SSB) ưu tiên của mỗi trong số một hoặc nhiều thiết bị mạng lân cận mà được UE báo cáo đến thiết bị mạng nguồn.

15. Phương pháp theo điểm 13, trong đó CSI-RS là CSI-RS theo chu kỳ hoặc bán ổn định được truyền nhờ sử dụng một hoặc nhiều tài nguyên tín hiệu tham chiếu được chỉ báo đến UE bởi thiết bị mạng nguồn.

16. Phương pháp theo điểm 13, trong đó CSI-RS là CSI-RS không theo chu kỳ được truyền trong cùng một cuộc truyền đường xuống mà được sử dụng để truyền lệnh chuyển giao đến UE.

17. Phương pháp theo điểm 13, trong đó CSI-RS bao gồm tham số lặp được thiết lập là ON để chỉ báo rằng các số đo của CSI-RS sẽ không được UE báo cáo.

18. Thiết bị truyền thông không dây tại thiết bị người dùng (UE), thiết bị này bao gồm:

một hoặc nhiều bộ xử lý; và

một hoặc nhiều bộ nhớ được ghép nối với một hoặc nhiều bộ xử lý, một hoặc nhiều bộ nhớ bao gồm các lệnh thực thi được bởi một hoặc nhiều bộ xử lý theo cách riêng lẻ hoặc kết hợp để khiến cho thiết bị:

nhận, từ thiết bị mạng nguồn nhờ sử dụng kết nối thứ nhất giữa thiết bị mạng nguồn và UE, chỉ báo về một hoặc nhiều tài nguyên tín hiệu tham chiếu để truyền một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu bởi thiết bị mạng đích và chỉ báo về cấu hình để đo một hoặc nhiều tham số lớp vật lý của một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu, trong đó một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu tương ứng với loại tín hiệu tham chiếu theo dõi (TRS) trong số nhiều loại tín hiệu tham chiếu;

nhận, từ thiết bị mạng đích, một hoặc nhiều TRS nhờ sử dụng một hoặc nhiều tài nguyên tín hiệu tham chiếu, trong đó một hoặc nhiều TRS là không theo chu kỳ và được nhận trong cùng một cuộc truyền đường xuống mà được sử dụng để chỉ báo đến UE để chọn thiết bị mạng đích cho thủ tục chuyển giao;

đo, dựa ít nhất một phần vào cấu hình, một hoặc nhiều tham số lớp vật lý của một hoặc nhiều TRS để tạo ra một hoặc nhiều số đo lớp vật lý gắn với thiết bị mạng đích, trong đó một hoặc nhiều số đo lớp vật lý bao gồm một hoặc nhiều số đo độ lệch tần số;

lưu trữ một hoặc nhiều số đo độ lệch tần số tại UE để thiết lập kết nối thứ hai với thiết bị mạng đích, trong đó thiết bị mạng đích là từ một hoặc nhiều thiết bị

mạng lân cận, và trong đó một hoặc nhiều số đo độ lệch tần số gắn với thiết bị mạng đích không được báo cáo trước khi thiết lập kết nối thứ hai.

19. Thiết bị theo điểm 18, trong đó các lệnh còn thực thi được bởi một hoặc nhiều bộ xử lý theo cách riêng lẻ hoặc kết hợp để khiến cho thiết bị:

nhận lệnh chuyển giao từ thiết bị mạng nguồn để bắt đầu thủ tục chuyển giao để thiết lập kết nối thứ hai với thiết bị mạng đích, trong đó một hoặc nhiều cuộc truyền thông đường lên được truyền để đáp lại lệnh chuyển giao; và

truyền, như một phần của việc thiết lập kết nối thứ hai, một hoặc nhiều cuộc truyền thông đường lên đến thiết bị mạng đích theo một hoặc nhiều số đo độ lệch tần số gắn với thiết bị mạng đích được lưu trữ tại UE.

20. Thiết bị theo điểm 18, trong đó một hoặc nhiều TRS được nhận từ một hoặc nhiều thiết bị mạng lân cận, và trong đó một hoặc nhiều số đo lớp vật lý bao gồm ít nhất một phần của các số đo độ lệch thời gian dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều TRS.

21. Thiết bị theo điểm 18, trong đó một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu bao gồm tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (CSI-RS) được truyền bởi một hoặc nhiều thiết bị mạng lân cận nhờ sử dụng chùm được chọn, và trong đó một hoặc nhiều số đo lớp vật lý bao gồm số đo lọc chùm cho một hoặc nhiều tham số điều hướng chùm sóng gắn với chùm được chọn dựa ít nhất một phần vào CSI-RS.

22. Thiết bị theo điểm 21, trong đó chùm được chọn được đặt gần như cùng vị trí (QCL) với khối tín hiệu đồng bộ hóa (SSB) ưu tiên của mỗi trong số một hoặc nhiều thiết bị mạng lân cận mà được UE báo cáo đến thiết bị mạng nguồn.

23. Thiết bị theo điểm 21, trong đó CSI-RS là CSI-RS theo chu kỳ hoặc bán ổn định được nhận từ một hoặc nhiều thiết bị mạng lân cận nhờ sử dụng một hoặc nhiều tài nguyên tín hiệu tham chiếu.

24. Thiết bị theo điểm 21, trong đó CSI-RS là CSI-RS không theo chu kỳ được nhận trong cùng một cuộc truyền đường xuống mà được sử dụng để chỉ báo đến UE để chọn thiết bị mạng đích cho thủ tục chuyển giao.

25. Thiết bị theo điểm 21, trong đó CSI-RS bao gồm tham số lặp được thiết lập là ON để chỉ báo rằng các số đo của CSI-RS sẽ không được UE báo cáo.

26. Thiết bị truyền thông không dây tại thiết bị mạng nguồn, thiết bị này bao gồm:

một hoặc nhiều bộ xử lý; và

một hoặc nhiều bộ nhớ được ghép nối với một hoặc nhiều bộ xử lý, một hoặc nhiều bộ nhớ bao gồm các lệnh thực thi được bởi một hoặc nhiều bộ xử lý theo cách riêng lẻ hoặc kết hợp để khiến cho thiết bị:

truyền, đến thiết bị người dùng (UE) nhờ sử dụng kết nối thứ nhất giữa thiết bị mạng nguồn và UE, chỉ báo về một hoặc nhiều tài nguyên tín hiệu tham chiếu để truyền một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu bởi thiết bị mạng đích từ một hoặc nhiều thiết bị mạng lân cận mà là các ứng viên để chuyển giao của UE từ thiết bị mạng nguồn và chỉ báo về cấu hình để đo một hoặc nhiều tham số lớp vật lý của một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu, trong đó một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu tương ứng với loại tín hiệu tham chiếu theo dõi (TRS) trong số nhiều loại tín hiệu tham chiếu, một hoặc nhiều TRS tương ứng với thiết bị mạng đích, và một hoặc nhiều TRS là không theo chu kỳ và được truyền trong cùng một cuộc truyền đường xuống mà được sử dụng để truyền lệnh chuyển giao đến UE; và

truyền, mà không nhận báo cáo đo kết hợp với một hoặc nhiều số đo lớp vật lý bao gồm một hoặc nhiều số đo độ lệch tần số của một hoặc nhiều TRS, lệnh chuyển giao đến UE để thiết lập kết nối thứ hai với thiết bị mạng đích.

27. Thiết bị theo điểm 26, trong đó các lệnh còn thực thi được bởi một hoặc nhiều bộ xử lý theo cách riêng lẻ hoặc kết hợp để khiến cho thiết bị:

truyền, bản tin chuyển giao đến một hoặc nhiều thiết bị mạng lân cận để chuẩn bị cho quá trình chuyển giao tiềm năng của UE; và

nhận, từ một hoặc nhiều thiết bị mạng lân cận để đáp lại bản tin chuyển giao, bản tin đáp ứng chỉ báo một hoặc nhiều tài nguyên tín hiệu tham chiếu để truyền một hoặc nhiều TRS bởi một hoặc nhiều thiết bị mạng lân cận.

28. Thiết bị theo điểm 26, trong đó một hoặc nhiều số đo lớp vật lý bao gồm các số đo độ lệch thời gian dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều TRS.

