



(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)



1-0038997

(51)¹⁹ H04W 36/08; H04W 72/00

(13) B

(21) 1-2019-06859

(22) 14/05/2018

(86) PCT/CN2018/086680 14/05/2018

(87) WO 2018/210202 22/11/2018

(30) 62/505,945 14/05/2017 US

(45) 26/02/2024 431

(43) 25/02/2020 383A

(73) 5G IP Holdings LLC (US)

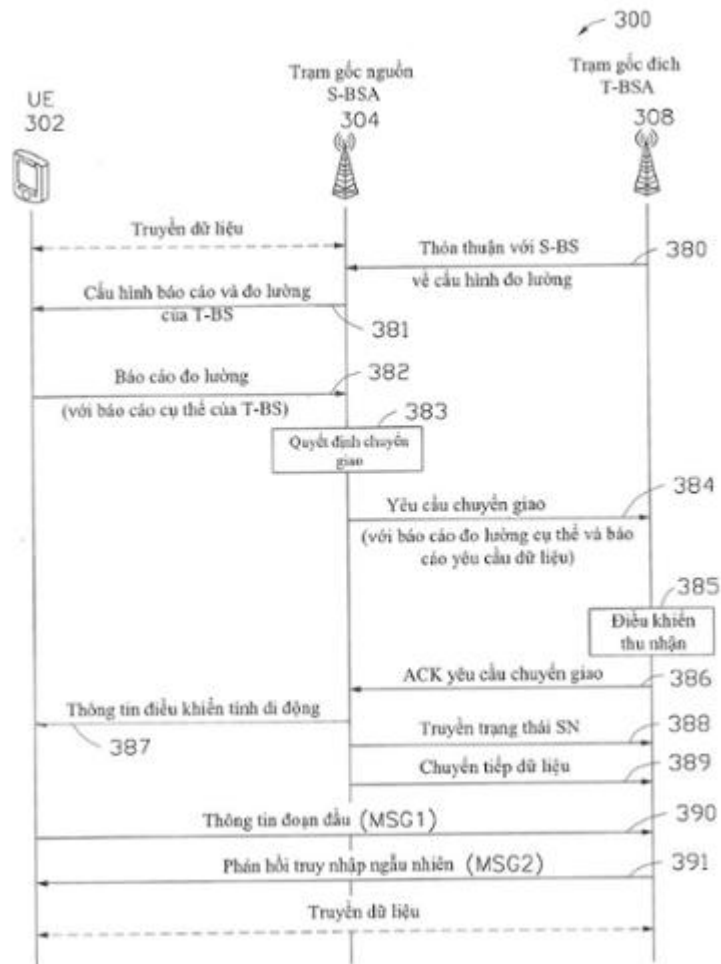
c/o Ni Wang and Massand PLLC, 8140 Walnut Hill Ln #500 Dallas, Texas, USA,
75231

(72) YU-HSIN CHENG (TW); CHIE-MING CHOU (TW).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP THỰC HIỆN CHUYỂN GIAO CỦA THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG
TỪ TRẠM GỐC NGUỒN TỚI TRẠM GỐC ĐÍCH VÀ THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp thực hiện chuyển giao của thiết bị người dùng (UE) từ trạm gốc nguồn tới trạm gốc đích và thiết bị người dùng. Phương pháp này bao gồm cung cấp, bởi UE, báo cáo đo lường tới trạm gốc nguồn, báo cáo đo lường bao gồm các đo lường liên quan đến chùm sóng của trạm gốc đích, cung cấp, bởi trạm gốc nguồn, bản tin yêu cầu chuyển giao (Handover Request) tới trạm gốc đích, bản tin yêu cầu chuyển giao bao gồm báo cáo đo lường từ UE, cung cấp, bởi trạm gốc đích, bản tin xác nhận yêu cầu chuyển giao tới trạm gốc nguồn, bản tin xác nhận yêu cầu chuyển giao bao gồm lệnh chuyển giao và cung cấp, bởi trạm gốc nguồn, thông tin điều khiển tính di động tới UE dựa trên lệnh chuyển giao (Handover Command) từ trạm gốc đích.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến việc truyền thông không dây và cụ thể hơn, đề cập đến các hệ thống và các phương pháp mà trong đó thiết bị người dùng (UE) thực hiện thủ tục chuyển giao, từ tế bào nguồn dưới sự điều khiển của trạm gốc vô tuyến nguồn tới tế bào đích dưới sự điều khiển của trạm gốc vô tuyến đích, trong khi thực hiện việc tinh chỉnh chùm sóng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các mạng truyền thông không dây đã chú ý tới các anten độ khuếch đại cao, như các anten mảng pha, để thu được các độ khuếch đại và các góc quét lớn để bù lại các điều kiện kênh bất lợi và tổn hao đường truyền cao trong các việc truyền băng tần số cao. Việc điều hướng chùm sóng có hướng có thể được sử dụng để nâng cao công suất tín hiệu cho cả phía truyền (TX) và thu (RX) của hệ thống truyền thông không dây. Do độ khuếch đại của anten (hoặc mảng anten) tỷ lệ nghịch với độ rộng chùm sóng của mẫu chùm sóng được tạo thành bởi anten, anten cần làm giảm độ rộng chùm sóng để đạt được độ khuếch đại điều hướng chùm sóng cao để làm giảm sự suy giảm hiệu năng gây bởi, ví dụ, suy hao đường truyền. Kết quả là, mạng và/hoặc thiết bị người dùng cần thực hiện việc căn chỉnh chùm sóng, mà yêu cầu thêm các bước để căn chỉnh chiều của (các) chùm sóng đối với đích cho việc truyền và/hoặc thu. Để đạt được các độ khuếch đại điều hướng chùm sóng cao hơn, mạng cần dành nhiều tài nguyên

hơn cho việc căn chỉnh chùm sóng do độ rộng chùm sóng trở nên hẹp hơn.

Mạng và UE có thể áp dụng các loại chùm sóng khác nhau dựa trên các yêu cầu hiệu năng khác nhau và các đo lường tương ứng của chúng. Ngoài ra, báo hiệu tham chiếu có thể được áp dụng cho mục đích quản lý tài nguyên vô tuyến (RRM-radio resource management). Chùm sóng thô có độ rộng chùm sóng rộng hơn nhưng độ khuếch đại điều hướng chùm sóng ít hơn, so với chùm sóng tinh mà có độ rộng chùm sóng hẹp hơn nhiều nhưng độ khuếch đại điều hướng chùm sóng lớn hơn. Ví dụ, chùm sóng thô với độ rộng chùm sóng rộng hữu ích hơn để mang thông tin điều khiển khi UE cố gắng truy nhập tế bào. Do đó, các chùm sóng thô là thích hợp hơn trong pha truy nhập khởi tạo, do các độ rộng chùm sóng rộng có nhiều cơ hội tốt hơn để thiết lập kết nối với tế bào (ví dụ, do vùng phủ sóng rộng và sự đồng bộ đơn giản). Mặt khác, các chùm sóng tinh là thích hợp hơn cho các việc truyền dữ liệu tốc độ cao tại các tần số cao và với các độ khuếch đại cao.

Mặc dù chùm sóng thô với độ rộng chùm sóng rộng có thể có lợi trong pha truy nhập khởi tạo, các yếu tố như độ khuếch đại điều hướng chùm sóng thấp của chùm sóng thô có thể tác động đến hiệu năng. Ví dụ, độ rộng chùm sóng rộng có thể gây ra nhiễu quá mức trong thủ tục kênh truy nhập ngẫu nhiên (RACH - random access channel). Độ khuếch đại điều hướng chùm sóng thấp cũng có nghĩa rằng sẽ khó cho các UE tại biên tế bào hoặc di chuyển qua biên của tế bào nguồn và tế bào đích để thiết lập kết nối với trạm gốc của tế bào đích. Ngoài ra, việc áp dụng điều hướng chùm sóng thô có thể chỉ cho phép phương pháp mã hóa và điều chế (MCS) mức thấp cho việc truyền. Theo đó, sau khi

thiết lập kết nối khởi tạo, mạng phải dành các tài nguyên bổ sung cho việc thực hiện tinh chỉnh chùm sóng để tìm được một hoặc nhiều chùm sóng tinh thích hợp cho việc truyền và thu dữ liệu.

Do dự án đối tác thế hệ thứ ba (3GPP) là nhóm hoạt động RAN2 đã thực hiện thỏa thuận để hỗ trợ thủ tục RACH trong khi chuyển giao, mà là sự kiện trong đó mạng chuyển tiếp phiên dữ liệu đang diễn ra từ trạm gốc nguồn tới trạm gốc đích, có sự cần thiết đối với kỹ thuật đã biết để tinh chỉnh chùm sóng trong khi chuyển giao khi UE đi qua biên của tế bào nguồn và tế bào đích, sao cho chất lượng dịch vụ (ví dụ, tốc độ cao và/hoặc truyền thông dữ liệu khối lượng cao từ và/hoặc tới UE) có thể được duy trì trong và ngay sau khi chuyển giao.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề cập đến các phương pháp, các thiết bị và các hệ thống để tinh chỉnh chùm sóng trong khi chuyển giao.

Theo khía cạnh thứ nhất, phương pháp thực hiện chuyển giao của thiết bị người dùng (UE) từ trạm gốc nguồn tới trạm gốc đích được đề xuất, phương pháp này bao gồm: cung cấp, bởi UE, báo cáo đo lường tới trạm gốc nguồn, báo cáo đo lường bao gồm các đo lường liên quan đến chùm sóng của trạm gốc đích; cung cấp, bởi trạm gốc nguồn, bản tin yêu cầu chuyển giao tới trạm gốc đích, bản tin yêu cầu chuyển giao bao gồm báo cáo đo lường từ UE; cung cấp, bởi trạm gốc đích, bản tin xác nhận yêu cầu chuyển giao tới trạm gốc nguồn, bản tin xác nhận yêu cầu chuyển giao bao gồm lệnh chuyển giao; và

cung cấp, bởi trạm gốc nguồn, thông tin điều khiển tính di động tới UE dựa trên Lệnh chuyển giao (Handover Command) từ trạm gốc đích.

Trong ví dụ của khía cạnh thứ nhất, báo cáo đo lường được chứa trong phần tử thông tin của bản tin yêu cầu chuyển giao.

Theo ví dụ khác của khía cạnh thứ nhất, báo cáo đo lường bao gồm ít nhất một trong số chỉ số khối tín hiệu đồng bộ (SS) hoặc chỉ số tài nguyên tín hiệu tham chiếu-thông tin trạng thái kênh (CRI).

Theo ví dụ khác của khía cạnh thứ nhất, thông tin điều khiển tính di động bao gồm ít nhất một trong số cấu hình tài nguyên kênh truy nhập ngẫu nhiên vật lý (PRACH) dành riêng và tài nguyên kênh truy nhập ngẫu nhiên (RACH) dành riêng cho UE để truyền thông với trạm gốc đích.

Theo ví dụ khác của khía cạnh thứ nhất, bản tin yêu cầu chuyển giao còn bao gồm báo cáo yêu cầu dữ liệu của UE.

Theo ví dụ khác của khía cạnh thứ nhất, phương pháp này còn bao gồm xác định, bởi trạm gốc đích, rằng có thực hiện việc tinh chỉnh chùm sóng trong khi chuyển giao dựa trên báo cáo yêu cầu dữ liệu hay không.

Theo ví dụ khác của khía cạnh thứ nhất, khi trạm gốc đích xác định để thực hiện việc tinh chỉnh chùm sóng, trạm gốc đích cấu hình chỉ số thông tin đoạn đầu và tài nguyên PRACH tương ứng với ít nhất một chùm sóng tinh đối với UE và gửi thông tin cấp phát tài nguyên của chỉ số thông tin đoạn đầu và tài nguyên PRACH tới trạm gốc nguồn thông qua bản tin xác nhận yêu cầu chuyển giao.

Theo ví dụ khác của khía cạnh thứ nhất, khi trạm gốc đích xác định không thực hiện việc tinh chỉnh chùm sóng, trạm gốc đích cấu hình chỉ số thông tin đoạn đầu và tài nguyên PRACH tương ứng với ít nhất một chùm sóng thô đối với UE và gửi thông tin cấp phát tài nguyên của chỉ số thông tin đoạn đầu và tài nguyên PRACH tới trạm gốc nguồn thông qua bản tin xác nhận yêu cầu chuyển giao.

Theo ví dụ khác của khía cạnh thứ nhất, bản tin yêu cầu chuyển giao được cung cấp bởi trạm gốc nguồn tới trạm gốc đích thông qua chức năng quản lý di động và truy nhập (AMF).

Theo ví dụ khác của khía cạnh thứ nhất, phương pháp này còn bao gồm lựa chọn, bởi UE, chỉ số thông tin đoạn đầu và tài nguyên PRACH; truyền, bởi UE, thông tin đoạn đầu truy nhập ngẫu nhiên tới trạm gốc đích trong tài nguyên PRACH được lựa chọn.

Theo ví dụ khác của khía cạnh thứ nhất, trạm gốc đích dò tìm thông tin đoạn đầu truy nhập ngẫu nhiên từ UE trong tài nguyên PRACH được lựa chọn.

Theo ví dụ khác của khía cạnh thứ nhất, trong đó ít nhất một trong số tài nguyên PRACH hoặc chỉ số thông tin đoạn đầu được lựa chọn bởi UE dựa trên các đo lường của ít nhất một trong số công suất thu tín hiệu tham chiếu CSI-RS (CSI-RS-RSRP) hoặc công suất thu tín hiệu tham chiếu khối SS (SSB-RSRP).

Theo ví dụ khác của khía cạnh thứ nhất, trạm gốc đích giám sát tài nguyên PRACH nhờ sử dụng bộ lọc miền không gian mà được sử dụng để

truyền ít nhất một trong số chỉ số khối SS hoặc CRI được chỉ báo tới UE trong Lệnh chuyển giao (Handover Command).

Theo ví dụ khác của khía cạnh thứ nhất, trạm gốc đích truyền kênh chia sẻ đường xuống vật lý (PDSCH) đối với phản hồi truy nhập ngẫu nhiên tới UE dựa trên bộ lọc miền không gian hoặc thông tin tựa đồng vị trí (QCL-quasi co-location).

Theo ví dụ khác của khía cạnh thứ nhất, bộ lọc miền không gian hoặc thông tin QCL được dựa trên chỉ số thông tin đoạn đầu và tài nguyên PRACH.

Theo ví dụ khác của khía cạnh thứ nhất, bộ lọc miền không gian được xác định dựa trên thông tin đoạn đầu truy nhập ngẫu nhiên thu được trong tài nguyên PRACH.

Theo ví dụ khác của khía cạnh thứ nhất, trong đó khi thu PDSCH đối với phản hồi truy nhập ngẫu nhiên, UE giả thiết rằng tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DM-RS) của PDSCH được xem như là đồng vị trí với khối SS hoặc tài nguyên CSI-RS.

Trong khía cạnh thứ hai, thiết bị người dùng (UE) được đề xuất, UE bao gồm một hoặc nhiều phương tiện đọc được bởi máy tính không chuyên tiếp có các lệnh có thể được thực thi bởi máy tính được lưu trữ trên đó; ít nhất một bộ xử lý được ghép nối tới một hoặc nhiều phương tiện bất biến đọc được bởi máy tính và có cấu trúc để thực thi các lệnh có thể được thực thi bởi máy tính để: cung cấp báo cáo đo lường tới trạm gốc đích thông qua trạm gốc nguồn, báo cáo đo lường bao gồm các đo lường liên quan đến chùm sóng của trạm gốc đích

dựa trên cấu hình đo lường được cung cấp trạm gốc đích; truyền thông với trạm gốc đích dựa trên các đo lường liên quan đến chùm sóng, khi trạm gốc nguồn quyết định chuyển giao UE tới trạm gốc đích.

Theo ví dụ của khía cạnh thứ hai, báo cáo đo lường bao gồm ít nhất một trong số chỉ số khối tín hiệu đồng bộ (SS) hoặc chỉ số tài nguyên tín hiệu tham chiếu-thông tin trạng thái kênh (CRI).

Theo ví dụ khác của khía cạnh thứ hai, ít nhất một bộ xử lý còn có cấu trúc để thực thi các lệnh có thể được thực thi bởi máy tính để: lựa chọn chỉ số thông tin đoạn đầu và tài nguyên PRACH; truyền thông tin đoạn đầu truy nhập ngẫu nhiên tới trạm gốc đích trong tài nguyên PRACH được lựa chọn.

Theo ví dụ khác của khía cạnh thứ hai, ít nhất một trong số tài nguyên PRACH hoặc chỉ số thông tin đoạn đầu được lựa chọn bởi UE dựa trên các đo lường của ít nhất một trong số công suất thu tín hiệu tham chiếu-tín hiệu tham chiếu-thông tin trạng thái kênh (CSI-RS-RSRP) hoặc công suất thu tín hiệu tham chiếu khối tín hiệu đồng bộ (SSB-RSRP).

Theo ví dụ khác của khía cạnh thứ hai, trạm gốc đích giám sát tài nguyên PRACH nhờ sử dụng bộ lọc miền không gian mà được sử dụng để truyền ít nhất một trong số chỉ số khối SS hoặc CRI được chỉ báo tới UE trong Lệnh chuyển giao (Handover Command).

