



(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)



1-0049525

(51)^{2021.01} H04B 7/06

(13) B

(21) 1-2022-03162

(22) 25/11/2020

(86) PCT/US2020/062423 25/11/2020

(87) WO 2021/108712 A1 03/06/2021

(30) 62/941,674 27/11/2019 US; 17/103,630 24/11/2020 US

(45) 25/08/2025 449

(43) 25/08/2022 413A

(73) QUALCOMM INCORPORATED (US)

ATTN: International IP Administration, 5775 Morehouse Drive, San Diego,
California 92121-1714 (US)

(72) AKKARAKARAN, Sony (IN); DING, Ling (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 TẠI THIẾT BỊ MẠNG

(21) 1-2022-03162

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp, hệ thống, thiết bị, và máy hỗ trợ các cấu hình để quản lý chùm liên kết phụ. Trong một số trường hợp, trạm gốc có thể xác định các chùm liên kết phụ để quét chùm và lệnh cho thiết bị người dùng (user equipment - UE) sử dụng các chùm liên kết phụ nào. Trạm gốc có thể xác định các chùm liên kết phụ để quét chùm dựa vào báo cáo được gửi từ UE. Trong các trường hợp khác, UE có thể xác định các chùm liên kết phụ truyền để quét chùm dựa vào các khả năng UE, đầu vào chùm từ UE nhận, hoặc trạm gốc xác định các chùm nào để sử dụng và phân bổ các tài nguyên để quét chùm. Ngoài ra hoặc theo cách khác, trạm gốc có thể xác định một phần của các chùm liên kết phụ để quét chùm và UE có thể xác định một phần của các chùm liên kết phụ sử dụng để quét chùm ngoài các chùm được chỉ báo bởi trạm gốc. Sáng chế cũng đề cập đến phương pháp và thiết bị truyền thông không dây tại thiết bị người dùng và tại thiết bị mạng.

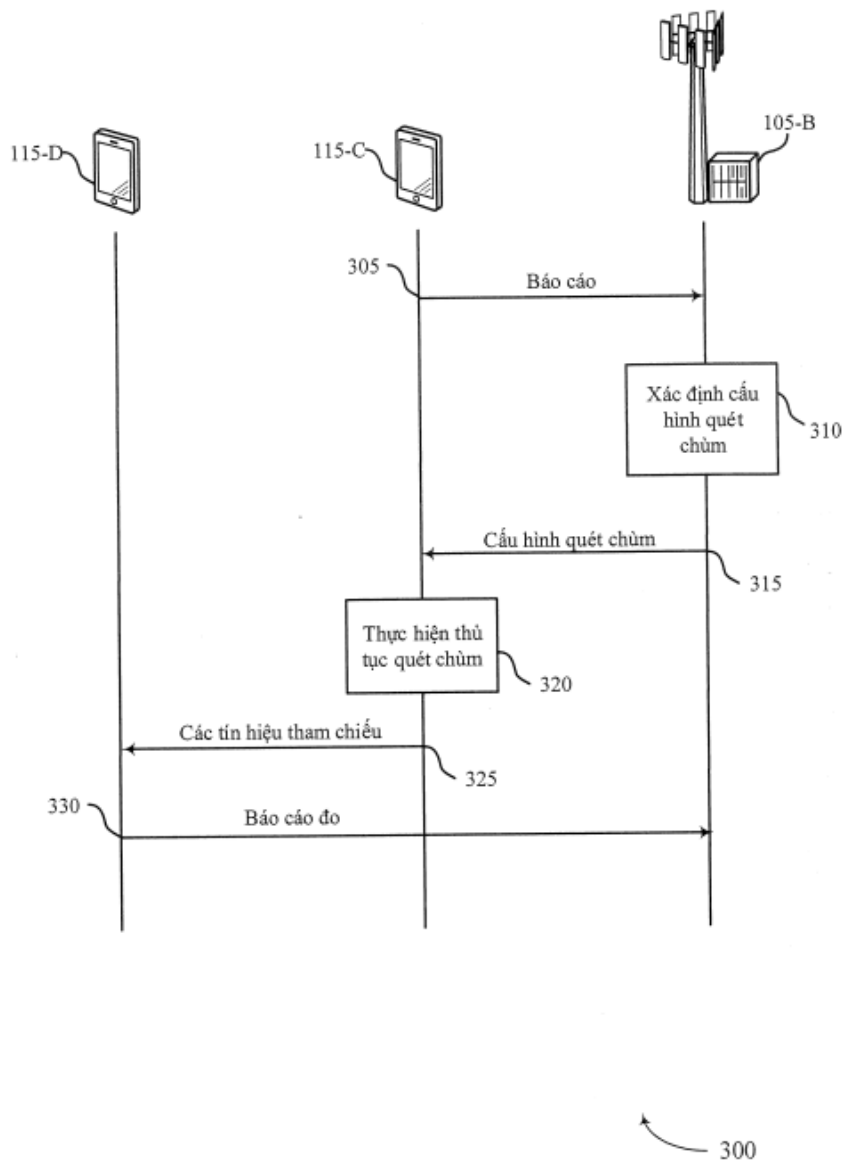


FIG. 3

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến truyền thông không dây và cụ thể hơn đến các cấu hình để quản lý chùm liên kết phụ.

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 có khả năng hỗ trợ truyền thông với nhiều người dùng bằng cách dùng chung tài nguyên hệ thống sẵn có (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), 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, 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).

UE có thể truyền thông với trạm gốc hoặc các UE khác bằng cách sử dụng các kỹ thuật điều hướng chùm sóng. UE có thể nhiều băng (ví dụ, môđun anten, mảng anten) được sử dụng để điều hướng chùm truyền thông (ví dụ, chùm nhận hoặc chùm truyền) để truyền thông với trạm gốc hoặc các UE khác. Trong một số trường hợp, UE có thể truyền thông với các UE khác qua kênh liên kết phụ.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các kỹ thuật được mô tả liên quan đến phương pháp, hệ thống, thiết bị, và máy hỗ trợ các cấu hình để quản lý chùm liên kết phụ. Nói chung, sáng chế đề xuất các kỹ thuật để điều hướng chùm sóng và quản lý chùm cho các cuộc truyền thông liên kết phụ. Trong một số trường hợp, trạm gốc có thể xác định các chùm liên kết phụ để huấn luyện chùm và lệnh cho UE sử dụng các chùm liên kết phụ nào. Trạm gốc có thể xác định các chùm liên kết phụ để huấn luyện chùm dựa vào báo cáo (hoặc bản tin) được gửi từ UE. Báo cáo chùm có thể bao gồm các khả năng quét chùm, và trong một số trường hợp, UE có thể xác định các chùm liên kết phụ truyền để quét chùm dựa vào các khả năng quét chùm, đầu vào chùm từ UE nhận, hoặc trạm gốc xác định các chùm để sử dụng và phân bổ các tài nguyên để quét chùm. Ngoài ra hoặc theo cách khác, trạm gốc có thể xác định một phần của các chùm liên kết phụ để quét chùm và UE có thể xác định một phần của các chùm liên kết phụ sử dụng để quét chùm ngoài các chùm được chỉ báo bởi trạm gốc.

Sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông không dây tại UE thứ nhất. Phương pháp có thể bao gồm bước truyền, đến trạm gốc, báo cáo chỉ báo các khả năng quét chùm của UE thứ nhất cho liên kết truyền thông liên kết phụ giữa UE thứ nhất và UE thứ hai, nhận, từ trạm gốc, cấu hình quét chùm cho liên kết truyền thông liên kết phụ dựa vào các khả năng quét chùm được chỉ báo bởi UE thứ nhất, và thực hiện thủ tục quét chùm với UE thứ hai dựa vào cấu hình quét chùm.

Sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông không dây tại UE thứ nhất. Thiết bị này có thể bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ được ghép nối với bộ xử lý, và các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ. Các lệnh có thể được thực thi bởi bộ xử lý khiến thiết bị truyền, đến trạm gốc, báo cáo chỉ báo các khả năng quét chùm của UE thứ nhất cho liên kết truyền thông liên kết phụ giữa UE thứ nhất và UE thứ hai, nhận, từ trạm gốc, cấu hình quét chùm cho liên kết truyền thông liên kết phụ dựa vào khả năng quét chùm được chỉ báo bởi UE thứ nhất, và thực hiện thủ tục quét chùm với UE thứ hai dựa vào cấu hình quét chùm.

Sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông không dây khác tại UE thứ nhất. Thiết bị có thể bao gồm phương tiện truyền, đến trạm gốc, báo cáo chỉ báo các khả năng quét chùm của UE thứ nhất cho liên kết truyền thông liên kết phụ giữa UE thứ nhất và UE thứ hai, nhận, từ trạm gốc, cấu hình quét chùm cho liên kết truyền thông liên kết phụ dựa vào khả năng quét chùm được chỉ báo bởi UE thứ nhất, và thực hiện thủ tục quét chùm với UE thứ hai dựa vào cấu hình quét chùm.

Sáng chế đề xuất phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ mã để truyền thông không dây tại UE thứ nhất. Mã có thể bao gồm các lệnh được thực thi bởi bộ xử lý để truyền, đến trạm gốc, báo cáo chỉ báo các khả năng quét chùm của UE thứ nhất cho liên kết truyền thông liên kết phụ giữa UE thứ nhất và UE thứ hai, nhận, từ trạm gốc, cấu hình quét chùm cho liên kết truyền thông liên kết phụ dựa vào khả năng quét chùm được chỉ báo bởi UE thứ nhất, và thực hiện thủ tục quét chùm với UE thứ hai dựa vào cấu hình quét chùm.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, truyền báo cáo chỉ báo các khả năng quét chùm của UE thứ nhất có thể bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện hoặc các lệnh để truyền số lượng bảng anten của UE thứ nhất. Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, truyền báo cáo chỉ báo các khả năng quét chùm của UE thứ nhất có thể bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện hoặc các lệnh để truyền số lượng phần tử anten trên mỗi bảng anten của UE thứ nhất.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, truyền báo cáo chỉ báo các khả năng quét chùm của UE thứ nhất có thể bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện hoặc các lệnh để truyền loại phần tử gắn với một hoặc nhiều phần tử anten của UE thứ nhất.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, truyền báo cáo chỉ báo các khả năng quét chùm của UE thứ nhất có thể bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện hoặc các lệnh để truyền hướng tương đối của nhiều bảng anten của UE thứ nhất.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, truyền báo cáo chỉ báo các khả năng quét chùm của UE thứ nhất có thể bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện hoặc các lệnh để truyền thông tin dạng thức của UE thứ nhất, mà ở đó thông tin dạng thức bao gồm chỉ báo về sự thay đổi dạng thức của UE thứ nhất, thay đổi vị trí tương đối của một hoặc nhiều bảng anten dựa vào dạng thức của UE thứ nhất, dạng thức hiện tại của UE thứ nhất, một hoặc nhiều chi tiết gắn kèm bên ngoài của UE thứ nhất, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, truyền báo cáo chỉ báo các khả năng quét chùm của UE thứ nhất có thể bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện hoặc các lệnh để truyền khả năng

UE của UE thứ nhất, trong đó khả năng UE bao gồm chỉ báo về sự hỗ trợ nhận dựa trên khe, nhận dựa trên ký hiệu, truyền dựa trên khe, truyền dựa trên ký hiệu, số lượng chuyển đổi chùm trên mỗi khe, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, nhận cấu hình quét chùm có thể bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện hoặc các lệnh để nhận cấu hình quét chùm thông qua thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information - DCI), báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control - RRC), hoặc phần tử điều khiển điều khiển truy cập môi trường ((medium access control (MAC) control element - MAC-CE).

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, nhận cấu hình quét chùm có thể bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện hoặc các lệnh để nhận chỉ báo về tập hợp chùm truyền của UE thứ nhất cần được sử dụng cho thủ tục quét chùm.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, thực hiện thủ tục quét chùm với UE thứ hai có thể bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện hoặc các lệnh để truyền các tín hiệu tham chiếu đến UE thứ hai thông qua tập hợp chùm truyền, truyền báo cáo đo của thủ tục quét chùm dựa vào các tín hiệu tham chiếu, trong đó báo cáo đo bao gồm thông tin đo liên quan đến các tín hiệu tham chiếu, và nhận chỉ báo về một hoặc nhiều chùm truyền tiếp theo từ trạm gốc để đáp lại báo cáo đo, một hoặc nhiều chùm truyền tiếp theo sử dụng tiếp trong thủ tục quét chùm.

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 hoạt động, đặc tính, phương tiện hoặc các lệnh để truyền báo cáo đo của thủ tục quét chùm đến trạm gốc, nhận chỉ báo về chùm truyền dựa vào báo cáo đo, và thực hiện thủ tục quét chùm thứ hai nhờ sử dụng chùm truyền dựa vào chỉ báo.

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 hoạt động, đặc tính, phương tiện hoặc các lệnh để xác định tập hợp chùm truyền của UE thứ nhất cho thủ tục quét chùm, truyền, đến trạm gốc, chỉ báo về tập hợp chùm truyền, và nhận cấu hình quét chùm để đáp lại chỉ báo, cấu hình quét chùm bao gồm các tài nguyên thời gian-tần số cho tập hợp chùm truyền cho thủ tục quét chùm.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, cấu hình quét chùm chỉ báo các tài nguyên thời gian-tần số cho tập hợp chùm truyền của UE thứ nhất cho thủ tục quét chùm, và thủ tục quét chùm có thể được thực hiện nhờ sử dụng các tài nguyên thời gian-tần số được chỉ báo.

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 hoạt động, đặc tính, phương tiện hoặc các lệnh để truyền, đến trạm gốc, yêu cầu sử dụng số lượng chùm truyền thứ nhất trong thủ tục quét chùm, và nhận cấu hình quét chùm để đáp lại yêu cầu, cấu hình quét chùm bao gồm số lượng chùm truyền thứ hai cho thủ tục quét chùm. Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, số lượng thứ nhất có thể là giống với số lượng thứ hai.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, số lượng thứ nhất có thể được dựa vào số lượng chuyển đổi chùm, UE thứ nhất có thể có khả năng thực hiện trong khoảng thời gian truyền.

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 hoạt động, đặc tính, phương tiện hoặc các lệnh để xác định tập hợp chùm truyền của UE thứ nhất cho thủ tục quét chùm, xác định mẫu quét chùm được yêu cầu bao gồm lặp lại chùm truyền để quét chùm ở UE thứ hai cho tập hợp chùm truyền, và truyền, đến trạm gốc, mẫu quét chùm được yêu cầu để thực hiện thủ tục quét chùm.

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 hoạt động, đặc tính, phương tiện hoặc các lệnh để nhận cấu hình quét chùm để đáp lại mẫu quét chùm được yêu cầu, cấu hình quét chùm bao gồm các tài nguyên thời gian-tần số cho tập hợp chùm truyền cho thủ tục quét chùm theo mẫu quét chùm.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, nhận cấu hình quét chùm có thể bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện hoặc các lệnh để nhận chỉ báo về tập con chùm truyền thứ nhất của UE thứ nhất cần được sử dụng cho thủ tục quét chùm, chọn tập con chùm truyền thứ hai của UE thứ nhất cần được sử dụng cho thủ tục quét chùm, và thực hiện thủ tục quét chùm nhờ sử dụng tập con chùm truyền thứ nhất và thứ hai.

Sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông không dây tại trạm gốc. Phương pháp có thể bao gồm bước nhận, từ UE thứ nhất, báo cáo chỉ báo các khả năng quét chùm của UE thứ nhất cho liên kết truyền thông liên kết phụ giữa UE thứ nhất và UE thứ hai, xác định cấu hình quét chùm cho liên kết truyền thông liên kết phụ dựa vào khả năng quét chùm được chỉ báo bởi UE thứ nhất, và truyền, đến UE thứ nhất, cấu hình quét chùm cho thủ tục quét chùm giữa UE thứ nhất và UE thứ hai.

Sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông không dây tại trạm gốc. Thiết bị có thể bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ được ghép nối với bộ xử lý, và các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ. Các lệnh có thể được thực thi bởi bộ xử lý để khiến cho thiết bị nhận, từ UE thứ nhất, báo cáo chỉ báo các khả năng quét chùm của UE thứ nhất cho liên kết truyền thông liên kết phụ giữa UE thứ nhất và UE thứ hai, xác định cấu hình quét chùm cho liên kết truyền thông liên kết phụ dựa vào khả năng quét chùm được chỉ báo bởi UE thứ nhất, và truyền, đến UE thứ nhất, cấu hình quét chùm cho thủ tục quét chùm giữa UE thứ nhất và UE thứ hai.

Sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông không dây khác tại trạm gốc. Thiết bị có thể bao gồm phương tiện nhận, từ UE thứ nhất, báo cáo chỉ báo các khả năng quét chùm của UE thứ nhất cho liên kết truyền thông liên kết phụ giữa UE thứ nhất và UE thứ hai, xác định cấu hình quét chùm cho liên kết truyền thông liên kết phụ dựa vào khả năng quét chùm được chỉ báo bởi UE thứ nhất, và truyền, đến UE thứ nhất, cấu hình quét chùm cho thủ tục quét chùm giữa UE thứ nhất và UE thứ hai.

Sáng chế đề xuất phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ mã để truyền thông không dây tại trạm gốc. Mã có thể bao gồm các lệnh được thực thi bởi bộ xử lý để nhận, từ UE thứ nhất, báo cáo chỉ báo các khả năng quét chùm của UE thứ nhất cho liên kết truyền thông liên kết phụ giữa UE thứ nhất và UE thứ hai, xác định cấu hình quét chùm cho liên kết truyền thông liên kết phụ dựa vào khả năng quét chùm được chỉ báo bởi UE thứ nhất, và truyền, đến UE thứ nhất, cấu hình quét chùm cho thủ tục quét chùm giữa UE thứ nhất và UE thứ hai.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, nhận báo cáo chỉ báo các khả năng quét chùm của UE thứ nhất có thể bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện hoặc các lệnh để nhận số lượng băng anten của UE thứ nhất.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, nhận báo cáo chỉ báo các khả năng quét chùm của UE thứ nhất có thể bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện hoặc các lệnh để nhận số lượng phần tử anten trên mỗi bảng anten của UE thứ nhất.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, nhận báo cáo chỉ báo các khả năng quét chùm của UE thứ nhất có thể bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện hoặc các lệnh để nhận loại phần tử gắn với một hoặc nhiều phần tử anten của UE thứ nhất.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, nhận báo cáo chỉ báo các khả năng quét chùm của UE thứ nhất có thể bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện hoặc các lệnh để nhận hướng tương đối của nhiều bảng anten của UE thứ nhất.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, nhận báo cáo chỉ báo các khả năng quét chùm của UE thứ nhất có thể bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện hoặc các lệnh để nhận thông tin dạng thức của UE thứ nhất, mà ở đó thông tin dạng thức bao gồm chỉ báo về sự thay đổi dạng thức của UE thứ nhất, thay đổi vị trí tương đối của một hoặc nhiều bảng anten dựa vào dạng thức của UE thứ nhất, dạng thức hiện tại của UE thứ nhất, một hoặc nhiều chi tiết gắn kèm bên ngoài của UE thứ nhất, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, nhận báo cáo chỉ báo các khả năng quét chùm của UE thứ nhất có thể bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện hoặc các lệnh để nhận khả năng UE của UE thứ nhất, trong đó khả năng UE bao gồm chỉ báo về sự hỗ trợ nhận dựa trên khe, nhận dựa trên ký hiệu, truyền dựa trên khe, truyền dựa trên ký hiệu, số lượng chuyển đổi chùm trên mỗi khe, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, truyền cấu hình quét chùm có thể bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện hoặc các lệnh để truyền cấu hình quét chùm thông qua DCI, báo hiệu RRC, hoặc MAC-CE.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, truyền cấu hình quét chùm có thể bao gồm các hoạt động, đặc

tính, phương tiện hoặc các lệnh để truyền chỉ báo về tập hợp chùm truyền của UE thứ nhất cần được sử dụng cho thủ tục quét chùm.

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 hoạt động, đặc tính, phương tiện hoặc các lệnh để nhận báo cáo đo của thủ tục quét chùm dựa vào chỉ báo, trong đó báo cáo đo bao gồm thông tin đo liên quan đến một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu là một phần của thủ tục quét chùm, và truyền chùm truyền tiếp theo đến UE thứ nhất để đáp lại báo cáo đo, chùm truyền tiếp theo sử dụng tiếp trong thủ tục quét chùm.

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 hoạt động, đặc tính, phương tiện hoặc các lệnh để nhận báo cáo đo của thủ tục quét chùm từ UE thứ nhất hoặc UE thứ hai, và truyền chỉ báo về chùm truyền cho thủ tục quét chùm thứ hai dựa vào báo cáo đo.

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 hoạt động, đặc tính, phương tiện hoặc các lệnh để nhận, từ UE thứ nhất, chỉ báo về tập hợp chùm truyền của UE thứ nhất cho thủ tục quét chùm, và truyền cấu hình quét chùm cho tập hợp chùm truyền cho thủ tục quét chùm trong cấu hình quét chùm.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, cấu hình quét chùm chỉ báo các tài nguyên thời gian-tần số cho tập hợp chùm truyền của UE thứ nhất cho thủ tục quét chùm.

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 hoạt động, đặc tính, phương tiện hoặc các lệnh để nhận, từ UE thứ nhất, yêu cầu sử dụng số lượng chùm truyền thứ nhất cho thủ tục quét chùm, và truyền số lượng chùm truyền thứ hai cho thủ tục quét chùm trong cấu hình quét chùm dựa vào yêu cầu.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, số lượng thứ nhất có thể là giống với số lượng thứ hai. Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, số lượng thứ nhất có thể được dựa vào số lượng chuyển đổi chùm, UE thứ nhất có thể có khả năng thực hiện trong khoảng thời gian truyền.

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 hoạt động, đặc tính, phương tiện hoặc các

lệnh để nhận, từ UE thứ nhất, mẫu quét chùm được yêu cầu để thực hiện thủ tục quét chùm, mẫu quét chùm được yêu cầu bao gồm lặp lại chùm truyền để quét chùm ở UE thứ hai, và truyền cấu hình quét chùm để đáp lại bản tin điều khiển.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, cấu hình quét chùm bao gồm các tài nguyên thời gian-tần số cho mẫu quét chùm được yêu cầu cho thủ tục quét chùm.

Sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông không dây tại UE nhận. Phương pháp có thể bao gồm bước nhận, là một phần của thủ tục huấn luyện chùm cho liên kết truyền thông liên kết phụ, các tín hiệu tham chiếu từ UE truyền thông qua liên kết truyền thông liên kết phụ và truyền, đến trạm gốc hoặc UE truyền, báo cáo đo của thủ tục quét chùm dựa vào các tín hiệu tham chiếu, trong đó báo cáo đo bao gồm thông tin đo liên quan đến các tín hiệu tham chiếu.

Sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông không dây tại UE nhận. Thiết bị này có thể bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ được ghép nối với bộ xử lý, và các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ. Các lệnh có thể được thực thi bởi bộ xử lý để khiến cho thiết bị nhận, là một phần của thủ tục huấn luyện chùm cho liên kết truyền thông liên kết phụ, các tín hiệu tham chiếu từ UE truyền thông qua liên kết truyền thông liên kết phụ và truyền, đến trạm gốc hoặc UE truyền, báo cáo đo của thủ tục quét chùm dựa vào các tín hiệu tham chiếu, trong đó báo cáo đo bao gồm thông tin đo liên quan đến các tín hiệu tham chiếu.