29. Thiết bị theo điểm 26, trong đó lệnh chuyển giao bao gồm lệnh kích hoạt để UE truyền một hoặc nhiều cuộc truyền thông đường lên theo một hoặc nhiều số đo độ lệch tần số của một hoặc nhiều TRS gắn với thiết bị mạng đích.

30. Thiết bị theo điểm 26, trong đó một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu bao gồm tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (CSI-RS) được truyền nhờ sử dụng chùm được chọn, và trong đó một hoặc nhiều số đo lớp vật lý bao gồm số đo lọc chùm cho một hoặc nhiều tham số điều hướng chùm sóng gắn với chùm được chọn dựa ít nhất một phần vào CSI-RS.

31. Thiết bị theo điểm 30, trong đó chùm được chọn được nhận dạng dựa ít nhất một phần vào khối tín hiệu đồng bộ hóa (SSB) ưu tiên của mỗi trong số một hoặc nhiều thiết bị mạng lân cận mà được UE báo cáo đến thiết bị mạng nguồn.

32. Thiết bị theo điểm 30, trong đó CSI-RS là CSI-RS theo chu kỳ hoặc bán ổn định được truyền nhờ sử dụng một hoặc nhiều tài nguyên tín hiệu tham chiếu được chỉ báo đến UE bởi thiết bị mạng nguồn.

33. Thiết bị theo điểm 30, trong đó CSI-RS là CSI-RS không theo chu kỳ được truyền trong cùng một cuộc truyền đường xuống mà được sử dụng để truyền lệnh chuyển giao đến UE.

34. Thiết bị theo điểm 30, trong đó CSI-RS bao gồm tham số lặp được thiết lập là ON để chỉ báo rằng các số đo của CSI-RS sẽ không được UE báo cáo.