Theo ví dụ khác của khía cạnh thứ hai, ít nhất một bộ xử lý còn có cấu trúc để thực thi các lệnh có thể được thực thi bởi máy tính để thu phản hồi truy nhập ngẫu nhiên từ trạm gốc đích thông qua chùm sóng truyền đường xuống.

Theo ví dụ khác của khía cạnh thứ hai, trạm gốc đích truyền kênh chia sẻ đường xuống vật lý (PDSCH) đối với phản hồi truy nhập ngẫu nhiên tới UE dựa trên bộ lọc miền không gian hoặc thông tin tựa đồng vị trí (QCL-quasi co-location).

Theo ví dụ khác của khía cạnh thứ hai, bộ lọc miền không gian hoặc thông tin QCL được dựa trên chỉ số thông tin đoạn đầu và tài nguyên PRACH.

Theo ví dụ khác của khía cạnh thứ hai, bộ lọc miền không gian được xác định dựa trên thông tin đoạn đầu truy nhập ngẫu nhiên thu được trong tài nguyên PRACH.

Theo ví dụ khác của khía cạnh thứ hai, khi thu PDSCH đối với phản hồi truy nhập ngẫu nhiên, UE giả thiết rằng tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DM-RS) của PDSCH được xem như là đồng vị trí với khối SS hoặc tài nguyên CSI-RS.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các khía cạnh của việc bộc lộ được hiểu tốt nhất từ phần mô tả chi tiết sau đây khi được đọc với các hình vẽ kèm theo. Các dấu hiệu khác nhau không được vẽ theo tỷ lệ, các kích thước của các dấu hiệu khác nhau có thể được tăng lên hoặc giảm xuống tùy ý nhằm mục đích mô tả rõ ràng.

Fig.1 là sơ đồ giản lược của hệ thống truyền thông không dây trong đó UE đang di chuyển từ tế bào nguồn tới tế bào đích, trong đó tế bào nguồn và tế bào đích nằm dưới sự điều khiển của các trạm gốc tương ứng của chúng mà quảng bá các chùm sóng thô và các chùm sóng tinh trong các vùng phủ sóng tương ứng

của chúng, theo cách thức thực hiện ví dụ của sáng chế.

Fig.2 là sơ đồ giản lược minh họa chuyển giao dựa trên Xn với truy nhập ngẫu nhiên không có tranh chấp (CFRA-contention free random access), theo cách thức thực hiện ví dụ của sáng chế.

Fig.3A là sơ đồ minh họa phương pháp tinh chỉnh chùm sóng trong thủ tục chuyển giao dựa trên Xn với CFRA, theo cách thức thực hiện ví dụ của sáng chế.

Fig.3B là sơ đồ khối minh họa các bước được thực hiện bởi UE để tinh chỉnh chùm sóng trong thủ tục chuyển giao dựa trên Xn với CFRA, theo cách thức thực hiện ví dụ của sáng chế.

Fig.3C là sơ đồ khối minh họa các bước được thực hiện bởi trạm gốc nguồn để tinh chỉnh chùm sóng trong thủ tục chuyển giao dựa trên Xn với CFRA, theo cách thức thực hiện ví dụ của sáng chế.

Fig.3D là sơ đồ khối minh họa các bước được thực hiện bởi trạm gốc đích để tinh chỉnh chùm sóng trong thủ tục chuyển giao dựa trên Xn với CFRA, theo cách thức thực hiện ví dụ của sáng chế.

Fig.4 là sơ đồ giản lược minh họa việc chuyển giao dựa trên thế hệ tiếp theo (NG) với CFRA, theo cách thức thực hiện ví dụ của sáng chế.

Fig.5A là sơ đồ minh họa phương pháp tinh chỉnh chùm sóng trong thủ tục chuyển giao dựa trên NG với CFRA, theo cách thức thực hiện ví dụ của sáng chế.

Fig.5B là sơ đồ khối minh họa các bước được thực hiện bởi UE để tinh chỉnh chùm sóng trong thủ tục chuyển giao dựa trên NG với CFRA, theo cách

thức thực hiện ví dụ của sáng chế.

Fig.5C là sơ đồ khối minh họa các bước được thực hiện bởi trạm gốc nguồn để tinh chỉnh chùm sóng trong thủ tục chuyển giao dựa trên NG với CFRA, theo cách thức thực hiện ví dụ của sáng chế.

Fig.5D là sơ đồ khối minh họa các bước được thực hiện bởi trạm gốc đích để tinh chỉnh chùm sóng trong thủ tục chuyển giao dựa trên NG với CFRA, theo cách thức thực hiện ví dụ của sáng chế.

Fig.5E là sơ đồ khối minh họa các bước được thực hiện bởi AMF để tinh chỉnh chùm sóng trong thủ tục chuyển giao dựa trên NG với CFRA, theo cách thức thực hiện ví dụ của sáng chế.

Fig.6 minh họa thủ tục chi tiết về làm thế nào để xác định chùm sóng truyền (TX) đường xuống (DL) đối với MSG2 dựa trên MSG1, theo cách thức thực hiện ví dụ của sáng chế.

Fig.7A là sơ đồ minh họa thủ tục của trạm gốc mà lựa chọn chùm sóng thu (RX) đường lên (UL) thông qua MSG1 mà không có BC, theo cách thức thực hiện ví dụ của sáng chế.

Fig.7B là sơ đồ minh họa trạm gốc mà lựa chọn chùm sóng thu (RX) đường lên (UL) trong MSG1 với BC, theo cách thức thực hiện ví dụ của sáng chế.

Fig.8 là sơ đồ khối minh họa thiết bị truyền thông vô tuyến, theo cách thức thực hiện ví dụ của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần mô tả sau đây chứa thông tin cụ thể theo các cách thức thực hiện ví

dụ trong sáng chế. Các hình vẽ trong sáng chế và phần mô tả chi tiết kèm theo chỉ là các cách thức thực hiện ví dụ. Tuy nhiên, sáng chế không chỉ bị giới hạn ở các cách thức thực hiện ví dụ này. Các thay đổi và các cách thức thực hiện khác của sáng chế sẽ rõ ràng với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật. Trừ khi được mô tả khác, các thành phần giống nhau hoặc tương ứng trong số các hình vẽ có thể được chỉ báo bởi các số chỉ dẫn giống nhau hoặc tương ứng. Ngoài ra, các hình vẽ và các phần minh họa trong sáng chế nói chung không tuân theo tỷ lệ và không nhằm mục đích tương ứng với các kích thước tương đối thực tế.

Nhằm mục đích thống nhất và dễ hiểu, các dấu hiệu giống nhau được ký hiệu (mặc dù, trong một vài ví dụ, không được thể hiện) bởi các chữ số trong các hình vẽ ví dụ. Tuy nhiên, các dấu hiệu trong các cách thức thực hiện khác nhau có thể khác nhau trong các khía cạnh khác và do đó sẽ không bị hạn chế thu hẹp ở những gì được thể hiện trong các hình vẽ.

Các tham chiếu tới “một cách thức thực hiện,” “cách thức thực hiện,” “cách thức thực hiện ví dụ,” “các cách thức thực hiện khác nhau,” “một vài cách thức thực hiện,” “các cách thức thực hiện của sáng chế,” v.v, có thể chỉ báo rằng (các) cách thức thực hiện của sáng chế được mô tả có thể bao gồm dấu hiệu, cấu trúc, hoặc đặc điểm cụ thể, nhưng không phải mọi cách thức thực hiện có thể của sáng chế một cách cần thiết bao gồm dấu hiệu, cấu trúc, hoặc đặc điểm này. Ngoài ra, việc sử dụng lặp lại cụm từ “trong một cách thức thực hiện,” hoặc “trong cách thức thực hiện ví dụ,” “cách thức thực hiện,” không phải một cách cần thiết liên quan đến cùng cách thức thực hiện, mặc dù chúng có thể là cùng

một cách thức thực hiện. Ngoài ra, bất kỳ việc sử dụng các cụm từ như “các các cách thức thực hiện” kết hợp với “sáng chế” không bao giờ có nghĩa mô tả rằng tất cả các các cách thức thực hiện của sáng chế phải bao gồm dấu hiệu, cấu trúc, hoặc đặc điểm cụ thể và thay vì đó cần được hiểu là có nghĩa rằng “ít nhất một vài cách thức thực hiện của sáng chế” bao gồm dấu hiệu, cấu trúc, hoặc đặc điểm được chỉ rõ cụ thể. Thuật ngữ “được ghép nối” được hiểu là được kết nối, một cách trực tiếp hoặc gián tiếp thông qua các thành phần trung gian và không cần thiết bị giới hạn ở các kết nối vật lý. Thuật ngữ “bao gồm,” khi được sử dụng, có nghĩa là “bao gồm, nhưng không cần thiết bị giới hạn ở”; thuật ngữ này chỉ báo một cách cụ thể sự bao gồm mở hoặc thành phần trong sự kết hợp, nhóm, chuỗi và loại tương đương được mô tả.

Ngoài ra, nhằm mục đích giải thích và không giới hạn, các chi tiết cụ thể, như các thực thể chức năng, các kỹ thuật, các giao thức, tiêu chuẩn và loại tương tự được thiết lập để hiểu về kỹ thuật được mô tả. Trong các ví dụ khác, phần mô tả chi tiết về các phương pháp, các kỹ thuật, hệ thống, các cấu trúc và loại tương tự đã biết được bỏ qua để không gây ra sự không rõ nghĩa đối với phần mô tả với các chi tiết không cần thiết.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ nhận biết ngay rằng bất kỳ (các) chức năng mạng hoặc (các) thuật toán được mô tả trong sáng chế có thể được thực hiện bởi phần cứng, phần mềm hoặc kết hợp của phần cứng và phần mềm. Các chức năng được mô tả có thể tương ứng với các mô đun có thể là phần mềm, phần cứng, vi chương trình, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng. Cách thức thực hiện bởi phần mềm có thể bao gồm các lệnh có thể được thực thi

bởi máy tính được lưu trữ trên phương tiện đọc được bởi máy tính như bộ nhớ hoặc các loại thiết bị lưu trữ khác. Ví dụ, một hoặc nhiều bộ vi xử lý hoặc các máy tính mục đích chung có khả năng xử lý truyền thông có thể được lập trình với các lệnh có thể thực thi được tương ứng và thực hiện (các) chứng năng mạng hoặc (các) thuật toán được mô tả. Các bộ vi xử lý hoặc các máy tính mục đích chung có thể được tạo thành từ mạch tích hợp các ứng dụng riêng (ASIC), các mảng logic khả trình và/hoặc sử dụng một hoặc nhiều bộ xử lý tín hiệu số (DSP). Mặc dù một vài cách thức thực hiện ví dụ được mô tả trong bản mô tả này liên quan đến phần mềm được cài đặt và thực thi trên phần cứng máy tính, tuy nhiên, các cách thức thực hiện ví dụ khác được thực hiện như là vi chương trình hoặc như là phần cứng hoặc kết hợp của phần cứng và phần mềm đều nằm trong phạm vi của sáng chế.

Phương tiện đọc được bởi máy tính bao gồm nhưng không bị giới hạn ở bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (RAM), bộ nhớ chỉ đọc (ROM), bộ nhớ chỉ đọc khả trình có thể xóa được (EPROM), bộ nhớ chỉ đọc khả trình có thể xóa bằng điện (EEPROM), bộ nhớ chớp, bộ nhớ chỉ đọc dạng đĩa nén (CD ROM), hộp băng từ, băng từ, bộ lưu trữ đĩa từ, hoặc bất kỳ phương tiện tương đương khác có khả năng lưu trữ các lệnh có thể đọc được bởi máy tính.

Cấu trúc mạng truyền thông vô tuyến (ví dụ, hệ thống phát triển dài hạn (LTE), hệ thống LTE-Cải tiến (LTE-A), hoặc hệ thống LTE-cải tiến chuyên nghiệp) thường bao gồm ít nhất một trạm gốc, ít nhất một UE và một hoặc nhiều phần tử mạng lựa chọn mà cung cấp kết nối tới mạng. UE truyền thông với mạng (ví dụ, mạng lõi (CN), mạng lõi gói cải tiến (EPC), mạng truy nhập vô

tuyến mặt đất toàn cầu cải tiến (E-UTRAN), mạng lõi thế hệ tiếp theo (NGC), hoặc mạng internet), thông qua mạng truy nhập vô tuyến (RAN) được thiết lập bởi trạm gốc.

Lưu ý rằng, trong sáng chế, UE có thể bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, trạm di động, thiết bị đầu cuối di động hoặc thiết bị di động, thiết bị đầu cuối vô tuyến truyền thông người dùng. Ví dụ, UE có thể là thiết bị vô tuyến di chuyển được, mà bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, điện thoại di động, máy tính bảng, thiết bị có thể đeo được, bộ cảm biến, hoặc thiết bị hỗ trợ cá nhân số (PDA-personal digital assistant) có khả năng truyền thông không dây. UE có cấu trúc để thu và truyền các tín hiệu qua giao diện không gian tới một hoặc nhiều tế bào trong mạng truy nhập vô tuyến.

Trạm gốc có thể bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, nút B (NB) như trong UMTS, nút B cải tiến (eNB) như trong LTE-A, bộ điều khiển mạng vô tuyến (RNC) như trong UMTS, bộ điều khiển trạm gốc (BSC-base station controller) như trong GSM/GERAN, NG-eNB như trong trạm gốc E-UTRA kết nối với 5GC, nút B thế hệ tiếp theo (gNB) như trong 5G-AN và bất kỳ thiết bị khác có khả năng điều khiển việc truyền thông vô tuyến và quản lý các tài nguyên vô tuyến trong tế bào. Trạm gốc có thể kết nối để phục vụ một hoặc nhiều UE thông qua giao diện vô tuyến tới mạng.

Trạm gốc có thể có cấu trúc để cung cấp các dịch vụ truyền thông theo ít nhất một trong số các kỹ thuật truy nhập vô tuyến (RATs - radio access technologies) sau đây: Khả năng tương tác toàn cầu đối với truy nhập viba (WiMAX), Hệ thống truyền thông di động toàn cầu (GSM, thường được gọi là

2G), Mạng truy nhập vô tuyến GSM EDGE (GERAN), Dịch vụ vô tuyến gói chung (GRPS), Hệ thống viễn thông di động toàn cầu (UMTS, thường được gọi là 3G) dựa trên Đa truy nhập phân chia theo mã băng rộng (W-CDMA) cơ bản, truy nhập gói tốc độ cao (HSPA), LTE, LTE-A, eLTE (LTE cải tiến), Vô tuyến mới (NR, thường được gọi là 5G) và/hoặc LTE-A chuyên nghiệp. Tuy nhiên, phạm vi của sáng chế không bị giới hạn ở các giao thức nêu trên.

Trạm gốc có thể được hoạt động để cung cấp vùng phủ sóng vô tuyến tới vùng địa lý cụ thể nhờ sử dụng nhiều tế bào mà tạo thành mạng truy nhập vô tuyến. Trạm gốc hỗ trợ các hoạt động của các tế bào. Mỗi tế bào có thể được được hoạt động để cung cấp các dịch vụ tới ít nhất một UE trong vùng phủ sóng vô tuyến của tế bào. Cụ thể hơn, mỗi tế bào (thường được gọi là tế bào phục vụ) cung cấp các dịch vụ để phục vụ một hoặc nhiều UE trong vùng phủ sóng vô tuyến của tế bào, (ví dụ, mỗi tế bào lập lịch đường xuống và một cách tùy chọn các tài nguyên đường lên tới ít nhất một UE trong vùng phủ sóng vô tuyến của tế bào đối với đường xuống và một cách tùy chọn các việc truyền gói tin đường lên). Trạm gốc có thể truyền thông với một hoặc nhiều UE trong hệ thống truyền thông vô tuyến thông qua nhiều tế bào. Tế bào có thể cấp phát các tài nguyên liên kết phụ (SL-sidelink) để hỗ trợ các dịch vụ dựa trên sự lân cận (ProSe-proximity service). Tế bào có thể là tế bào NR-U (tức là, tế bào được kết hợp với băng không cần được cấp phép). Mỗi tế bào có thể có các vùng phủ sóng bị chồng lấn với các tế bào khác.

Như được mô tả nêu trên, cấu trúc khung dùng cho NR để hỗ trợ các cấu hình linh hoạt để thỏa mãn các yêu cầu truyền thông thế hệ tiếp theo (ví dụ, 5G),

như băng rộng di động cải tiến (eMBB), truyền thông kiểu máy cỡ lớn (mMTC), truyền thông độ tin cậy cao và truyền thông độ trễ thấp (URLLC), trong khi thỏa mãn độ tin cậy cao, tốc độ dữ liệu cao và các yêu cầu độ trễ thấp. Kỹ thuật ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (OFDM) được thỏa thuận trong 3GPP có thể đóng vai trò là cơ sở cho dạng sóng NR. Tham số số học OFDM có khả năng thay đổi, như khoảng cách sóng mang con thích nghi, băng thông kênh và tiền tố tuần hoàn (CP), có thể cũng được sử dụng. Ngoài ra, hai phương pháp mã hóa được xem xét đối với NR: (1) Mã kiểm tra chẵn lẻ mật độ thấp (LDPC) và (2) Mã cực. Việc áp dụng phương pháp mã hóa có thể được cấu hình dựa trên các điều kiện kênh và/hoặc các ứng dụng dịch vụ.