Sáng chế đề xuất một thiết bị khác để truyền thông không dây tại UE nhận. Thiết bị có thể bao gồm phương tiện nhận, là một phần của thủ tục huấn luyện chùm cho liên kết truyền thông liên kết phụ, các tín hiệu tham chiếu từ UE truyền thông qua liên kết truyền thông liên kết phụ và truyền, đến trạm gốc hoặc UE truyền, báo cáo đo của thủ tục quét chùm dựa vào các tín hiệu tham chiếu, trong đó báo cáo đo bao gồm thông tin đo liên quan đến các tín hiệu tham chiếu.

Sáng chế đề xuất phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ mã để truyền thông không dây tại UE nhận. Mã có thể bao gồm các lệnh được thực thi bởi bộ xử lý để nhận, là một phần của thủ tục huấn luyện chùm cho liên kết truyền thông liên kết phụ, các tín hiệu tham chiếu từ UE truyền thông qua liên kết truyền thông liên kết phụ và truyền, đến trạm gốc hoặc UE truyền, báo cáo đo của thủ tục quét chùm dựa vào các tín hiệu tham chiếu, trong đó báo cáo đo bao gồm thông tin đo liên quan đến các tín hiệu tham chiếu.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, báo cáo đo bao gồm một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu được truyền thông qua liên kết truyền thông liên kết phụ và các chùm nhận liên quan tới mỗi trong số một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 minh họa ví dụ về hệ thống truyền thông không dây hỗ trợ các cấu hình để quản lý chùm liên kết phụ theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.2 minh họa ví dụ về hệ thống truyền thông không dây hỗ trợ các cấu hình để quản lý chùm liên kết phụ theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.3 minh họa ví dụ về tiến trình xử lý hỗ trợ các cấu hình để quản lý chùm liên kết phụ theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.4 và Fig.5 thể hiện các sơ đồ khối của thiết bị hỗ trợ các cấu hình để quản lý chùm liên kết phụ theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.6 thể hiện sơ đồ khối của bộ quản lý truyền thông hỗ trợ các cấu hình để quản lý chùm liên kết phụ theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.7 thể hiện sơ đồ về hệ thống bao gồm thiết bị hỗ trợ các cấu hình để quản lý chùm liên kết phụ theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.8 và Fig.9 thể hiện các sơ đồ khối của thiết bị hỗ trợ các cấu hình để quản lý chùm liên kết phụ theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.10 thể hiện sơ đồ khối của bộ quản lý truyền thông hỗ trợ các cấu hình để quản lý chùm liên kết phụ theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.11 thể hiện sơ đồ về hệ thống bao gồm thiết bị hỗ trợ các cấu hình để quản lý chùm liên kết phụ theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.12 đến Fig.16 thể hiện lưu đồ minh họa các phương pháp hỗ trợ các cấu hình để quản lý chùm liên kết phụ theo các khía cạnh của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Hệ thống truyền thông không dây có thể hỗ trợ cả liên kết truy cập và liên kết phụ cho các cuộc truyền thông giữa các thiết bị không dây. Liên kết truy cập có thể chỉ liên kết truyền thông giữa UE và trạm gốc. Ví dụ, liên kết truy cập có thể hỗ trợ báo hiệu đường lên, báo hiệu đường xuống, các thủ tục kết nối, v.v.. Liên kết phụ có thể chỉ liên kết truyền thông bất kỳ giữa các thiết bị không dây tương tự (ví dụ, liên kết truyền thông giữa các

UE, hoặc liên kết truyền thông backhaul giữa các trạm gốc). Lưu ý rằng trong khi các ví dụ khác nhau được đề xuất ở đây được mô tả đối với các thiết bị liên kết phụ UE, nhưng các kỹ thuật liên kết phụ như vậy có thể được sử dụng cho loại thiết bị không dây bất kỳ sử dụng truyền thông liên kết phụ. Ví dụ, liên kết phụ có thể hỗ trợ truyền thông thiết bị kết nối thiết bị (device-to-device - D2D), truyền thông phương tiện kết nối vạn vật (vehicle-to-everything - V2X) hoặc phương tiện kết nối phương tiện (vehicle-to-vehicle - V2V), chuyển tiếp bản tin, báo hiệu phát hiện, báo hiệu dẫn hướng, hoặc bất kỳ sự kết hợp nào khác của chúng hoặc các tín hiệu khác được truyền qua không trung từ một thiết bị truyền thông đến một hoặc nhiều thiết bị truyền thông khác.

Do nhu cầu đối với truyền thông liên kết phụ tăng lên (ví dụ, do nhu cầu V2X tăng lên đối với các phương tiện tự động và bán tự động, truyền thông D2D giữa các thiết bị internet vạn vật (IoT), tự động hóa nhà xưởng, v.v.), các kỹ thuật để tăng cường thông lượng và độ tin cậy một cách hiệu quả và đáng tin cậy của các kênh liên kết phụ là đáng mong muốn. Các kỹ thuật như vậy được mô tả theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế cung cấp để quản lý chùm cho các truyền thông liên kết phụ. Trạm gốc và UE có thể thực hiện các thủ tục huấn luyện chùm mà có thể bao gồm các thủ tục quét chùm cho các cuộc truyền thông liên kết phụ.

Trong một số trường hợp, trạm gốc có thể xác định các chùm liên kết phụ (ví dụ, các chùm truyền hoặc nhận) để huấn luyện chùm UE và lệnh cho UE sử dụng các chùm liên kết phụ nào. Trạm gốc có thể xác định các chùm liên kết phụ để huấn luyện chùm dựa vào báo cáo được gửi từ UE. Báo cáo có thể bao gồm các khả năng quét chùm của UE, và trong một số trường hợp, UE có thể xác định các chùm liên kết phụ truyền để quét chùm dựa vào các khả năng quét chùm, đầu vào chùm từ UE nhận, hoặc trạm gốc xác định các chùm nào để sử dụng và phân bổ các tài nguyên để quét chùm. Ngoài ra hoặc theo cách khác, trạm gốc có thể xác định một phần của các chùm liên kết phụ để quét chùm và UE có thể xác định một phần của các chùm liên kết phụ sử dụng để quét chùm ngoài các chùm được chỉ báo bởi trạm gốc.

Các khía cạnh cụ thể của đối tượng được mô tả ở đây có thể được thực hiện để đạt được một hoặc nhiều ưu điểm. Các kỹ thuật được mô tả có thể hỗ trợ cải tiến trong quản lý chùm liên kết phụ, làm giảm chi phí báo hiệu, và cải thiện độ tin cậy, trong số ưu điểm khác. Như vậy, các kỹ thuật được hỗ trợ có thể bao gồm các hoạt động của mạng được cải thiện và, trong một số ví dụ, có thể thúc đẩy các hiệu suất mạng, trong số các lợi ích khác.

Các khía cạnh của sáng chế được mô tả ban đầu trong ngữ cảnh của các hệ thống truyền thông không dây. Ngoài ra, các khía cạnh của sáng chế được minh họa thông qua hệ thống truyền thông không dây bổ sung, các ví dụ về cấu hình quét chùm và tiến trình xử lý. Các khía cạnh của sáng chế được minh họa thêm và được mô tả dựa vào sơ đồ thiết bị, sơ đồ hệ thống, và lưu đồ liên quan đến các cấu hình để quản lý chùm liên kết phụ.

Fig.1 minh họa ví dụ về hệ thống truyền thông không dây 100 hỗ trợ các cấu hình để quản lý chùm liên kết phụ 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 (LTE), mạng LTE tiên tiến (LTE-A), mạng LTE-A Pro hoặc mạng vô tuyến mới (New Radio - 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 chi phí thấp và độ phức tạp thấp, hoặc 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 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. Vùng phủ sóng 110 có thể là một ví dụ về vùng địa lý trong đó trạm gốc 105 và UE 115 có thể hỗ trợ truyền thông của các tín hiệu theo một hoặc nhiều công nghệ truy cập vô tuyến.

Các UE 115 có thể được phân tán trong khu vực phủ sóng 110 của hệ thống truyền thông không dây 100 và mỗi UE 115 có thể ở trạng thái tĩnh, hoặc di động, hoặc cả hai tại các thời điểm khác nhau. Các UE 115 có thể là các thiết bị có 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 truy cập và backhaul (integrated access and backhaul - IAB), hoặc thiết bị mạng khác) khác, như thể hiện trên Fig.1. 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, liên kết backhaul 120 có thể là hoặc bao gồm một hoặc nhiều liên kết không dây.

Một hoặc nhiều trạm gốc 105 được 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 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), nút B trong nhà (Home NodeB), nút B cải tiến trong nhà (Home eNodeB) hoặc thuật ngữ khác thích hợp.

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, ở 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. Theo một số ví dụ, UE 115 có thể bao gồm hoặc có thể được gọi là trạm vòng lặp cục bộ không dây (wireless local loop - WLL), thiết bị Internet vạn vật (Internet of Things-IoT), thiết bị Internet mọi vật (Internet of Everything - IoE), hoặc thiết bị truyền thông kiểu máy (machine type communication - MTC), cùng với các ví dụ khác, mà có thể được thực hiện trong các đối tượng khác nhau như thiết bị, xe cộ, đồng hồ đo, cùng với 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 thiết bị 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 các 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 điều phối hoạt động cho sóng mang, dữ liệu người dùng, hoặc báo hiệu khác. Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể hỗ trợ truyền thông 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 song công phân chia theo tần số (frequency division duplexing - FDD) và song công phân chia theo thời gian (time division duplexing - TDD).

Theo một số ví dụ, (ví dụ trong cấu hình cộng gộp sóng mang), sóng mang có thể cũng có báo hiệu thu nhận hoặc báo hiệu điều khiển để điều phối các hoạt động cho các sóng mang khác. Sóng mang có thể được kết hợp với kênh tần số (ví dụ số kênh tần số vô tuyến tuyệt đối truy cập vô tuyến mặt đất của hệ thống viễn thông di động toàn cầu cải tiến (E-UTRA absolute radio frequency channel number - EARFCN)), và có thể được định vị theo kênh raster để phát hiện bởi các UE 115. Sóng mang có thể được vận hành trong chế độ độc lập mà ở đó việc thu nhận và kết nối ban đầu có thể được thực hiện bởi các UE 115 qua sóng mang, hoặc sóng mang có thể được vận hành trong chế độ không độc lập mà ở đó kết nối được neo nhờ sử dụng một sóng mang khác (ví dụ của công nghệ truy cập vô tuyến giống hoặc khác).

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 các 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, UE 115, hoặc cả hai) có thể có cấu hình phần cứng hỗ trợ các cuộc truyền thông qua băng thông sóng mang cụ thể, hoặc

có thể tạo cấu hình được để hỗ trợ các cuộc 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 hỗ trợ các cuộc truyền 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 các hệ thống sử dụng kỹ thuật MCM, phần tử tài nguyên có thể bao gồm một chu kỳ ký hiệu (ví dụ, thời khoảng của một ký hiệu điều chế) và một sóng mang con, trong đó chu kỳ ký hiệu và khoảng cách sóng mang con tỷ lệ nghịch. Số lượng bit được mỗi phần tử tài nguyên mang có thể phụ thuộc vào sơ đồ điều chế (ví dụ, thứ tự của sơ đồ điều chế, tốc độ mã hóa của sơ đồ điều chế, hoặc cả hai). Do đó, số phần tử tài nguyên mà UE 115 nhận được càng nhiều và thứ tự của sơ đồ điều chế càng cao, thì tốc độ dữ liệu cho UE 115 có thể càng cao. 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 không gian hoặc chùm), và việc sử dụng nhiều lớp không gian có thể làm tăng thêm tốc độ dữ liệu hoặc tính toàn vẹn của dữ liệu để truyền thông với UE 115.

Một hoặc nhiều số học cho một sóng mang có thể được hỗ trợ, trong đó một số học có thể bao gồm khoảng cách sóng mang (Δf) và tiến tố vòng. Sóng mang có thể được chia thành một hoặc nhiều BWP có các số học giống hoặc khác nhau. Trong một số ví dụ, UE 115 có thể được tạo cấu hình với nhiều BWP. Trong một số ví dụ, một BWP cho sóng mang có thể hoạt động vào một thời điểm nhất định và các truyền thông cho UE 115 có thể bị giới hạn ở một hoặc nhiều BWP hoạt động.

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, để chỉ chu kỳ lấy mẫu $T_s = 1/(\Delta f_{max} \cdot N_f)$ 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 tài nguyên truyền thông có thể

được tổ chức theo các khung vô tuyến mỗi khung có thời khoảng xác định (như 10 mili giây (milliseconds - 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. 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 có thể được chia tiếp thành nhiều khe con 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 trong số 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 bằng 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, CORESET) có thể được tạo cấu hình cho tập hợp các UE 115. Ví dụ, một hoặc nhiều 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 xếp tầng. Mức gộp cho ứng viên kênh điều khiển có thể chỉ số lượng 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 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 khu vực 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 ký hiệu khác). Trong một số ví dụ, ô có thể cũng chỉ một 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 như vậy có thể nằm trong phạm vi từ các khu vực nhỏ hơn (ví dụ cấu trúc, tập hợp con của cấu trúc) đến các khu vực rộng lớn hơn tùy thuộc vào các yếu tố khác nhau như các khả năng của trạm gốc 105. Ví dụ, ô có thể là hoặc bao gồm tòa nhà, một bộ phận con của tòa nhà, hoặc các khoảng trống bên ngoài giữa hoặc chồng lấn với các khu vực phủ sóng địa lý 110, cùng với các ví dụ khác.

Ô marco thường phủ sóng khu vực địa lý tương đối lớn (ví dụ có bán kính vài kilomet) và có thể cho phép các UE 115 có đăng ký dịch vụ với nhà cung cấp mạng hỗ trợ ô marco truy cập không giới hạn. Ô nhỏ có thể kết hợp với trạm gốc 105 có công suất thấp hơn 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 cung cấp quyền truy cập không giới hạn cho các UE 115 có đăng ký dịch vụ với nhà cung cấp mạng hoặc có thể cung cấp quyền truy cập giới hạn cho các UE 115 có sự liên quan tới ô nhỏ (ví dụ các UE 115 trong nhóm thuê bao kín (closed subscriber group - CSG), các UE 115 liên quan tới người sử dụng trong nhà hoặc văn phòng). Trạm gốc 105 có thể hỗ trợ một hoặc nhiều ô và có thể cũng hỗ trợ các cuộc truyền thông qua một hoặc nhiều ô nhờ 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 khu vực 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 di động 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.

Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể hỗ trợ hoạt động đồng bộ hoặc không đồng bộ. Đối với hoạt động đồng bộ, trạm gốc 105 có thể có các mức định thời khung tương tự, và các cuộc truyền từ các trạm gốc 105 khác nhau có thể được đồng chỉnh xấp xỉ theo thời gian. Đối với thao tác không đồng bộ, trạm gốc 105 có thể có các định thời khung khác nhau, và các cuộc truyền từ các trạm gốc 105 khác nhau, theo một số ví dụ có thể không được đồng chỉnh theo thời gian. Các kỹ thuật được mô tả ở đây có thể được dùng cho cả các thao tác đồng bộ hoặc không đồng bộ.

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 (tức là, 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 nhận thông tin hoặc kích hoạt hoạt động tự động của máy 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

đã, 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.

Một số UE 115 có thể được tạo cấu hình để sử dụng các chế độ hoạt động làm giảm mức tiêu thụ công suất, như truyền thông bán song công (ví dụ, chế độ hỗ trợ truyền thông một chiều thông qua truyền hoặc nhận, chứ không phải truyền và nhận đồng thời). Theo một số ví dụ, truyền thông bán song công có thể được thực hiện ở tốc độ đỉnh giảm. Các kỹ thuật bảo toàn công suất khác cho các UE 115 bao gồm bước đi vào chế độ ngủ sâu tiết kiệm công suất khi không tham gia vào truyền thông hoạt động, hoạt động trên băng thông giới hạn (ví dụ, theo truyền thông băng hẹp), hoặc kết hợp các kỹ thuật này. Ví dụ, một số UE 115 có thể được tạo cấu hình để hoạt động bằng cách sử dụng loại giao thức băng hẹp được kết hợp với một phần hoặc dải xác định (ví dụ, tập hợp các sóng mang con hoặc khối tài nguyên (resource block - RB)) trong sóng mang, trong băng tần bảo vệ của sóng mang, hoặc bên ngoài sóng mang.

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 then chốt (ví dụ các chức năng quan trọng chuyên biệt). Truyền thông siêu tin cậy có thể bao gồm truyền thông riêng tư hoặc truyền thông nhóm và có thể được hỗ trợ bởi một hoặc nhiều dịch vụ nhiệm vụ quan trọng, như ấn để nói nhiệm vụ quan trọng (mission critical push-to-talk - MCPTT), video nhiệm vụ quan trọng (mission critical video - MCVideo), hoặc dữ liệu nhiệm vụ quan trọng (mission critical data - MCData). Hỗ trợ cho các chức năng nhiệm vụ quan trọng có thể bao gồm sự ưu tiên cho các dịch vụ, và các dịch vụ 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.

Trong 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 từ thiết bị đến thiết bị (device-to-device - D2D) 135 (ví dụ, sử dụng giao thức ngang hàng (peer-to-peer - P2P) hoặc D2D). Một hoặc nhiều UE 115 sử dụng truyền thông D2D có thể nằm trong khu vực 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 đến 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 truyền thông từ phương tiện đến mọi vật (vehicle-to-everything - V2X), các truyền thông từ phương tiện đến phương tiện (V2V), hoặc sự kết hợp của chúng. Phương tiện có thể báo hiệu thông tin liên quan đến các điều kiện lưu lượng, lập lịch tín hiệu, thời tiết, độ 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 đơn vị bên đường, hoặc với mạng qua một hoặc nhiều nút mạng (ví dụ, các trạm gốc 105) bằng cách sử dụng các 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 liên quan 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 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 chuyển đổi gói.

Một số trong 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 ví dụ về bộ điều khiển nút truy cập (access node controller - ANC). Mỗi thực thể mạng truy cập có thể truyền thông với các UE 115 qua một 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 truyền/nhận (transmission/reception point - TRP). Mỗi thực thể truyền mạng truy cập 145 có thể bao gồm một hoặc nhiều băng 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 dải từ 300 megahec (MHz) đến 300 gigahec (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 deximet, vì các bước sóng có độ dài nằm trong khoảng từ xấp xỉ một deximet đến một mét. Sóng UHF có thể bị các tòa nhà và các đặc điểm môi trường chặn hoặc làm chuyển hướng, nhưng sóng có thể xuyên qua các cấu trúc đủ để ô macro cung cấp dịch vụ cho UE 115 đặt trong nhà. Cuộc truyền sóng UHF có thể được kết hợp với các anten nhỏ hơn và phạm vi ngắn hơn (ví dụ, nhỏ hơn 100 km) so với cuộc truyền nhờ 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 xentimet, 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 sử dụng một hoặc nhiều vùng tần số khác, và việc sử dụng các băng tần được chỉ định 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 băng tần 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, and 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 các 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 áp dụng các kỹ thuật như phân tập truyền, phân tập nhận, các 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 cùng đặt vào một cụm anten, như tháp anten. Trong một số ví dụ, các anten hoặc mảng anten liên quan đến trạm gốc 105 có thể được bố trí 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 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 các cuộc truyền thông MIMO để khai thác truyền tín hiệu đa đường và tăng hiệu quả 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 thông 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) cùng với 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 truyền 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 liên quan tới thiết bị. Các điều chỉnh liên quan tới mỗi trong số các phần tử anten có thể được xác định 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, mảng 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 tín hiệu tham chiếu, 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 bộ trọng số điều hướng chùm sóng khác nhau liên quan tới 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 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 mã hóa trước kỹ thuật số để tạo ra chùm kết hợp cho cuộc truyền (ví dụ, từ trạm gốc 105 đến UE 115). UE 115 có thể báo cáo phản hồi chỉ báo các trọng số mã hóa trước cho một hoặc nhiều hướng chùm, và phản hồi có thể tương ứng với số lượng được tạo cấu hình của các chùm qua hệ thống băng thông hoặc một hoặc nhiều băng tần con. Trạm gốc 105 có thể truyền tín hiệu tham chiếu (ví dụ, tín hiệu tham chiếu dành riêng cho ô (cell-specific reference signal - CRS), tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (channel state information reference signal - CSI-RS)), có thể được mã hóa trước hoặc không được mã hóa trước. UE 115 có thể cung cấp phản hồi cho việc chọn chùm, có thể là chỉ báo ma trận mã hóa trước (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, tín hiệu tham chiếu, 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 con anten khác nhau, bằng cách xử lý các tín hiệu nhận được theo các mảng con anten khác nhau, bằng cách nhận theo các bộ trọng số điều hướng chùm sóng nhận khác nhau (ví dụ, các bộ 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 bộ 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).

Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể là mạng dựa vào gói vận hành theo ngăn xếp giao thức chia lớp. Trong mặt phẳng người dùng, các cuộc truyền thông tại kênh mang hoặc lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (Packet Data Convergence Protocol - PDCP) có thể dựa trên IP. Lớp điều khiển liên kết vô tuyến (Radio Link Control - RLC) có thể thực hiện kỹ thuật phân đoạn và ghép gói để truyền thông trên các kênh logic. Lớp điều khiển truy cập môi trường (Medium Access Control - MAC) có thể thực hiện xử lý ưu tiên và ghép kênh các kênh logic thành các kênh truyền tải. Lớp MAC còn có thể sử dụng kỹ thuật phát hiện lỗi, kỹ thuật hiệu chỉnh lỗi, hoặc cả hai để hỗ trợ các cuộc truyền lại tại lớp MAC để cải thiện hiệu suất liên kết. Trong mặt phẳng điều khiển, lớp giao thức điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control - RRC) có thể thực hiện thiết lập, tạo cấu hình và duy trì kết nối RRC giữa UE 115 và trạm gốc 105 hoặc mạng lõi 130 hỗ trợ các sóng mang vô tuyến cho dữ liệu mặt phẳng người dùng. Tại lớp vật lý, các kênh truyền tải có thể được ánh xạ đến các kênh vật lý.

Các UE 115 và các trạm gốc 105 có thể hỗ trợ các cuộc truyền lại dữ liệu để tăng khả năng nhận thành công dữ liệu. Phản hồi HARQ là một kỹ thuật để tăng khả năng nhận

dữ liệu chính xác qua liên kết truyền thông 125. HARQ có thể bao gồm kết hợp việc phát hiện lỗi (ví dụ, nhờ sử dụng kiểm tra độ dư vòng (cyclic redundancy check - CRC)), sửa lỗi trước (forward error correction - FEC), và truyền lại (ví dụ, yêu cầu lặp tự động (automatic repeat request - ARQ)). HARQ có thể cải thiện thông lượng ở lớp MAC trong các điều kiện vô tuyến kém (ví dụ, các điều kiện tín hiệu trên tạp âm thấp). Trong một số ví dụ, thiết bị có thể hỗ trợ phản hồi HARQ cùng khe, trong đó thiết bị có thể cung cấp phản hồi HARQ trong một khe cụ thể cho dữ liệu nhận được ở ký hiệu trước đó trong khe. Trong các trường hợp khác, thiết bị có thể cung cấp phản hồi HARQ ở khe tiếp sau, hoặc theo khoảng cách thời gian khác nào đó.