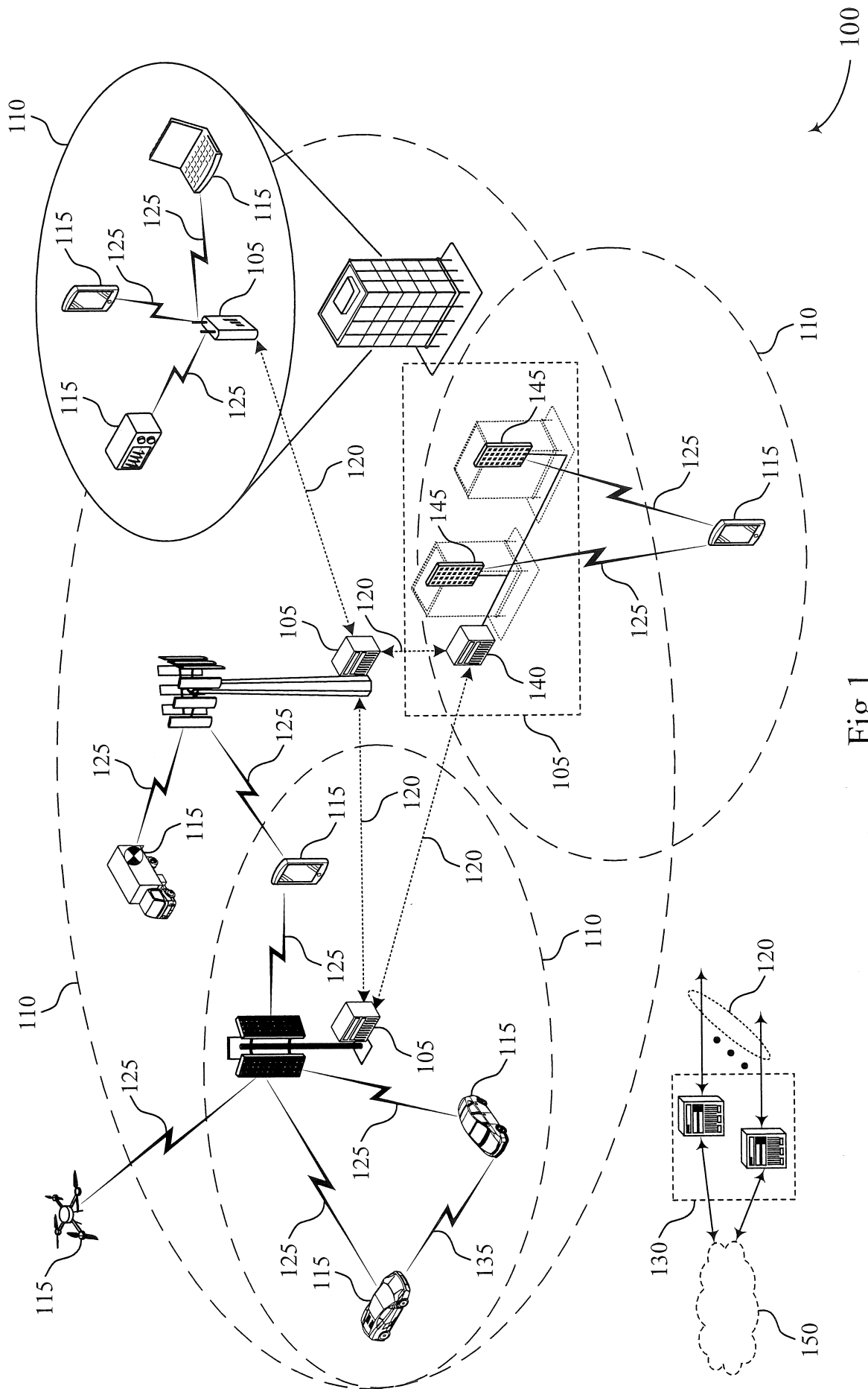


Fig. 1

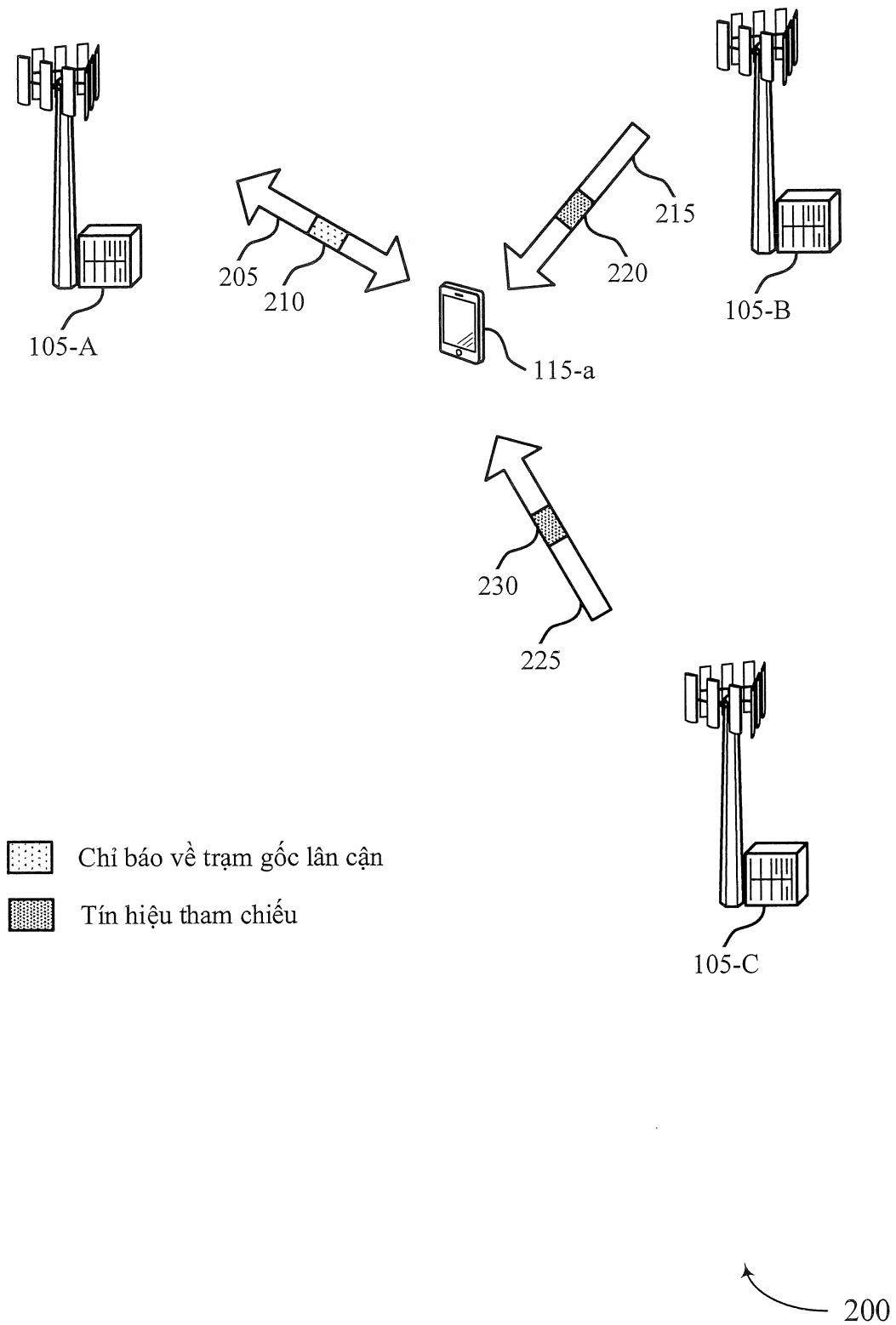


Fig.2

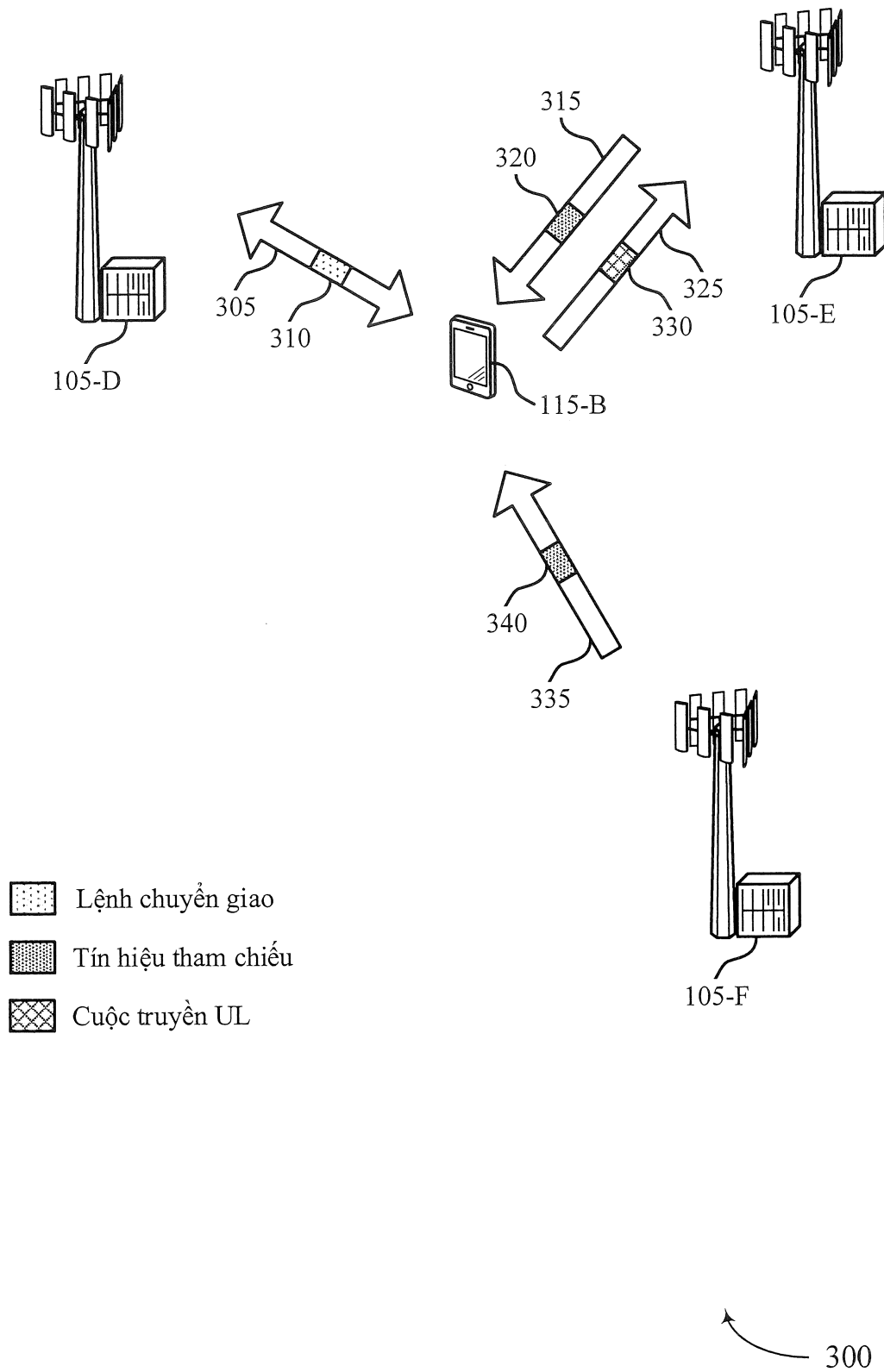