Ngoài ra, cũng được xem xét rằng trong khoảng thời gian truyền TX của một khung NR, dữ liệu truyền đường xuống (DL), khoảng bảo vệ và dữ liệu truyền đường lên (UL) sẽ ít nhất được bao gồm, trong đó các phản tương ứng của dữ liệu truyền DL, khoảng bảo vệ, dữ liệu truyền UL cũng có thể được cấu hình, ví dụ, dựa trên các tham số động của mạng NR. Ngoài ra, tài nguyên liên kết phụ có thể cũng được bố trí trong khung NR để hỗ trợ các dịch vụ dựa trên sự lân cận (ProSe).

Fig.1 là sơ đồ giản lược của hệ thống truyền thông không dây trong đó UE đang di chuyển từ tế bào nguồn tới tế bào đích, trong đó tế bào nguồn và tế bào đích nằm dưới sự điều khiển của các trạm gốc tương ứng của chúng mà quảng bá các chùm sóng thô và các chùm sóng tinh trong các vùng phủ sóng tương ứng của chúng, theo cách thức thực hiện ví dụ của sáng chế. Như được thể hiện trên FIG.1, hệ thống truyền thông không dây 100 bao gồm UE 102, trạm gốc nguồn

104 và trạm gốc đích 108. Mỗi trạm gốc nguồn 104 và trạm gốc đích 108 có thể là trạm gốc (ví dụ, gNB) dưới mạng không dây truy nhập vô tuyến mới hoặc trạm gốc (ví dụ, eNB) dưới mạng không dây phát triển dài hạn (LTE).

Như được thể hiện trên FIG.1, trạm gốc nguồn 104 quảng bá các chùm sóng thô 116a, 116b và 116c và các chùm sóng tinh 118a, 118b, 118c, 118d, 118e, 118f, 118g, 118h, 118i, 118j và 118k trong vùng phủ sóng của tế bào nguồn 106. Mỗi các chùm sóng thô 116a, 116b và 116c chồng lên một phần ít nhất một trong số các chùm sóng thô lân cận của chúng. Mỗi chùm sóng tinh 118a, 118b, 118c, 118d, 118e, 118f, 118g, 118h, 118i, 118j và 118k chồng lên một phần ít nhất một trong số các chùm sóng tinh lân cận của chúng. Ngoài ra, mỗi chùm sóng thô 116a, 116b và 116c chồng lên một vài chùm sóng tinh được quảng bá bởi trạm gốc nguồn 104.

Tương tự, trạm gốc đích 108 quảng bá các chùm sóng thô 116x, 116y và 116z và các chùm sóng tinh 118p, 118q, 118r, 118s, 118t, 118u, 118v, 118w, 118x, 118y và 118z trong vùng phủ sóng của tế bào đích 110. Mỗi chùm sóng thô 116x, 116y và 116z chồng lên một phần ít nhất một trong số các chùm sóng thô lân cận của chúng. Mỗi chùm sóng tinh 118p, 118q, 118r, 118s, 118t, 118u, 118v, 118w, 118x, 118y và 118z chồng lên một phần ít nhất một trong số các chùm sóng tinh của chúng. Ngoài ra, mỗi chùm sóng thô 116x, 116y và 116z chồng lên một vài chùm sóng tinh được quảng bá bởi trạm gốc đích 108.

Theo một cách thức thực hiện của sáng chế, UE 102 có thể đi từ vùng phủ sóng của tế bào nguồn 106 được điều khiển bởi trạm gốc nguồn 104 tới vùng phủ sóng của tế bào đích 110 được điều khiển bởi trạm gốc đích 108. Như được

thể hiện trên FIG.1, UE 102 có thể nằm trong vùng phủ sóng chồng lấn giữa tế bào nguồn 106 và tế bào đích 110, trong đó chùm sóng thô 116a được quảng bá bởi trạm gốc nguồn 104 chồng lên chùm sóng thô 116x được quảng bá bởi trạm gốc đích 108 và trong đó chùm sóng tinh 118f được quảng bá bởi trạm gốc nguồn 104 chồng lên chùm sóng tinh 118u được quảng bá bởi trạm gốc đích 108. Khi UE 102 đi khỏi tế bào nguồn 106, trạm gốc nguồn 104 có thể chuẩn bị thủ tục chuyển giao, ví dụ, để chuyển tiếp phiên đang diễn ra (ví dụ, phiên dữ liệu) giữa UE 102 và trạm gốc nguồn 104 tới trạm gốc đích 108.

Trong thủ tục chuyển giao thông thường, UE sẽ phải thực hiện thủ tục RACH để thiết lập kết nối với trạm gốc đích nhờ sử dụng chùm sóng thô. Sau khi chuyển giao, mạng sẽ cần dành nhiều thời gian và tài nguyên hơn cho việc căn chỉnh chùm sóng để tìm kiếm một hoặc nhiều chùm sóng tinh cho việc truyền dữ liệu. Ngược lại, các cách thức thực hiện của sáng chế áp dụng việc tinh chỉnh chùm sóng trong khi chuyển giao sao cho trong và/hoặc ngay sau khi chuyển giao, UE 102 có thể tiếp tục việc truyền dữ liệu đang diễn ra với tế bào đích 110 thông qua chùm sóng tinh 118u chẳng hạn.

Trong các mạng LTE truyền thông, việc chuyển giao có thể được thực hiện bằng cách truy nhập ngẫu nhiên không có tranh chấp và truy nhập ngẫu nhiên dựa trên tranh chấp. Một sự khác biệt chính giữa hai loại truy nhập ngẫu nhiên này là trạm gốc có thể tạo cấu hình tài nguyên PRACH dành riêng tới UE trong truy nhập ngẫu nhiên không có tranh chấp, trong khi trong truy nhập ngẫu nhiên dựa trên tranh chấp, UE có thể chỉ sử dụng tài nguyên PRACH được quảng bá bởi trạm gốc trong truy nhập ngẫu nhiên dựa trên tranh chấp. Do việc

tinh chỉnh chùm sóng là hiệu quả khi được áp dụng dựa trên các tài nguyên dành riêng, các cách thức thực hiện của sáng chế sẽ tập trung vào việc tinh chỉnh chùm sóng trong khi chuyển giao với truy nhập ngẫu nhiên không có tranh chấp (CFRA). Tuy nhiên, sẽ được hiểu rằng sáng chế có thể cũng được áp dụng tới việc chuyển giao với truy nhập ngẫu nhiên dựa trên tranh chấp.

Hệ thống truyền thông không dây NR 5G có thể bao gồm các thủ tục chuyển giao, như thủ tục chuyển giao dựa trên Xn và thủ tục chuyển giao dựa trên NG. Các chi tiết của các thủ tục chuyển giao này được mô tả trong 3GPP TR 38.801, mà toàn bộ nội dung được kết hợp ở đây nhằm mục đích viện dẫn. Lưu ý rằng các cách thức thực hiện của sáng chế bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, các trường hợp chuyển giao LTE-tới-LTE, LTE-tới-NR và NR-tới-NR.

Trường hợp sử dụng 1: Chuyển giao dựa trên Xn với CFRA

Fig.2 là sơ đồ giản lược minh họa chuyển giao dựa trên Xn với CFRA, theo cách thức thực hiện ví dụ của sáng chế. Như được thể hiện trên FIG.2, dưới cấu trúc dựa trên Xn, mạng truyền thông không dây 200 có thể bao gồm UE 202, trạm gốc nguồn 204 và trạm gốc đích 208. Theo một cách thức thực hiện của sáng chế, UE 202, trạm gốc nguồn 204 và trạm gốc đích 208 có thể lần lượt về cơ bản tương ứng với UE 102, trạm gốc nguồn 104 và trạm gốc đích 108, như được thể hiện và được mô tả có viện dẫn tới Fig.1. Mỗi trạm gốc nguồn 204 và trạm gốc đích 208 có thể là trạm gốc (ví dụ, gNB) dưới mạng không dây NR, hoặc trạm gốc (ví dụ, eNB) dưới mạng không dây LTE. Trạm gốc nguồn 204 và trạm gốc đích 208 có thể truyền thông với nhau thông qua giao diện Xn.

Theo cách thức thực hiện của sáng chế, UE 202 có thể đi từ vùng phủ

sóng của tế bào nguồn 206 được điều khiển bởi trạm gốc nguồn 204 tới vùng phủ sóng của tế bào đích 210 được điều khiển bởi trạm gốc đích 208. Như được thể hiện trên FIG.2, UE 202 có thể đi vào vùng phủ sóng chồng lấn giữa tế bào nguồn 206 và tế bào đích 210, trong đó một hoặc nhiều chùm sóng thô được quảng bá bởi trạm gốc nguồn 204 chồng lên một hoặc nhiều chùm sóng thô được quảng bá bởi trạm gốc đích 208 và trong đó một hoặc nhiều chùm sóng tinh được quảng bá bởi trạm gốc nguồn 204 chồng lên một hoặc nhiều chùm sóng tinh được quảng bá bởi trạm gốc đích 208. Khi UE 202 đi khỏi tế bào nguồn 206, trạm gốc nguồn 204 có thể chuẩn bị thủ tục chuyển giao để chuyển tiếp phiên dữ liệu đang diễn ra giữa UE 202 và trạm gốc nguồn 204 tới trạm gốc đích 208. Các chi tiết của việc tinh chỉnh chùm sóng trong thủ tục chuyển giao dựa trên Xn với việc tinh chỉnh chùm sóng sẽ được mô tả có viện dẫn tới ít nhất các Fig.3A, Fig.3B, Fig.3C và Fig.3D ở đây.

Fig.3A là sơ đồ minh họa phương pháp tinh chỉnh chùm sóng trong thủ tục chuyển giao dựa trên Xn với CFRA, theo cách thức thực hiện ví dụ của sáng chế. Trong sơ đồ 300, mạng truyền thông không dây có thể bao gồm UE 302, trạm gốc nguồn 304 và trạm gốc đích 308. Theo một cách thức thực hiện của sáng chế, UE 302, trạm gốc nguồn 304 và trạm gốc đích 308 có thể lần lượt về cơ bản tương ứng với UE 202, trạm gốc nguồn 204 và trạm gốc đích 208, như được thể hiện và được mô tả có viện dẫn tới Fig.2. Trước thủ tục chuyển giao, UE 302 có thể truyền thông dữ liệu với trạm gốc nguồn 304 như được thể hiện trong Fig.3A.

Trong bước 380, trạm gốc đích 308 có thể thỏa thuận với trạm gốc nguồn

304 về cấu hình đo lường (ví dụ, cấu hình tín hiệu đồng bộ (Ss), cấu hình tín hiệu tham chiếu-thông tin trạng thái kênh (CSI-RS), hoặc (các) RS khác cho việc quản lý tài nguyên vô tuyến (RRM)).

Trong bước 381, trạm gốc nguồn 304 có thể cung cấp các cấu hình đo lường và báo cáo tới UE 302 thông qua báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC). Các cấu hình đo lường và báo cáo từ trạm gốc nguồn 304 có thể cung cấp các chi tiết tới UE 302 về làm thế nào để đo lường công suất thu tín hiệu tham chiếu (RSRP) của các tế bào lân cận của trạm gốc nguồn 304, bao gồm các tế bào được phủ sóng bởi trạm gốc đích 308. Thông tin được kèm theo trong các cấu hình đo lường và báo cáo có thể bao gồm tần số đo lường, chu kỳ và cấu hình tín hiệu tham chiếu. Theo cách thức thực hiện của sáng chế, cấu hình đo lường có thể bao gồm phần tử thông tin (IE), mà cho phép UE 302 thực hiện các đo lường và cung cấp báo cáo đo lường tới trạm gốc nguồn 304, trong đó báo cáo đo lường bao gồm các đo lường cụ thể của trạm gốc đích 308.

Trong bước 382, UE 302 có thể thực hiện các đo lường dựa trên cấu hình đo lường và cung cấp báo cáo đo lường dựa trên cấu hình báo cáo được cung cấp bởi trạm gốc nguồn 304. Theo cách thức thực hiện của sáng chế, báo cáo đo lường bao gồm IE mà chứa báo cáo đo lường cụ thể của trạm gốc đích 308. Ví dụ, theo cấu hình báo cáo, khi RSRP được đo lường của trạm gốc đích 308 trở nên cao hơn so với ngưỡng định trước, UE 302 có thể thực hiện các đo lường của tín hiệu tham chiếu (ví dụ, được chỉ rõ trong các cấu hình đo lường và báo cáo thu được trong bước 381) từ trạm gốc đích 308 dựa trên cấu hình đo lường. UE 302 sau đó có thể cung cấp các đo lường cụ thể của trạm gốc đích 308 trong

báo cáo đo lường tới trạm gốc nguồn 304. Theo cách thức thực hiện của sáng chế, báo cáo đo lường cụ thể của trạm gốc đích 308 có thể bao gồm, ví dụ, các chi tiết về (các) giá trị RSRP được đo lường đối với báo hiệu tham chiếu cụ thể và thông tin đo lường khác, như chỉ số khối SS, chỉ số tài nguyên CSI-RS (CRI) và số khung hệ thống (SFN). Lưu ý rằng, do UE 302 thực hiện các đo lường của trạm gốc đích 308, UE 302 có thể lựa chọn chùm sóng thu (RX) đường xuống DL đủ tiêu chuẩn cho việc truyền dữ liệu trong và/hoặc ngay sau thủ tục chuyển giao, trong khi UE 302 thực hiện các đo lường của trạm gốc đích 308.

Trong bước 383, sau khi thu báo cáo đo lường từ UE 302, trạm gốc nguồn 304 có thể ra quyết định chuyển giao về việc có chuyển giao UE 302 hay không dựa trên, ví dụ, báo cáo đo lường và thông tin quản lý tài nguyên vô tuyến (RRM).

Trong bước 384, nếu trạm gốc nguồn 304 quyết định chuyển giao UE 302 tới trạm gốc đích 308, trạm gốc nguồn 304 có thể gửi bản tin yêu cầu chuyển giao tới trạm gốc đích 308, để cung cấp thông tin cần thiết để cho phép trạm gốc đích 308 chuẩn bị cho việc chuyển giao. Theo cách thức thực hiện của sáng chế, bản tin yêu cầu chuyển giao có thể bao gồm ký hiệu nhận dạng của UE 302, ký hiệu nhận dạng của trạm gốc nguồn 304 và báo cáo yêu cầu dữ liệu của UE 302. Báo cáo yêu cầu dữ liệu chứa thông tin như tốc độ dữ liệu hoặc các yêu cầu khối lượng dữ liệu đối với UE 302. Theo một cách thức thực hiện của sáng chế, dựa trên báo cáo yêu cầu dữ liệu, trạm gốc đích 308 có thể xác định rằng có thực hiện việc tinh chỉnh chùm sóng trong khi chuyển giao hay không. Ví dụ, trong bản tin yêu cầu chuyển giao, trạm gốc nguồn 304 có thể chỉ báo lượng lưu trữ

đệm dữ liệu trên phía UE và trên phía trạm gốc nguồn (ví dụ, báo cáo trạng thái đệm (BSR- buffer status report) từ UE 302 tới trạm gốc nguồn 304 và trạng thái đệm dữ liệu của trạm gốc nguồn 304). Trạm gốc đích 308 có thể quyết định rằng có cấu hình các tài nguyên PRACH và/hoặc RACH liên quan đến chùm sóng thô hoặc chùm sóng tinh dựa trên thông tin này hay không. Theo cách thức thực hiện khác, khi yêu cầu chuyển giao không bao gồm báo cáo yêu cầu dữ liệu, trạm gốc đích 308 (hoặc AMF trong trường hợp của chuyển giao dựa trên NG) có thể xác định rằng có thực hiện việc tinh chỉnh chùm sóng trong khi chuyển giao hay không.

Theo một cách thức thực hiện của sáng chế, khi ít nhất một trong số tốc độ dữ liệu và các yêu cầu khối lượng dữ liệu của UE 302 lớn hơn hoặc bằng ngưỡng định trước (ví dụ, UE 302 đang có tốc độ dữ liệu cao và/hoặc việc truyền/thu khối lượng dữ liệu cao với trạm gốc nguồn 304 trước khi chuyển giao), sau đó trạm gốc đích 308 có thể xác định rằng việc tinh chỉnh chùm sóng trong khi chuyển giao là cần thiết để duy trì chất lượng dịch vụ trong và ngay sau chuyển giao và cấu hình các tài nguyên PRACH và/hoặc RACH liên quan đến chùm sóng tinh (ví dụ, có chỉ số thông tin đoạn đầu và tài nguyên PRACH liên quan đến chùm sóng tinh) để tiếp tục thỏa mãn tốc độ dữ liệu cao và/hoặc các yêu cầu khối lượng dữ liệu cao trong và ngay sau khi chuyển giao. Mặt khác, khi tốc độ dữ liệu hoặc yêu cầu khối lượng dữ liệu của UE 302 nằm dưới ngưỡng định trước, thì trạm gốc đích 308 có thể xác định rằng việc tinh chỉnh chùm sóng trong khi chuyển giao là không cần thiết và quyết định cấu hình các tài nguyên PRACH và/hoặc RACH liên quan đến chùm sóng thô (ví dụ, có chỉ

số thông tin đoạn đầu và tài nguyên PRACH liên quan đến chùm sóng thô) để dự trữ các tài nguyên PRACH và RACH và dự trữ dung lượng hệ thống.