Trong một số trường hợp, trạm gốc 105 có thể xác định các chùm liên kết phụ để huấn luyện chùm UE 115 và lệnh cho UE 115 sử dụng các chùm liên kết phụ nào. Trạm gốc 105 có thể xác định các chùm liên kết phụ để huấn luyện chùm dựa vào báo cáo được gửi từ UE 115. Báo cáo chùm có thể bao gồm khả năng quét chùm của UE 115, có thể bao gồm vị trí bảng anten, hướng bảng anten, dạng thức động, hoặc các khả năng của UE khác như số lượng chuyển đổi chùm có khả năng được thực hiện trong khe, hỗ trợ để nhận dựa trên khe, nhận dựa trên ký hiệu, truyền dựa trên khe, hoặc truyền dựa trên ký hiệu, trong số các khả năng khác. Trong một số trường hợp, UE 115 có thể xác định các chùm liên kết phụ truyền để quét chùm dựa vào khả năng quét chùm của UE 115, đầu vào chùm từ UE nhận 115, hoặc trạm gốc 105 xác định chùm nào để sử dụng và phân bổ các tài nguyên để quét chùm. Ngoài ra hoặc theo cách khác, trạm gốc 105 có thể xác định một phần của các chùm liên kết phụ để quét chùm và UE 115 có thể xác định một phần của các chùm liên kết phụ sử dụng để quét chùm ngoài các chùm được chỉ báo bởi trạm gốc 105.

Fig.2 minh họa ví dụ về hệ thống truyền thông không dây 200 hỗ trợ các cấu hình để quản lý chùm liên kết phụ 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. Trong một số ví dụ, hệ thống truyền thông không dây 200 có thể bao gồm UE 115-a, UE 115-b, và trạm gốc 105-a có thể là các ví dụ về UE 115 và trạm gốc 105 được mô tả dựa vào Fig.1. Một hoặc nhiều trong số các UE 115 có thể truyền thông với trạm gốc 105-a nhờ sử dụng các liên kết truy cập 205 tương ứng (ví dụ, giao diện Uu). Trong ví dụ này, trạm gốc 105-a có thể truyền thông với UE 115-a thông qua liên kết truy cập 205-a, và có thể truyền thông với UE 115-b thông qua liên kết truy cập 205-b.

UE 115-a và UE 115-b có thể truyền thông qua liên kết phụ 210 nhờ sử dụng các cuộc truyền được điều hướng chùm sóng hoặc cuộc truyền có hướng, và các cuộc truyền không được điều hướng chùm sóng. Ví dụ, UE 115-a có thể gửi các cuộc truyền đến UE 115-b nhờ sử dụng chùm truyền 215 được điều hướng chùm sóng, có thể là một trong số các chùm truyền được sử dụng bởi trạm gốc 105-a, như các chùm truyền 215-a, 215-b, và 215-c. UE 115-b có thể nhận các cuộc truyền từ UE 115-a nhờ sử dụng chùm nhận 220 được điều hướng chùm sóng, có thể là một trong số các chùm nhận được sử dụng bởi UE 115-b, như các chùm nhận 220-a, 220-b, và 220-c.

Trong một số ví dụ, trạm gốc 105-a có thể được xem là UE điều khiển, trong đó UE điều khiển hoạt động như thực thể lập lịch cho các cuộc truyền thông liên kết phụ với các UE 115. Tức là, các truyền thông liên kết phụ có thể được điều khiển (ví dụ, được phối hợp, lập lịch, phân bổ, v.v.) bởi UE điều khiển liên quan đến các cuộc truyền thông liên kết phụ được thực hiện giữa UE 115-a và UE 115-b. Theo đó, UE điều khiển có thể lập lịch và phân bổ các tài nguyên phù hợp và vận chuyển các tài nguyên đó đến các UE 115. Trong một số trường hợp, trạm gốc 105-a có thể được xem là UE điều khiển khi UE điều khiển và UE 115-a (ví dụ, và một hoặc nhiều các UE khác được phục vụ hoặc theo cách khác được điều khiển bởi UE điều khiển) nằm ngoài khu vực phủ sóng của trạm gốc (ví dụ, như bộ điều khiển logic lập trình được (programmable logic controller - PLC) trong kịch bản Internet vạn vật công nghiệp (industrial Internet-of-Things - IIoT)). Do đó, UE điều khiển có thể được chỉ định là UE chủ hoặc UE neo, và có thể hoạt động như thực thể lập lịch cho các UE 115 và bất kỳ các UE nào khác được điều khiển bởi UE điều khiển.

UE 115-a hoặc UE 115-b có thể truyền, đến trạm gốc 105-a, báo cáo 225-a và 225-b chỉ báo các khả năng quét chùm của UE 115-a hoặc UE 115-b. Trong một số ví dụ, khả năng quét chùm của UE có thể chỉ báo nhận dựa trên khe, nhận dựa trên ký hiệu, truyền dựa trên khe, truyền dựa trên ký hiệu, hoặc số lượng chuyển đổi chùm trên mỗi khe. Trong một số ví dụ, khả năng quét chùm của UE có thể chỉ báo số lượng chùm nhận UE 115-a và/hoặc UE 115-b có khả năng nhận trên mỗi khoảng thời gian truyền (ví dụ, trên mỗi ký hiệu, trên mỗi khe, v.v.). Trong một số ví dụ, khả năng quét chùm của UE có thể chỉ báo số lượng chùm truyền, UE 115-a và/hoặc UE 115-b có khả năng sử dụng để truyền trên mỗi khoảng thời gian truyền (ví dụ, trên mỗi ký hiệu, trên mỗi khe, v.v.). Trong một số ví dụ, khả năng quét chùm của UE có thể bao gồm các tham số tĩnh và động. Các tham số tĩnh có thể bao gồm các tham số mà UE 115 có thể báo cáo đến trạm gốc 105-a, như số

lượng băng anten, số lượng phần tử anten trên mỗi băng anten, hoặc loại phần tử gắn với một hoặc nhiều phần tử anten (ví dụ, vi dải hoặc lưỡng cực). Các tham số động có thể bao gồm các tham số mà UE 115 có thể báo cáo động với các kết quả được cập nhật đến trạm gốc 105-a, như hướng tương đối của băng anten trên thiết bị (ví dụ, UE 115-a hoặc UE 115-b). Hướng của băng anten trên UE 115-a hoặc UE 115-b có thể là do các anten nằm ở các góc của thiết bị, dọc theo các cạnh của thiết bị, hoặc dạng thức động. Dạng thức động (ví dụ, UE 115-a hoặc UE 115-b là thiết bị có thể gập được) có thể chỉ báo các thay đổi hình dạng của điện thoại (ví dụ, gập hoặc không gập), hoặc vị trí của băng anten trên mỗi phần con của thiết bị (ví dụ, hai phần của thiết bị gập vào nhau). Ngoài ra hoặc theo cách khác, dạng thức động có thể chỉ báo chi tiết gắn kèm bên ngoài bổ sung (ví dụ, bộ đọc thẻ, tai nghe, v.v.)

Trong một số ví dụ, trạm gốc 105-a có thể xác định cấu hình quét chùm cho UE 115-a và UE 115-b dựa vào các báo cáo chùm 225-a và 225-b hoặc nhiều tiềm tàng giữa các chùm được tạo cấu hình và lưu lượng Ưu. UE 115-a và UE 115-b có thể thực hiện thủ tục huấn luyện chùm dựa vào cấu hình quét chùm. Thủ tục huấn luyện chùm bao gồm thủ tục chế độ huấn luyện 1, thủ tục chế độ huấn luyện 2, hoặc thủ tục chế độ huấn luyện 3. Trong một số ví dụ, thủ tục huấn luyện chùm có thể bao gồm thủ tục quét chùm.

Trong thủ tục chế độ huấn luyện 1, trạm gốc 105-a có thể xác định các chùm truyền và/hoặc các chùm nhận liên kết phụ cho UE 115-a và UE 115-b để huấn luyện chùm. Ví dụ, trạm gốc 105-a có thể chọn các chùm liên kết phụ để huấn luyện chùm dựa vào báo cáo chùm (ví dụ, các tham số cấu hình trong báo cáo chùm). Trong một số ví dụ, như các kịch bản di động, trạm gốc 105-a có thể xác định cấu hình quét chùm (ví dụ, các chùm truyền hoặc nhận liên kết phụ) dựa vào các tham số động như hướng hiện tại (ví dụ, dạng thức biến đổi hoặc hiện tại) của UE 115-a hoặc UE 115-b. Trạm gốc 105-a có thể gửi cấu hình quét chùm đến UE 115-a thông qua thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information - DCI), báo hiệu RRC, hoặc phần tử điều khiển MAC (MAC-CE). Trạm gốc 105-a có thể truyền chỉ báo về tập hợp chùm truyền (ví dụ, các chùm truyền 215-a, 215-b, và 215-c) của UE 115-a để sử dụng trong thủ tục quét chùm.

Trong thủ tục quét chùm, UE 115-a và UE 115-b có thể gửi các kết quả đo của thủ tục quét chùm đến trạm gốc 105-a trong một hoặc nhiều báo cáo đo. Báo cáo đo có thể bao gồm thông tin đo liên quan đến một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu là một phần của thủ tục quét chùm. Trạm gốc 105-a có thể sử dụng các kết quả đo để xác định cuộc truyền tiếp

theo (hoặc chùm đầu vào) để sử dụng tiếp trong thủ tục quét chùm và gửi chỉ báo về chùm truyền đến UE 115-a. UE 115-a có thể thực hiện thủ tục quét chùm thứ hai nhờ sử dụng chùm truyền dựa vào chỉ báo.

Trong thủ tục chế độ huấn luyện 2, UE 115-a và UE 115-b có thể xác định các chùm truyền và/hoặc nhận liên kết phụ sử dụng để huấn luyện chùm dựa vào khả năng điều hướng chùm sóng của UE 115-a và/hoặc UE 115-b. UE 115-a và UE 115-b có thể gửi, đến trạm gốc 105-a, chỉ báo về số lượng chùm liên kết phụ được yêu cầu, và trạm gốc 105-a có thể lập lịch các tài nguyên thời gian-tần số cho số lượng chùm liên kết phụ được chỉ báo. UE 115-a và UE 115-b có thể xác định các chùm liên kết phụ dựa vào một hoặc nhiều chùm báo cáo mà bao gồm, ví dụ, các tham số cấu hình tĩnh và động. Trong một số trường hợp, UE 115-a và UE 115-b có thể xác định và yêu cầu số lượng chùm liên kết phụ từ trạm gốc 105-a mà không gửi báo cáo chùm 225-hoặc 225-b. UE 115-a có thể gửi bản tin điều khiển đến trạm gốc 105-a chỉ báo tập hợp chùm truyền với mẫu quét chùm được yêu cầu bao gồm lặp lại chùm truyền để quét chùm ở UE 115-b. Trong một số trường hợp, UE có thể yêu cầu trong bản tin điều khiển về thứ tự quét chùm truyền nhất định liên quan đến việc lặp lại chùm truyền. Có thể sử dụng lặp lại chùm truyền, ví dụ, cho việc quét chùm nhận. Trong một số trường hợp, UE 115-a và UE 115-b có thể xác định số lượng chùm truyền và/hoặc chùm nhận liên kết phụ để yêu cầu dựa vào số lượng chuyển đổi chùm mà UE 115-a và UE 115-b có khả năng thực hiện trong khoảng thời gian truyền, như trong khe.

Trong thủ tục quét chùm, cuộc truyền liên kết phụ của UE 115 (ví dụ, UE 115-a) có thể sử dụng thông tin đầu vào chùm từ UE nhận 115 (ví dụ, UE 115-b) trong việc lựa chọn chùm. UE 115-b có thể gửi thông tin đầu vào chùm đến UE 115-a qua liên kết phụ 210 (ví dụ, RRC liên kết phụ, thông tin điều khiển liên kết phụ (sidelink control information - SCI) hoặc MAC-CE). Trong một số ví dụ, trạm gốc 105-a có thể gửi thông tin đầu vào chùm đến UE 115-a (ví dụ, trong DCI).

Trong thủ tục chế độ huấn luyện 3 (ví dụ, việc trộn chế độ huấn luyện 1 và 2), trạm gốc 105-a, UE 115-a, hoặc UE 115-b có thể xác định các chùm truyền hoặc nhận liên kết phụ. Ví dụ, trạm gốc 105-a có thể xác định một phần của các chùm truyền hoặc nhận liên kết phụ để huấn luyện chùm UE (ví dụ, theo chế độ huấn luyện 1) và UE 115-a hoặc UE 115-b có thể xác định một phần của các chùm truyền hoặc nhận liên kết phụ để huấn luyện chùm UE (ví dụ, theo chế độ huấn luyện 2). Trong một số ví dụ, trạm gốc 105-a có thể xác

định danh sách các chùm truyền hoặc nhận mà UE 115-a hoặc UE 115-b có thể lựa chọn từ các cuộc truyền thông. Trong các ví dụ khác, trạm gốc 105-a có thể xác định danh sách các chùm truyền hoặc nhận, và UE 115-a hoặc UE 115-b có thể chọn một phần của danh sách và xác định các chùm.

Trong một số ví dụ, trong thủ tục quét chùm, UE truyền (ví dụ, UE 115-a) có thể truyền các tín hiệu tham chiếu đến UE nhận thông qua liên kết phụ 210. UE 115-b có thể gửi, đến trạm gốc 105-hoặc UE 115-a, báo cáo đo của thủ tục quét chùm dựa vào các tín hiệu tham chiếu, trong đó báo cáo đo bao gồm thông tin đo liên quan đến các tín hiệu tham chiếu. Trong một số ví dụ, báo cáo đo bao gồm một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu truyền thông qua liên kết phụ 210 và các chùm nhận liên quan (ví dụ, các chùm nhận 220-a, 220-b, và 220-c) cho mỗi trong số một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu.

Fig.3 minh họa ví dụ về tiến trình xử lý 300 hỗ trợ các cấu hình để quản lý chùm liên kết phụ theo các khía cạnh của sáng chế. Trong một số ví dụ, lưu đồ quy trình 300 có thể thực hiện các khía cạnh của các hệ thống truyền thông không dây 100 hoặc 200. Trong một số ví dụ, tiến trình xử lý 300 có thể bao gồm UE 115-c, UE 115-d, và trạm gốc 105-b có thể là các ví dụ về UE 115 và trạm gốc 105 được mô tả dựa vào các Fig.1 và Fig.2.

Ở 305, UE 115-c có thể truyền, đến trạm gốc 105-b, báo cáo chỉ báo các khả năng quét chùm của UE 115-c cho liên kết truyền thông liên kết phụ giữa UE 115-c và UE 115-d. Báo cáo có thể bao gồm số lượng bảng anten của UE 115-c, số lượng phần tử anten trên mỗi bảng anten của UE 115-c, loại phần tử gắn với một hoặc nhiều phần tử anten của UE 115-c, hướng tương đối của nhiều bảng anten của UE 115-c, thông tin dạng thức của UE 115-c (ví dụ, mà ở đó thông tin dạng thức bao gồm chỉ báo về sự thay đổi dạng thức của UE 115-c), thay đổi vị trí tương đối của một hoặc nhiều bảng anten dựa vào dạng thức của UE 15-a, dạng thức hiện tại của UE 115-c, một hoặc nhiều chi tiết gắn kèm bên ngoài của UE 115-c, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng. Trong một số ví dụ, báo cáo có thể bao gồm các khả năng quét chùm khác của UE như khả năng UE bao gồm chỉ báo về sự hỗ trợ nhận dựa trên khe, nhận dựa trên ký hiệu, truyền dựa trên khe, truyền dựa trên ký hiệu, số lượng chuyển đổi chùm trên mỗi khe, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng.

Trong một số ví dụ, UE 115-c có thể xác định tập hợp chùm truyền của UE 115-c cho thủ tục quét chùm, xác định mẫu quét chùm được yêu cầu bao gồm lặp lại chùm truyền để quét chùm ở UE 115-d cho tập hợp chùm truyền, và truyền, đến trạm gốc 105-b, mẫu

quét chùm được yêu cầu trong bản tin điều khiển để thực hiện thủ tục quét chùm. Trạm gốc 105-b có thể truyền cấu hình quét chùm để đáp lại bản tin điều khiển.

Ở 310, trạm gốc 105-b có thể xác định cấu hình quét chùm cho liên kết truyền thông liên kết phụ dựa vào khả năng quét chùm được chỉ báo bởi UE 115-c. Trong một số ví dụ, UE 115-c có thể xác định tập hợp chùm truyền của UE 115-c cho thủ tục quét chùm, truyền, đến trạm gốc 105-b, chỉ báo về tập hợp chùm truyền, và nhận, từ trạm gốc 105-b, cấu hình quét chùm để đáp lại chỉ báo, trong đó cấu hình quét chùm bao gồm các tài nguyên thời gian-tần số cho tập hợp chùm truyền cho thủ tục quét chùm. Cấu hình quét chùm có thể chỉ báo các tài nguyên thời gian-tần số cho tập hợp chùm truyền của UE 115-c cho thủ tục quét chùm và UE 115-c có thể thực hiện thủ tục quét chùm nhờ sử dụng các tài nguyên thời gian-tần số được chỉ báo.

Trong một số ví dụ, UE 115-c có thể truyền, đến trạm gốc 105-b, yêu cầu sử dụng số lượng chùm truyền thứ nhất trong thủ tục quét chùm và nhận cấu hình quét chùm để đáp lại yêu cầu, trong đó cấu hình quét chùm bao gồm số lượng chùm truyền thứ hai cho thủ tục quét chùm. Trong một số trường hợp, số lượng thứ nhất có thể là giống với số lượng thứ hai, hoặc số lượng thứ nhất có thể được dựa vào số lượng chuyển đổi chùm, UE 115-c có khả năng thực hiện trong khoảng thời gian truyền.

Ở 315, trạm gốc 105-a có thể truyền, đến UE 115-c, cấu hình quét chùm cho thủ tục quét chùm giữa UE 115-c và UE 115-d. Trong một số ví dụ, UE 115-c có thể nhận cấu hình quét chùm thông qua DCI, báo hiệu RRC, hoặc MAC-CE. Trong một số ví dụ, trạm gốc 105-b có thể nhận chỉ báo về tập hợp chùm truyền của UE 115-c cần được sử dụng cho thủ tục quét chùm. Trong một số ví dụ, UE 115-c có thể nhận cấu hình quét chùm để đáp lại mẫu quét chùm được yêu cầu, cấu hình quét chùm bao gồm các tài nguyên thời gian-tần số cho tập hợp chùm truyền cho thủ tục quét chùm theo mẫu quét chùm.

Trong một số ví dụ, UE 115-c nhận cấu hình quét chùm có thể bao gồm bước nhận chỉ báo về tập con chùm truyền thứ nhất của UE 115-c cần được sử dụng cho thủ tục quét chùm, chọn tập con chùm truyền thứ hai của UE 115-c cần được sử dụng cho thủ tục quét chùm, và thực hiện thủ tục quét chùm nhờ sử dụng tập con chùm truyền thứ nhất và thứ hai.

Ở 320, UE 115-c có thể thực hiện thủ tục quét chùm với UE 115-d dựa vào cấu hình quét chùm. Trong một số ví dụ, thực hiện thủ tục quét chùm với UE 115-d có thể bao gồm truyền các tín hiệu tham chiếu đến UE 115-c thông qua tập hợp chùm truyền, truyền báo

cáo đo của thủ tục quét chùm dựa vào các tín hiệu tham chiếu, trong đó báo cáo đo bao gồm thông tin đo liên quan đến các tín hiệu tham chiếu, và nhận chỉ báo về một hoặc nhiều chùm truyền tiếp theo từ trạm gốc 105-b để đáp lại báo cáo đo, một hoặc nhiều chùm truyền tiếp theo sử dụng tiếp trong thủ tục quét chùm.

Trong một số ví dụ, UE 115-c hoặc UE 115-d có thể truyền báo cáo đo của thủ tục quét chùm đến trạm gốc 105-b, nhận, từ trạm gốc 105-b, chỉ báo về chùm truyền dựa vào báo cáo đo, và thực hiện thủ tục quét chùm thứ hai nhờ sử dụng chùm truyền dựa vào chỉ báo.

Ở 325, UE 115-d có thể nhận, như một phần của thủ tục huấn luyện chùm cho liên kết truyền thông liên kết phụ, các tín hiệu tham chiếu từ UE 115-c thông qua liên kết truyền thông liên kết phụ.

Ở 330, UE 115-d có thể truyền, đến trạm gốc 105-b hoặc UE 115-c, báo cáo đo của thủ tục quét chùm dựa vào các tín hiệu tham chiếu, trong đó báo cáo đo bao gồm thông tin đo liên quan đến các tín hiệu tham chiếu. Trong một số ví dụ, báo cáo đo có thể bao gồm một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu truyền thông qua liên kết truyền thông liên kết phụ và các chùm nhận liên quan cho mỗi trong số một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu.

Fig.4 thể hiện sơ đồ khối 400 của thiết bị 405 hỗ trợ các cấu hình để quản lý chùm liên kết phụ theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị 405 có thể là ví dụ về các khía cạnh của UE 115 như được mô tả ở đây. Thiết bị 405 có thể bao gồm bộ thu 410, bộ quản lý truyền thông 415 và bộ phát 420. Thiết bị 405 có thể còn bao gồm bộ xử lý. Mỗi trong số các thành phần này có thể truyền thông với nhau (ví dụ, qua một hoặc nhiều bus).

Bộ thu 410 có thể nhận thông tin chẳng hạn như gói, dữ liệu người dùng hoặc thông tin điều khiển gắn với các kênh thông tin khác nhau (ví dụ, kênh điều khiển, kênh dữ liệu, và thông tin liên quan đến các cấu hình để quản lý chùm liên kết phụ, v.v.). Thông tin có thể được truyền đến các thành phần khác của thiết bị 405. Bộ thu 410 có thể là ví dụ về bộ thu phát 720 theo các khía cạnh được mô tả dựa vào Fig.7. Bộ thu 410 có thể sử dụng một anten hoặc một bộ anten.

Bộ quản lý truyền thông 415 có thể truyền, đến trạm gốc, báo cáo chỉ báo các khả năng quét chùm của UE thứ nhất cho liên kết truyền thông liên kết phụ giữa UE thứ nhất và UE thứ hai, nhận, từ trạm gốc, cấu hình quét chùm cho liên kết truyền thông liên kết phụ dựa vào khả năng quét chùm được chỉ báo bởi UE thứ nhất, và thực hiện thủ tục quét chùm với UE thứ hai dựa vào cấu hình quét chùm. Bộ quản lý truyền thông 415 có thể còn

nhận, là một phần của thủ tục huấn luyện chùm cho liên kết truyền thông liên kết phụ, các tín hiệu tham chiếu từ UE truyền thông qua liên kết truyền thông liên kết phụ và truyền, đến trạm gốc hoặc UE truyền, báo cáo đo của thủ tục quét chùm dựa vào các tín hiệu tham chiếu, trong đó báo cáo đo bao gồm thông tin đo liên quan đến các tín hiệu tham chiếu. Bộ quản lý truyền thông 415 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 710 được mô tả ở đây.

Bộ quản lý truyền thông 415, 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 415, 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 415, 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 415, 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 415, hoặc các thành phần con của nó có thể được kết hợp với một hoặc nhiều thành phần phần cứng khác, bao gồm nhưng không bị giới hạn ở thành phần đầu vào/đầu ra (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 420 có thể truyền các tín hiệu tạo ra bởi các thành phần khác của thiết bị 405. Trong một số ví dụ, bộ phát 420 có thể được đặt cùng vị trí với bộ thu 410 trong môđun thu phát. Ví dụ, bộ phát 420 có thể là ví dụ của bộ thu phát 720 theo các khía cạnh được mô tả dựa vào Fig.7. Bộ phát 420 có thể dùng một anten hoặc một bộ anten.

Theo một số ví dụ, bộ quản lý truyền thông 415 có thể được cài đặt dưới dạng mạch tích hợp hoặc bộ chip cho môđem thiết bị di động, và bộ thu 410 và bộ phát 420 có thể

được cài đặt dưới dạng các thành phần tương tự (ví dụ, bộ khuếch đại, bộ lọc, anten) ghép nối với modem thiết bị di động để cho phép truyền và nhận không dây qua một hoặc nhiều băng tần.