Fig.3

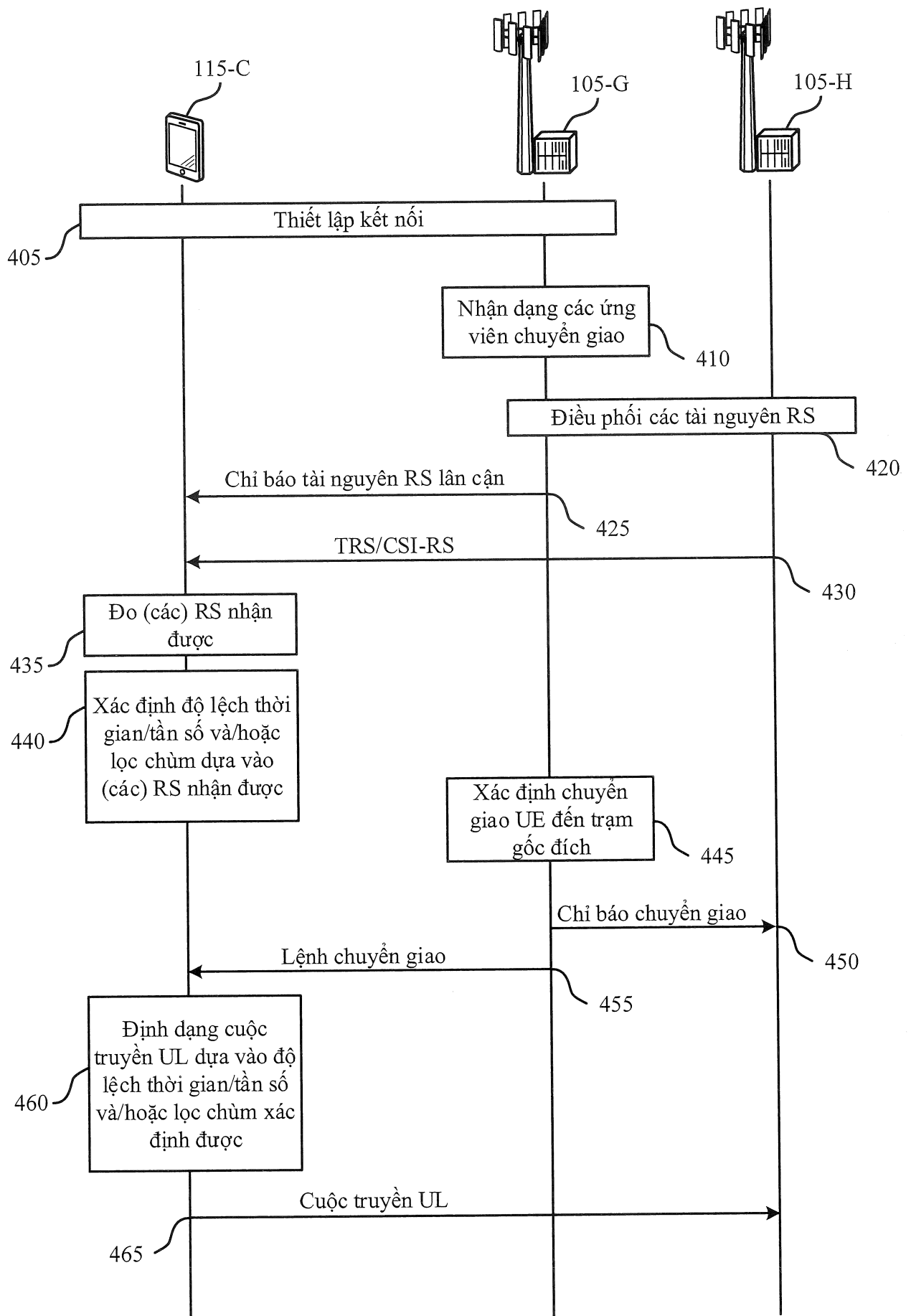


Fig.4

400

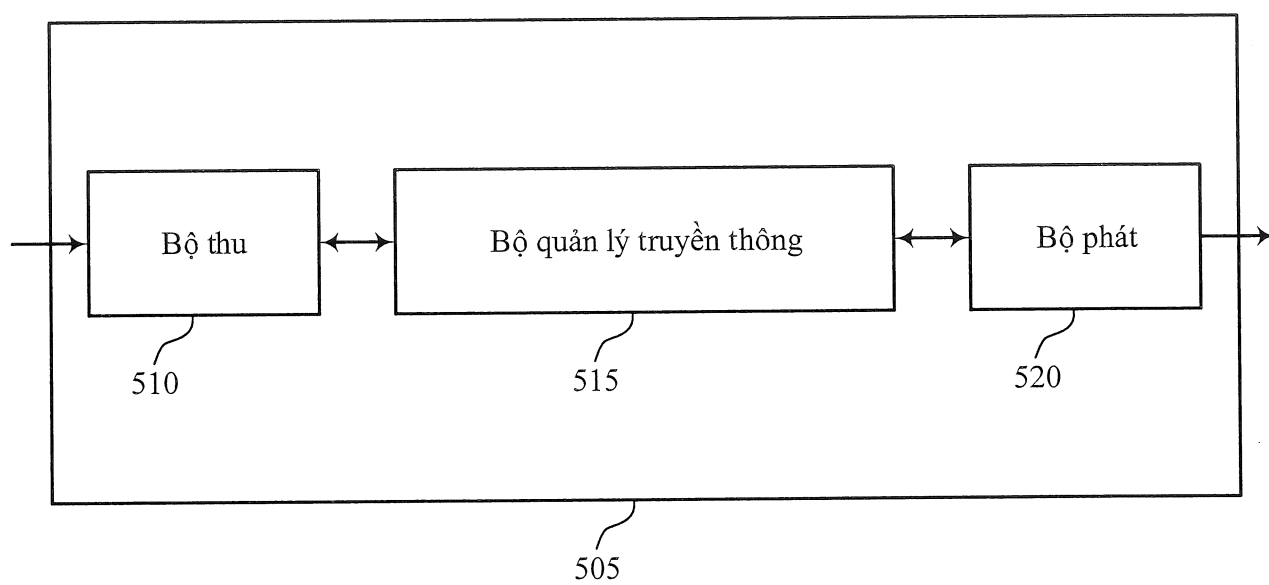


Fig.5