Ngoài ra, bản tin yêu cầu chuyển giao có thể bao gồm IE mới mà chứa báo cáo đo lường cụ thể của trạm gốc đích 308 được đo lường bởi UE 302. Ví dụ, bản tin yêu cầu chuyển giao có thể bao gồm (các) giá trị RSRP được đo lường đối với báo hiệu tham chiếu cụ thể và thông tin đo lường khác, như chỉ số khối SS, CRI và SFN. Thông tin này có thể cung cấp cho trạm gốc đích 308 thông tin chùm sóng tương ứng (ví dụ, thông tin chùm sóng tinh/thô) để hỗ trợ trạm gốc đích 308 cấu hình các tài nguyên PRACH và/hoặc RACH liên quan đến chùm sóng tinh hoặc chùm sóng thô trong các bước tiếp theo.

Trong bước 385, trạm gốc đích 308 có thể thực hiện việc điều khiển thu nhận để cấu hình các tài nguyên được yêu cầu cho việc chuyển giao. Ví dụ, trạm gốc đích 308 có thể tạo cấu hình các tài nguyên PRACH và/hoặc RACH dành riêng cho CFRA theo bản tin yêu cầu chuyển giao.

Trong bước 386, trạm gốc đích 308 có thể bao gồm các thông tin cấp phát tài nguyên (ví dụ, có các tài nguyên PRACH dành riêng và/hoặc RACH dành riêng) trong bản tin xác nhận (ACK) yêu cầu chuyển giao và gửi bản tin xác nhận (ACK) yêu cầu chuyển giao tới trạm gốc nguồn 304. Ví dụ, nếu báo cáo yêu cầu dữ liệu trong bản tin yêu cầu chuyển giao bộc lộ rằng có tốc độ dữ liệu cao và/hoặc việc truyền khối lượng dữ liệu cao giữa UE 302 và trạm gốc nguồn 304, trạm gốc đích 308 có thể quyết định để thực hiện việc tinh chỉnh chùm sóng trong khi chuyển giao. Trạm gốc đích 308 có thể gửi thông tin cấp phát tài nguyên của các tài nguyên PRACH và/hoặc RACH liên quan đến chùm sóng

tinh (ví dụ, có chỉ số thông tin đoạn đầu và tài nguyên PRACH liên quan đến chùm sóng tinh) tới trạm gốc nguồn 304 thông qua bản tin xác nhận yêu cầu chuyển giao. Khi trạm gốc đích 308 xác định rằng không cần thiết phải thực hiện việc tinh chỉnh chùm sóng trong khi chuyển giao, trạm gốc đích 308 có thể gửi thông tin cấp phát tài nguyên của các tài nguyên PRACH và/hoặc RACH liên quan đến chùm sóng thô (ví dụ, có chỉ số thông tin đoạn đầu và tài nguyên PRACH liên quan đến chùm sóng thô) tới trạm gốc nguồn 304 thông qua bản tin xác nhận yêu cầu chuyển giao. Theo một vài cách thức thực hiện của sáng chế, trạm gốc đích 308 có thể lập lịch việc quét chùm sóng thu (RX) đường lên (UL) tinh trong khi giám sát tài nguyên RACH dành riêng trong các tài nguyên PRACH và cấp phát nhiều tập hợp tài nguyên RACH và/hoặc PRACH dành riêng cho UE 302 để thực hiện việc lựa chọn chùm sóng truyền (TX) đường xuống (DL) và việc quét chùm sóng truyền (TX) đường lên (UL) dựa trên bản tin yêu cầu chuyển giao. Theo một cách thức thực hiện của sáng chế, bản tin xác nhận (ACK) yêu cầu chuyển giao có thể bao gồm phần chứa nội dung liên tục (ví dụ, bao gồm Lệnh chuyển giao) cần được gửi tới UE 302 như là bản tin RRC để thực hiện việc chuyển giao.

Trong bước 387, sau khi trạm gốc nguồn 304 thu bản tin xác nhận (ACK) yêu cầu chuyển giao (ví dụ, có lệnh chuyển giao) từ trạm gốc đích 308, trạm gốc nguồn 304 có thể gửi thông tin điều khiển tính di động tới UE 302 thông qua báo hiệu RRC (ví dụ, bản tin RRCConnectionReconfiguraiton) để yêu cầu UE 302 thực hiện CFRA và kết hợp với trạm gốc đích 308. Thông tin điều khiển tính di động có thể chứa một hoặc nhiều cấu hình tài nguyên PRACH dành riêng

và ít nhất một tài nguyên RACH dành riêng (ví dụ, chỉ số thông tin đoạn đầu) từ bản tin xác nhận (ACK) yêu cầu chuyển giao để cho UE 302 truyền thông (ví dụ, thực hiện CFRA) với trạm gốc đích 308. Ví dụ, tài nguyên RACH dành riêng có thể bao gồm chỉ số thông tin đoạn đầu đối với thông tin đoạn đầu truy nhập ngẫu nhiên (ví dụ, MSG1) trong bước 390. Theo một cách thức thực hiện của sáng chế, tài nguyên PRACH dành riêng có thể liên quan đến việc lựa chọn chùm sóng thu (RX) đường lên (UL) tinh của trạm gốc đích 308. Theo một cách thức thực hiện của sáng chế, việc truyền tài nguyên RACH dành riêng từ trạm gốc đích 308 có thể hỗ trợ UE 302 để thực hiện việc tinh chỉnh chùm sóng truyền (TX) đường lên (UL). Theo một cách thức thực hiện của sáng chế, để cấu hình tài nguyên PRACH thích hợp cho việc lựa chọn chùm sóng thu (RX) đường lên (UL) tinh, trạm gốc đích 308 có thể đầu tiên thu nhận thông tin chùm sóng thu (RX) đường lên (UL) thô trước khi thu nhận thông tin trên về (các) chùm sóng tinh tương ứng, do mỗi chùm sóng tinh thuộc về tập hợp chùm sóng tinh dưới sự phủ sóng của chùm sóng thô như được thể hiện trên FIG.1. Theo một cách thức thực hiện của sáng chế, có thể có nhiều tập hợp tài nguyên PRACH trong thông tin điều khiển tính di động. UE 302 có thể áp dụng các chùm sóng truyền (TX) đường lên (UL) khác nhau trong các tập hợp tài nguyên PRACH khác nhau để thực hiện việc quét chùm sóng truyền (TX) đường lên (UL). Lưu ý rằng, theo một vài cách thức thực hiện, UE 302 có thể tự quyết định rằng có sử dụng hay không chùm sóng thô hoặc chùm sóng tinh cho việc quét chùm sóng truyền (TX) đường lên (UL).

Trong bước 388, trạm gốc nguồn 304 có thể gửi bản tin chuyển tiếp trạng

tháo số chuỗi (SN) tới trạm gốc đích 308, ví dụ, để mang trạng thái bộ thu SN giao thức hội tụ dữ liệu gói (PDCP) đường lên (UL) và trạng thái bộ truyền SN giao thức hội tụ dữ liệu gói (PDCP) đường xuống (DL) của các kênh mang truy nhập vô tuyến (Radio Access Bearers)-Mạng truy nhập vô tuyến mặt đất hệ thống viễn thông di động toàn cầu cải tiến (E-UTRAN) mà việc duy trì trạng thái PDCP áp dụng (ví dụ, chế độ xác nhận (AM) điều khiển liên kết vô tuyến (RLC)).

Trong bước 389, trạm gốc nguồn 304 có thể gửi bản tin chuyển tiếp dữ liệu tới trạm gốc đích 308. Sau đó, sau khi thu thông tin điều khiển tính di động, UE 302 có thể truyền thông và được kết hợp (ví dụ, thực hiện CFRA) với trạm gốc đích 308 và truy nhập tế bào đích thông qua RACH. Trong bước 390, trạm gốc đích 308 có thể giám sát và dò tìm thông tin đoạn đầu truy nhập ngẫu nhiên (ví dụ, MSG1) từ UE 302 trong tài nguyên RACH và/hoặc tập hợp tài nguyên PRACH (ví dụ, các tài nguyên PRACH và/hoặc RACH liên quan đến chùm sóng được lựa chọn) và thực hiện việc quét chùm sóng thu (RX) đường lên (UL). Ví dụ, UE 302 có thể lựa chọn các tài nguyên PRACH và/hoặc RACH liên quan đến chùm sóng (ví dụ, có chỉ số thông tin đoạn đầu và tài nguyên PRACH liên quan đến chùm sóng) trong thông tin điều khiển tính di động và truyền thông tin đoạn đầu truy nhập ngẫu nhiên tới trạm gốc đích 308 trong các tài nguyên PRACH và/hoặc RACH liên quan đến chùm sóng được lựa chọn. Theo một cách thức thực hiện của sáng chế, UE 302 có thể lựa chọn ít nhất một trong số tài nguyên PRACH hoặc chỉ số thông tin đoạn đầu dựa trên các đo lường của ít nhất một trong số công suất thu tín hiệu tham chiếu CSI-RS (CSI-

RS-RSRP) hoặc công suất thu tín hiệu tham chiếu khối SS (SSB-RSRP).

Trạm gốc đích 308 có thể giám sát các tài nguyên PRACH và/hoặc RACH liên quan đến chùm sóng nhờ sử dụng cùng bộ lọc miền không gian mà được sử dụng để truyền ít nhất một trong số chỉ số khối SS hoặc CRI được chỉ báo tới UE 302 trong Lệnh chuyển giao (Handover Command). Sau khi thu thông tin đoạn đầu truy nhập ngẫu nhiên (ví dụ, MSG1), trạm gốc đích 308 có thể lựa chọn chùm sóng thu (RX) đường lên (UL) tính đủ tiêu chuẩn nếu trạm gốc đích 308 quyết định thực hiện việc tinh chỉnh chùm sóng sau khi thu bản tin yêu cầu chuyển giao trong bước 384. Ngoài ra, trạm gốc đích 308 có thể thu nhận thông tin chùm sóng truyền (TX) đường xuống (DL) dựa trên tài nguyên RACH và/hoặc tập hợp tài nguyên PRACH của việc truyền MSG1. Tài nguyên RACH và/hoặc tập hợp tài nguyên PRACH có thể tương ứng với chùm sóng truyền (TX) đường xuống (DL) tính hoặc chùm sóng truyền (TX) đường xuống (DL) thô dựa trên cấu hình của trạm gốc đích 308. Do đó, trạm gốc đích 308 có thể thu nhận chùm sóng truyền (TX) đường xuống (DL) và chùm sóng thu (RX) đường lên (UL) tính đủ tiêu chuẩn trong khi truyền MSG1.

Trong bước 391, sau khi xác định chùm sóng truyền (TX) đường xuống (DL) và chùm sóng thu (RX) đường lên (UL), trạm gốc đích 308 có thể gửi phản hồi truy nhập ngẫu nhiên (ví dụ, MSG2) tới UE 302, chẳng hạn, nhờ sử dụng chùm sóng truyền (TX) đường xuống (DL) được lựa chọn. Theo một vài cách thức thực hiện, trạm gốc đích 308 có thể truyền kênh chia sẻ đường xuống vật lý (PDSCH) đối với phản hồi truy nhập ngẫu nhiên tới UE 302 dựa trên bộ lọc miền không gian và/hoặc thông tin tựa đồng vị trí (QCL-quasi co-location),

trong đó bộ lọc miền không gian và/hoặc thông tin tựa đồng vị trí (QCL-quasi co-location) có thể được dựa trên ít nhất một trong số thông tin đoạn đầu truy nhập ngẫu nhiên, chỉ số thông tin đoạn đầu, hoặc các tài nguyên PRACH và/hoặc RACH liên quan đến chùm sóng. Khi thu PDSCH đối với phản hồi truy nhập ngẫu nhiên, UE 302 có thể giả thiết rằng tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DM-RS) của PDSCH được xem như là đồng vị trí với khối SS hoặc tài nguyên CSI-RS. Tức là, khi truyền PDSCH đối với phản hồi truy nhập ngẫu nhiên từ trạm gốc đích 308 tới UE 302, các cổng anten của DM-RS đối với phản hồi truy nhập ngẫu nhiên được xem là đồng vị trí với khối SS hoặc tài nguyên CSI-RS được lựa chọn bởi UE 302 cho việc truyền RACH và kết hợp với ít nhất một trong số tài nguyên PRACH hoặc chỉ số thông tin đoạn đầu đối với một hoặc nhiều đặc tính kênh cỡ lớn hoặc các tham số thu (RX) không gian. Khi thu PDSCH đối với phản hồi truy nhập ngẫu nhiên, UE giả thiết rằng các cổng anten của DM-RS (hoặc một cách đơn giản là các cổng DM-RS) của PDSCH đối với phản hồi truy nhập ngẫu nhiên được truyền từ trạm gốc đích 308 tới UE 302 được xem là đồng vị trí từ khối SS hoặc CSI-RS được lựa chọn bởi UE 302 cho việc truyền RACH và kết hợp với ít nhất một trong số tài nguyên PRACH hoặc chỉ số thông tin đoạn đầu đối với một hoặc nhiều các đặc tính kênh cỡ lớn hoặc các tham số thu (RX) không gian. Theo đó, MSG2 có thể chứa thông tin chùm sóng truyền (TX) đường lên (UL) dựa trên tài nguyên RACH được chứa trong MSG1. Một khi UE 302 thu MSG2, UE 302 có thể thu nhận thông tin chùm sóng truyền (TX) đường lên (UL) từ MSG2.

Fig.3B là sơ đồ khối minh họa các bước được thực hiện bởi UE để tính

chỉnh chùm sóng trong thủ tục chuyển giao dựa trên Xn với CFRA, theo cách thức thực hiện ví dụ của sáng chế. Theo một cách thức thực hiện của sáng chế, UE có thể về cơ bản tương ứng với UE 302 trong Fig.3A.

Như được thể hiện trên FIG.3B, trong khối 321, UE có thể đo lường các tín hiệu tham chiếu của trạm gốc đích (ví dụ, CSI-RS hoặc các khối SS) và gửi báo cáo đo lường tới trạm gốc nguồn dựa trên các cấu hình đo lường và báo cáo. Ví dụ, viện dẫn tới Fig.3A, UE 302 có thể thu các cấu hình đo lường và báo cáo từ trạm gốc nguồn 304. UE 302 có thể thực hiện các đo lường của trạm gốc đích 308 dựa trên cấu hình đo lường. Các đo lường có thể bao gồm (các) giá trị RSRP được đo lường đối với báo hiệu tham chiếu cụ thể và thông tin đo lường khác, như chỉ số khối SS, CRI và SFN. UE 302 có thể sau đó cung cấp báo cáo đo lường mà có các đo lường cụ thể của trạm gốc đích 308 tới trạm gốc nguồn 304 dựa trên cấu hình báo cáo.

Trong khối 322, UE có thể thu thông tin điều khiển tính di động từ trạm gốc nguồn thông qua báo hiệu RRC. Ví dụ, viện dẫn tới Fig.3A, dựa trên Lệnh chuyển giao (Handover Command) từ trạm gốc đích 308 tới trạm gốc nguồn 304, UE 302 có thể thu thông tin điều khiển tính di động từ trạm gốc nguồn 304 thông qua báo hiệu RRC (ví dụ, bản tin RRCConnectionReconfiguration), thông tin điều khiển tính di động có thể yêu cầu UE 302 thực hiện CFRA và kết hợp với trạm gốc đích 308.

Thông tin điều khiển tính di động có thể bao gồm một hoặc nhiều tập hợp/cấu hình tài nguyên PRACH dành riêng và ít nhất một tài nguyên RACH dành riêng (ví dụ, chỉ số thông tin đoạn đầu) đối với CFRA. Ví dụ, tài nguyên

RACH dành riêng có thể bao gồm chỉ số thông tin đoạn đầu đối với thông tin đoạn đầu (MSG1). Theo một cách thức thực hiện của sáng chế, tài nguyên PRACH dành riêng có thể liên quan đến việc lựa chọn chùm sóng tinh thu (RX) đường lên (UL) của trạm gốc đích 308. Theo một cách thức thực hiện của sáng chế, việc truyền tài nguyên RACH dành riêng từ trạm gốc đích 308 có thể hỗ trợ UE 302 để thực hiện việc tinh chỉnh chùm sóng truyền (TX) đường lên (UL). Theo một cách thức thực hiện của sáng chế, để cấu hình tài nguyên PRACH thích hợp cho việc lựa chọn chùm sóng tinh thu (RX) đường lên (UL), trạm gốc đích 308 có thể đầu tiên thu nhận thông tin chùm sóng thô thu (RX) đường lên (UL) trước khi thu nhận thông tin về các chùm sóng tinh tương ứng, do mỗi chùm sóng tinh thuộc về tập hợp chùm sóng tinh dưới sự phủ sóng của chùm sóng thô như được thể hiện trên FIG.1. Theo một cách thức thực hiện của sáng chế, có thể có nhiều tập hợp tài nguyên PRACH trong thông tin điều khiển tính di động. UE 302 có thể áp dụng các chùm sóng truyền (TX) đường lên (UL) khác nhau trong các tập hợp tài nguyên PRACH khác nhau để thực hiện việc quét chùm sóng truyền (TX) đường lên (UL). Lưu ý rằng, theo một vài cách thức thực hiện, UE 302 có thể tự quyết định rằng có sử dụng hay không chùm sóng thô hoặc chùm sóng tinh cho việc quét chùm sóng truyền (TX) đường lên (UL).