Bộ quản lý truyền thông UE 415 như được mô tả ở đây có thể được thực hiện để nhận được một hoặc nhiều ưu điểm có thể có. Một phương án thực hiện có thể cho phép thiết bị 405 nhận cấu hình quét chùm cho liên kết truyền thông liên kết phụ với một thiết bị khác. Thiết bị 405 có thể thực hiện thủ tục quét chùm với thiết bị khác dựa vào cấu hình quét chùm. Thủ tục quét chùm này có thể làm tăng độ tin cậy và làm giảm độ trễ trong các truyền thông liên kết phụ.

Dựa vào các kỹ thuật thực hiện quản lý chùm liên kết phụ như được mô tả ở đây, bộ xử lý của UE 115 (ví dụ, điều khiển bộ thu 410, bộ phát 420, hoặc bộ thu phát 720 như được mô tả dựa vào Fig.7) có thể làm tăng độ tin cậy và làm giảm chi phí báo hiệu trong các truyền thông liên kết phụ.

Fig.5 thể hiện sơ đồ khối 500 của thiết bị 505 hỗ trợ các cấu hình để quản lý chùm liên kết phụ theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị 505 có thể là ví dụ về các khía cạnh của thiết bị 405, hoặc 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 540. Thiết bị 505 có thể còn bao gồm bộ xử lý. Mỗi thành phần trong số này có thể truyền thông với nhau (ví dụ, qua một hoặc nhiều bus).

Bộ thu 510 có thể nhận thông tin chẳng hạn như gói, dữ liệu người dùng hoặc thông tin điều khiển gắn với các kênh thông tin khác nhau (ví dụ, kênh điều khiển, kênh dữ liệu, và thông tin liên quan đến các cấu hình để quản lý chùm liên kết phụ, v.v.). Thông tin có thể được truyền đến các thành phần khác của thiết bị 505. Bộ thu 510 có thể là ví dụ về bộ thu phát 720 theo các khía cạnh được mô tả dựa vào Fig.7. Bộ thu 510 có thể sử dụng một anten hoặc một bộ anten.

Bộ quản lý truyền thông 515 có thể là ví dụ về bộ quản lý truyền thông 415 theo các khía cạnh như được mô tả ở đây. Bộ quản lý truyền thông 515 có thể bao gồm bộ phát báo cáo 520, bộ thu cấu hình quét chùm 525, bộ quản lý thủ tục quét chùm 530, và bộ thu tín hiệu tham chiếu 535. Bộ quản lý truyền thông 515 có thể là ví dụ về bộ quản lý truyền thông 710 theo các khía cạnh như được mô tả ở đây.

Bộ phát báo cáo 520 có thể truyền, đến trạm gốc, báo cáo chỉ báo các khả năng quét chùm của UE thứ nhất cho liên kết truyền thông liên kết phụ giữa UE thứ nhất và UE thứ hai.

Bộ thu cấu hình quét chùm 525 có thể nhận, từ trạm gốc, cấu hình quét chùm cho liên kết truyền thông liên kết phụ dựa vào khả năng quét chùm được chỉ báo bởi UE thứ nhất.

Bộ quản lý thủ tục quét chùm 530 có thể thực hiện thủ tục quét chùm với UE thứ hai dựa vào cấu hình quét chùm.

Bộ thu tín hiệu tham chiếu 535 có thể nhận, là một phần của thủ tục huấn luyện chùm cho liên kết truyền thông liên kết phụ, các tín hiệu tham chiếu từ UE truyền thông qua liên kết truyền thông liên kết phụ.

Bộ phát báo cáo 520 có thể truyền, đến trạm gốc hoặc UE truyền, báo cáo đo của thủ tục quét chùm dựa vào các tín hiệu tham chiếu, trong đó báo cáo đo bao gồm thông tin đo liên quan đến các tín hiệu tham chiếu.

Bộ phát 540 có thể truyền các tín hiệu tạo ra bởi các thành phần khác của thiết bị 505. Trong một số ví dụ, bộ phát 540 có thể được đặt cùng vị trí với bộ thu 510 trong môđun thu phát. Ví dụ, bộ phát 540 có thể là ví dụ về bộ thu phát 720 theo các khía cạnh được mô tả dựa vào Fig.7. Bộ phát 540 có thể dùng một anten hoặc một bộ anten.

Theo một số ví dụ, bộ quản lý truyền thông 515 có thể được cài đặt dưới dạng mạch tích hợp hoặc bộ chip cho môđem thiết bị di động, và bộ thu 510 và bộ phát 540 có thể được cài đặt dưới dạng các thành phần tương tự (ví dụ, bộ khuếch đại, bộ lọc, anten) ghép nối với môđem thiết bị di động để cho phép truyền và nhận không dây qua một hoặc nhiều băng tần.

Bộ quản lý truyền thông UE 515 như được mô tả ở đây có thể được thực hiện để nhận được một hoặc nhiều ưu điểm có thể có. Một phương án thực hiện có thể cho phép thiết bị 505 nhận cấu hình quét chùm cho liên kết truyền thông liên kết phụ với một thiết bị khác. Thiết bị 505 có thể thực hiện thủ tục quét chùm với thiết bị khác dựa vào cấu hình quét chùm. Thủ tục quét chùm này có thể làm tăng độ tin cậy và làm giảm độ trễ trong các truyền thông liên kết phụ.

Dựa vào các kỹ thuật thực hiện quản lý chùm liên kết phụ như được mô tả ở đây, bộ xử lý của UE 115 (ví dụ, điều khiển bộ thu 510, bộ phát 540, hoặc bộ thu phát 720 như

được mô tả dựa vào Fig.7) có thể làm tăng độ tin cậy và làm giảm chi phí báo hiệu trong các truyền thông liên kết phụ.

Fig.6 thể hiện sơ đồ khối 600 của bộ quản lý truyền thông 605 hỗ trợ các cấu hình để quản lý chùm liên kết phụ theo các khía cạnh của sáng chế. Bộ quản lý truyền thông 605 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 415, bộ quản lý truyền thông 515 hoặc bộ quản lý truyền thông 710 được mô tả ở đây. Bộ quản lý truyền thông 605 có thể bao gồm bộ phát báo cáo 610, bộ thu cấu hình quét chùm 615, bộ quản lý thủ tục quét chùm 620, thành phần chùm truyền 625, và bộ thu tín hiệu tham chiếu 630. 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 phát báo cáo 610 có thể truyền, đến trạm gốc, báo cáo chỉ báo các khả năng quét chùm của UE thứ nhất cho liên kết truyền thông liên kết phụ giữa UE thứ nhất và UE thứ hai. Trong một số ví dụ, bộ phát báo cáo 610 có thể truyền, đến trạm gốc hoặc UE truyền, báo cáo đo của thủ tục quét chùm dựa vào các tín hiệu tham chiếu, trong đó báo cáo đo bao gồm thông tin đo liên quan đến các tín hiệu tham chiếu.

Trong một số ví dụ, bộ phát báo cáo 610 có thể truyền số lượng bảng anten của UE thứ nhất. Trong một số ví dụ, bộ phát báo cáo 610 có thể truyền số lượng phần tử anten trên mỗi bảng anten của UE thứ nhất. Trong một số ví dụ, bộ phát báo cáo 610 có thể truyền loại phần tử gắn với một hoặc nhiều phần tử anten của UE thứ nhất. Trong một số ví dụ, bộ phát báo cáo 610 có thể truyền hướng tương đối của nhiều bảng anten của UE thứ nhất.

Trong một số ví dụ, bộ phát báo cáo 610 có thể truyền thông tin dạng thức của UE thứ nhất, mà ở đó thông tin dạng thức bao gồm chỉ báo về sự thay đổi dạng thức của UE thứ nhất, thay đổi vị trí tương đối của một hoặc nhiều bảng anten dựa vào dạng thức của UE thứ nhất, dạng thức hiện tại của UE thứ nhất, một hoặc nhiều chi tiết gắn kèm bên ngoài của UE thứ nhất, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng.

Trong một số ví dụ, bộ phát báo cáo 610 có thể truyền khả năng UE của UE thứ nhất, trong đó khả năng UE bao gồm chỉ báo về sự hỗ trợ nhận dựa trên khe, nhận dựa trên ký hiệu, truyền dựa trên khe, truyền dựa trên ký hiệu, số lượng chuyển đổi chùm trên mỗi khe, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng. Trong một số ví dụ, bộ phát báo cáo 610 có thể truyền báo cáo đo của thủ tục quét chùm đến trạm gốc.

Trong một số trường hợp, báo cáo đo bao gồm một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu truyền thông qua liên kết truyền thông liên kết phụ và các chùm nhận liên quan cho mỗi trong số một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu.

Bộ thu cấu hình quét chùm 615 có thể nhận, từ trạm gốc, cấu hình quét chùm cho liên kết truyền thông liên kết phụ dựa vào khả năng quét chùm được chỉ báo bởi UE thứ nhất. Trong một số ví dụ, bộ thu cấu hình quét chùm 615 có thể nhận cấu hình quét chùm thông qua DCI, báo hiệu RRC, hoặc MAC-CE. Trong một số ví dụ, bộ thu cấu hình quét chùm 615 có thể nhận chỉ báo về tập hợp chùm truyền của UE thứ nhất cần được sử dụng cho thủ tục quét chùm.

Trong một số ví dụ, bộ phát báo cáo 610 có thể truyền báo cáo đo của thủ tục quét chùm dựa vào các tín hiệu tham chiếu, trong đó báo cáo đo bao gồm thông tin đo liên quan đến các tín hiệu tham chiếu.

Trong một số ví dụ, bộ thu cấu hình quét chùm 615 có thể nhận chỉ báo về một hoặc nhiều chùm truyền tiếp theo từ trạm gốc để đáp lại báo cáo đo, một hoặc nhiều chùm truyền tiếp theo sử dụng tiếp trong thủ tục quét chùm.

Trong một số ví dụ, bộ thu cấu hình quét chùm 615 có thể nhận cấu hình quét chùm để đáp lại chỉ báo, cấu hình quét chùm bao gồm các tài nguyên thời gian-tần số cho tập hợp chùm truyền cho thủ tục quét chùm.

Trong một số ví dụ, bộ thu cấu hình quét chùm 615 có thể nhận cấu hình quét chùm để đáp lại yêu cầu, cấu hình quét chùm bao gồm số lượng chùm truyền thứ hai cho thủ tục quét chùm. Trong một số trường hợp, số lượng thứ nhất là giống với số lượng thứ hai. Trong một số trường hợp, số lượng thứ nhất được dựa vào số lượng chuyển đổi chùm, UE thứ nhất có khả năng thực hiện trong khoảng thời gian truyền.

Bộ quản lý thủ tục quét chùm 620 có thể thực hiện thủ tục quét chùm với UE thứ hai dựa vào cấu hình quét chùm. Trong một số ví dụ, bộ quản lý thủ tục quét chùm 620 có thể truyền các tín hiệu tham chiếu đến UE thứ hai thông qua tập hợp chùm truyền. Trong một số ví dụ, bộ quản lý thủ tục quét chùm 620 có thể thực hiện thủ tục quét chùm thứ hai nhờ sử dụng chùm truyền dựa vào chỉ báo.

Trong một số ví dụ, bộ quản lý thủ tục quét chùm 620 có thể thực hiện thủ tục quét chùm nhờ sử dụng tập con chùm truyền thứ nhất và thứ hai. Trong một số trường hợp, cấu hình quét chùm chỉ báo các tài nguyên thời gian-tần số cho tập hợp chùm truyền của UE

thứ nhất cho thủ tục quét chùm. Trong một số trường hợp, thủ tục quét chùm được thực hiện nhờ sử dụng các tài nguyên thời gian-tần số được chỉ báo.

Bộ thu tín hiệu tham chiếu 630 có thể nhận, là một phần của thủ tục huấn luyện chùm cho liên kết truyền thông liên kết phụ, các tín hiệu tham chiếu từ UE truyền thông qua liên kết truyền thông liên kết phụ.

Thành phần chùm truyền 625 có thể nhận chỉ báo về chùm truyền dựa vào báo cáo đo. Trong một số ví dụ, thành phần chùm truyền 625 có thể xác định tập hợp chùm truyền của UE thứ nhất cho thủ tục quét chùm. Trong một số ví dụ, thành phần chùm truyền 625 có thể truyền, đến trạm gốc, chỉ báo về tập hợp chùm truyền. Trong một số ví dụ, thành phần chùm truyền 625 có thể truyền, đến trạm gốc, yêu cầu sử dụng số lượng chùm truyền thứ nhất trong thủ tục quét chùm.

Trong một số ví dụ, thành phần chùm truyền 625 có thể xác định mẫu quét chùm được yêu cầu bao gồm lặp lại chùm truyền để quét chùm ở UE thứ hai cho tập hợp chùm truyền. Trong một số ví dụ, thành phần chùm truyền 625 có thể truyền, đến trạm gốc, mẫu quét chùm được yêu cầu để thực hiện thủ tục quét chùm.

Trong một số ví dụ, thành phần chùm truyền 625 có thể nhận cấu hình quét chùm để đáp lại mẫu quét chùm được yêu cầu, cấu hình quét chùm bao gồm các tài nguyên thời gian-tần số cho tập hợp chùm truyền cho thủ tục quét chùm theo mẫu quét chùm.

Trong một số ví dụ, thành phần chùm truyền 625 có thể nhận chỉ báo về tập con chùm truyền thứ nhất của UE thứ nhất cần được sử dụng cho thủ tục quét chùm. Trong một số ví dụ, thành phần chùm truyền 625 có thể chọn tập con chùm truyền thứ hai của UE thứ nhất cần được sử dụng cho thủ tục quét chùm.

Fig.7 thể hiện sơ đồ về hệ thống 700 bao gồm thiết bị 705 hỗ trợ các cấu hình để quản lý chùm liên kết phụ theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị 705 có thể là ví dụ của hoặc bao gồm các thành phần của thiết bị 405, thiết bị 505, hoặc UE 115 như được mô tả ở đây. Thiết bị 705 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 710, bộ điều khiển I/O 715, bộ thu phát 720, anten 725, bộ nhớ 730, và bộ xử lý 740. Các thành phần này có thể truyền thông điện tử qua một hoặc nhiều bus (ví dụ, bus 745).

Bộ quản lý truyền thông 710 có thể truyền, đến trạm gốc, báo cáo chỉ báo các khả năng quét chùm của UE thứ nhất cho liên kết truyền thông liên kết phụ giữa UE thứ nhất

và UE thứ hai, nhận, từ trạm gốc, cấu hình quét chùm cho liên kết truyền thông liên kết phụ dựa vào khả năng quét chùm được chỉ báo bởi UE thứ nhất, và thực hiện thủ tục quét chùm với UE thứ hai dựa vào cấu hình quét chùm. Bộ quản lý truyền thông 710 có thể còn nhận, là một phần của thủ tục huấn luyện chùm cho liên kết truyền thông liên kết phụ, các tín hiệu tham chiếu từ UE truyền thông qua liên kết truyền thông liên kết phụ và truyền, đến trạm gốc hoặc UE truyền, báo cáo đo của thủ tục quét chùm dựa vào các tín hiệu tham chiếu, trong đó báo cáo đo bao gồm thông tin đo liên quan đến các tín hiệu tham chiếu.

Bộ điều khiển I/O 715 có thể quản lý các tín hiệu đầu vào và đầu ra cho thiết bị 705. Bộ điều khiển I/O 715 có thể còn quản lý các thiết bị ngoại vi không được tích hợp vào thiết bị 705. Trong một số trường hợp, bộ điều khiển I/O 715 có thể là sự kết nối hoặc cổng vật lý với thiết bị ngoại vi. Trong một số trường hợp, bộ điều khiển I/O 715 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 715 có thể biểu diễn hoặc tương tác với môđem, bàn phím, chuột, màn hình cảm ứng, hoặc thiết bị tương tự. Trong một số trường hợp, bộ điều khiển I/O 715 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 705 qua bộ điều khiển I/O 715 hoặc qua các thành phần phần cứng được điều khiển bởi bộ điều khiển I/O 715.

Bộ thu phát 720 có thể truyền thông hai chiều, qua một hoặc nhiều anten, liên kết có dây hoặc không dây như được mô tả ở trên. Ví dụ, bộ thu phát 720 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 720 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 725. Tuy nhiên, trong một số trường hợp thiết bị này có thể có nhiều hơn một anten 725, có thể có khả năng truyền hoặc nhận đồng thời nhiều cuộc hiệu truyền không dây.

Bộ nhớ 730 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 730 có thể lưu trữ mã được thực thi bởi máy tính và thực thi được bằng máy tính 735 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 730 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 740 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 740 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 740. Bộ xử lý 740 có thể được tạo cấu hình để thực thi các lệnh đọc được bằng máy tính lưu trữ trong bộ nhớ (ví dụ, bộ nhớ 730) khiến thiết bị 705 để thực hiện các chức năng khác nhau (ví dụ, các chức năng hoặc nhiệm vụ hỗ trợ cấu hình để quản lý chùm liên kết phụ).

Mã 735 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 735 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 735 có thể không được thực thi trực tiếp bởi bộ xử lý 740 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.8 thể hiện sơ đồ khối 800 của thiết bị 805 hỗ trợ các cấu hình để quản lý chùm liên kết phụ theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị 805 có thể là ví dụ về trạm gốc 105 theo các khía cạnh như được mô tả ở đây. Thiết bị 805 có thể bao gồm bộ thu 810, bộ quản lý truyền thông 815 và bộ phát 820. Thiết bị 805 có thể còn bao gồm bộ xử lý. Mỗi thành phần trong số này có thể truyền thông với nhau (ví dụ, qua một hoặc nhiều bus).

Bộ thu 810 có thể nhận thông tin chẳng hạn như gói, dữ liệu người dùng hoặc thông tin điều khiển gắn với các kênh thông tin khác nhau (ví dụ, kênh điều khiển, kênh dữ liệu, và thông tin liên quan đến các cấu hình để quản lý chùm liên kết phụ, v.v.). Thông tin có thể được truyền đến các thành phần khác của thiết bị 805. Bộ thu 810 có thể là ví dụ về bộ thu phát 1120 theo các khía cạnh được mô tả dựa vào Fig.11. Bộ thu 810 có thể sử dụng một anten hoặc một bộ anten.

Bộ quản lý truyền thông 815 có thể nhận, từ UE thứ nhất, báo cáo chỉ báo các khả năng quét chùm của UE thứ nhất cho liên kết truyền thông liên kết phụ giữa UE thứ nhất và UE thứ hai, xác định cấu hình quét chùm cho liên kết truyền thông liên kết phụ dựa vào

khả năng quét chùm được chỉ báo bởi UE thứ nhất, và truyền, đến UE thứ nhất, cấu hình quét chùm cho thủ tục quét chùm giữa UE thứ nhất và UE thứ hai. Bộ quản lý truyền thông 815 có thể là ví dụ về bộ quản lý truyền thông 1110 theo các khía cạnh được mô tả ở đây.

Bộ quản lý truyền thông 815, 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 815, 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, cổng 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 815, 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 815, 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 815, 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 820 có thể truyền các tín hiệu tạo ra bởi các thành phần khác của thiết bị 805. Trong một số ví dụ, bộ phát 820 có thể được đặt cùng vị trí với bộ thu 810 trong môđun thu phát. Ví dụ, bộ phát 820 có thể là ví dụ của bộ thu phát 1120 theo các khía cạnh được mô tả dựa vào Fig.11. Bộ phát 820 có thể dùng một anten hoặc một bộ anten.

Fig.9 thể hiện sơ đồ khối 900 của thiết bị 905 hỗ trợ các cấu hình để quản lý chùm liên kết phụ theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị 905 có thể là ví dụ về các khía cạnh của thiết bị 805, hoặc 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 935. Thiết bị 905 có thể còn bao gồm bộ xử lý. Mỗi thành phần trong số này có thể truyền thông với nhau (ví dụ, qua một hoặc nhiều bus).

Bộ thu 910 có thể nhận thông tin chẳng hạn như gói, dữ liệu người dùng hoặc thông tin điều khiển gắn với các kênh thông tin khác nhau (ví dụ, kênh điều khiển, kênh dữ liệu,

và thông tin liên quan đến các cấu hình để quản lý chùm liên kết phụ, 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 của bộ thu phát 1120 theo các khía cạnh được mô tả dựa vào Fig.11. Bộ thu 910 có thể sử dụng một anten hoặc một bộ anten.

Bộ quản lý truyền thông 915 có thể là ví dụ của bộ quản lý truyền thông 815 theo các khía cạnh như được mô tả ở đây. Bộ quản lý truyền thông 915 có thể bao gồm bộ thu báo cáo 920, bộ quản lý cấu hình quét chùm 925, và bộ phát cấu hình quét chùm 930. Bộ quản lý truyền thông 915 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 1110 được mô tả ở đây.

Bộ thu báo cáo 920 có thể nhận, từ UE thứ nhất, báo cáo chỉ báo các khả năng quét chùm của UE thứ nhất cho liên kết truyền thông liên kết phụ giữa UE thứ nhất và UE thứ hai.

Bộ quản lý cấu hình quét chùm 925 có thể xác định cấu hình quét chùm cho liên kết truyền thông liên kết phụ dựa vào khả năng quét chùm được chỉ báo bởi UE thứ nhất.

Bộ phát cấu hình quét chùm 930 có thể truyền, đến UE thứ nhất, cấu hình quét chùm cho thủ tục quét chùm giữa UE thứ nhất và UE thứ hai.

Bộ phát 935 có thể truyền các tín hiệu tạo ra bởi các thành phần khác của thiết bị 905. Trong một số ví dụ, bộ phát 935 có thể được đặt cùng vị trí với bộ thu 910 trong môđun thu phát. Ví dụ, bộ phát 935 có thể là ví dụ của bộ thu phát 1120 theo các khía cạnh được mô tả dựa vào Fig.11. Bộ phát 935 có thể dùng một anten hoặc một bộ anten.

Fig.10 thể hiện sơ đồ khối 1000 của bộ quản lý truyền thông 1005 hỗ trợ các cấu hình để quản lý chùm liên kết phụ theo các khía cạnh của sáng chế. Bộ quản lý truyền thông 1005 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 815, bộ quản lý truyền thông 915 hoặc bộ quản lý truyền thông 1110 được mô tả ở đây. Bộ quản lý truyền thông 1005 có thể bao gồm bộ thu báo cáo 1010, bộ quản lý cấu hình quét chùm 1015, bộ phát cấu hình quét chùm 1020, và thành phần chùm truyền 1025. 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 thu báo cáo 1010 có thể nhận, từ UE thứ nhất, báo cáo chỉ báo các khả năng quét chùm của UE thứ nhất cho liên kết truyền thông liên kết phụ giữa UE thứ nhất và UE thứ hai. Trong một số ví dụ, bộ thu báo cáo 1010 có thể nhận số lượng bảng anten của UE thứ nhất. Trong một số ví dụ, bộ thu báo cáo 1010 có thể nhận số lượng phần tử anten trên mỗi bảng anten của UE thứ nhất. Trong một số ví dụ, bộ thu báo cáo 1010 có thể nhận loại

phần tử gắn với một hoặc nhiều phần tử anten của UE thứ nhất. Trong một số ví dụ, bộ thu báo cáo 1010 có thể nhận hướng tương đối của nhiều bảng anten của UE thứ nhất.

Trong một số ví dụ, bộ thu báo cáo 1010 có thể nhận thông tin dạng thức của UE thứ nhất, mà ở đó thông tin dạng thức bao gồm chỉ báo về sự thay đổi dạng thức của UE thứ nhất, thay đổi vị trí tương đối của một hoặc nhiều bảng anten dựa vào dạng thức của UE thứ nhất, dạng thức hiện tại của UE thứ nhất, một hoặc nhiều chi tiết gắn kèm bên ngoài của UE thứ nhất, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng.