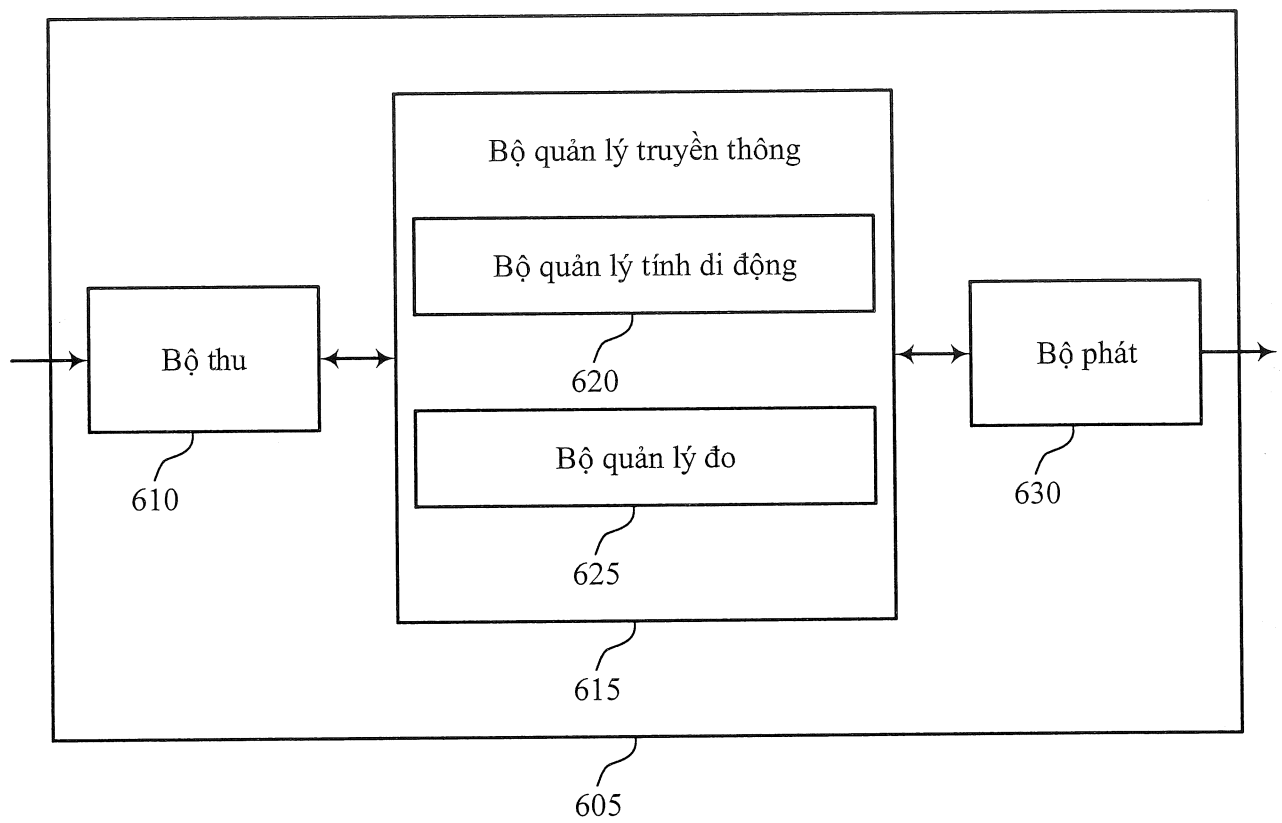


Fig.6

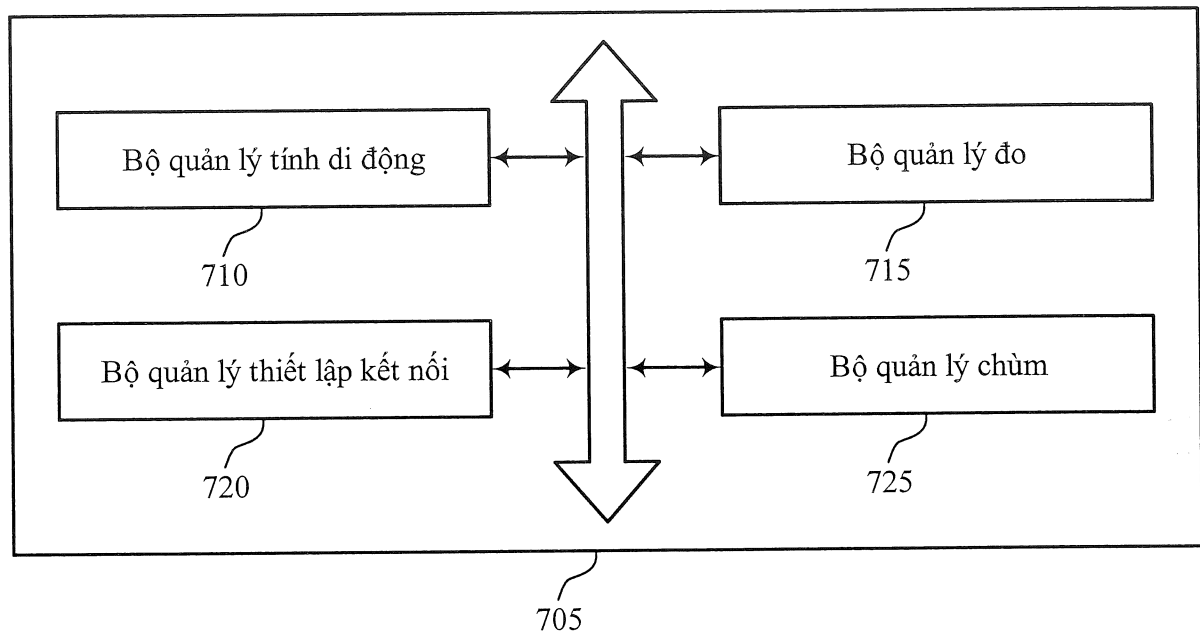


Fig.7

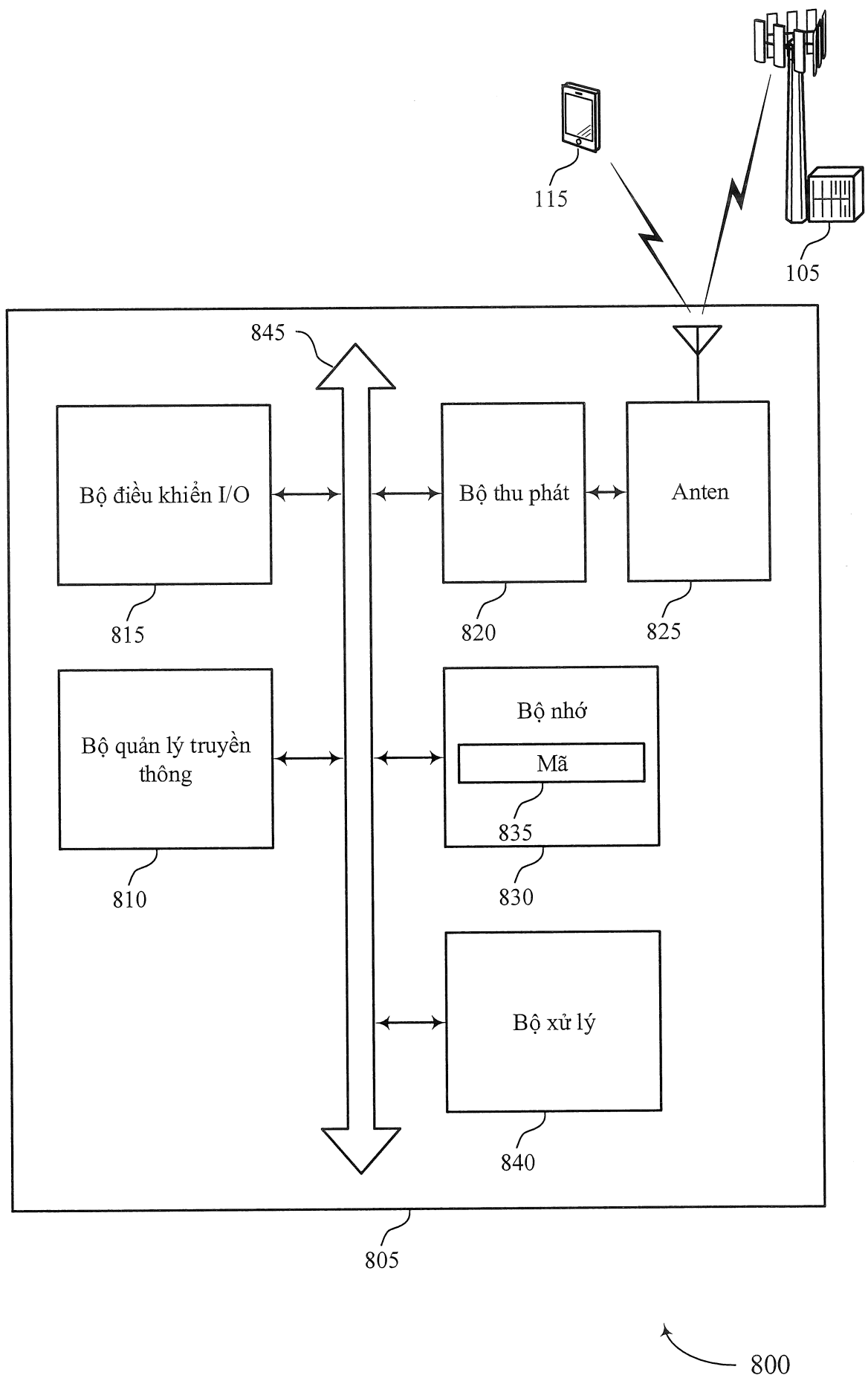


Fig.8