Trong khối 323, UE có thể truyền thông tin đoạn đầu truy nhập ngẫu nhiên (ví dụ, MSG1) tới trạm gốc đích dựa trên tài nguyên RACH (ví dụ, chỉ số thông tin đoạn đầu/ID) và/hoặc tập hợp tài nguyên PRACH mà thu được từ thông tin điều khiển tính di động. Ví dụ, viện dẫn tới Fig.3A, sau khi thu thông

tin điều khiển tính di động, UE 302 có thể truyền thông với trạm gốc đích 308 bằng cách truyền thông tin đoạn đầu truy nhập ngẫu nhiên (ví dụ, MSG1) tới trạm gốc đích 308 dựa trên tài nguyên RACH và/hoặc tập hợp tài nguyên PRACH thu được từ thông tin điều khiển tính di động.

Trong khối 324, UE có thể giám sát và dò tìm phản hồi truy nhập ngẫu nhiên (ví dụ, MSG2) và thu nhận thông tin chùm sóng thu UL dựa trên phản hồi truy nhập ngẫu nhiên. Ví dụ, viện dẫn tới Fig.3A, UE 302 có thể thu phản hồi truy nhập ngẫu nhiên (ví dụ, MSG2) từ trạm gốc đích 308. MSG2 có thể bao gồm thông tin chùm sóng truyền (TX) đường lên (UL) dựa trên tài nguyên RACH được chứa trong MSG1. Một khi UE 302 thu MSG2, UE 302 có thể thu nhận thông tin chùm sóng truyền (TX) đường lên (UL).

Fig.3C là sơ đồ khối minh họa các bước được thực hiện bởi trạm gốc nguồn để tinh chỉnh chùm sóng trong thủ tục chuyển giao dựa trên Xn với CFRA, theo cách thức thực hiện ví dụ của sáng chế. Theo một cách thức thực hiện của sáng chế, trạm gốc nguồn có thể về cơ bản tương ứng với trạm gốc nguồn 304 trong Fig.3A.

Như được thể hiện trên FIG.3C, trong khối 341, trạm gốc nguồn có thể thu cấu hình của RS cho việc quản lý tài nguyên vô tuyến từ trạm gốc đích. Ví dụ, viện dẫn tới Fig.3A, trạm gốc nguồn 304 có thể thu từ trạm gốc đích 308 cấu hình đo lường, mà có thể bao gồm cấu hình SS, cấu hình CSI-RS và/hoặc (các) RS khác đối với việc quản lý tài nguyên vô tuyến.

Trong khối 342, trạm gốc nguồn có thể tạo cấu hình các cấu hình đo lường và báo cáo UE thông qua báo hiệu RRC. Ví dụ, viện dẫn tới Fig.3A, trạm

gốc nguồn 304 có thể tạo cấu hình các cấu hình đo lường và báo cáo dựa trên ít nhất một phần cấu hình đo lường từ trạm gốc đích 308 và gửi các cấu hình đo lường và báo cáo tới UE 302.

Trong khối 343, trạm gốc nguồn có thể thu báo cáo đo lường từ UE. Ví dụ, viện dẫn tới Fig.3A, trạm gốc nguồn 304 có thể thu báo cáo đo lường dựa trên cấu hình báo cáo từ UE 302. Báo cáo đo lường có thể bao gồm IE mà chứa báo cáo đo lường cụ thể của trạm gốc đích 308. Ví dụ, theo cấu hình báo cáo, khi RSRP được đo lường của trạm gốc đích 308 trở nên cao hơn so với ngưỡng định trước, UE 302 có thể thực hiện các đo lường của tín hiệu tham chiếu (ví dụ, được chỉ rõ trong các cấu hình đo lường và báo cáo thu được trong bước 381) từ trạm gốc đích 308 dựa trên cấu hình đo lường. UE 302 sau đó có thể cung cấp các đo lường cụ thể của trạm gốc đích 308 trong báo cáo đo lường tới trạm gốc nguồn 304. Theo cách thức thực hiện của sáng chế, báo cáo đo lường cụ thể của trạm gốc đích 308 có thể bao gồm, ví dụ, các chi tiết về (các) giá trị RSRP được đo lường đối với báo hiệu tham chiếu cụ thể và thông tin đo lường khác, như chỉ số khối SS, CRI và SFN.

Trong khối 344, trạm gốc nguồn có thể quyết định rằng có kích hoạt việc chuyển giao hay không. Ví dụ, viện dẫn tới Fig.3A, trạm gốc nguồn 304 có thể ra quyết định chuyển giao về việc có chuyển giao UE 302 hay không dựa trên, ví dụ, báo cáo đo lường và thông tin quản lý tài nguyên vô tuyến (RRM).

Trong khối 345, nếu việc chuyển giao không được kích hoạt, trạm gốc nguồn và UE có thể tiếp tục với việc truyền dữ liệu hiện tại của chúng. Nếu không, trong khối 346, trạm gốc nguồn có thể gửi yêu cầu chuyển giao tới trạm

gốc đích. Ví dụ, viện dẫn tới Fig.3A, trạm gốc nguồn 304 có thể gửi bản tin yêu cầu chuyển giao tới trạm gốc đích 308, để cung cấp thông tin cần thiết để cho phép trạm gốc đích 308 chuẩn bị việc chuyển giao. Theo một cách thức thực hiện của sáng chế, bản tin yêu cầu chuyển giao có thể bao gồm ký hiệu nhận dạng của UE 302, ký hiệu nhận dạng của trạm gốc nguồn 304 và báo cáo yêu cầu dữ liệu của UE 302. Báo cáo yêu cầu dữ liệu chứa thông tin như tốc độ dữ liệu hoặc các yêu cầu khối lượng dữ liệu đối với UE 302. Theo một cách thức thực hiện của sáng chế, dựa trên báo cáo yêu cầu dữ liệu, trạm gốc đích 308 có thể xác định rằng có thực hiện việc tinh chỉnh chùm sóng trong khi chuyển giao hay không. Ví dụ, trong bản tin yêu cầu chuyển giao, trạm gốc nguồn 304 có thể chỉ báo lượng lưu trữ đệm dữ liệu trên phía UE và trên phía trạm gốc nguồn (ví dụ, báo cáo trạng thái đệm (BSR- buffer status report) từ UE 302 tới trạm gốc nguồn 304 và trạng thái đệm dữ liệu của trạm gốc nguồn 304). Trạm gốc đích 308 có thể quyết định rằng có cấu hình các tài nguyên PRACH và/hoặc RACH liên quan đến chùm sóng thô hoặc chùm sóng tinh dựa trên thông tin này hay không. Theo cách thức thực hiện khác, khi yêu cầu chuyển giao không bao gồm báo cáo yêu cầu dữ liệu, trạm gốc đích 308 (hoặc AMF trong trường hợp của chuyển giao dựa trên NG) có thể xác định rằng có thực hiện việc tinh chỉnh chùm sóng trong khi chuyển giao hay không.

Theo một cách thức thực hiện của sáng chế, khi ít nhất một trong số tốc độ dữ liệu và các yêu cầu khối lượng dữ liệu của UE 302 lớn hơn hoặc bằng ngưỡng định trước (ví dụ, UE 302 đang có tốc độ dữ liệu cao và/hoặc việc truyền/thu khối lượng dữ liệu cao với trạm gốc nguồn 304 trước khi chuyển

giao), sau đó trạm gốc đích 308 có thể xác định rằng việc tinh chỉnh chùm sóng trong khi chuyển giao là cần thiết để duy trì chất lượng dịch vụ trong và ngay sau chuyển giao và cấu hình các tài nguyên PRACH và RACH liên quan đến chùm sóng tinh để tiếp tục thỏa mãn tốc độ dữ liệu cao và/hoặc các yêu cầu khối lượng dữ liệu cao trong và ngay sau khi chuyển giao. Mặt khác, khi tốc độ dữ liệu hoặc yêu cầu khối lượng dữ liệu của UE 302 nằm dưới ngưỡng định trước, thì trạm gốc đích 308 có thể xác định rằng việc tinh chỉnh chùm sóng trong khi chuyển giao là không cần thiết và quyết định cấu hình các tài nguyên PRACH và/hoặc RACH liên quan đến chùm sóng thô để dự trữ các tài nguyên PRACH và RACH và dự trữ dung lượng hệ thống.

Ngoài ra, bản tin yêu cầu chuyển giao có thể bao gồm IE mới mà chứa báo cáo đo lường cụ thể của trạm gốc đích 308 được đo lường bởi UE 302. Ví dụ, bản tin yêu cầu chuyển giao có thể bao gồm (các) giá trị RSRP được đo lường đối với báo hiệu tham chiếu cụ thể và thông tin đo lường khác, như chỉ số khối SS, CRI và SFN. Thông tin này có thể cung cấp cho trạm gốc đích 308 thông tin chùm sóng tương ứng (ví dụ, thông tin chùm sóng tinh/thô) để hỗ trợ trạm gốc đích 308 cấu hình các tài nguyên PRACH và/hoặc RACH liên quan đến chùm sóng thô/tinh trong các bước tiếp theo.

Trong khối 347, trạm gốc nguồn có thể thu bản tin xác nhận (ACK) yêu cầu chuyển giao từ trạm gốc đích và thu nhận thông tin điều khiển tính di động thông qua bản tin xác nhận (ACK) yêu cầu chuyển giao. Ví dụ, viện dẫn tới Fig.3A, trạm gốc nguồn 304 có thể thu bản tin xác nhận (ACK) yêu cầu chuyển giao mà bao gồm các thông tin cấp phát tài nguyên như các tài nguyên PRACH

dành riêng và/hoặc các tài nguyên RACH dành riêng. Ví dụ, nếu báo cáo yêu cầu dữ liệu trong bản tin yêu cầu chuyển giao bộc lộ rằng có tốc độ dữ liệu cao và/hoặc việc truyền khối lượng dữ liệu cao giữa UE 302 và trạm gốc nguồn 304, trạm gốc đích 308 có thể quyết định để thực hiện việc tinh chỉnh chùm sóng trong khi chuyển giao. Ví dụ, trạm gốc đích 308 có thể lập lịch việc quét chùm sóng thu (RX) đường lên (UL) tinh trong khi giám sát tài nguyên RACH dành riêng trong các tài nguyên PRACH và cấp phát nhiều tập hợp tài nguyên RACH và/hoặc PRACH dành riêng cho UE 302 để thực hiện việc lựa chọn chùm sóng truyền (TX) đường xuống (DL) và việc quét chùm sóng truyền (TX) đường lên (UL) dựa trên bản tin yêu cầu chuyển giao. Theo một cách thức thực hiện của sáng chế, bản tin xác nhận (ACK) yêu cầu chuyển giao có thể bao gồm phần chứa nội dung liên tục (ví dụ, bao gồm Lệnh chuyển giao) cần được gửi tới UE 302 như là bản tin RRC để thực hiện việc chuyển giao.

Trong khối 348, trạm gốc nguồn có thể gửi thông tin điều khiển tính di động (ví dụ, thông tin cấp phát tập hợp tài nguyên PRACH và tài nguyên RACH) tới UE thông qua báo hiệu RRC. Ví dụ, viện dẫn tới Fig.3A, trạm gốc nguồn 304 có thể thu bản tin xác nhận (ACK) yêu cầu chuyển giao (ví dụ, bao gồm lệnh chuyển giao) từ trạm gốc đích 308), trạm gốc nguồn 304 có thể gửi thông tin điều khiển tính di động, dựa trên Lệnh chuyển giao (Handover Command) được gửi từ trạm gốc đích 308 tới trạm gốc nguồn 304, tới UE 302 thông qua báo hiệu RRC (ví dụ, bản tin RRCConnectionReconfiguration) để yêu cầu UE 302 thực hiện CFRA và kết hợp với trạm gốc đích 308. Thông tin điều khiển tính di động có thể chứa một hoặc nhiều cấu hình tài nguyên PRACH

dành riêng và ít nhất một tài nguyên RACH dành riêng (ví dụ, chỉ số thông tin đoạn đầu) từ bản tin xác nhận (ACK) yêu cầu chuyển giao để thực hiện CFRA. Ví dụ, tài nguyên RACH dành riêng có thể bao gồm chỉ số thông tin đoạn đầu đối với thông tin đoạn đầu (MSG1) trong bước 390. Theo một cách thức thực hiện của sáng chế, tài nguyên PRACH dành riêng có thể liên quan đến việc lựa chọn chùm sóng tinh thu (RX) đường lên (UL) của trạm gốc đích 308. Theo một cách thức thực hiện của sáng chế, việc truyền tài nguyên RACH dành riêng từ trạm gốc đích 308 có thể hỗ trợ UE 302 để thực hiện việc tinh chỉnh chùm sóng truyền (TX) đường lên (UL). Theo một cách thức thực hiện của sáng chế, để cấu hình tài nguyên PRACH thích hợp cho việc lựa chọn chùm sóng tinh thu (RX) đường lên (UL), trạm gốc đích 308 có thể đầu tiên thu nhận thông tin chùm sóng thô thu (RX) đường lên (UL) trước khi thu nhận thông tin về các chùm sóng tinh tương ứng, do mỗi chùm sóng tinh thuộc về tập hợp chùm sóng tinh dưới sự phủ sóng của chùm sóng thô như được thể hiện trên FIG.1. Theo một cách thức thực hiện của sáng chế, trạm gốc nguồn 304 có thể gửi nhiều tập hợp tài nguyên PRACH trong thông tin điều khiển tính di động, để cho phép UE 302 áp dụng các chùm sóng truyền (TX) đường lên (UL) khác nhau trong các tập hợp tài nguyên PRACH khác nhau để thực hiện việc quét chùm sóng truyền (TX) đường lên (UL).

Fig.3D là sơ đồ khối minh họa các bước được thực hiện bởi trạm gốc đích để tinh chỉnh chùm sóng trong thủ tục chuyển giao dựa trên Xn với CFRA, theo cách thức thực hiện ví dụ của sáng chế. Theo một cách thức thực hiện của sáng chế, trạm gốc đích có thể về cơ bản tương ứng với trạm gốc đích 308 trong

Fig.3A.

Như được thể hiện trên FIG.3D, trong khối 361, trạm gốc đích có thể thông báo cho trạm gốc nguồn về cấu hình RS cho việc quản lý tài nguyên vô tuyến (RRM) và truyền RS tương ứng trên tài nguyên được cấu hình. Ví dụ, viện dẫn tới Fig.3A, trạm gốc đích 308 có thể thỏa thuận với trạm gốc nguồn 304 về cấu hình đo lường (ví dụ, cấu hình SS, cấu hình CSI-RS, hoặc (các) RS khác cho việc quản lý tài nguyên vô tuyến (RRM)).

Trong khối 362, trạm gốc đích có thể thu yêu cầu chuyển giao từ trạm gốc nguồn. Ví dụ, viện dẫn tới Fig.3A, trạm gốc đích 308 có thể thu bản tin yêu cầu chuyển giao từ trạm gốc nguồn 304, trong đó bản tin yêu cầu chuyển giao cung cấp thông tin cần thiết để cho phép trạm gốc đích 308 chuẩn bị việc chuyển giao. Theo một cách thức thực hiện của sáng chế, bản tin yêu cầu chuyển giao có thể bao gồm ký hiệu nhận dạng của UE 302, ký hiệu nhận dạng của trạm gốc nguồn 304 và báo cáo yêu cầu dữ liệu của UE 302. Báo cáo yêu cầu dữ liệu chứa thông tin như tốc độ dữ liệu hoặc các yêu cầu khối lượng dữ liệu đối với UE 302.

Ngoài ra, bản tin yêu cầu chuyển giao có thể bao gồm IE mới mà chứa báo cáo đo lường cụ thể của trạm gốc đích 308 được đo lường bởi UE 302. Ví dụ, bản tin yêu cầu chuyển giao có thể bao gồm (các) giá trị RSRP được đo lường đối với báo hiệu tham chiếu cụ thể và thông tin đo lường khác, như chỉ số khối SS, CRI và SFN. Thông tin này có thể cung cấp cho trạm gốc đích 308 thông tin chùm sóng tương ứng (ví dụ, thông tin chùm sóng tinh/thô) để hỗ trợ trạm gốc đích 308 cấu hình các tài nguyên PRACH và/hoặc RACH liên quan đến chùm sóng thô/tinh trong các bước tiếp theo.