Trong một số ví dụ, bộ thu báo cáo 1010 có thể nhận khả năng UE của UE thứ nhất, trong đó khả năng UE bao gồm chỉ báo về sự hỗ trợ nhận dựa trên khe, nhận dựa trên ký hiệu, truyền dựa trên khe, truyền dựa trên ký hiệu, số lượng chuyển đổi chùm trên mỗi khe, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng. Trong một số ví dụ, bộ thu báo cáo 1010 có thể nhận báo cáo đo của thủ tục quét chùm từ UE thứ nhất hoặc UE thứ hai.

Bộ quản lý cấu hình quét chùm 1015 có thể xác định cấu hình quét chùm cho liên kết truyền thông liên kết phụ dựa vào khả năng quét chùm được chỉ báo bởi UE thứ nhất. Trong một số ví dụ, bộ quản lý cấu hình quét chùm 1015 có thể truyền cấu hình quét chùm thông qua DCI, báo hiệu RRC, hoặc MAC-CE.

Trong một số ví dụ, bộ quản lý cấu hình quét chùm 1015 có thể truyền chỉ báo về tập hợp chùm truyền của UE thứ nhất cần được sử dụng cho thủ tục quét chùm.

Trong một số ví dụ, bộ thu báo cáo 1010 có thể nhận báo cáo đo của thủ tục quét chùm dựa vào chỉ báo, trong đó báo cáo đo bao gồm thông tin đo liên quan đến một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu là một phần của thủ tục quét chùm.

Trong một số ví dụ, bộ quản lý cấu hình quét chùm 1015 có thể truyền chùm truyền tiếp theo đến UE thứ nhất để đáp lại báo cáo đo, chùm truyền tiếp theo để sử dụng tiếp trong thủ tục quét chùm. Trong một số ví dụ, bộ quản lý cấu hình quét chùm 1015 có thể truyền cấu hình quét chùm cho tập hợp chùm truyền cho thủ tục quét chùm trong cấu hình quét chùm.

Trong một số ví dụ, bộ quản lý cấu hình quét chùm 1015 có thể nhận, từ UE thứ nhất, yêu cầu sử dụng số lượng chùm truyền thứ nhất cho thủ tục quét chùm. Trong một số ví dụ, bộ quản lý cấu hình quét chùm 1015 có thể truyền số lượng chùm truyền thứ hai cho thủ tục quét chùm trong cấu hình quét chùm dựa vào yêu cầu. Trong một số trường hợp, cấu hình quét chùm chỉ báo các tài nguyên thời gian-tần số cho tập hợp chùm truyền của UE thứ nhất cho thủ tục quét chùm. Trong một số trường hợp, số lượng thứ nhất là

giống với số lượng thứ hai. Trong một số trường hợp, số lượng thứ nhất được dựa vào số lượng chuyển đổi chùm, UE thứ nhất có khả năng thực hiện trong khoảng thời gian truyền.

Bộ phát cấu hình quét chùm 1020 có thể truyền, đến UE thứ nhất, cấu hình quét chùm cho thủ tục quét chùm giữa UE thứ nhất và UE thứ hai.

Thành phần chùm truyền 1025 có thể truyền chỉ báo về chùm truyền cho thủ tục quét chùm thứ hai dựa vào báo cáo đo.

Trong một số ví dụ, thành phần chùm truyền 1025 có thể nhận, từ UE thứ nhất, chỉ báo về tập hợp chùm truyền của UE thứ nhất cho thủ tục quét chùm.

Trong một số ví dụ, thành phần chùm truyền 1025 có thể nhận, từ UE thứ nhất, mẫu quét chùm được yêu cầu để thực hiện thủ tục quét chùm, mẫu quét chùm được yêu cầu bao gồm lặp lại chùm truyền để quét chùm ở UE thứ hai.

Trong một số ví dụ, thành phần chùm truyền 1025 có thể truyền cấu hình quét chùm để đáp lại bản tin điều khiển. Trong một số trường hợp, cấu hình quét chùm bao gồm các tài nguyên thời gian-tần số cho mẫu quét chùm được yêu cầu cho thủ tục quét chùm.

Fig.11 thể hiện sơ đồ về hệ thống 1100 bao gồm thiết bị 1105 hỗ trợ các cấu hình để quản lý chùm liên kết phụ theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị 1105 có thể là ví dụ về hoặc bao gồm các thành phần của thiết bị 805, thiết bị 905, hoặc trạm gốc 105 như được mô tả ở đây. Thiết bị 1105 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 1110, bộ quản lý truyền thông mạng 1115, bộ thu phát 1120, anten 1125, bộ nhớ 1130, bộ xử lý 1140, và bộ quản lý truyền thông liên trạm 1145. Các thành phần này có thể truyền thông điện tử qua một hoặc nhiều bus (ví dụ, bus 1150).

Bộ quản lý truyền thông 1110 có thể nhận, từ UE thứ nhất, báo cáo chỉ báo các khả năng quét chùm của UE thứ nhất cho liên kết truyền thông liên kết phụ giữa UE thứ nhất và UE thứ hai, xác định cấu hình quét chùm cho liên kết truyền thông liên kết phụ dựa vào khả năng quét chùm được chỉ báo bởi UE thứ nhất, và truyền, đến UE thứ nhất, cấu hình quét chùm cho thủ tục quét chùm giữa UE thứ nhất và UE thứ hai.

Bộ quản lý truyền thông mạng 1115 có thể quản lý truyền thông với mạng lõi (ví dụ, qua một hoặc nhiều liên kết backhaul có dây). Ví dụ, bộ quản lý truyền thông mạng 1115 có thể quản lý truyền các truyền thông dữ liệu cho thiết bị khách, ví dụ như một hoặc nhiều UE 115.

Bộ thu phát 1120 có thể truyền thông hai chiều, qua một hoặc nhiều anten, liên kết có dây hoặc không dây như được mô tả ở trên. Ví dụ, bộ thu phát 1120 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 1120 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 1125. Tuy nhiên, trong một số trường hợp thiết bị này có thể có nhiều hơn một anten 1125, có thể có khả năng truyền hoặc nhận đồng thời nhiều cuộc truyền không dây.

Bộ nhớ 1130 có thể bao gồm RAM, ROM, hoặc dạng kết hợp của chúng. Bộ nhớ 1130 có thể lưu trữ mã đọc được bằng máy tính 1135 bao gồm các lệnh mà, khi được thực thi bởi bộ xử lý (ví dụ, bộ xử lý 1140) khiến cho thiết bị thực hiện các chức năng khác nhau được mô tả ở đây. Trong một số trường hợp, bộ nhớ 1130 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 1140 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 1140 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 1140. Bộ xử lý 1140 có thể được tạo cấu hình để thực thi các lệnh đọc được bằng máy tính lưu trữ trong bộ nhớ (ví dụ, bộ nhớ 1130) khiến thiết bị 1105 thực hiện các chức năng khác nhau (ví dụ, các chức năng hoặc nhiệm vụ hỗ trợ các cấu hình để quản lý chùm liên kết phụ).

Bộ quản lý truyền thông liên trạm 1145 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 1145 có thể phối hợp 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 1145 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 1135 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 1135 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 1135 có thể không được thực thi trực tiếp bởi bộ xử lý 1140 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.12 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 1200 hỗ trợ các cấu hình để quản lý chùm liên kết phụ theo các khía cạnh của sáng chế. Các hoạt động của phương pháp 1200 có thể được thực hiện bởi UE 115 hoặc các thành phần của nó như mô tả ở đây. Ví dụ, các hoạt động của phương pháp 1200 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông như được mô tả có tham chiếu đến các hình vẽ từ Fig.4 đến Fig.7. Trong một số ví dụ, UE có thể thực thi tập hợp các lệnh để điều khiển các phần tử chức năng của UE nhằm thực hiện các chức năng mô tả dưới đây. Ngoài ra hoặc theo cách khác, UE có thể thực hiện các chức năng theo các khía cạnh được mô tả dưới đây bằng cách sử dụng phần cứng chuyên dụng.

Ở 1205, UE có thể truyền, đến trạm gốc, báo cáo chỉ báo các khả năng quét chùm của UE thứ nhất cho liên kết truyền thông liên kết phụ giữa UE thứ nhất và UE thứ hai. Các hoạt động tại 1205 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh hoạt động của khối 1205 có thể được thực hiện bởi bộ phát báo cáo như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.4 đến Fig.7.

Ở 1210, UE có thể nhận, từ trạm gốc, cấu hình quét chùm cho liên kết truyền thông liên kết phụ dựa vào khả năng quét chùm được chỉ báo bởi UE thứ nhất. Các hoạt động tại 1210 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động của khối 1210 có thể được thực hiện bởi bộ thu cấu hình quét chùm như được mô tả liên quan đến các hình vẽ từ Fig.4 đến Fig.7.

Ở 1215, UE có thể thực hiện thủ tục quét chùm với UE thứ hai dựa vào cấu hình quét chùm. Các hoạt động tại 1215 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động của khối 1215 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý thủ tục quét chùm như được mô tả liên quan đến các hình vẽ từ Fig.4 đến Fig.7.

Fig.13 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 1300 hỗ trợ các cấu hình để quản lý chùm liên kết phụ theo các khía cạnh của sáng chế. Các hoạt động 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

hoạt động của phương pháp 1300 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông như được mô tả có tham chiếu đến các hình vẽ từ Fig.4 đến Fig.7. Trong một số ví dụ, UE có thể thực thi tập hợp các lệnh để điều khiển các phần tử chức năng của UE nhằm thực hiện các chức năng mô tả dưới đây. Ngoài ra hoặc theo cách khác, UE có thể thực hiện các chức năng theo các khía cạnh được mô tả dưới đây bằng cách sử dụng phần cứng chuyên dụng.

Ở 1305, UE có thể truyền, đến trạm gốc, báo cáo chỉ báo các khả năng quét chùm của UE thứ nhất cho liên kết truyền thông liên kết phụ giữa UE thứ nhất và UE thứ hai. Các hoạt động tại 1305 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh hoạt động của khối 1305 có thể được thực hiện bởi bộ phát báo cáo như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.4 đến Fig.7.

Ở 1310, UE có thể nhận, từ trạm gốc, cấu hình quét chùm cho liên kết truyền thông liên kết phụ dựa vào khả năng quét chùm được chỉ báo bởi UE thứ nhất. Các hoạt động tại 1310 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động của khối 1310 có thể được thực hiện bởi bộ thu cấu hình quét chùm như được mô tả liên quan đến các hình vẽ từ Fig.4 đến Fig.7.

Ở 1315, UE có thể nhận cấu hình quét chùm thông qua DCI, báo hiệu RRC, hoặc MAC-CE. Các hoạt động tại 1315 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động của khối 1315 có thể được thực hiện bởi bộ thu cấu hình quét chùm như được mô tả liên quan đến các hình vẽ từ Fig.4 đến Fig.7.

Ở 1320, UE có thể thực hiện thủ tục quét chùm với UE thứ hai dựa vào cấu hình quét chùm. Các hoạt động tại 1320 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động của khối 1320 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý thủ tục quét chùm như được mô tả liên quan đến các hình vẽ từ Fig.4 đến Fig.7.

Fig.14 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 1400 hỗ trợ các cấu hình để quản lý chùm liên kết phụ theo các khía cạnh của sáng chế. Các hoạt động của phương pháp 1400 có thể được thực hiện bởi trạm gốc 105 hoặc các thành phần của nó như mô tả ở đây. Ví dụ, các hoạt động của phương pháp 1400 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông như được mô tả có tham chiếu đến các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.11. Trong một số ví dụ, trạm gốc có thể thực thi tập hợp các lệnh để điều khiển các phần tử chức năng của trạm gốc để thực hiện các chức năng mô tả dưới đây. Ngoài ra hoặc theo cách khác, trạm gốc

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

Ở 1405, trạm gốc có thể nhận, từ UE thứ nhất, báo cáo chỉ báo các khả năng quét chùm của UE thứ nhất cho liên kết truyền thông liên kết phụ giữa UE thứ nhất và UE thứ hai. Các hoạt động tại 1405 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh hoạt động của khối 1405 có thể được thực hiện bởi bộ thu báo cáo như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.11.

Ở 1410, trạm gốc có thể xác định cấu hình quét chùm cho liên kết truyền thông liên kết phụ dựa vào khả năng quét chùm được chỉ báo bởi UE thứ nhất. Các hoạt động tại 1410 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của hoạt động của khối 1410 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý cấu hình quét chùm như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.11.

Ở 1415, trạm gốc có thể truyền, đến UE thứ nhất, cấu hình quét chùm cho thủ tục quét chùm giữa UE thứ nhất và UE thứ hai. Các hoạt động tại 1415 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của hoạt động của khối 1415 có thể được thực hiện bởi bộ phát cấu hình quét chùm như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.11.

Fig.15 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 1500 hỗ trợ các cấu hình để quản lý chùm liên kết phụ theo các khía cạnh của sáng chế. Các hoạt động 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 hoạt động của phương pháp 1500 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông như được mô tả có tham chiếu đến các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.11. Trong một số ví dụ, trạm gốc có thể thực thi tập hợp các lệnh để điều khiển các phần tử chức năng của trạm gốc để thực hiện các chức năng mô tả dưới đây. Ngoài ra hoặc theo cách khác, trạm gốc có thể thực hiện các khía cạnh chức năng được mô tả dưới đây bằng cách sử dụng phần cứng chuyên dụng.

Ở 1505, trạm gốc có thể nhận, từ UE thứ nhất, báo cáo chỉ báo các khả năng quét chùm của UE thứ nhất cho liên kết truyền thông liên kết phụ giữa UE thứ nhất và UE thứ hai. Các hoạt động tại 1505 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh hoạt động của khối 1505 có thể được thực hiện bởi bộ thu báo cáo như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.11.

Ở 1510, trạm gốc có thể nhận thông tin dạng thức của UE thứ nhất, mà ở đó thông tin dạng thức bao gồm chỉ báo về sự thay đổi dạng thức của UE thứ nhất, thay đổi vị trí tương đối của một hoặc nhiều mảng anten dựa vào dạng thức của UE thứ nhất, dạng thức hiện tại của UE thứ nhất, một hoặc nhiều chi tiết gắn kèm bên ngoài của UE thứ nhất, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng. Các hoạt động tại 1510 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh hoạt động của khối 1510 có thể được thực hiện bởi bộ thu báo cáo như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.11.

Ở 1515, trạm gốc có thể xác định cấu hình quét chùm cho liên kết truyền thông liên kết phụ dựa vào khả năng quét chùm được chỉ báo bởi UE thứ nhất. Các hoạt động tại 1515 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của hoạt động của khối 1515 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý cấu hình quét chùm như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.11.

Ở 1520, trạm gốc có thể truyền, đến UE thứ nhất, cấu hình quét chùm cho thủ tục quét chùm giữa UE thứ nhất và UE thứ hai. Các hoạt động tại 1520 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của hoạt động của khối 1520 có thể được thực hiện bởi bộ phát cấu hình quét chùm như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.11.

Fig.16 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 1600 hỗ trợ các cấu hình để quản lý chùm liên kết phụ theo các khía cạnh của sáng chế. Các hoạt động của phương pháp 1600 có thể được thực hiện bởi UE 115 hoặc các thành phần của nó như mô tả ở đây. Ví dụ, các hoạt động của phương pháp 1600 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông như được mô tả có tham chiếu đến các hình vẽ từ Fig.4 đến Fig.7. Trong một số ví dụ, UE có thể thực thi tập hợp các lệnh để điều khiển các phần tử chức năng của UE nhằm thực hiện các chức năng mô tả dưới đây. Ngoài ra hoặc theo cách khác, UE có thể thực hiện các chức năng theo các khía cạnh được mô tả dưới đây bằng cách sử dụng phần cứng chuyên dụng.

Ở 1605, UE có thể nhận, là một phần của thủ tục huấn luyện chùm cho liên kết truyền thông liên kết phụ, các tín hiệu tham chiếu từ UE truyền thông qua liên kết truyền thông liên kết phụ. Các hoạt động tại 1605 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh hoạt động của khối 1605 có thể được thực hiện bởi bộ thu tín hiệu tham chiếu như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.4 đến Fig.7.

Ở 1610, UE có thể truyền, đến trạm gốc hoặc UE truyền, báo cáo đo của thủ tục quét chùm dựa vào các tín hiệu tham chiếu, trong đó báo cáo đo bao gồm thông tin đo liên quan đến các tín hiệu tham chiếu. Các hoạt động tại 1610 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh hoạt động của khối 1610 có thể được thực hiện bởi bộ phát báo cáo như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.4 đến Fig.7.

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.

Mặc dù các khía cạnh của hệ thống LTE, LTE-A, LTE-A Pro, hoặc NR có thể được mô tả cho 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. Chẳng hạn, các kỹ thuật được mô tả có thể áp dụng được cho các hệ thống truyền thông không dây khác như Siêu băng rộng di động (Ultra Mobile Broadband - UMB), 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 viện dẫn khắp phần mô tả trên đây 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, công 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 dạng 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 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 trong đây có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phần mềm thực thi bởi bộ xử lý, phần cứng, firmware, nổi 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 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, 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 theo cách thích hợp là phương tiện đọc được bằng máy tính. Ví dụ, nếu phần mềm được truyền từ trang web, máy chủ hoặc nguồn từ xa khác nhờ sử dụng cáp đồng trục, cáp sợi quang, 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 vật ghi đọc được bằng máy tính. Đĩa từ và đĩa quang, như được sử dụng ở đây, bao gồm đĩa CD, đĩa laze, đĩa quang, đĩa số đa năng (digital versatile disc - DVD), đĩa mềm và đĩa blu-ray trong đó các đĩa từ thường sao lại dữ liệu bằng phương pháp từ tính còn các đĩa quang sao lại dữ liệu

bằng phương pháp quang học bằng laze.. 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 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 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 nói đến một tập hợp hạn chế chặt chẽ về các điều kiện. Ví dụ, bước minh họa mà được mô tả là “dựa trên điều kiện A” có thể được dựa trên cả điều kiện A và điều kiện B mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế. Nói cách khác, như được sử dụng ở đây, cụm từ “dựa trên” phải được hiểu theo cách giống với cụm từ “dựa ít nhất một phần vào.”

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

Phần mô tả được nêu trong bản mô tả này, dựa vào các hình vẽ 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 “được ưu tiên” 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 đặc tính 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) thứ nhất, phương pháp này bao gồm các bước:

truyền báo cáo chỉ báo các khả năng quét chùm của UE thứ nhất cho liên kết truyền thông liên kết phụ giữa UE thứ nhất và UE thứ hai;

nhận tín hiệu chỉ báo cấu hình cho thủ tục quét chùm liên kết phụ cho liên kết truyền thông liên kết phụ giữa UE thứ nhất và UE thứ hai dựa ít nhất một phần vào các khả năng quét chùm của UE thứ nhất, cấu hình chỉ báo các tài nguyên thời gian-tần số cho tập hợp chùm truyền của UE thứ nhất cho thủ tục quét chùm liên kết phụ; và

thực hiện thủ tục quét chùm liên kết phụ với UE thứ hai bằng cách sử dụng tập hợp chùm truyền và các tài nguyên thời gian-tần số được chỉ báo dựa ít nhất một phần vào cấu hình.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước truyền báo cáo chỉ báo các khả năng quét chùm của UE thứ nhất bao gồm:

truyền chỉ báo về số lượng bảng anten của UE thứ nhất.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước truyền báo cáo chỉ báo các khả năng quét chùm của UE thứ nhất bao gồm:

truyền chỉ báo về số lượng phần tử anten trên mỗi bảng anten của UE thứ nhất.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước truyền báo cáo chỉ báo các khả năng quét chùm của UE thứ nhất bao gồm:

truyền chỉ báo về loại phần tử gắn với một hoặc nhiều phần tử anten của UE thứ nhất.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước truyền báo cáo chỉ báo các khả năng quét chùm của UE thứ nhất bao gồm:

truyền chỉ báo về hướng tương đối của nhiều bảng anten của UE thứ nhất.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước truyền báo cáo chỉ báo các khả năng quét chùm của UE thứ nhất bao gồm:

truyền thông tin dạng thức của UE thứ nhất, trong đó thông tin dạng thức bao gồm chỉ báo về sự thay đổi dạng thức của UE thứ nhất, thay đổi vị trí tương đối của một hoặc nhiều băng anten dựa vào dạng thức của UE thứ nhất, dạng thức hiện tại của UE thứ nhất, một hoặc nhiều chi tiết gắn kèm bên ngoài của UE thứ nhất, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước truyền báo cáo chỉ báo các khả năng quét chùm của UE thứ nhất bao gồm:

truyền chỉ báo về khả năng UE của UE thứ nhất, trong đó chỉ báo về khả năng UE bao gồm chỉ báo về sự hỗ trợ nhận dựa trên khe, nhận dựa trên ký hiệu, truyền dựa trên khe, truyền dựa trên ký hiệu, số lượng chuyển đổi chùm trên mỗi khe, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng.

8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước nhận tín hiệu chỉ báo cấu hình cho thủ tục quét chùm liên kết phụ bao gồm:

nhận tín hiệu chỉ báo cấu hình thông qua thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information - DCI), báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control - RRC), hoặc phần tử điều khiển điều khiển truy cập môi trường (medium access control (MAC) control element - MAC-CE).

9. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước nhận tín hiệu chỉ báo cấu hình cho thủ tục quét chùm liên kết phụ bao gồm:

nhận chỉ báo về tập hợp chùm truyền của UE thứ nhất cần được sử dụng cho thủ tục quét chùm liên kết phụ.

10. Phương pháp theo điểm 9, trong đó bước thực hiện thủ tục quét chùm liên kết phụ với UE thứ hai bao gồm:

truyền các tín hiệu tham chiếu đến UE thứ hai thông qua tập hợp chùm truyền của UE thứ nhất và các tài nguyên thời gian-tần số được chỉ báo;

truyền báo cáo đo của thủ tục quét chùm liên kết phụ dựa ít nhất một phần vào các tín hiệu tham chiếu, trong đó báo cáo đo bao gồm thông tin đo liên quan đến các tín hiệu tham chiếu; và

nhận chỉ báo về một hoặc nhiều chùm truyền tiếp theo để đáp lại báo cáo đo, một hoặc nhiều chùm truyền tiếp theo để sử dụng tiếp trong thủ tục quét chùm liên kết phụ.

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

truyền báo cáo đo của thủ tục quét chùm liên kết phụ;
nhận chỉ báo về chùm truyền dựa ít nhất một phần vào báo cáo đo; và
thực hiện thủ tục quét chùm liên kết phụ thứ hai bằng cách sử dụng chùm truyền dựa ít nhất một phần vào chỉ báo.

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

xác định tập hợp chùm truyền của UE thứ nhất cho thủ tục quét chùm liên kết phụ;
truyền chỉ báo về tập hợp chùm truyền; và
nhận tín hiệu chỉ báo cấu hình cho thủ tục quét chùm liên kết phụ để đáp lại chỉ báo.

13. Phương pháp theo điểm 12, phương pháp này còn bao gồm các bước:

truyền yêu cầu sử dụng số lượng chùm truyền thứ nhất cho thủ tục quét chùm liên kết phụ; và
nhận tín hiệu chỉ báo cấu hình cho thủ tục quét chùm liên kết phụ để đáp lại yêu cầu, cấu hình bao gồm số lượng chùm truyền thứ hai cho thủ tục quét chùm liên kết phụ.

14. Phương pháp theo điểm 13, trong đó số lượng thứ nhất là giống với số lượng thứ hai.

15. Phương pháp theo điểm 13, trong đó số lượng thứ nhất được dựa ít nhất một phần vào số lượng chuyển đổi chùm mà UE thứ nhất có khả năng thực hiện trong khoảng thời gian truyền.