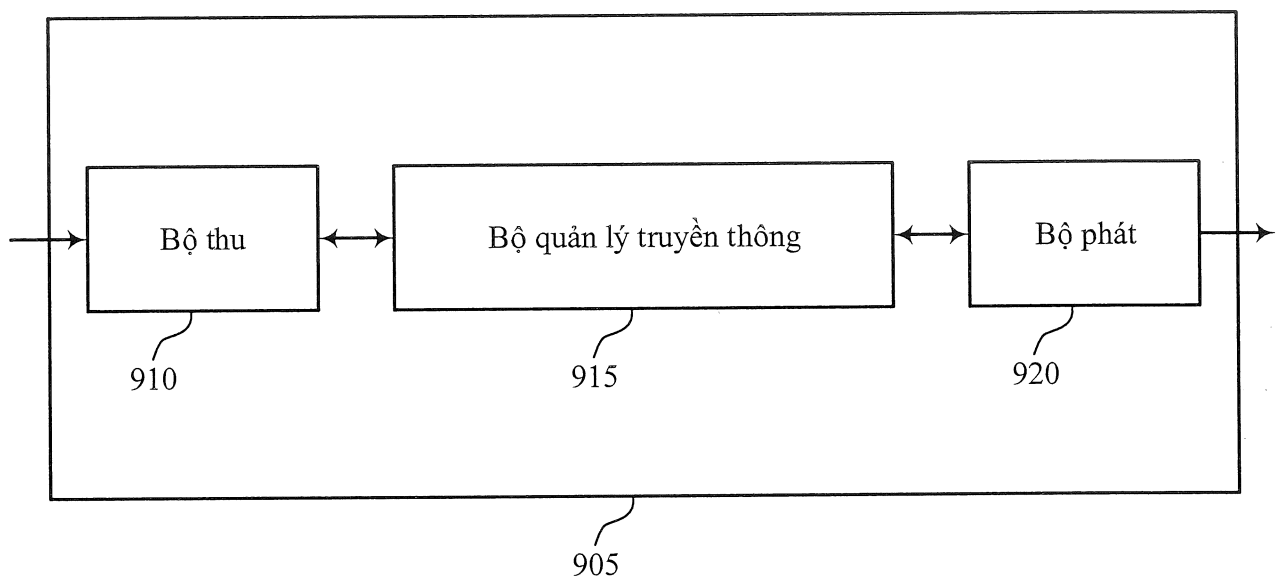


Fig.9

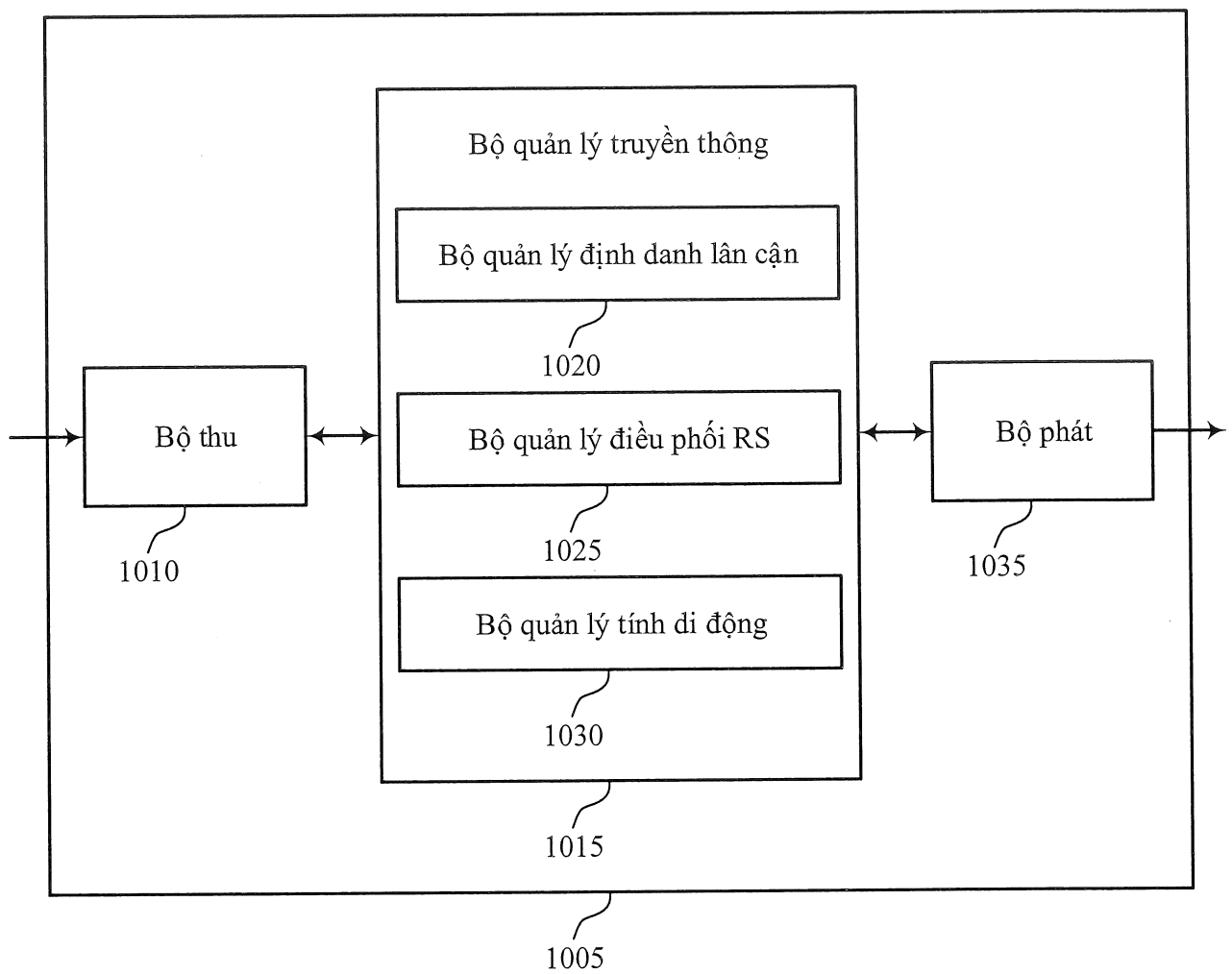


Fig.10

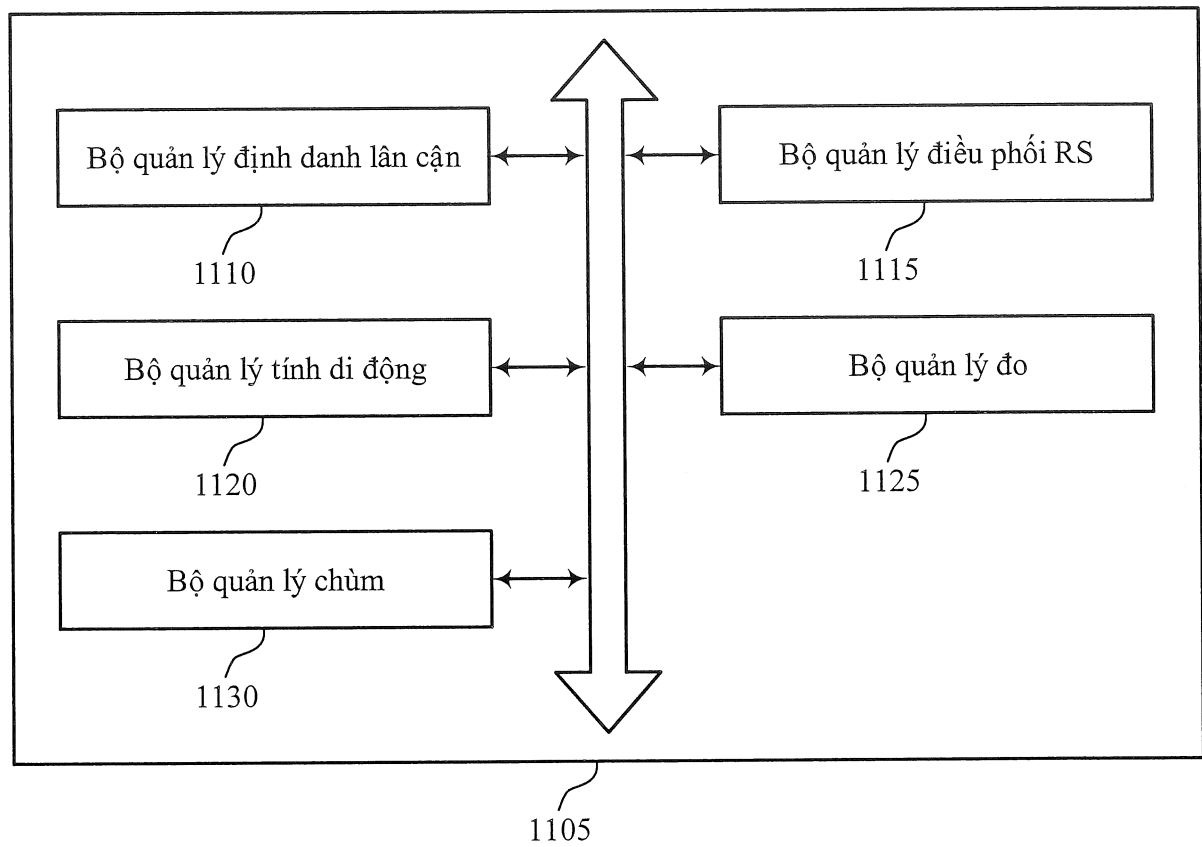