Trong khối 363, trạm gốc đích có thể quyết định rằng có kích hoạt việc tinh chỉnh chùm sóng trong khi chuyển giao dựa trên báo cáo yêu cầu dữ liệu hay không. Ví dụ, viện dẫn tới Fig.3A, trạm gốc đích 308 có thể quyết định rằng có cấu hình chùm sóng tinh hoặc các tài nguyên PRACH và/hoặc RACH liên quan đến chùm sóng thô dựa trên bản tin yêu cầu chuyển giao từ trạm gốc nguồn 304 hay không. Theo một cách thức thực hiện của sáng chế, dựa trên báo cáo yêu cầu dữ liệu, trạm gốc đích 308 có thể xác định rằng có thực hiện việc tinh chỉnh chùm sóng trong khi chuyển giao hay không. Ví dụ, trong bản tin yêu cầu chuyển giao, trạm gốc nguồn 304 có thể chỉ báo lượng lưu trữ đệm dữ liệu trên phía UE và trên phía trạm gốc nguồn (ví dụ, báo cáo trạng thái đệm (BSR-buffer status report) từ UE 302 tới trạm gốc nguồn 304 và trạng thái đệm dữ liệu của trạm gốc nguồn 304). Trạm gốc đích 308 có thể quyết định rằng có cấu hình các tài nguyên PRACH và/hoặc RACH liên quan đến chùm sóng thô hoặc chùm sóng tinh dựa trên thông tin này hay không.

Nếu việc tinh chỉnh chùm sóng trong khi chuyển giao được kích hoạt trong khối 363, trạm gốc đích có thể thực hiện các khối 364 đến 368. Nếu không phải, trạm gốc đích có thể thực hiện các khối 369 đến 373.

Trong khối 364, trạm gốc đích có thể lựa chọn các tài nguyên PRACH và/hoặc RACH liên quan đến chùm sóng tinh. Ví dụ, viện dẫn tới Fig.3A, khi ít nhất một trong số tốc độ dữ liệu và các yêu cầu khối lượng dữ liệu của UE 302 lớn hơn hoặc bằng ngưỡng định trước (ví dụ, UE 302 đang có tốc độ dữ liệu cao và/hoặc việc truyền/thu khối lượng dữ liệu cao với trạm gốc nguồn 304 trước khi chuyển giao), thì trạm gốc đích 308 có thể xác định rằng việc tinh chỉnh

chùm sóng trong khi chuyển giao là cần thiết để duy trì chất lượng dịch vụ trong và ngay sau khi chuyển giao và lựa chọn các tài nguyên PRACH và/hoặc RACH liên quan đến chùm sóng tinh để tiếp tục thỏa mãn tốc độ dữ liệu cao và/hoặc các yêu cầu khối lượng dữ liệu cao trong và ngay sau khi chuyển giao.

Trong khối 365, trạm gốc đích có thể tạo cấu hình tập hợp tài nguyên PRACH và tài nguyên RACH cho UE để thực hiện CFRA và gửi thông tin cấp phát tài nguyên tới trạm gốc nguồn thông qua bản tin xác nhận (ACK) yêu cầu chuyển giao. Ví dụ, viện dẫn tới Fig.3A, trạm gốc đích 308 có thể tạo cấu hình các tài nguyên PRACH dành riêng và/hoặc các tài nguyên RACH dành riêng cho UE 302 để thực hiện CFRA và gửi các thông tin cấp phát tài nguyên trong yêu cầu chuyển giao ACK tới trạm gốc nguồn 304. Theo một cách thức thực hiện của sáng chế, trạm gốc đích 308 có thể lập lịch việc quét chùm sóng thu (RX) đường lên (UL) tinh trong khi giám sát tài nguyên RACH dành riêng trong các tài nguyên PRACH và cấp phát nhiều tập hợp tài nguyên RACH và/hoặc PRACH dành riêng cho UE 302 để thực hiện việc lựa chọn chùm sóng truyền (TX) đường xuống (DL) và việc quét chùm sóng truyền (TX) đường lên (UL) dựa trên bản tin yêu cầu chuyển giao. Theo một cách thức thực hiện của sáng chế, bản tin xác nhận (ACK) yêu cầu chuyển giao có thể bao gồm phần chứa nội dung liên tục (ví dụ, bao gồm Lệnh chuyển giao) cần được gửi tới UE 302 như là bản tin RRC để thực hiện việc chuyển giao.

Trong khối 366, trạm gốc đích có thể giám sát MSG1 trong tập hợp tài nguyên PRACH trong chùm sóng thu (RX) đường lên (UL) tinh. Ví dụ, viện dẫn tới Fig.3A, trạm gốc đích 308 có thể giám sát và dò tìm thông tin đoạn đầu truy

nhập ngẫu nhiên (ví dụ, MSG1) từ UE 302 trong tài nguyên RACH và/hoặc tập hợp tài nguyên PRACH và thực hiện việc quét chùm sóng thu (RX) đường lên (UL).

Trong khối 367, trạm gốc đích có thể thu nhận thông tin chùm sóng truyền đường xuống (DL) tính dựa trên tài nguyên RACH được chứa trong MSG1 từ UE. Ví dụ, viện dẫn tới Fig.3A, sau khi thu MSG1, trạm gốc đích 308 có thể lựa chọn chùm sóng tính thu (RX) đường lên (UL) đủ tiêu chuẩn. Ngoài ra, trạm gốc đích 308 có thể thu nhận thông tin chùm sóng truyền (TX) đường xuống (DL) tính dựa trên tập hợp tài nguyên RACH và/hoặc tài nguyên PRACH được chứa trong MSG1 từ UE 302. Tập hợp tài nguyên RACH và/hoặc tài nguyên PRACH có thể tương ứng với chùm sóng truyền (TX) đường xuống (DL) tính dựa trên cấu hình của trạm gốc đích 308. Do đó, trạm gốc đích 308 có thể thu nhận chùm sóng truyền (TX) đường xuống (DL) và chùm sóng thu (RX) đường lên (UL) tính đủ tiêu chuẩn.

Trong khối 368, trạm gốc đích có thể truyền MSG2 tới UE trong chùm sóng truyền (TX) đường xuống (DL) tính. Ví dụ, viện dẫn tới Fig.3A, sau khi xác định chùm sóng truyền (TX) đường xuống (DL) và chùm sóng thu (RX) đường lên (UL), trạm gốc đích 308 có thể gửi phản hồi truy nhập ngẫu nhiên (ví dụ, MSG2) tới UE 302, ví dụ, sử dụng chùm sóng truyền (TX) đường xuống (DL) được lựa chọn. MSG2 có thể chứa thông tin chùm sóng truyền (TX) đường lên (UL) tính dựa trên tài nguyên RACH được chứa trong MSG1. Một khi UE 302 thu MSG2, UE 302 có thể thu nhận thông tin chùm sóng truyền (TX) đường lên (UL) tính từ MSG2.

Nếu việc tinh chỉnh chùm sóng trong khi chuyển giao không được kích hoạt trong khối 363, trạm gốc đích thực hiện các khối 369 đến 373.

Trong khối 369, trạm gốc đích có thể lựa chọn các tài nguyên PRACH và/hoặc RACH liên quan đến chùm sóng thô. Ví dụ, viện dẫn tới Fig.3A, khi tốc độ dữ liệu hoặc yêu cầu khối lượng dữ liệu của UE 302 nằm dưới ngưỡng định trước, thì trạm gốc đích 308 có thể xác định rằng việc tinh chỉnh chùm sóng trong khi chuyển giao là không cần thiết và quyết định cấu hình các tài nguyên PRACH và/hoặc RACH liên quan đến chùm sóng thô để dự trữ các tài nguyên PRACH và RACH và dự trữ dung lượng hệ thống.

Trong khối 370, trạm gốc đích có thể tạo cấu hình tập hợp tài nguyên PRACH và tài nguyên RACH cho UE để thực hiện CFRA và gửi thông tin cấp phát tài nguyên tới trạm gốc nguồn thông qua bản tin xác nhận (ACK) yêu cầu chuyển giao. Trong khối 371, trạm gốc đích có thể giám sát MSG1 trong tập hợp tài nguyên PRACH trong chùm sóng thô thu đường lên (UL). Trong khối 372, trạm gốc đích có thể thu nhận thông tin chùm sóng truyền (TX) đường xuống (DL) thô dựa trên tài nguyên RACH được chứa trong MSG1 từ UE. Trong khối 373, trạm gốc đích có thể truyền MSG2 tới UE trong chùm sóng truyền (TX) đường xuống (DL) thô. Lưu ý rằng các khối 369, 370, 371, 372 và 373 có thể lần lượt tương tự như các khối 364, 365, 366, 367 và 368, ngoại trừ rằng các tài nguyên PRACH và/hoặc RACH liên quan đến chùm sóng thô và các chùm sóng thô được lựa chọn, được cấu hình, được cấp phát, được giám sát, được thu nhận, được truyền và/hoặc được sử dụng trong các khối 369, 370, 371, 372 và 373.

Trường hợp sử dụng 2: Chuyển giao dựa trên NG với CFRA

Fig.4 là sơ đồ giản lược minh họa việc chuyển giao dựa trên NG với CFRA, theo cách thức thực hiện ví dụ của sáng chế. Như được thể hiện trên FIG.4, theo cấu trúc mạng thế hệ tiếp theo (ví dụ, 5G), mạng truyền thông không dây NG 400 có thể bao gồm UE 402, trạm gốc nguồn 404, trạm gốc đích 408 và chức năng quản lý di động và truy nhập (AMF) 412. Mỗi trạm gốc nguồn 404 và trạm gốc đích 408 có thể là trạm gốc (ví dụ, gNB) dưới mạng không dây truy nhập vô tuyến mới. Theo một cách thức thực hiện của sáng chế, UE 402, trạm gốc nguồn 404 và trạm gốc đích 408 có thể lần lượt về cơ bản tương ứng với UE 102, trạm gốc nguồn 104 và trạm gốc đích 108, như được thể hiện và được mô tả có viện dẫn tới Fig.1. AMF 412 có cấu trúc để quản lý sự điều khiển truy nhập và tính di động. AMF 412 có thể cũng bao gồm các chức năng lựa chọn lớp mạng. Như được thể hiện trên FIG.4, AMF 412 được ghép nối tới mỗi trạm gốc nguồn 404 và trạm gốc đích 408 thông qua giao diện NG. Trong thủ tục chuyển giao dựa trên NG, trạm gốc nguồn 404 có thể dựa vào AMF 512 (tương tự MME trong LTE) để gửi yêu cầu chuyển giao tới trạm gốc đích 408.

Theo cách thức thực hiện của sáng chế, UE 402 có thể đi từ vùng phủ sóng của tế bào nguồn 406 được điều khiển bởi trạm gốc nguồn 404 tới vùng phủ sóng của tế bào đích 410 được điều khiển bởi trạm gốc đích 408. Như được thể hiện trên FIG.4, UE 402 có thể đi vào vùng phủ sóng chồng lấn giữa tế bào nguồn 406 và tế bào đích 410, trong đó một hoặc nhiều chùm sóng thô được quảng bá bởi trạm gốc nguồn 404 chồng lên một hoặc nhiều chùm sóng thô được quảng bá bởi trạm gốc đích 408 và trong đó một hoặc nhiều chùm sóng tinh được quảng bá bởi trạm gốc nguồn 404 chồng lên một hoặc nhiều chùm

sóng tinh được quảng bá bởi trạm gốc đích 408. Khi UE 402 đi khỏi tế bào nguồn 406, trạm gốc nguồn 404 có thể chuẩn bị thủ tục chuyển giao để chuyển tiếp phiên dữ liệu đang diễn ra giữa UE 402 và trạm gốc nguồn 404 tới trạm gốc đích 408 thông qua AMF 412. Các chi tiết của việc tinh chỉnh chùm sóng trong thủ tục chuyển giao dựa trên NG với CFRA sẽ được mô tả có viện dẫn tới các Fig.5A, Fig.5B, Fig.5C, Fig.5D và Fig.5E dưới đây.

Fig.5A là sơ đồ minh họa phương pháp tinh chỉnh chùm sóng trong thủ tục chuyển giao dựa trên NG với CFRA, theo cách thức thực hiện ví dụ của sáng chế. Trong sơ đồ 500, mạng truyền thông không dây có thể bao gồm UE 502, trạm gốc nguồn 504, trạm gốc đích 508 và AMF 512. Theo cách thức thực hiện của sáng chế, UE 502, trạm gốc nguồn 504, trạm gốc đích 508 và AMF 512 có thể về cơ bản lần lượt tương ứng với UE 402, trạm gốc nguồn 404, trạm gốc đích 408 và AMF 412, như được thể hiện và được mô tả có viện dẫn tới Fig.4. Trước thủ tục chuyển giao, UE 502 có thể truyền thông dữ liệu với trạm gốc nguồn 504 như được thể hiện trong Fig.5A.

Trong bước 580, trạm gốc đích 508 có thể thỏa thuận với trạm gốc nguồn 504 thông qua AMF 512 về cấu hình đo lường (ví dụ, cấu hình SS, cấu hình CSI-RS, hoặc (các) RS khác cho việc quản lý tài nguyên vô tuyến (RRM)). Ví dụ, AMF 512 có thể thu cấu hình đo lường cho việc quản lý tài nguyên vô tuyến (RRM) từ trạm gốc đích 508. AMF 512 có thể sau đó gửi cấu hình đo lường cho việc quản lý tài nguyên vô tuyến (RRM) tới trạm gốc nguồn 504.

Trong bước 581, trạm gốc nguồn 504 có thể cung cấp cấu hình đo lường và báo cáo tới UE 502 thông qua báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC

- radio resource control). Các cấu hình đo lường và báo cáo từ trạm gốc nguồn 504 có thể cung cấp các chi tiết tới UE 502 về làm thế nào để đo lường RSRP của các tế bào lân cận của trạm gốc nguồn 504, bao gồm các tế bào được phủ sóng bởi trạm gốc đích 508. Thông tin được kèm theo trong các cấu hình đo lường và báo cáo có thể bao gồm tần số đo lường, chu kỳ và cấu hình tín hiệu tham chiếu. Theo cách thức thực hiện của sáng chế, cấu hình đo lường có thể bao gồm IE, mà cho phép UE 502 thực hiện các đo lường và cung cấp báo cáo đo lường cụ thể của trạm gốc đích 508 trong báo cáo đo lường trong bước 582.

Trong bước 582, UE 502 có thể thực hiện các đo lường và cung cấp báo cáo đo lường dựa trên cấu hình báo cáo được cung cấp bởi trạm gốc nguồn 504. Theo cách thức thực hiện của sáng chế, báo cáo đo lường bao gồm IE mà chứa báo cáo đo lường cụ thể của trạm gốc đích 508. Ví dụ, theo cấu hình báo cáo, khi RSRP được đo lường của trạm gốc đích 508 trở nên cao hơn so với ngưỡng định trước, UE 502 có thể thực hiện các đo lường của tín hiệu tham chiếu (ví dụ, được chỉ rõ trong cấu hình đo lường và báo cáo trong bước 581) từ trạm gốc đích 508 dựa trên cấu hình đo lường. UE 502 sau đó có thể cung cấp báo cáo đo lường cụ thể của trạm gốc đích 508 trong báo cáo đo lường tới trạm gốc nguồn 504. Theo cách thức thực hiện của sáng chế, báo cáo đo lường cụ thể của trạm gốc đích 508 có thể bao gồm các chi tiết về (các) giá trị RSRP được đo lường đối với báo hiệu tham chiếu cụ thể và thông tin đo lường khác, như chỉ số khối SS, CRI và SFN. Lưu ý rằng UE 502 có thể lựa chọn chùm sóng thu (RX) đường xuống DL đủ tiêu chuẩn để truyền dữ liệu trong và/hoặc ngay thủ tục chuyển giao, trong khi UE 502 thực hiện các đo lường của trạm gốc đích 508.

Trong bước 583, sau khi thu báo cáo đo lường từ UE 502, trạm gốc nguồn 504 có thể ra quyết định chuyển giao về việc có chuyển giao UE 502 hay không dựa trên, ví dụ, báo cáo đo lường và thông tin quản lý tài nguyên vô tuyến (RRM).

Trong bước 584, nếu trạm gốc nguồn 504 quyết định chuyển giao UE 502 tới trạm gốc đích 508, trạm gốc nguồn 504 có thể gửi bản tin chuyển giao được yêu cầu tới AMF 512, để cung cấp thông tin cần thiết để cho phép AMF 512 và trạm gốc đích 508 chuẩn bị cho việc chuyển giao.