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

xác định tập hợp chùm truyền của UE thứ nhất cho thủ tục quét chùm liên kết phụ;
xác định mẫu quét chùm bao gồm lặp lại chùm truyền để quét chùm ở UE thứ hai cho tập hợp chùm truyền; và
truyền chỉ báo về mẫu quét chùm để thực hiện thủ tục quét chùm liên kết phụ.

17. Phương pháp theo điểm 16, phương pháp này còn bao gồm bước:

nhận tín hiệu chỉ báo cấu hình cho thủ tục quét chùm liên kết phụ để đáp lại mẫu quét chùm, cấu hình chỉ báo các tài nguyên thời gian-tần số cho tập hợp chùm truyền của UE thứ nhất cho thủ tục quét chùm liên kết phụ theo mẫu quét chùm.

18. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước nhận tín hiệu chỉ báo cấu hình cho thủ tục quét chùm liên kết phụ bao gồm:

nhận chỉ báo về tập con chùm truyền thứ nhất của UE thứ nhất cần được sử dụng cho thủ tục quét chùm liên kết phụ;

chọn tập con chùm truyền thứ hai của UE thứ nhất cần được sử dụng cho thủ tục quét chùm liên kết phụ; và

thực hiện thủ tục quét chùm liên kết phụ với UE thứ hai bằng cách sử dụng tập con chùm truyền thứ nhất và thứ hai.

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

nhận, từ thiết bị người dùng (UE) thứ nhất, báo cáo chỉ báo các khả năng quét chùm của UE thứ nhất cho liên kết truyền thông liên kết phụ giữa UE thứ nhất và UE thứ hai, báo cáo bao gồm chỉ báo về hướng tương đối của nhiều mảng anten của UE thứ nhất; và

truyền, đến UE thứ nhất, tín hiệu chỉ báo cấu hình cho thủ tục quét chùm liên kết phụ cho liên kết truyền thông liên kết phụ giữa UE thứ nhất và UE thứ hai dựa ít nhất một phần vào các khả năng quét chùm của UE thứ nhất; cấu hình chỉ báo các tài nguyên thời gian-tần số cho tập hợp chùm truyền cho thủ tục quét chùm liên kết phụ.

20. Phương pháp theo điểm 19, trong đó bước nhận báo cáo chỉ báo các khả năng quét chùm của UE thứ nhất bao gồm:

nhận chỉ báo về số lượng mảng anten của UE thứ nhất.

21. Phương pháp theo điểm 19, trong đó bước nhận báo cáo chỉ báo các khả năng quét chùm của UE thứ nhất bao gồm:

nhận chỉ báo về số lượng phần tử anten trên mỗi mảng anten của UE thứ nhất.

22. Phương pháp theo điểm 19, trong đó bước nhận báo cáo chỉ báo các khả năng quét chùm của UE thứ nhất bao gồm:

nhận chỉ báo về loại phần tử gắn với một hoặc nhiều phần tử anten của UE thứ nhất

23. Phương pháp theo điểm 19, trong đó bước nhận báo cáo chỉ báo các khả năng quét chùm của UE thứ nhất bao gồm:

nhận thông tin dạng thức của UE thứ nhất, trong đó thông tin dạng thức bao gồm chỉ báo về sự thay đổi dạng thức của UE thứ nhất, thay đổi vị trí tương đối của một hoặc nhiều mảng anten dựa vào dạng thức của UE thứ nhất, dạng thức hiện tại của UE thứ nhất, một hoặc nhiều chi tiết gắn kèm bên ngoài của UE thứ nhất, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng.

24. Phương pháp theo điểm 19, trong đó bước nhận báo cáo chỉ báo các khả năng quét chùm của UE thứ nhất bao gồm:

nhận chỉ báo về khả năng UE của UE thứ nhất, trong đó chỉ báo về khả năng UE bao gồm chỉ báo về sự hỗ trợ nhận dựa trên khe, nhận dựa trên ký hiệu, truyền dựa trên khe, truyền dựa trên ký hiệu, số lượng chuyển đổi chùm trên mỗi khe, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng.

25. Phương pháp theo điểm 19, trong đó bước truyền tín hiệu chỉ báo cấu hình cho thủ tục quét chùm liên kết phụ bao gồm:

truyền tín hiệu chỉ báo cấu hình thông qua thông tin điều khiển đường xuống (DCI), báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC), hoặc phần tử điều khiển điều khiển truy cập môi trường (MAC-CE).

26. Phương pháp theo điểm 19, trong đó bước truyền tín hiệu chỉ báo cấu hình cho thủ tục quét chùm liên kết phụ bao gồm:

truyền chỉ báo về tập hợp chùm truyền của UE thứ nhất cần được sử dụng cho thủ tục quét chùm liên kết phụ.

27. Phương pháp theo điểm 26, phương pháp này còn bao gồm các bước:

nhận báo cáo đo của thủ tục quét chùm liên kết phụ dựa ít nhất một phần vào chỉ báo, trong đó báo cáo đo bao gồm thông tin đo liên quan đến một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu như là một phần của thủ tục quét chùm liên kết phụ; và

truyền chùm truyền tiếp theo đến UE thứ nhất để đáp lại báo cáo đo, chùm truyền tiếp theo để sử dụng tiếp trong thủ tục quét chùm liên kết phụ.

28. Phương pháp theo điểm 19, phương pháp này còn bao gồm bước:

nhận báo cáo đo của thủ tục quét chùm liên kết phụ từ UE thứ nhất hoặc UE thứ hai; và

truyền chỉ báo về chùm truyền cho thủ tục quét chùm liên kết phụ thứ hai dựa ít nhất một phần vào báo cáo đo.

29. Phương pháp theo điểm 19, phương pháp này còn bao gồm bước:

nhận, từ UE thứ nhất, chỉ báo về tập hợp chùm truyền của UE thứ nhất cho thủ tục quét chùm liên kết phụ; và

truyền tín hiệu chỉ báo cấu hình cho tập hợp chùm truyền của UE thứ nhất cho thủ tục quét chùm liên kết phụ dựa ít nhất một phần vào việc nhận chỉ báo.

30. Phương pháp theo điểm 29, phương pháp này còn bao gồm bước:

nhận, từ UE thứ nhất, yêu cầu sử dụng số lượng chùm truyền thứ nhất cho thủ tục quét chùm liên kết phụ; và

truyền chỉ báo về số lượng chùm truyền thứ hai cho thủ tục quét chùm liên kết phụ trong cấu hình dựa ít nhất một phần vào yêu cầu.

31. Phương pháp theo điểm 30, trong đó số lượng thứ nhất là giống với số lượng thứ hai.

32. Phương pháp theo điểm 30, trong đó số lượng thứ nhất được dựa ít nhất một phần vào số lượng chuyển đổi chùm mà UE thứ nhất có khả năng thực hiện trong khoảng thời gian truyền.

33. Phương pháp theo điểm 19, phương pháp này còn bao gồm các bước:

nhận, từ UE thứ nhất, mẫu quét chùm để thực hiện thủ tục quét chùm liên kết phụ, mẫu quét chùm bao gồm lặp lại chùm truyền để quét chùm ở UE thứ hai; và truyền tín hiệu chỉ báo cấu hình để đáp lại mẫu quét chùm.

34. Phương pháp theo điểm 33, trong đó các tài nguyên thời gian-tần số được chỉ báo là dành cho mẫu quét chùm cho thủ tục quét chùm liên kết phụ.

35. Phương pháp truyền thông không dây tại thiết bị người dùng (UE) thứ hai, phương pháp này bao gồm các bước:

truyền, đến thiết bị mạng hoặc UE thứ nhất, báo cáo chỉ báo các khả năng quét chùm của UE thứ hai cho liên kết truyền thông liên kết phụ giữa UE thứ nhất và UE thứ hai, báo cáo bao gồm chỉ báo về hướng tương đối của nhiều mảng anten của UE thứ hai;

nhận, như là một phần của thủ tục quét chùm liên kết phụ cho liên kết truyền thông liên kết phụ giữa UE thứ nhất và UE thứ hai, một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu từ UE thứ nhất qua tập hợp chùm nhận trên các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết truyền thông liên kết phụ theo cấu hình cho thủ tục quét chùm liên kết phụ và dựa ít nhất một phần vào các khả năng quét chùm của UE thứ hai, cấu hình chỉ báo các tài nguyên thời gian-tần số cho thủ tục quét chùm liên kết phụ; và

truyền, đến thiết bị mạng hoặc UE thứ nhất, báo cáo đo của thủ tục quét chùm liên kết phụ dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu, trong đó báo cáo đo bao gồm thông tin đo liên quan đến một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu.

36. Phương pháp theo điểm 35, trong đó báo cáo đo bao gồm các số đo của một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu và các chùm nhận liên quan trong tập hợp chùm nhận cho mỗi trong số một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu.

37. Thiết bị truyền thông không dây tại thiết bị người dùng (UE) thứ nhất, 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 thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho thiết bị:

truyền báo cáo chỉ báo các khả năng quét chùm của UE thứ nhất cho liên kết truyền thông liên kết phụ giữa UE thứ nhất và UE thứ hai;

nhận tín hiệu chỉ báo cấu hình cho thủ tục quét chùm liên kết phụ cho liên kết truyền thông liên kết phụ giữa UE thứ nhất và UE thứ hai dựa ít nhất một phần vào các khả năng quét chùm của UE thứ nhất, cấu hình chỉ báo các tài nguyên thời gian-tần số cho tập hợp chùm truyền của UE thứ nhất cho thủ tục quét chùm liên kết phụ; và

thực hiện thủ tục quét chùm liên kết phụ với UE thứ hai bằng cách sử dụng tập hợp chùm truyền và các tài nguyên thời gian-tần số được chỉ báo dựa ít nhất một phần vào cấu hình.

38. Thiết bị theo điểm 37, trong đó các lệnh để truyền báo cáo chỉ báo các khả năng quét chùm của UE thứ nhất là có thể thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho thiết bị:

truyền chỉ báo về số lượng bảng anten của UE thứ nhất.

39. Thiết bị theo điểm 37, trong đó các lệnh để truyền báo cáo chỉ báo các khả năng quét chùm của UE thứ nhất là có thể thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho thiết bị:

truyền chỉ báo về số lượng phần tử anten trên mỗi bảng anten của UE thứ nhất.

40. Thiết bị theo điểm 37, trong đó các lệnh để truyền báo cáo chỉ báo các khả năng quét chùm của UE thứ nhất là có thể thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho thiết bị:

truyền chỉ báo về loại phần tử gắn với một hoặc nhiều phần tử anten của UE thứ nhất.

41. Thiết bị theo điểm 37, trong đó các lệnh để truyền báo cáo chỉ báo các khả năng quét chùm của UE thứ nhất là có thể thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho thiết bị:

truyền chỉ báo về hướng tương đối của nhiều bảng anten của UE thứ nhất.

42. Thiết bị theo điểm 37, trong đó các lệnh để truyền báo cáo chỉ báo các khả năng quét chùm của UE thứ nhất là có thể thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho thiết bị:

truyền thông tin dạng thức của UE thứ nhất, trong đó thông tin dạng thức bao gồm chỉ báo về sự thay đổi dạng thức của UE thứ nhất, thay đổi vị trí tương đối của một hoặc nhiều bảng anten dựa vào dạng thức của UE thứ nhất, dạng thức hiện tại của UE thứ nhất, một hoặc nhiều chi tiết gắn kèm bên ngoài của UE thứ nhất, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng.

43. Thiết bị theo điểm 37, trong đó các lệnh để truyền báo cáo chỉ báo các khả năng quét chùm của UE thứ nhất là có thể thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho thiết bị:

truyền chỉ báo về khả năng UE của UE thứ nhất, trong đó chỉ báo về khả năng UE bao gồm chỉ báo về sự hỗ trợ nhận dựa trên khe, nhận dựa trên ký hiệu, truyền dựa trên khe, truyền dựa trên ký hiệu, số lượng chuyển đổi chùm trên mỗi khe, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng.

44. Thiết bị truyền thông không dây tại thiết bị mạng, 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 thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho thiết bị:

nhận, từ thiết bị người dùng (UE) thứ nhất, báo cáo chỉ báo các khả năng quét chùm của UE thứ nhất cho liên kết truyền thông liên kết phụ giữa UE thứ nhất và UE thứ hai, báo cáo bao gồm chỉ báo về hướng tương đối của nhiều bảng anten của UE thứ nhất; và

truyền, đến UE thứ nhất, tín hiệu chỉ báo cấu hình cho thủ tục quét chùm liên kết phụ giữa UE thứ nhất và UE thứ hai dựa ít nhất một phần vào các khả năng quét chùm của UE thứ nhất; cấu hình chỉ báo các tài nguyên thời gian-tần số cho tập hợp chùm truyền cho thủ tục quét chùm liên kết phụ, trong đó thủ tục quét chùm liên kết phụ là dành cho liên kết truyền thông liên kết phụ.

45. Thiết bị theo điểm 44, trong đó các lệnh để nhận báo cáo chỉ báo các khả năng quét chùm của UE thứ nhất là có thể thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho thiết bị:

nhận chỉ báo về số lượng bảng anten của UE thứ nhất.

46. Thiết bị theo điểm 44, trong đó các lệnh để nhận báo cáo chỉ báo các khả năng quét chùm của UE thứ nhất là có thể thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho thiết bị:

nhận chỉ báo về số lượng phần tử anten trên mỗi mảng anten của UE thứ nhất

47. Thiết bị theo điểm 44, trong đó các lệnh để nhận báo cáo chỉ báo các khả năng quét chùm của UE thứ nhất là có thể thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho thiết bị:

nhận chỉ báo về loại phần tử gắn với một hoặc nhiều phần tử anten của UE thứ nhất.

48. Thiết bị theo điểm 44, trong đó các lệnh để nhận báo cáo chỉ báo các khả năng quét chùm của UE thứ nhất là có thể thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho thiết bị:

nhận thông tin dạng thức của UE thứ nhất, trong đó thông tin dạng thức bao gồm chỉ báo về sự thay đổi dạng thức của UE thứ nhất, thay đổi vị trí tương đối của một hoặc nhiều mảng anten dựa vào dạng thức của UE thứ nhất, dạng thức hiện tại của UE thứ nhất, một hoặc nhiều chi tiết gắn kèm bên ngoài của UE thứ nhất, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng.

49. Thiết bị theo điểm 44, trong đó các lệnh để nhận báo cáo chỉ báo các khả năng quét chùm của UE thứ nhất là có thể thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho thiết bị:

nhận chỉ báo về khả năng UE của UE thứ nhất, trong đó chỉ báo về khả năng UE bao gồm chỉ báo về sự hỗ trợ nhận dựa trên khe, nhận dựa trên ký hiệu, truyền dựa trên khe, truyền dựa trên ký hiệu, số lượng chuyển đổi chùm trên mỗi khe, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng.

50. Thiết bị truyền thông không dây tại thiết bị người dùng (UE) thứ hai, 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 thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho thiết bị:

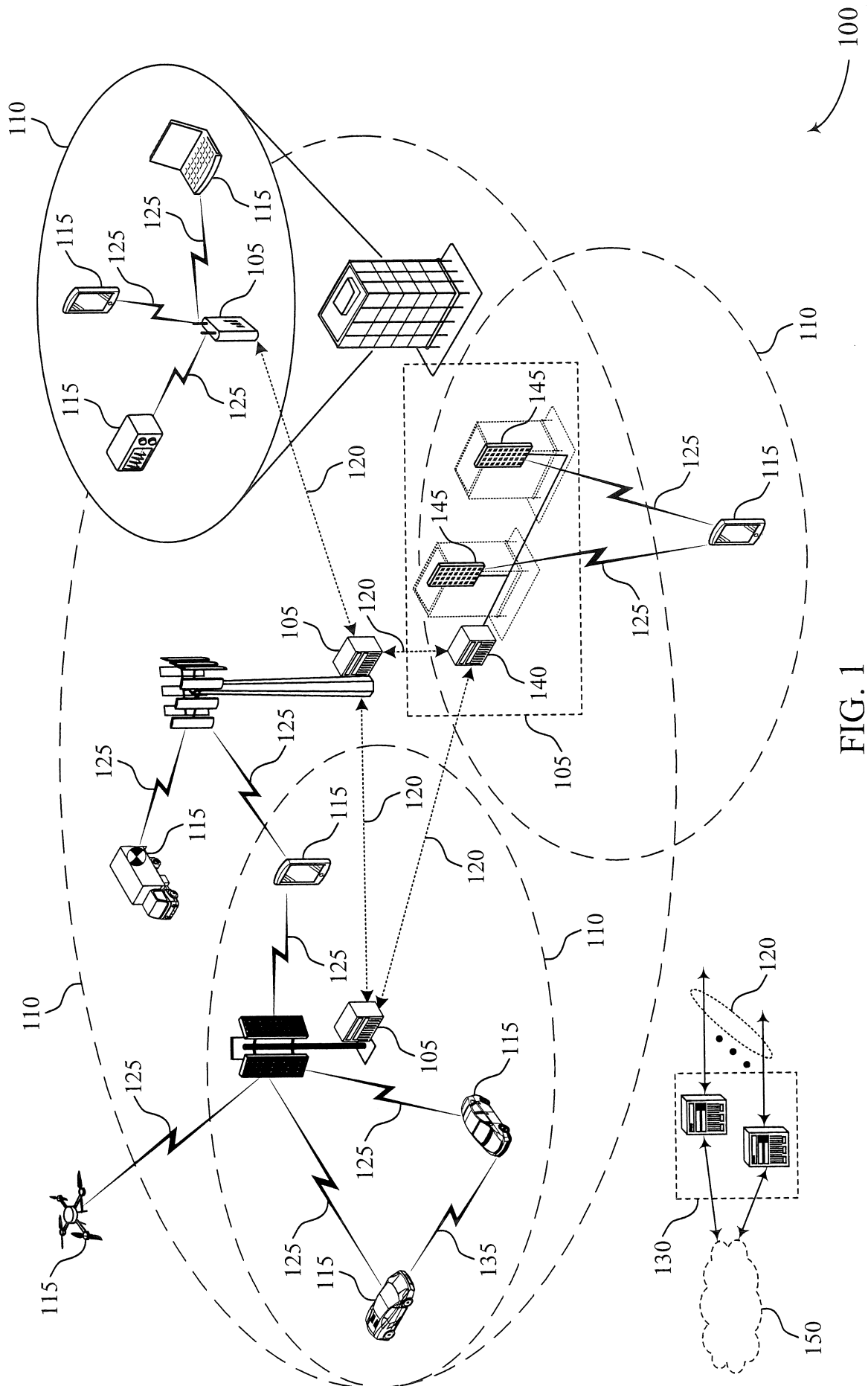
truyền, đến thiết bị mạng hoặc UE thứ nhất, báo cáo chỉ báo các khả năng quét chùm của UE thứ hai cho liên kết truyền thông liên kết phụ giữa UE thứ nhất

và UE thứ hai, báo cáo bao gồm chỉ báo về hướng tương đối của nhiều mảng anten của UE thứ hai;

nhận, như là một phần của thủ tục quét chùm liên kết phụ cho liên kết truyền thông liên kết phụ giữa UE thứ nhất và UE thứ hai, một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu từ UE thứ nhất qua tập hợp chùm nhận trên các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết truyền thông liên kết phụ theo cấu hình cho thủ tục quét chùm liên kết phụ và dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều khả năng quét chùm của UE thứ hai, cấu hình chỉ báo các tài nguyên thời gian-tần số cho thủ tục quét chùm liên kết phụ; và

truyền, đến thiết bị mạng hoặc UE thứ nhất, báo cáo đo của thủ tục quét chùm liên kết phụ dựa ít nhất một phần vào các tín hiệu tham chiếu, trong đó báo cáo đo bao gồm thông tin đo liên quan đến một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu.

51. Thiết bị theo điểm 50, trong đó báo cáo đo bao gồm các số đo của một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu và các chùm nhận liên quan trong tập hợp chùm nhận cho mỗi trong số một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu.