Fig.11

12/16

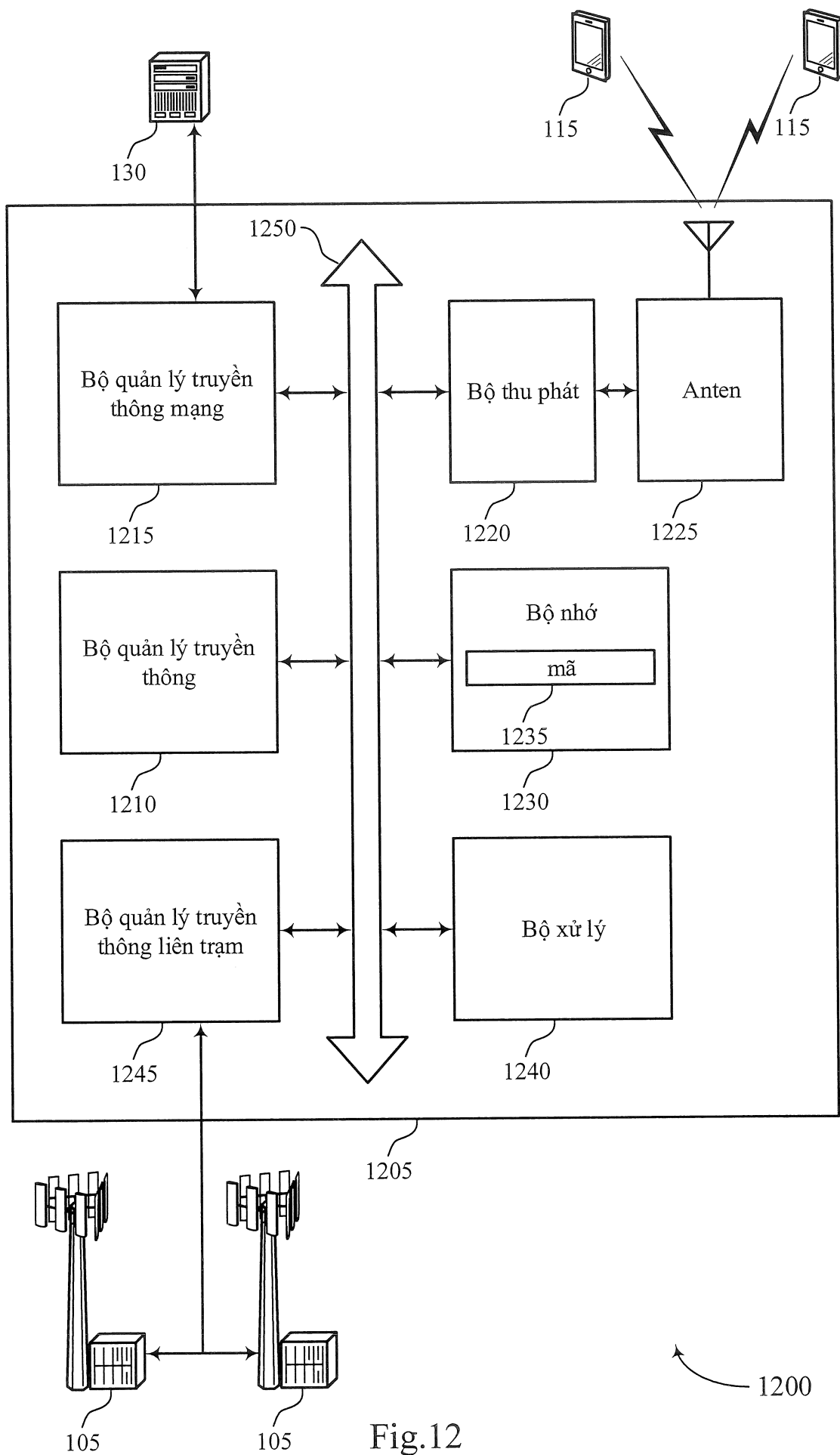


Fig.12

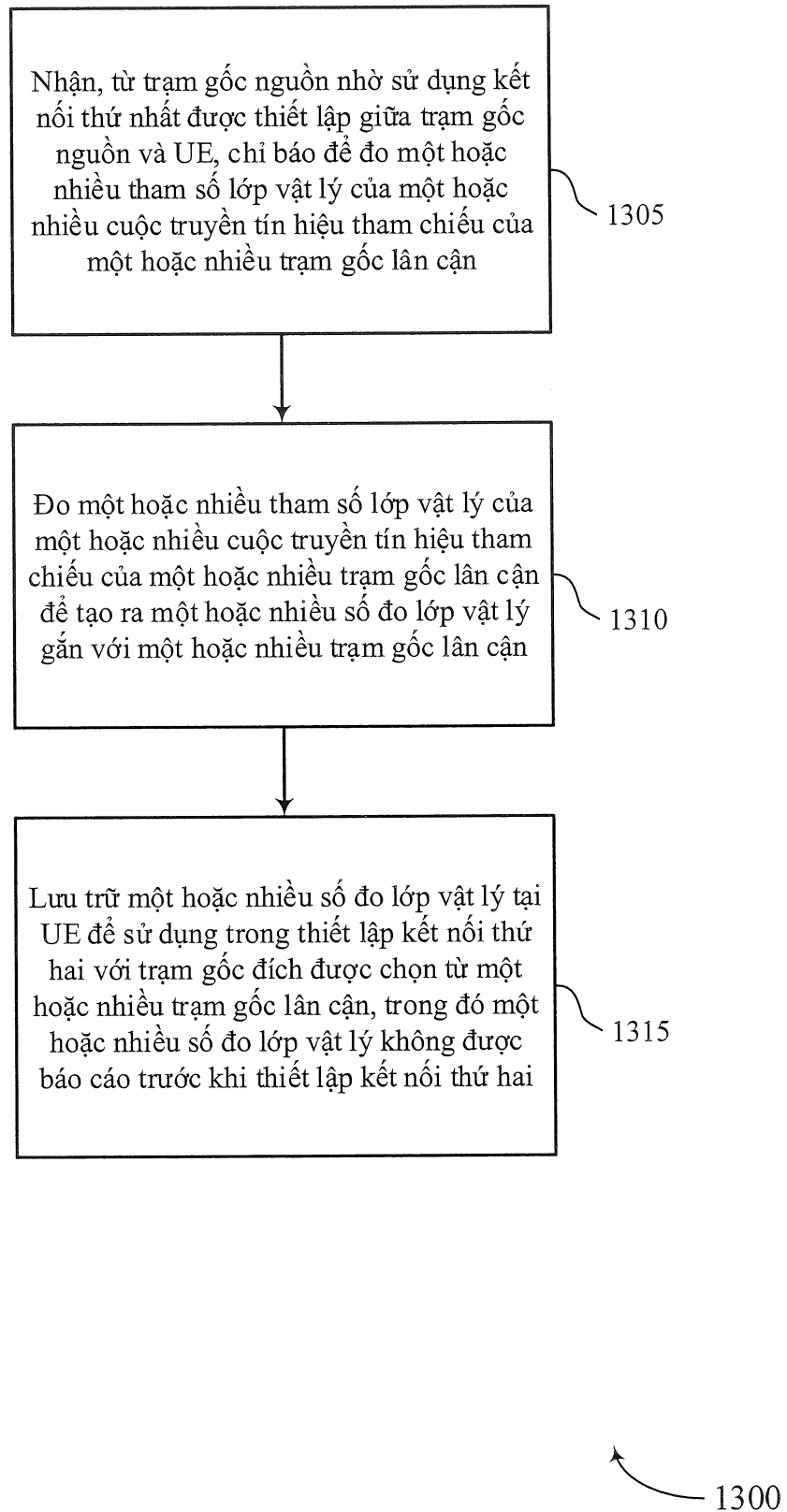


Fig.13