Trong bước 585, AMF 512 có thể gửi bản tin yêu cầu chuyển giao tới trạm gốc đích 508 để cung cấp thông tin cần thiết để cho phép trạm gốc đích 508 chuẩn bị cho việc chuyển giao. Theo cách thức thực hiện của sáng chế, bản tin yêu cầu chuyển giao có thể chứa ký hiệu nhận dạng của UE 502, ký hiệu nhận dạng của trạm gốc nguồn 504 và báo cáo yêu cầu dữ liệu của UE 502. Báo cáo yêu cầu dữ liệu chứa thông tin như tốc độ dữ liệu hoặc các yêu cầu khối lượng dữ liệu đối với UE 502. Theo một cách thức thực hiện của sáng chế, dựa trên báo cáo yêu cầu dữ liệu, trạm gốc đích 508 có thể xác định rằng có thực hiện việc tinh chỉnh chùm sóng trong khi chuyển giao hay không. Ví dụ, trong bản tin yêu cầu chuyển giao, trạm gốc nguồn 504 có thể chỉ báo lượng lưu trữ đệm dữ liệu trên phía UE và trên phía trạm gốc nguồn (ví dụ, báo cáo trạng thái đệm dữ liệu (BSR- buffer status report) từ UE 502 tới trạm gốc nguồn 504 và trạng thái đệm dữ liệu của trạm gốc nguồn 504). Trạm gốc đích 508 có thể quyết định rằng có cấu hình các tài nguyên PRACH và/hoặc RACH liên quan đến chùm sóng thô hoặc chùm sóng tinh dựa trên thông tin này hay không. Theo cách thức thực

hiện khác, khi yêu cầu chuyển giao không bao gồm báo cáo yêu cầu dữ liệu, AMF 512 có thể xác định rằng có thực hiện việc tinh chỉnh chùm sóng trong khi chuyển giao hay không.

Theo một cách thức thực hiện của sáng chế, khi ít nhất một trong số tốc độ dữ liệu và các yêu cầu khối lượng dữ liệu của UE 502 lớn hơn hoặc bằng ngưỡng định trước (ví dụ, UE 502 đang có tốc độ dữ liệu cao và/hoặc việc truyền/thu khối lượng dữ liệu cao với trạm gốc nguồn 504 trước khi chuyển giao), sau đó trạm gốc đích 508 có thể xác định rằng việc tinh chỉnh chùm sóng trong khi chuyển giao là cần thiết để duy trì chất lượng dịch vụ trong và/hoặc ngay sau chuyển giao và cấu hình các tài nguyên PRACH và/hoặc RACH liên quan đến chùm sóng tinh (ví dụ, có chỉ số thông tin đoạn đầu và tài nguyên PRACH liên quan đến chùm sóng tinh) để tiếp tục thỏa mãn tốc độ dữ liệu cao và/hoặc các yêu cầu khối lượng dữ liệu cao trong và ngay sau khi chuyển giao. Mặt khác, khi tốc độ dữ liệu hoặc yêu cầu khối lượng dữ liệu của UE 502 nằm dưới ngưỡng định trước, thì trạm gốc đích 508 có thể xác định rằng việc tinh chỉnh chùm sóng trong khi chuyển giao là không cần thiết và quyết định cấu hình các tài nguyên PRACH và/hoặc RACH liên quan đến chùm sóng thô (ví dụ, có chỉ số thông tin đoạn đầu và tài nguyên PRACH liên quan đến chùm sóng thô) để dự trữ các tài nguyên PRACH và RACH và dự trữ dung lượng hệ thống.

Ngoài ra, bản tin yêu cầu chuyển giao có thể bao gồm IE mới mà chứa báo cáo đo lường cụ thể của trạm gốc đích 508 được đo lường bởi UE 502. Ví dụ, bản tin yêu cầu chuyển giao có thể bao gồm (các) giá trị RSRP được đo lường đối với báo hiệu tham chiếu cụ thể và thông tin đo lường khác, như chỉ số

khối SS, CRI và SFN. Thông tin này có thể cung cấp cho trạm gốc đích 508 thông tin chùm sóng tương ứng (ví dụ, thông tin chùm sóng tinh/thô) để hỗ trợ trạm gốc đích 508 cấu hình chùm sóng thô hoặc các tài nguyên PRACH và/hoặc RACH liên quan đến chùm sóng tinh trong các bước tiếp theo.

Trong bước 586, trạm gốc đích 508 có thể thực hiện việc điều khiển thu nhận để cấu hình các tài nguyên được yêu cầu cho việc chuyển giao. Ví dụ, trạm gốc đích 508 có thể tạo cấu hình các tài nguyên PRACH và/hoặc RACH dành riêng cho CFRA theo bản tin yêu cầu chuyển giao.

Trong bước 587, trạm gốc đích 508 có thể bao gồm các thông tin cấp phát tài nguyên (ví dụ, bao gồm các tài nguyên PRACH và/hoặc RACH dành riêng) trong bản tin xác nhận (ACK) yêu cầu chuyển giao và gửi bản tin xác nhận (ACK) yêu cầu chuyển giao tới AMF 512. Trong bước 588, AMF 512 có thể gửi Lệnh chuyển giao tới trạm gốc nguồn 504, trong đó Lệnh chuyển giao (Handover Command) có thể bao gồm bất kỳ và tất cả của thông tin cấp phát tài nguyên trong bản tin xác nhận (ACK) yêu cầu chuyển giao từ trạm gốc đích 508. Ví dụ, nếu báo cáo yêu cầu dữ liệu trong bản tin yêu cầu chuyển giao bộc lộ rằng có tốc độ dữ liệu cao và/hoặc việc truyền khối lượng dữ liệu cao giữa UE 502 và trạm gốc nguồn 504, trạm gốc đích 508 có thể quyết định để thực hiện việc tinh chỉnh chùm sóng trong thủ tục chuyển giao.

Trạm gốc đích 508 có thể gửi thông tin cấp phát tài nguyên của các tài nguyên PRACH và/hoặc RACH liên quan đến chùm sóng tinh (ví dụ, bao gồm chỉ số thông tin đoạn đầu và tài nguyên PRACH liên quan đến chùm sóng tinh) tới AMF 512 thông qua bản tin xác nhận yêu cầu chuyển giao. Khi trạm gốc

đích 508 xác định rằng không cần thiết phải thực hiện việc tinh chỉnh chùm sóng trong khi chuyển giao, trạm gốc đích 508 có thể gửi thông tin cấp phát tài nguyên của các tài nguyên PRACH và/hoặc RACH liên quan đến chùm sóng thô (ví dụ, bao gồm chỉ số thông tin đoạn đầu và tài nguyên PRACH liên quan đến chùm sóng thô) tới AMF 512 thông qua bản tin xác nhận yêu cầu chuyển giao. Theo một vài cách thức thực hiện, để thực hiện việc tinh chỉnh chùm sóng trong khi chuyển giao, trạm gốc đích 508 có thể lập lịch việc quét chùm sóng thu (RX) đường lên (UL) tinh trong khi giám sát tài nguyên RACH dành riêng trong các tài nguyên PRACH và cấp phát các tài nguyên RACH và/hoặc tập hợp tài nguyên PRACH dành riêng cho UE 502 để thực hiện việc lựa chọn chùm sóng truyền (TX) đường xuống (DL) và việc quét chùm sóng truyền (TX) đường lên (UL) dựa trên, ví dụ, các kết quả đo lường từ bản tin yêu cầu chuyển giao. Theo một cách thức thực hiện của sáng chế, bản tin xác nhận (ACK) yêu cầu chuyển giao có thể bao gồm phần chứa nội dung liên tục (ví dụ, bao gồm Lệnh chuyển giao) cần được gửi tới UE 502 như là bản tin RRC để thực hiện việc chuyển giao.

Trong bước 589, sau khi trạm gốc nguồn 504 thu Lệnh chuyển giao (Handover Command) từ AMF 512, trạm gốc nguồn 504 có thể gửi thông tin điều khiển tính di động tới UE 502 thông qua báo hiệu RRC (ví dụ, bản tin RRCConnectionReconfiguraiton) để yêu cầu UE 502 thực hiện CFRA và kết hợp với trạm gốc đích 508. Thông tin điều khiển tính di động có thể chứa các cấu hình tài nguyên PRACH dành riêng và ít nhất một tài nguyên RACH dành riêng (ví dụ, chỉ số thông tin đoạn đầu) từ bản tin xác nhận (ACK) yêu cầu

chuyển giao. Ví dụ, tài nguyên RACH dành riêng có thể bao gồm chỉ số thông tin đoạn đầu đối với thông tin đoạn đầu truy nhập ngẫu nhiên (ví dụ, MSG1) trong bước 593. Theo một cách thức thực hiện của sáng chế, các cấu hình tài nguyên PRACH dành riêng có thể liên quan đến việc lựa chọn chùm sóng thu (RX) đường lên (UL) tính của trạm gốc đích 508. Theo một cách thức thực hiện của sáng chế, việc truyền tài nguyên RACH dành riêng từ trạm gốc đích 508 có thể hỗ trợ UE 502 để thực hiện việc tinh chỉnh chùm sóng truyền (TX) đường lên (UL). Theo một cách thức thực hiện của sáng chế, để cấu hình tài nguyên PRACH thích hợp cho việc lựa chọn chùm sóng thu (RX) đường lên (UL) tính, trạm gốc đích 508 có thể đầu tiên thu nhận thông tin chùm sóng thu (RX) đường lên (UL) thô trước khi thu nhận thông tin trên về (các) chùm sóng tinh tương ứng, do mỗi chùm sóng tinh thuộc về tập hợp chùm sóng tinh dưới sự phủ sóng của chùm sóng thô như được thể hiện trên FIG.1. Theo một cách thức thực hiện của sáng chế, có thể có nhiều tập hợp tài nguyên PRACH trong thông tin điều khiển tính di động. UE 502 có thể áp dụng các chùm sóng truyền (TX) đường lên (UL) khác nhau trong các tập hợp tài nguyên PRACH khác nhau để thực hiện việc quét chùm sóng truyền (TX) đường lên (UL). Lưu ý rằng, theo một vài cách thức thực hiện, UE 502 có thể tự quyết định rằng có sử dụng hay không chùm sóng thô hoặc chùm sóng tinh cho việc quét chùm sóng truyền (TX) đường lên (UL).

Trong bước 590, trạm gốc nguồn 504 có thể gửi bản tin chuyển tiếp trạng thái SN tới AMF 512. Trong bước 591, AMF 512 có thể gửi bản tin chuyển tiếp trạng thái AMF tới trạm gốc đích 508, ví dụ, để mang trạng thái bộ thu SN giao

thức hội tụ dữ liệu gói đường lên và trạng thái bộ truyền SN giao thức hội tụ dữ liệu gói đường xuống của các E-RAB mà việc duy trì trạng thái PDCP áp dụng (ví dụ, đối với chế độ xác nhận (AM) RLC). Trong bước 592, trạm gốc nguồn 504 có thể gửi bản tin chuyển tiếp dữ liệu tới trạm gốc đích 508. Sau đó, sau khi thu thông tin điều khiển tính di động, UE 502 có thể thực hiện việc đồng bộ tới trạm gốc đích 508 và truy nhập tế bào đích thông qua RACH.

Trong bước 593, trạm gốc đích 508 có thể giám sát và dò tìm thông tin đoạn đầu truy nhập ngẫu nhiên (ví dụ, MSG1) từ UE 502 trong tài nguyên RACH và/hoặc tập hợp tài nguyên PRACH (ví dụ, các tài nguyên PRACH và/hoặc RACH liên quan đến chùm sóng được lựa chọn) và thực hiện việc quét chùm sóng thu (RX) đường lên (UL). Ví dụ, UE 502 có thể lựa chọn các tài nguyên PRACH và/hoặc RACH liên quan đến chùm sóng (ví dụ, bao gồm chỉ số thông tin đoạn đầu và tài nguyên PRACH) trong thông tin điều khiển tính di động và truyền thông tin đoạn đầu truy nhập ngẫu nhiên tới trạm gốc đích 508 trong các tài nguyên PRACH và/hoặc RACH liên quan đến chùm sóng được lựa chọn. Theo một cách thức thực hiện của sáng chế, UE 502 có thể lựa chọn ít nhất một trong số tài nguyên PRACH hoặc chỉ số thông tin đoạn đầu dựa trên các đo lường của ít nhất một trong số công suất thu tín hiệu tham chiếu CSI-RS (CSI-RS-RSRP) hoặc công suất thu tín hiệu tham chiếu khối SS (SSB-RSRP).

Trạm gốc đích 508 có thể giám sát các tài nguyên PRACH và/hoặc RACH liên quan đến chùm sóng liên quan nhờ sử dụng cùng bộ lọc miền không gian mà được sử dụng để truyền ít nhất một trong số chỉ số khối SS hoặc CRI được chỉ báo tới UE 502 trong Lệnh chuyển giao (Handover Command). Sau

khi thu thông tin đoạn đầu truy nhập ngẫu nhiên (ví dụ, MSG1), trạm gốc đích 508 có thể lựa chọn chùm sóng thu (RX) đường lên (UL) tính đủ tiêu chuẩn nếu trạm gốc đích 508 quyết định thực hiện việc tinh chỉnh chùm sóng sau khi thu bản tin yêu cầu chuyển giao trong bước 585. Ngoài ra, trạm gốc đích 508 có thể thu nhận thông tin chùm sóng truyền (TX) đường xuống (DL) dựa trên tài nguyên RACH và/hoặc tập hợp tài nguyên PRACH của việc truyền MSG1. Tài nguyên RACH và/hoặc tập hợp tài nguyên PRACH có thể tương ứng với chùm sóng truyền (TX) đường xuống (DL) tính hoặc chùm sóng truyền (TX) đường xuống (DL) thô dựa trên cấu hình của trạm gốc đích 508 trong bước 585. Do đó, trạm gốc đích 508 có thể thu nhận chùm sóng truyền (TX) đường xuống (DL) và chùm sóng thu (RX) đường lên (UL) tính đủ tiêu chuẩn trong khi truyền MSG1.

Trong bước 594, sau khi xác định chùm sóng truyền (TX) đường xuống (DL) và chùm sóng thu (RX) đường lên (UL), trạm gốc đích 508 có thể gửi phản hồi truy nhập ngẫu nhiên (ví dụ, MSG2) tới UE 502, ví dụ, nhờ sử dụng chùm sóng truyền (TX) đường xuống (DL) được lựa chọn. Theo một vài cách thức thực hiện, trạm gốc đích 508 có thể truyền kênh chia sẻ đường xuống vật lý (PDSCH) đối với phản hồi truy nhập ngẫu nhiên tới UE 502 dựa trên bộ lọc miền không gian và/hoặc thông tin tựa đồng vị trí (QCL-quasi co-location), trong đó bộ lọc miền không gian và/hoặc thông tin tựa đồng vị trí (QCL-quasi co-location) có thể được dựa trên ít nhất một trong số thông tin đoạn đầu truy nhập ngẫu nhiên, chỉ số thông tin đoạn đầu, hoặc các tài nguyên PRACH và/hoặc RACH liên quan đến chùm sóng liên quan. Khi thu PDSCH đối với phản hồi truy nhập ngẫu nhiên, UE 502 có thể giả thiết rằng tín hiệu tham chiếu

giải điều chế (DM-RS) của PDSCH được xem như là đồng vị trí với khối SS hoặc tài nguyên CSI-RS. Tức là, khi truyền PDSCH đối với phản hồi truy nhập ngẫu nhiên từ trạm gốc đích 508 tới UE 502, các cổng anten của DM-RS đối với phản hồi truy nhập ngẫu nhiên được xem là đồng vị trí với khối SS hoặc tài nguyên CSI-RS được lựa chọn bởi UE 502 cho việc truyền RACH và kết hợp với ít nhất một trong số tài nguyên PRACH hoặc chỉ số thông tin đoạn đầu đối với một hoặc nhiều đặc tính kênh cỡ lớn hoặc các tham số thu (RX) không gian. Khi thu PDSCH đối với phản hồi truy nhập ngẫu nhiên, UE giả thiết rằng các cổng anten DM-RS của PDSCH đối với phản hồi truy nhập ngẫu nhiên được truyền từ trạm gốc đích 508 tới UE 502 được xem là đồng vị trí từ khối SS hoặc CSI-RS được lựa chọn bởi UE 502 cho việc truyền RACH và kết hợp với ít nhất một trong số tài nguyên PRACH hoặc chỉ số thông tin đoạn đầu đối với một hoặc nhiều các đặc tính kênh cỡ lớn hoặc các tham số thu (RX) không gian. Theo đó, MSG2 có thể chứa thông tin chùm sóng truyền (TX) đường lên (UL) dựa trên tài nguyên RACH được chứa trong MSG1. Một khi UE 502 thu MSG2, UE 502 có thể thu nhận thông tin chùm sóng truyền (TX) đường lên (UL) từ MSG2.

Fig.5B là sơ đồ khối minh họa các bước được thực hiện bởi UE để tinh chỉnh chùm sóng trong thủ tục chuyển giao dựa trên NG với CFRA, theo cách thức thực hiện ví dụ của sáng chế. Theo một cách thức thực hiện của sáng chế, UE có thể về cơ bản tương ứng với UE 502 trong Fig.5A. Theo một cách thức thực hiện của sáng chế, các khối 521, 522, 523 và 524 trong Fig.5B có thể lần lượt về cơ bản tương tự như các khối 321, 322, 323 và 324, trong Fig.3B.