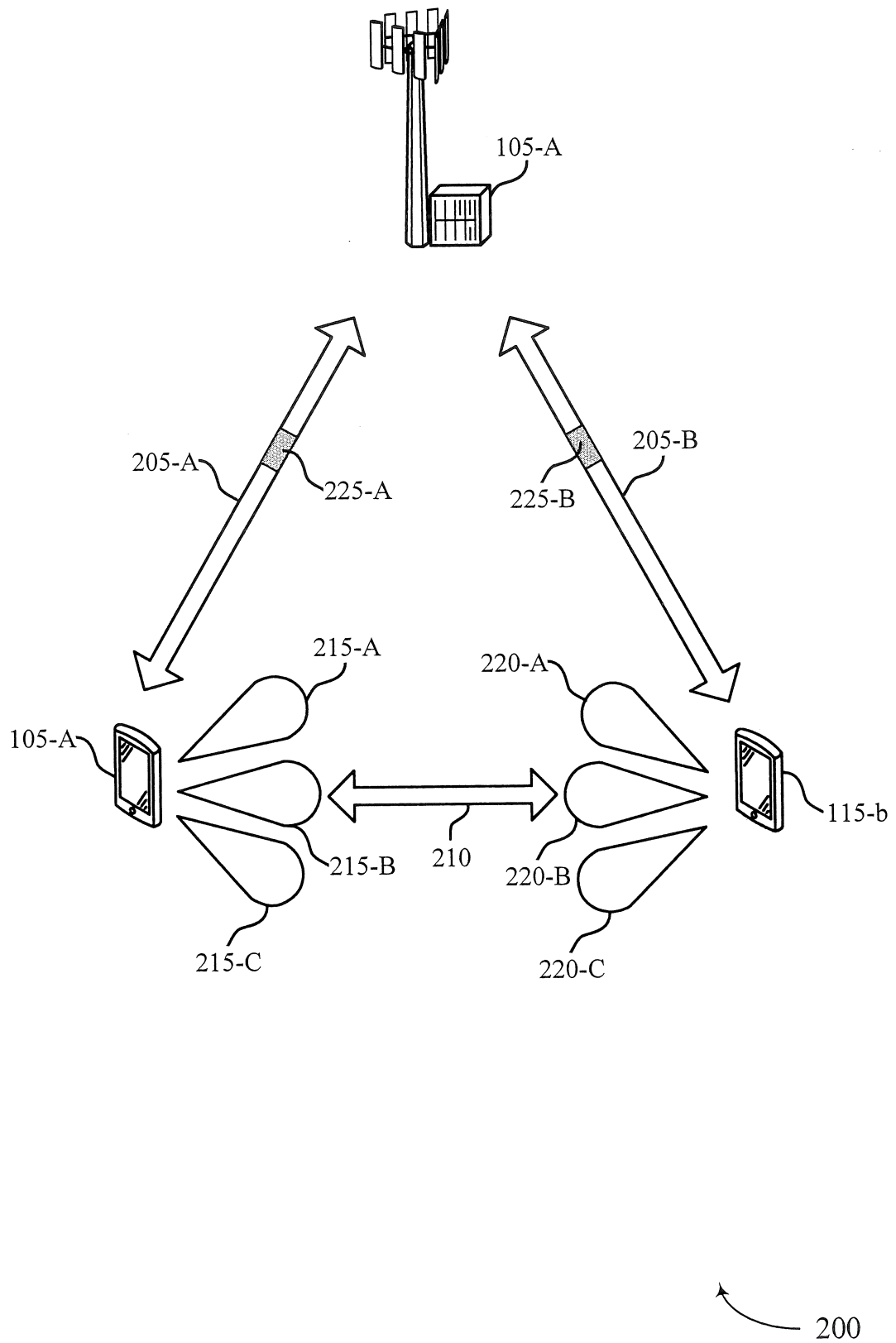


FIG. 2

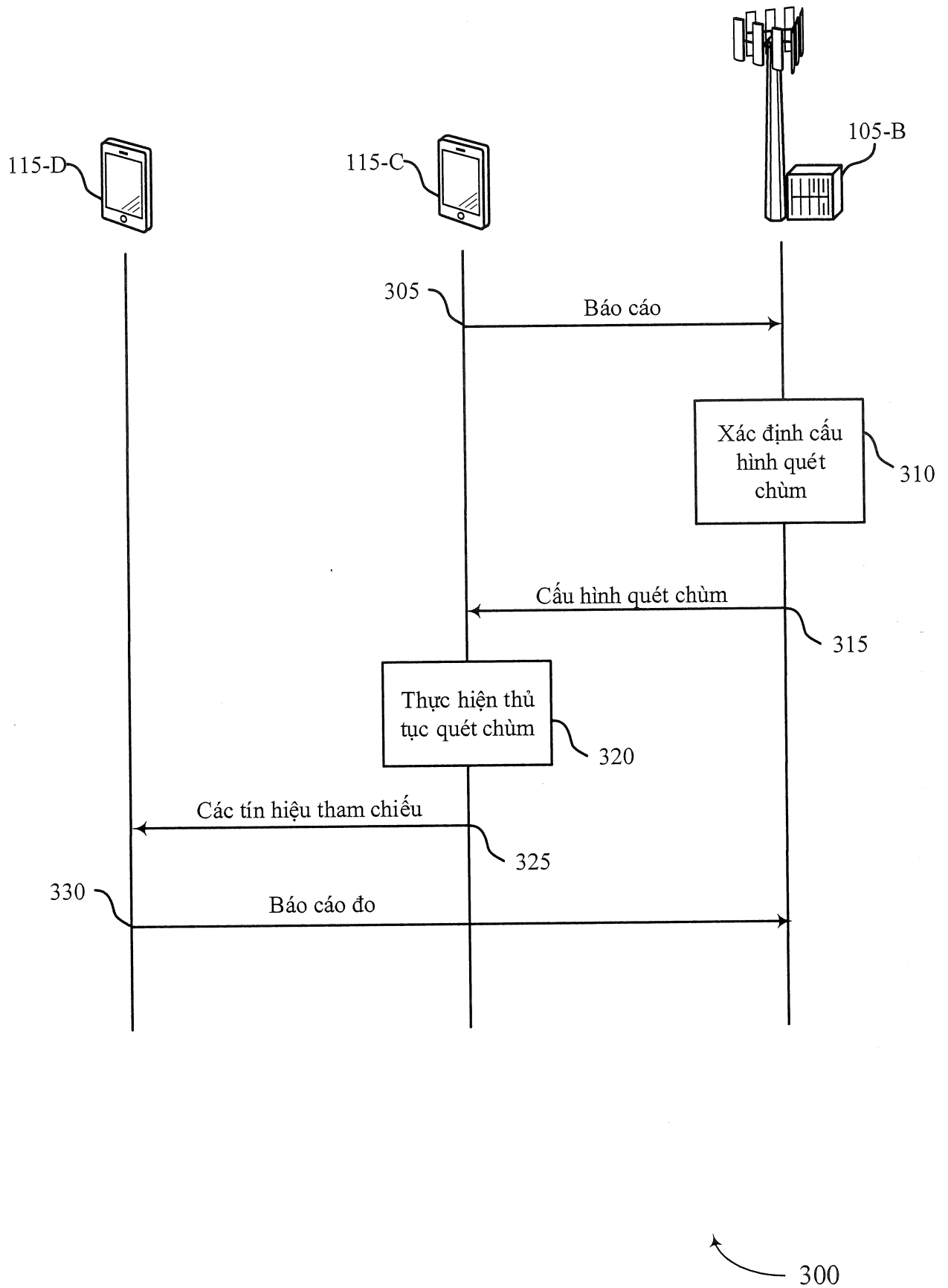


FIG. 3

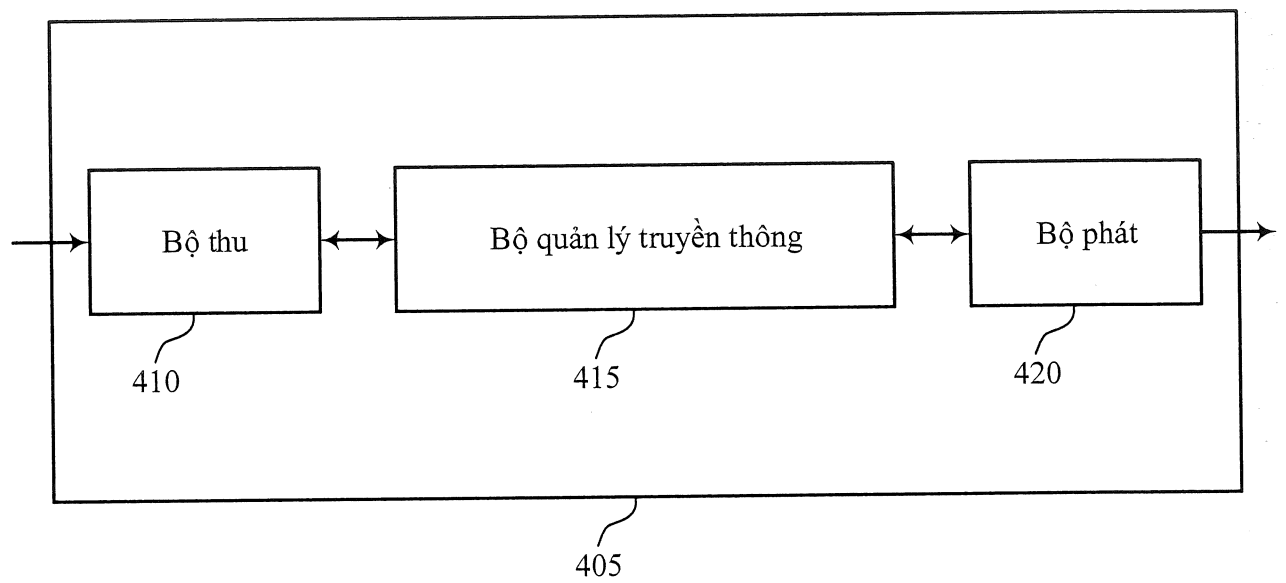
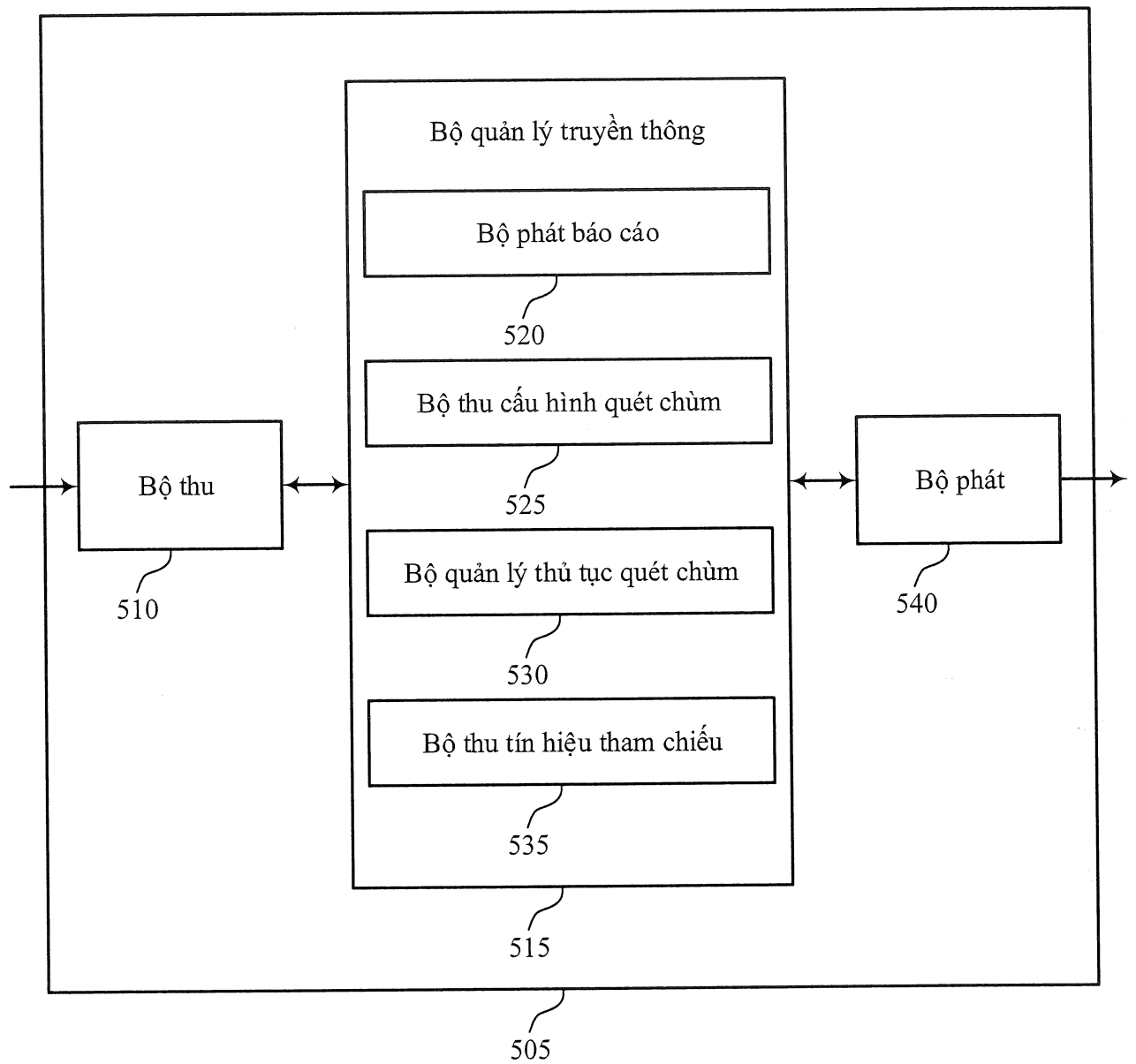