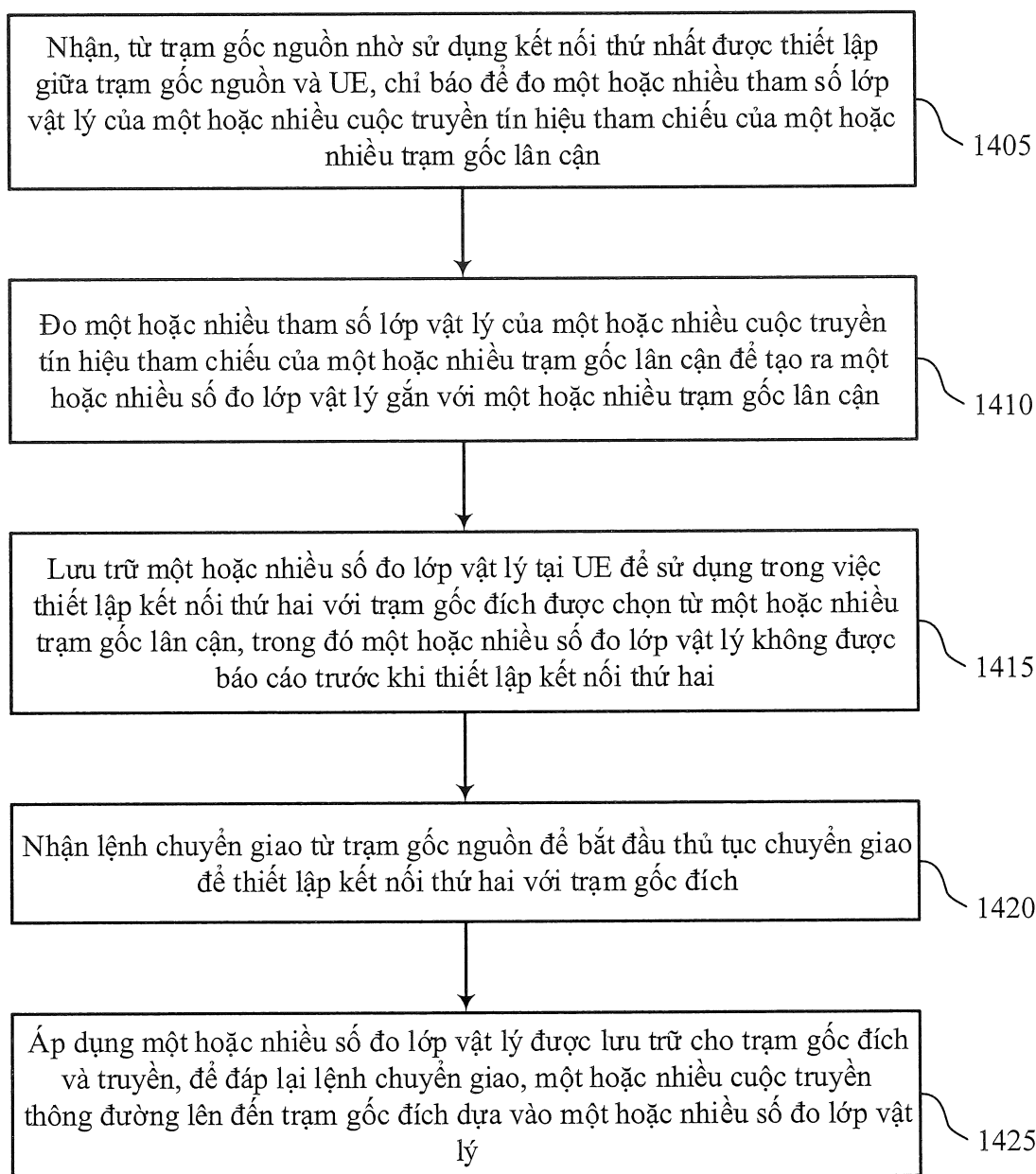


Fig.14

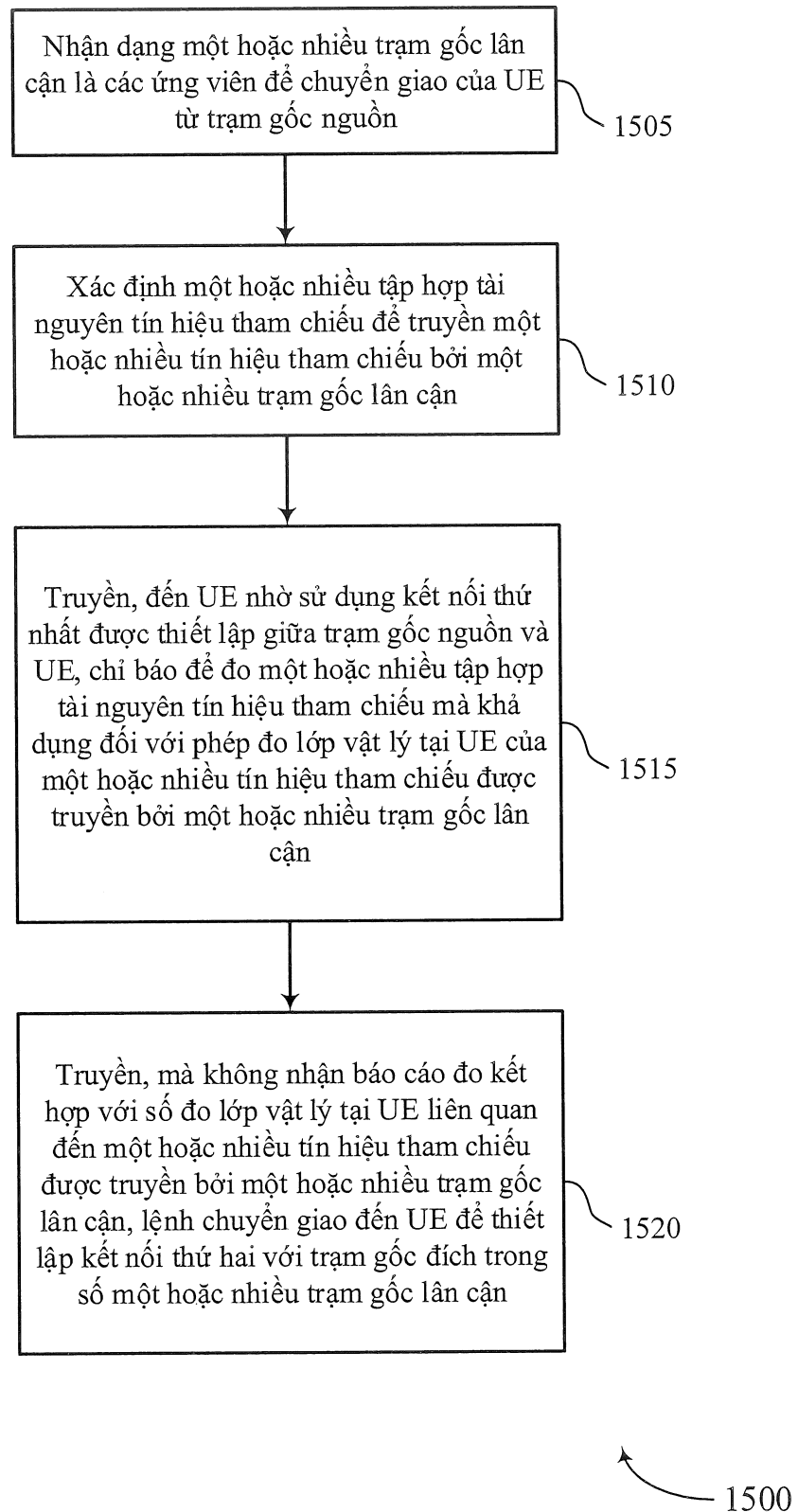


Fig.15

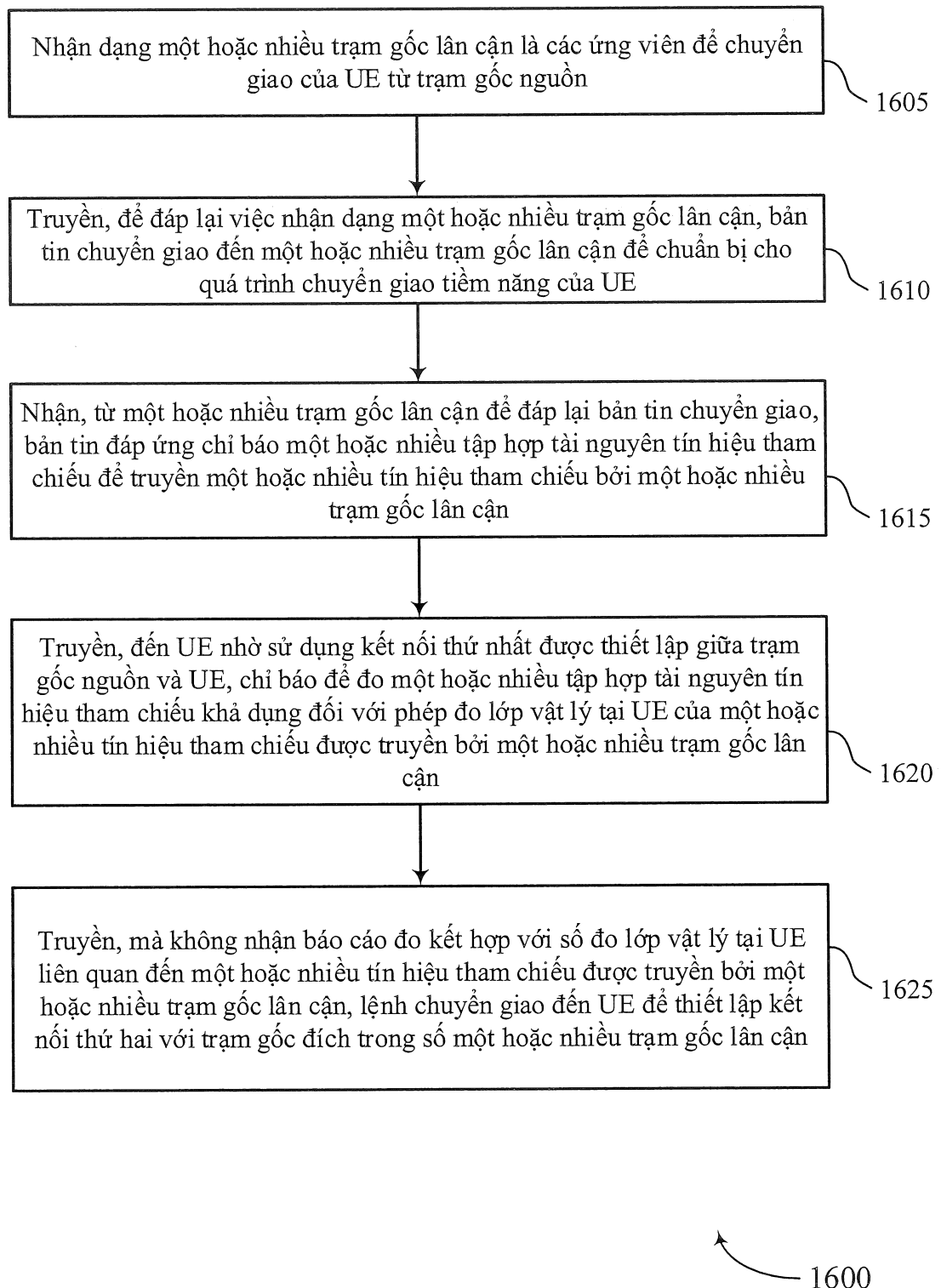


Fig.16