FIG. 4



500

FIG. 5

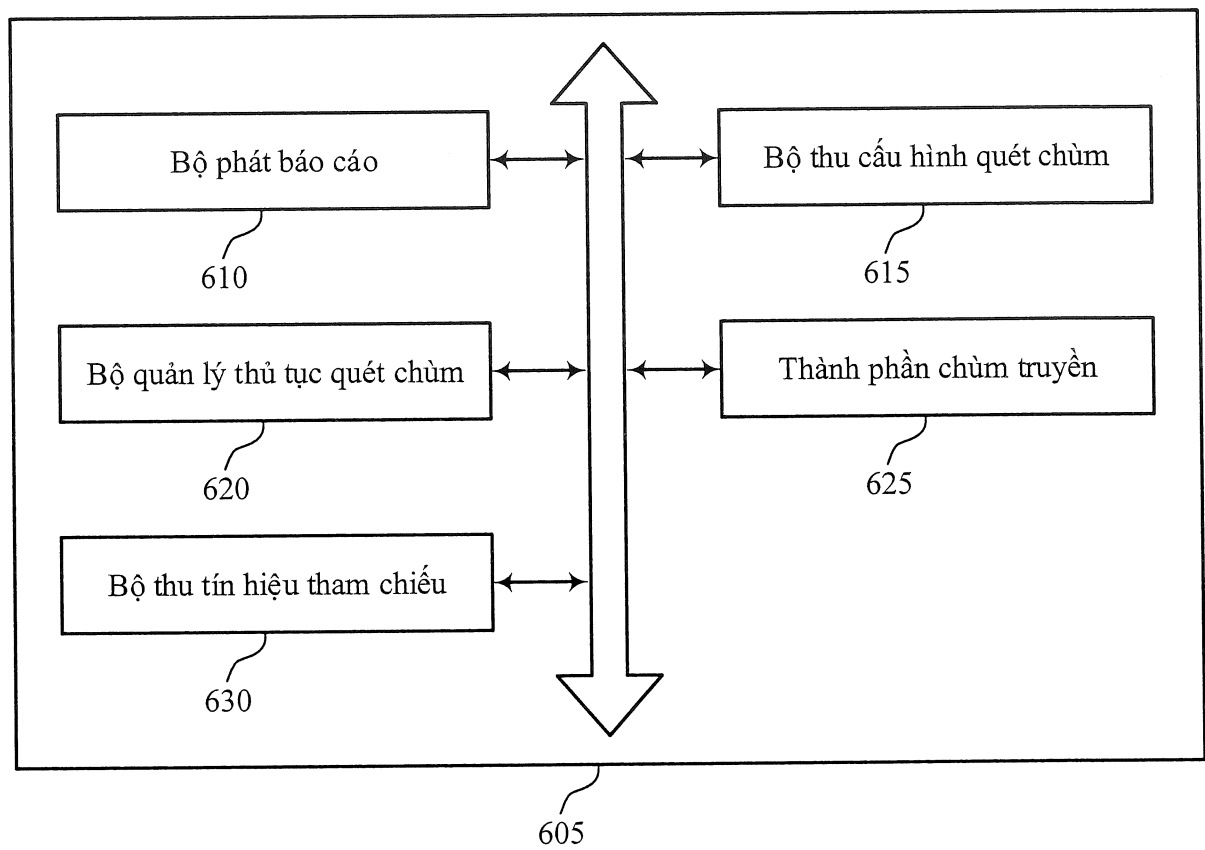


FIG. 6

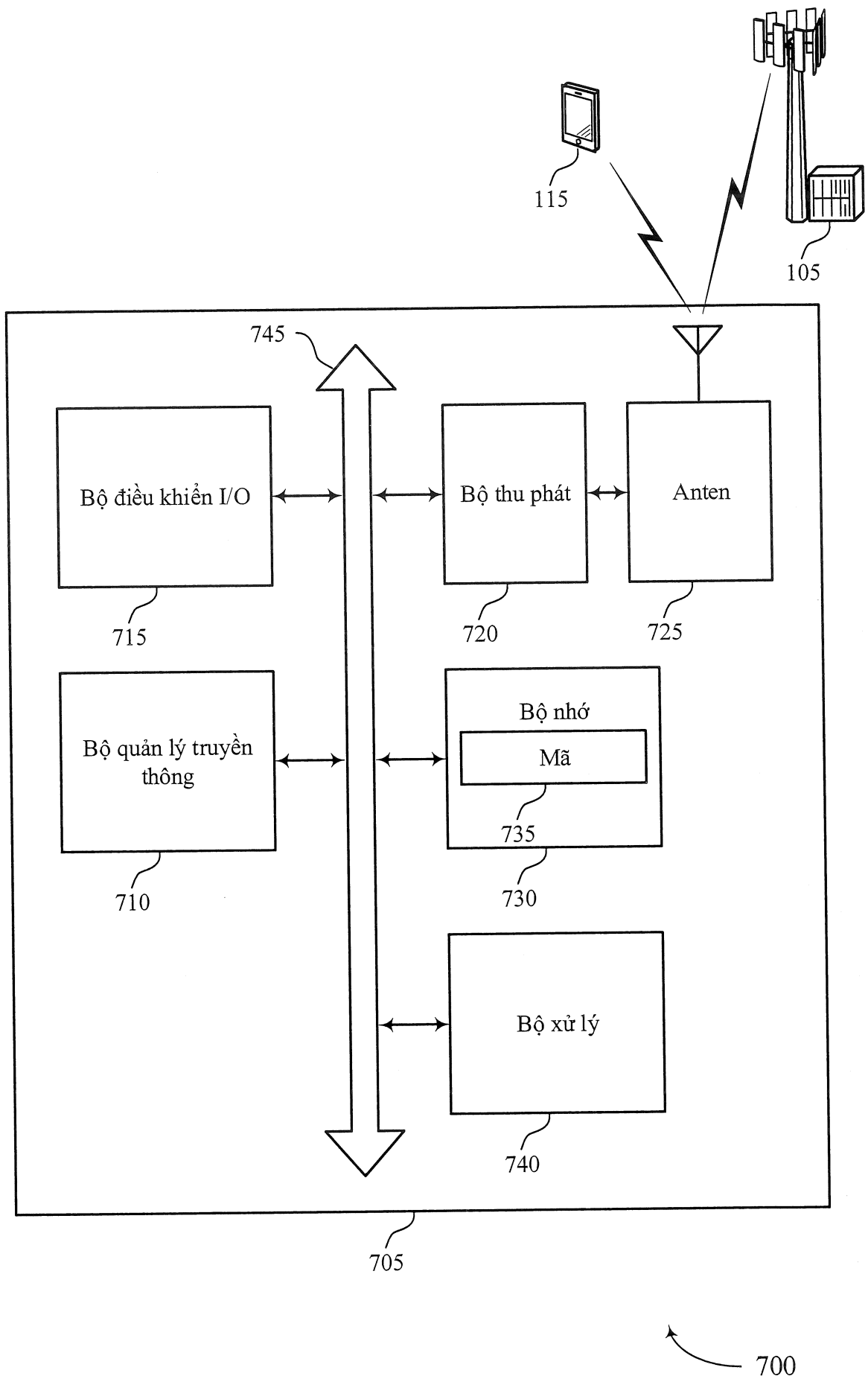


FIG. 7

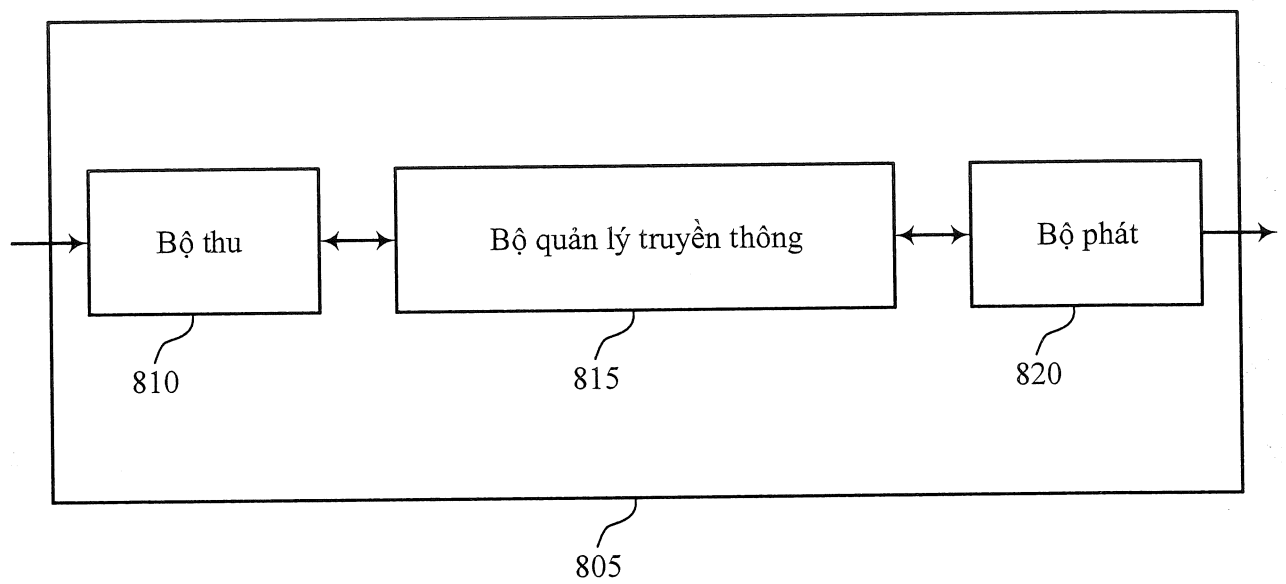


FIG. 8

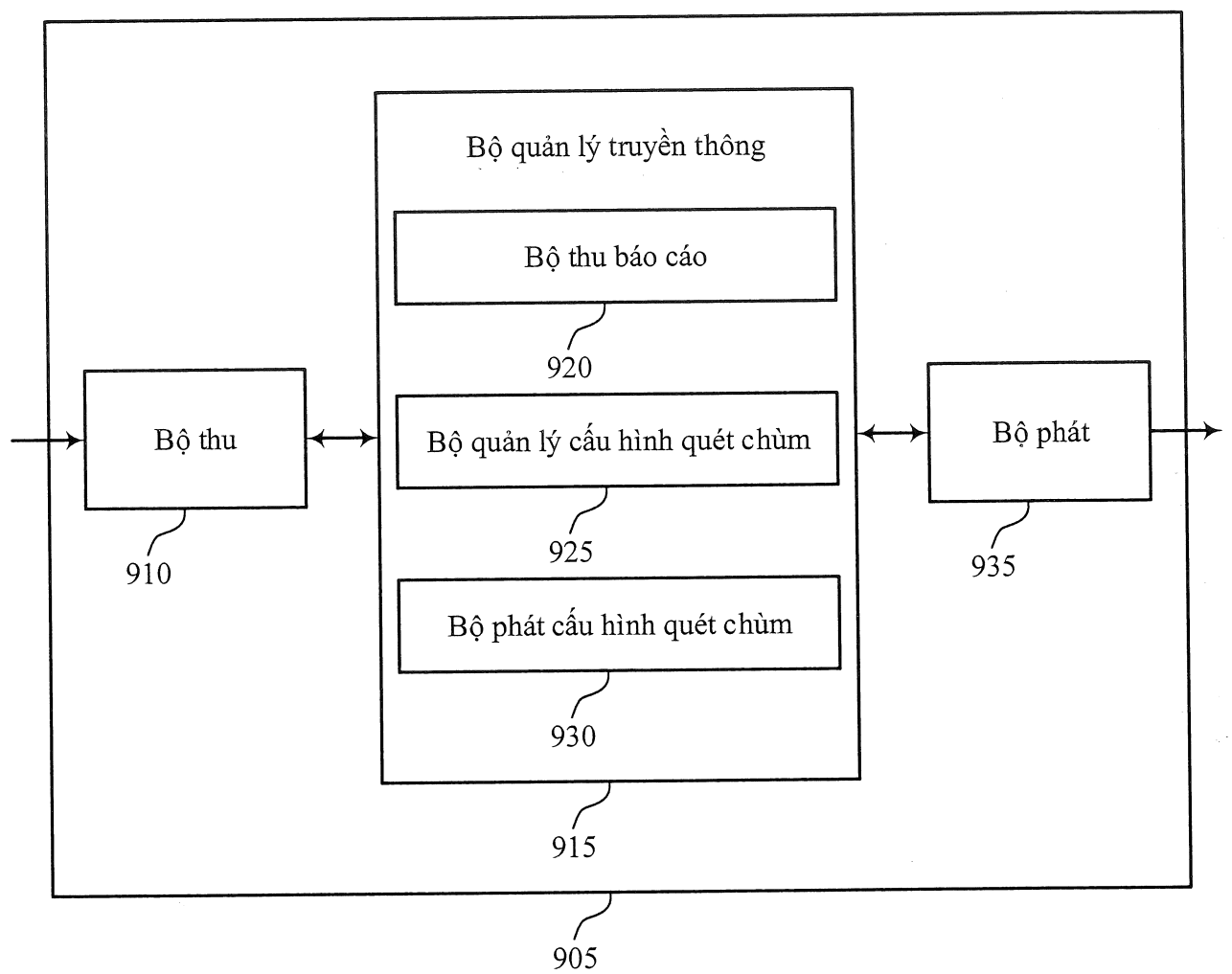


FIG. 9

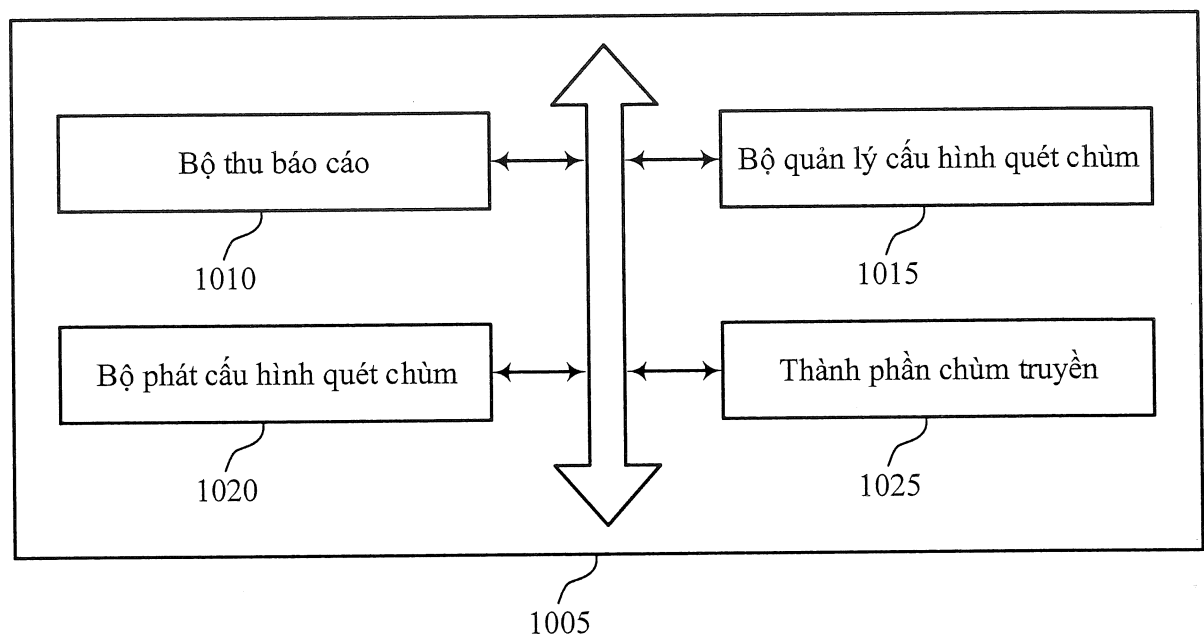


FIG. 10

11/16

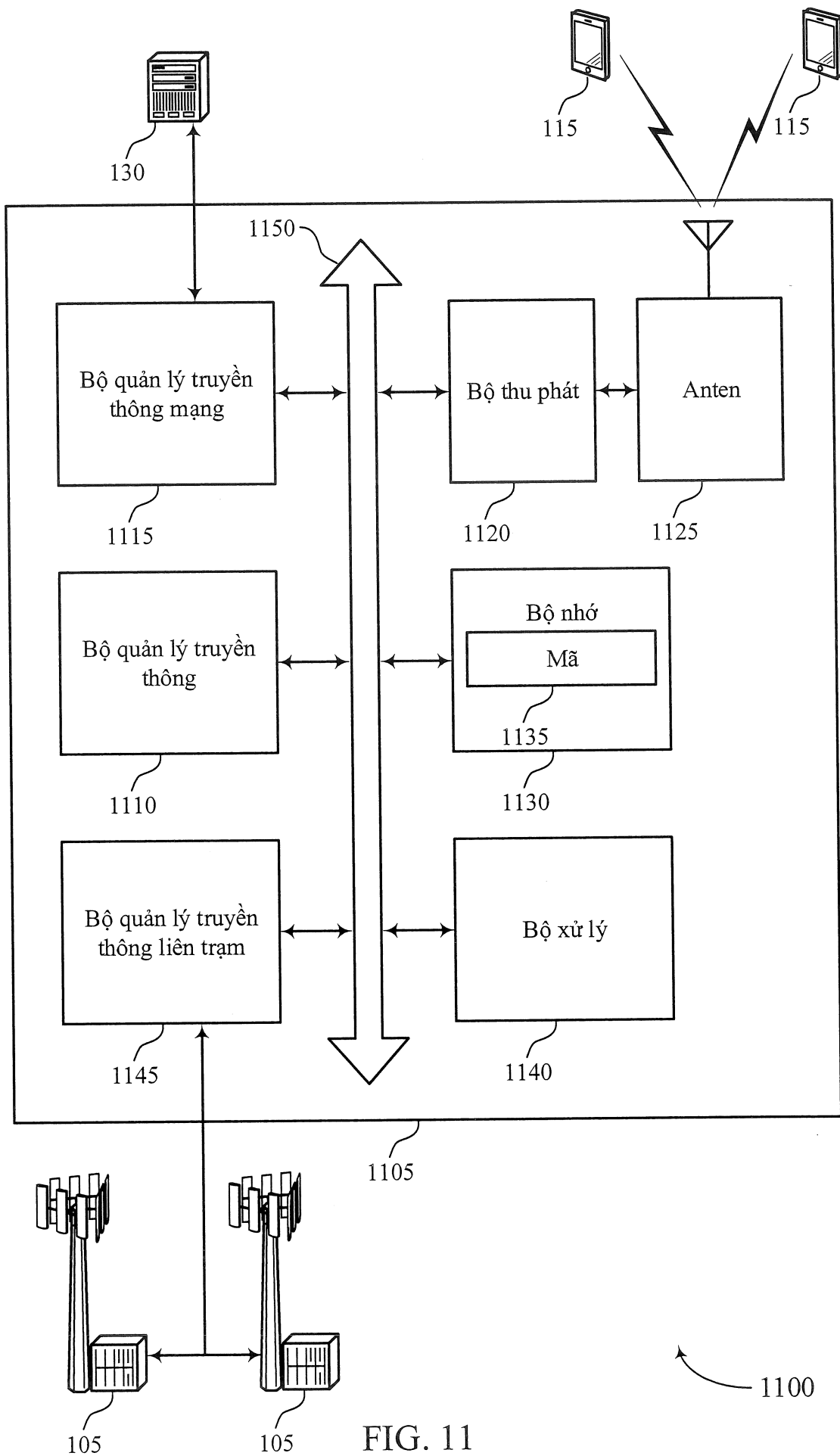


FIG. 11

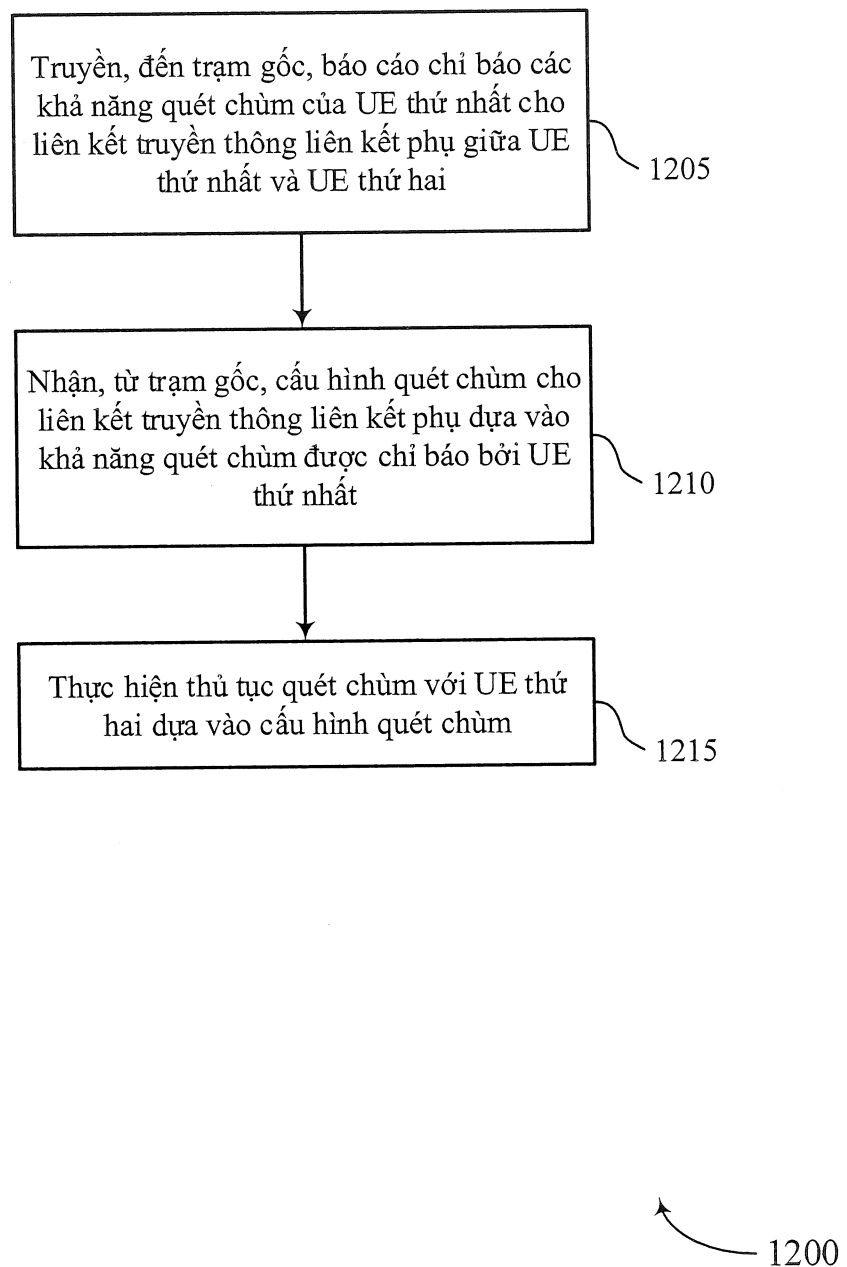


FIG. 12

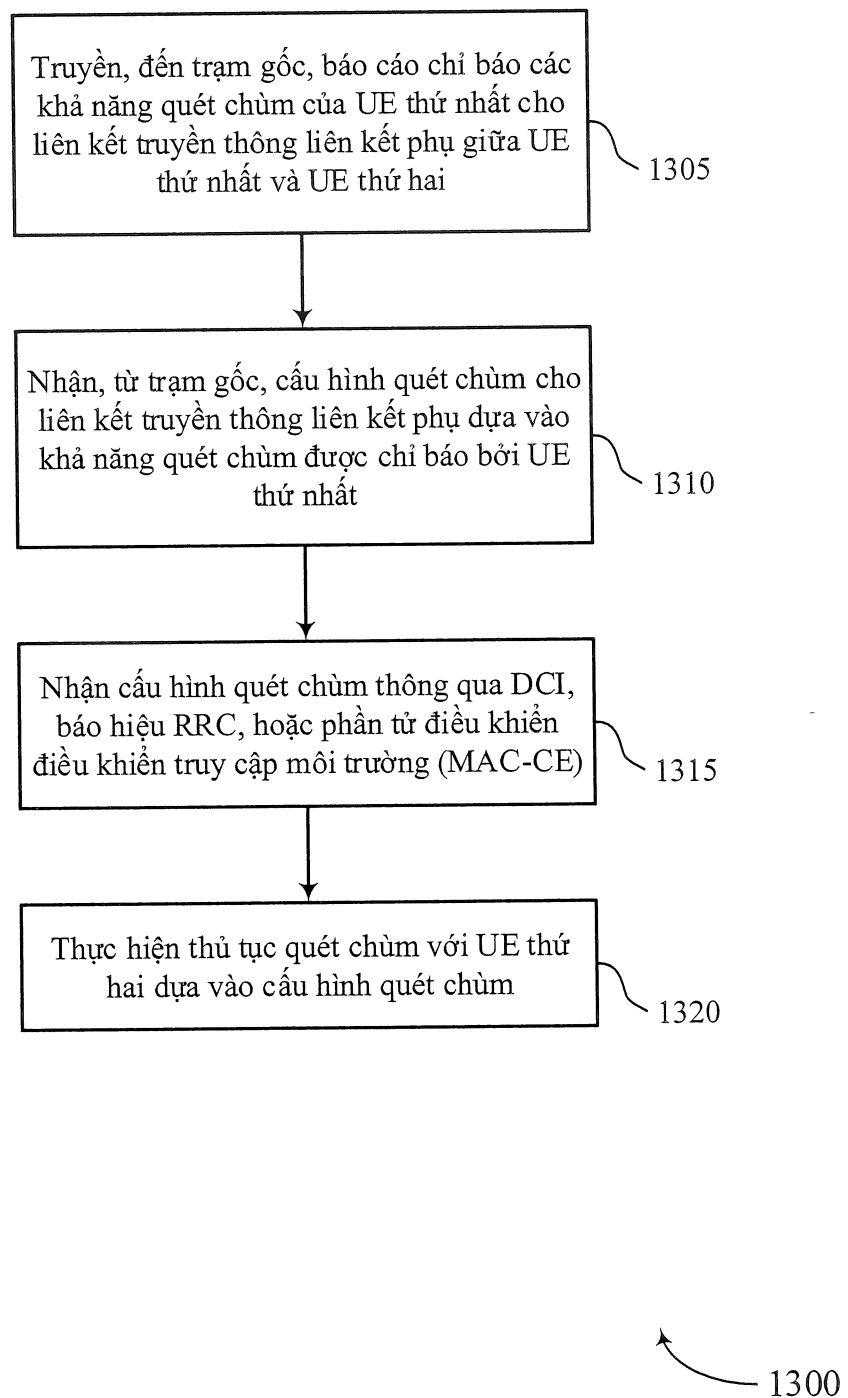


FIG. 13

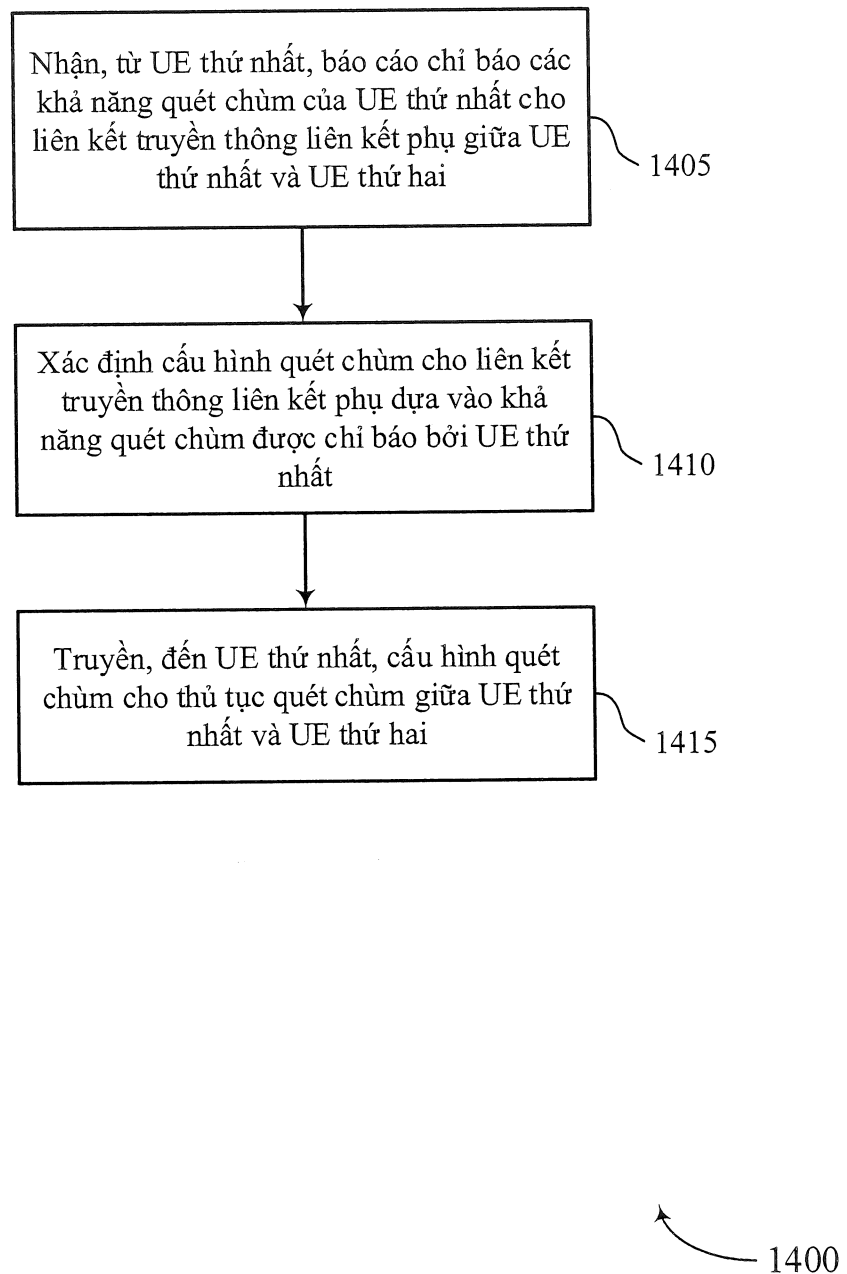


FIG. 14

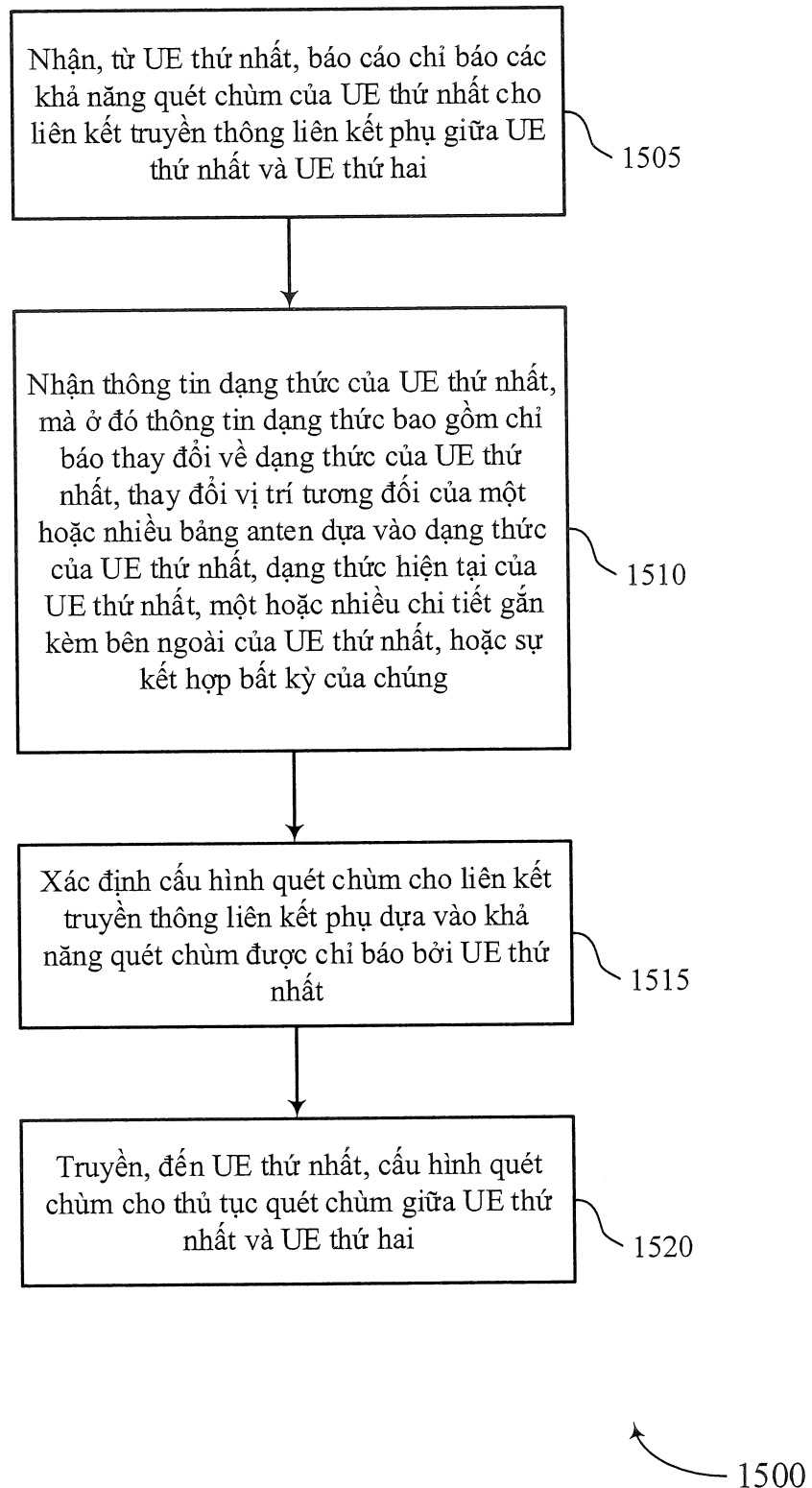


FIG. 15

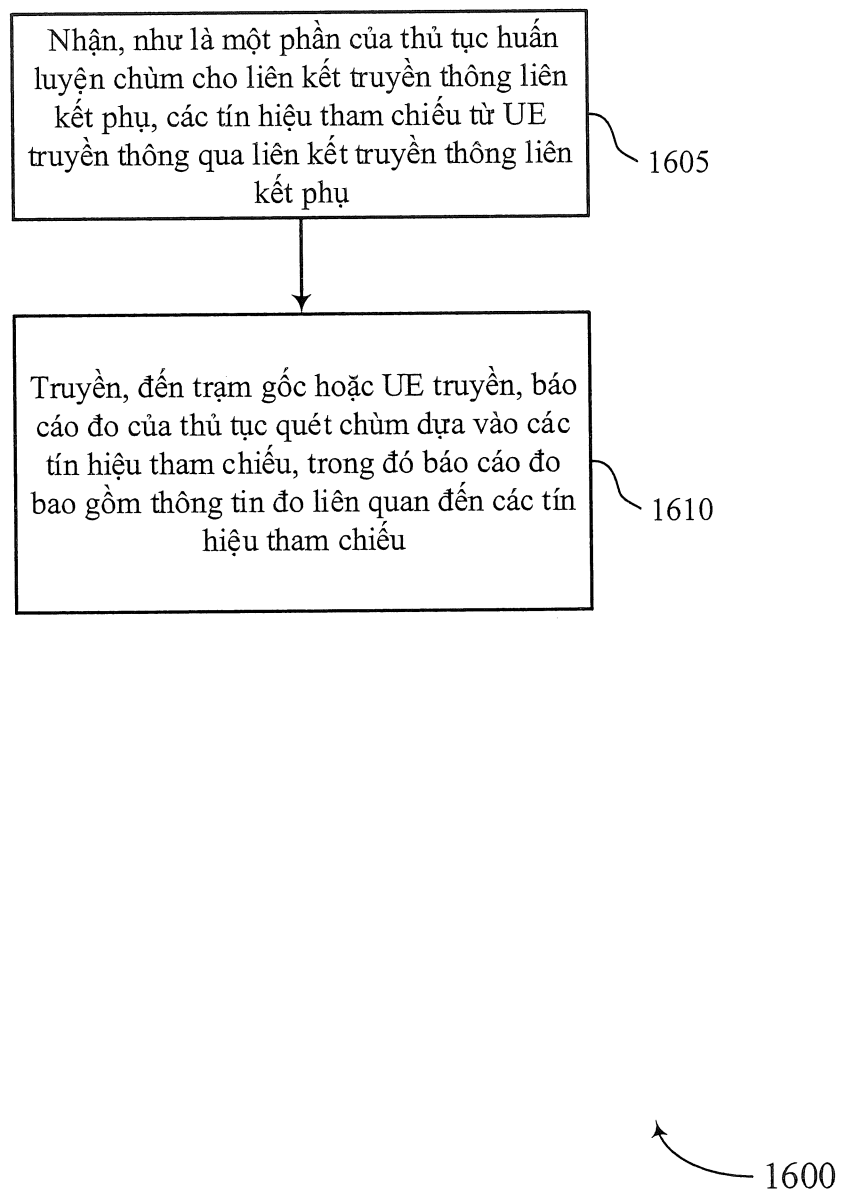


FIG. 16