Như được thể hiện trên FIG.5B, trong khối 521, UE có thể đo lường các tín hiệu tham chiếu của trạm gốc đích (ví dụ, CSI-RS hoặc các khối SS) và gửi báo cáo đo lường tới trạm gốc nguồn dựa trên các cấu hình đo lường và báo cáo. Trong khối 522, UE có thể thu thông tin điều khiển tính di động từ trạm gốc nguồn thông qua báo hiệu RRC. Trong khối 523, UE có thể truyền thông tin đoạn đầu truy nhập ngẫu nhiên (ví dụ, MSG1) tới trạm gốc đích dựa trên tài nguyên RACH (ví dụ, chỉ số thông tin đoạn đầu/ID) và/hoặc tập hợp tài nguyên PRACH mà thu được từ thông tin điều khiển tính di động. Trong khối 524, UE có thể giám sát và dò tìm phản hồi truy nhập ngẫu nhiên (ví dụ, MSG2) và thu nhận thông tin chùm sóng thu UL dựa trên phản hồi truy nhập ngẫu nhiên.

Fig.5C là sơ đồ khối minh họa các bước được thực hiện bởi trạm gốc nguồn để tinh chỉnh chùm sóng trong thủ tục chuyển giao dựa trên NG với CFRA, theo cách thức thực hiện ví dụ của sáng chế. Theo một cách thức thực hiện của sáng chế, trạm gốc nguồn có thể về cơ bản tương ứng với trạm gốc nguồn 504 trong Fig.5A. Theo một cách thức thực hiện của sáng chế, các khối 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547 và 548 trong Fig.5C có thể lần lượt về cơ bản tương tự với các khối 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347 và 348, trong Fig.3C. Trong số các khác biệt, trong Fig.5C, trạm gốc nguồn truyền thông với trạm gốc đích thông qua AMF.

Như được thể hiện trên FIG.5C, trong khối 541, trạm gốc nguồn có thể thu cấu hình của RS cho việc quản lý tài nguyên vô tuyến (RRM) từ AMF. Trong khối 542, trạm gốc nguồn có thể tạo cấu hình các cấu hình đo lường và báo cáo UE thông qua báo hiệu RRC. Trong khối 543, trạm gốc nguồn có thể

thu báo cáo đo lường từ UE. Trong khối 544, trạm gốc nguồn có thể quyết định rằng có kích hoạt việc chuyển giao hay không. Trong khối 545, nếu việc chuyển giao không được kích hoạt, trạm gốc nguồn và UE có thể tiếp tục với việc truyền dữ liệu hiện tại của chúng. Nếu không phải, trong khối 546, trạm gốc nguồn có thể gửi bản tin chuyển giao được yêu cầu tới AMF. Trong khối 547, trạm gốc nguồn thu Lệnh chuyển giao từ AMF và thu nhận thông tin điều khiển tính di động thông qua Lệnh chuyển giao (Handover Command). Trong khối 548, trạm gốc nguồn có thể gửi thông tin điều khiển tính di động (ví dụ, thông tin cấp phát tập hợp tài nguyên PRACH và tài nguyên RACH) tới UE thông qua báo hiệu RRC.

Fig.5D là sơ đồ khối minh họa các bước được thực hiện bởi trạm gốc đích để tinh chỉnh chùm sóng trong thủ tục chuyển giao dựa trên NG với CFRA, theo cách thức thực hiện ví dụ của sáng chế. Theo một cách thức thực hiện của sáng chế, trạm gốc đích có thể về cơ bản tương ứng với trạm gốc đích 508 trong Fig.5A. Theo một cách thức thực hiện của sáng chế, các khối 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572 và 573 trong Fig.5D có thể về cơ bản lần lượt tương tự với các khối 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372 và 373, trong Fig.3D. Trong số các khác biệt, trong Fig.5D, trạm gốc đích truyền thông với trạm gốc nguồn thông qua AMF.

Như được thể hiện trên FIG.5D, trong khối 561, trạm gốc đích có thể thông báo cho AMF về cấu hình RS cho việc quản lý tài nguyên vô tuyến (RRM) và truyền RS tương ứng trên tài nguyên được cấu hình. Trong khối 562, trạm gốc đích có thể thu yêu cầu chuyển giao từ AMF. Trong khối 563, trạm gốc

đích có thể quyết định rằng có kích hoạt việc tinh chỉnh chùm sóng trong khi chuyển giao dựa trên báo cáo yêu cầu dữ liệu hay không. Nếu việc tinh chỉnh chùm sóng trong khi chuyển giao được kích hoạt trong khối 563, trạm gốc đích có thể thực hiện các khối 564 đến 568. Nếu không phải, trạm gốc đích có thể thực hiện các khối 569 đến 573.

Trong khối 564, trạm gốc đích có thể lựa chọn các tài nguyên PRACH và/hoặc RACH liên quan đến chùm sóng tinh. Trong khối 565, trạm gốc đích có thể tạo cấu hình tập hợp tài nguyên PRACH và tài nguyên RACH để cho UE thực hiện CFRA và gửi thông tin cấp phát tài nguyên tới AMF thông qua bản tin xác nhận (ACK) yêu cầu chuyển giao. Trong khối 566, trạm gốc đích có thể giám sát MSG1 trong tập hợp tài nguyên PRACH trong chùm sóng thu (RX) đường lên (UL) tinh. Trong khối 567, trạm gốc đích có thể thu nhận thông tin chùm sóng truyền đường xuống (DL) tinh dựa trên tài nguyên RACH được chứa trong MSG1 từ UE. Trong khối 568, trạm gốc đích có thể truyền MSG2 tới UE trong chùm sóng truyền (TX) đường xuống (DL) tinh.

Nếu việc tinh chỉnh chùm sóng trong khi chuyển giao không được kích hoạt trong khối 563, trạm gốc đích có thể thực hiện các khối 569 đến 573.

Trong khối 569, trạm gốc đích có thể lựa chọn các tài nguyên PRACH và/hoặc RACH liên quan đến chùm sóng thô. Trong khối 570, trạm gốc đích có thể tạo cấu hình tập hợp tài nguyên PRACH và tài nguyên RACH để cho UE thực hiện CFRA và gửi thông tin cấp phát tài nguyên tới AMF thông qua bản tin xác nhận (ACK) yêu cầu chuyển giao.

Trong khối 571, trạm gốc đích có thể giám sát MSG1 trong tập hợp tài

nguyên PRACH trong chùm sóng thô thu đường lên (UL). Trong khối 572, trạm gốc đích có thể thu nhận thông tin chùm sóng truyền (TX) đường xuống (DL) thô dựa trên tài nguyên RACH được chứa trong MSG1 từ UE. Trong khối 573, trạm gốc đích có thể truyền MSG2 tới UE trong chùm sóng truyền (TX) đường xuống (DL) thô. Lưu ý rằng các khối 569, 570, 571, 572 và 573 có thể lần lượt tương tự như các khối 564, 565, 566, 567 và 568, ngoại trừ rằng các tài nguyên PRACH và/hoặc RACH liên quan đến chùm sóng thô và các chùm sóng thô được lựa chọn, được cấu hình, được cấp phát, được giám sát, được thu nhận, được truyền và/hoặc được sử dụng trong các khối 369, 370, 371, 372 và 373.

Fig.5E là sơ đồ khối minh họa các bước được thực hiện bởi AMF để tinh chỉnh chùm sóng trong thủ tục chuyển giao dựa trên NG với CFRA, theo cách thức thực hiện ví dụ của sáng chế. Theo một cách thức thực hiện của sáng chế, AMF có thể về cơ bản tương ứng với AMF 512 trong Fig.5A.

Như được thể hiện trên FIG.5E, trong khối 574, AMF có thể thu cấu hình của RS cho việc quản lý tài nguyên vô tuyến (RRM) từ trạm gốc đích. Trong khối 575, AMF có thể gửi cấu hình của RS cho việc quản lý tài nguyên vô tuyến (RRM) tới trạm gốc nguồn. Trong khối 576, AMF có thể thu bản tin chuyển giao được yêu cầu từ trạm gốc nguồn. Trong khối 577, AMF có thể gửi yêu cầu chuyển giao tới trạm gốc đích. Trong khối 578, AMF có thể thu xác nhận (ACK) yêu cầu chuyển giao từ trạm gốc đích. Trong khối 579, AMF có thể gửi Lệnh chuyển giao (Handover Command) tới trạm gốc nguồn.

Theo các cách thức thực hiện của sáng chế, tập hợp tài nguyên PRACH (tập hợp tài nguyên PRACH bao gồm nhiều tài nguyên PRACH) có thể được kết

hợp với một hoặc nhiều khối SS, mà có nghĩa rằng UE có thể lựa chọn tập hợp tài nguyên PRACH tương ứng dựa trên các ký hiệu nhận dạng (ID) khối SS được chứa trong (các) khối SS tương ứng và (các) khối SS được truyền trong các chùm sóng khác nhau từ trạm gốc, chẳng hạn. Tài nguyên PRACH có thể bao gồm thời gian truyền MSG1, tần số truyền MSG1 và khuôn dạng thông tin đoạn đầu MSG1. Một khi trạm gốc thu MSG1 từ UE, trạm gốc có thể thu nhận thông tin chùm sóng truyền đường xuống (DL TX) từ MSG1. Ví dụ, MSG1 có thể ánh xạ tới chỉ số khối SS cụ thể.

Fig.6 thể hiện thủ tục chi tiết về làm thế nào để xác định chùm sóng truyền (TX) đường xuống (DL) đối với MSG2 dựa trên MSG1, theo cách thức thực hiện ví dụ của sáng chế. Như được thể hiện trên FIG.6, trạm gốc truyền các chùm sóng truyền (TX) đường xuống (DL) 1, 2 và 3 tới UE. Các khối SS 1, 2 và 3 được truyền trong các chùm sóng truyền (TX) đường xuống (DL) 1, 2 và 3, một cách lần lượt. UE có thể lựa chọn tập hợp tài nguyên PRACH dựa trên các ký hiệu nhận dạng (ID) khối SS được chứa trong các khối SS tương ứng. Theo cách thức thực hiện của sáng chế, UE dò tìm khối SS 2 trong chùm sóng truyền (TX) đường xuống (DL) 2 và có thể nhận dạng ký hiệu nhận dạng (ID) khối SS được chứa trong khối SS 2. UE có thể sau đó lựa chọn tập hợp tài nguyên PRACH 2 dựa trên ký hiệu nhận dạng (ID) khối SS được kết hợp với khối SS 2, trong đó tập hợp tài nguyên PRACH 2 bao gồm các tài nguyên PRACH 5, 6, 7 và 8. Một khi trạm gốc dò tìm MSG1 trên tập hợp tài nguyên PRACH 2, trạm gốc có thể xác định chùm sóng truyền (TX) đường xuống (DL) đối với MSG2 dựa trên MSG1 và truyền MSG2 trong chùm sóng truyền (TX) đường xuống

(DL) 2 tới UE.

Ngoài ra, nếu trạm gốc có quan hệ tương quan chùm sóng (BC-beam correspondence), trạm gốc có thể thu nhận thông tin chùm sóng thu đường lên (UL RX) dựa trên tập hợp tài nguyên PRACH của MSG1. Quan hệ tương quan chùm sóng cho phép UE xác định chùm sóng thu (RX) bởi thông tin chùm sóng (ví dụ, chỉ số chùm sóng) của chùm sóng truyền (TX) đủ điều kiện và cho phép TRP xác định chùm sóng truyền (TX) bởi thông tin chùm sóng (ví dụ, chỉ số chùm sóng) của chùm sóng thu (RX) đủ điều kiện, chẳng hạn. Với quan hệ tương quan chùm sóng, trạm gốc có thể thu nhận thông tin chùm sóng truyền (TX) đường xuống (DL) sau khi thu nhận thông tin chùm sóng thu (RX) đường lên (UL) và ngược lại. Mặt khác, nếu không có quan hệ tương quan chùm sóng, trạm gốc phải thực hiện việc quét chùm sóng thu (RX) trong khi dò tìm MSG1 để lựa chọn chùm sóng thu (RX) đủ điều kiện. Trong cả hai trường hợp, trạm gốc có thể thu nhận thông tin chùm sóng thu (RX) đường lên (UL) dựa trên tài nguyên PRACH của MSG1.

Fig.7A là sơ đồ minh họa thủ tục của trạm gốc mà lựa chọn chùm sóng thu (RX) đường lên (UL) thông qua MSG1 mà không có quan hệ tương quan chùm sóng, theo cách thức thực hiện ví dụ của sáng chế. Như được thể hiện trên FIG.7A, trong sơ đồ 700A, do trạm gốc không có quan hệ tương quan chùm sóng, trạm gốc thực hiện việc quét chùm sóng thu (RX) trong khi dò tìm MSG1 để lựa chọn chùm sóng thu (RX) đủ tiêu chuẩn.

Fig.7B là sơ đồ minh họa trạm gốc mà lựa chọn chùm sóng thu (RX) đường lên (UL) trong MSG1 có quan hệ tương quan chùm sóng, theo cách thức

thực hiện ví dụ của sáng chế. Như được thể hiện trên FIG.7B, trong sơ đồ 700B, do trạm gốc có quan hệ tương quan chùm sóng, trạm gốc có thể thu nhận thông tin chùm sóng thu (RX) đường lên (UL) dựa trên tập hợp tài nguyên PRACH của MSG1.

Do đó, theo các cách thức thực hiện của sáng chế, UE có thể thu nhận thông tin chùm sóng thu (RX) đường xuống (DL) trong khi dò tìm các khối SS. UE có thể cũng thực hiện việc quét chùm sóng truyền (TX) đường lên (UL) để thu nhận thông tin chùm sóng truyền (TX) đường lên (UL) thông qua phản hồi từ trạm gốc. Do cả UE và trạm gốc có thể thực hiện việc lựa chọn chùm sóng thông qua MSG1, tài nguyên PRACH dành riêng có thể được sử dụng để thực hiện việc tinh chỉnh chùm sóng trong khi chuyển giao.

Trong số các hiệu quả khác, các cách thức thực hiện của sáng chế thực hiện việc tinh chỉnh chùm sóng trong thủ tục chuyển giao sao cho trạm gốc đích có thể áp dụng tốc độ dữ liệu cao hơn và chất lượng liên kết tốt hơn ngay sau thủ tục chuyển giao để duy trì chất lượng dịch vụ.

Fig.8 minh họa sơ đồ khối của nút dùng cho truyền thông không dây, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Như được thể hiện trên FIG.8, nút 800 có thể bao gồm bộ thu phát 820, bộ xử lý 826, bộ nhớ 828, một hoặc nhiều bộ phận trình diễn 834 và ít nhất một anten 836. Nút 800 có thể cũng bao gồm môđun băng phổ RF, môđun truyền thông trạm gốc, môđun truyền thông mạng và môđun quản lý truyền thông hệ thống, các cổng vào/ra (I/O), các bộ phận I/O và nguồn điện (không được thể hiện cụ thể trên FIG.8). Mỗi bộ phận này có thể truyền thông với nhau, một cách trực tiếp hoặc gián tiếp, trên một hoặc nhiều

kênh truyền 840.

Bộ thu phát 820 có bộ truyền 822 và bộ thu 824 có thể có cấu trúc để truyền và/hoặc thu thông tin phân chia tài nguyên thời gian và/hoặc tần số. Theo một vài cách thức thực hiện, bộ thu phát 820 có thể có cấu trúc để truyền trong các loại khe và khung con khác nhau bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, các khuôn dạng khe và các khung con có thể sử dụng được, không thể sử dụng được và có thể được sử dụng một cách linh hoạt. Bộ thu phát 820 có thể có cấu trúc để thu các kênh điều khiển và dữ liệu.

Nút 800 có thể bao gồm nhiều loại phương tiện đọc được bởi máy tính. Phương tiện đọc được bởi máy tính có thể là bất kỳ phương tiện khả dụng mà có thể được truy nhập bởi nút 800 và bao gồm cả phương tiện bất biến hoặc không bất biến, phương tiện có thể tháo rời hoặc không thể tháo rời. Bằng ví dụ và không có sự giới hạn, phương tiện đọc được bởi máy tính có thể bao gồm phương tiện lưu trữ máy tính và phương tiện truyền thông. Phương tiện lưu trữ máy tính bao gồm cả phương tiện bất biến và không bất biến, có thể tháo rời và không thể tháo rời được thực hiện trong bất kỳ phương pháp hoặc kỹ thuật để lưu trữ thông tin như các lệnh có thể đọc được bởi máy tính, các cấu trúc dữ liệu, các môđun chương trình hoặc dữ liệu khác.

Phương tiện lưu trữ máy tính bao gồm RAM, ROM, EEPROM, bộ nhớ chớp hoặc kỹ thuật bộ nhớ khác, CD-ROM, các đĩa đa năng số (DVD-digital versatile disk) hoặc phương tiện lưu trữ đĩa quang khác, các hộp băng từ, băng từ, phương tiện lưu trữ đĩa từ hoặc các thiết bị lưu trữ từ khác. Phương tiện lưu trữ máy tính không bao gồm tín hiệu dữ liệu được lan truyền. Phương tiện

truyền thông điển hình bao gồm các lệnh có thể đọc được bởi máy tính, các cấu trúc dữ liệu, các môđun chương trình hoặc dữ liệu khác trong tín hiệu dữ liệu được điều chế như sóng mang hoặc cơ chế truyền tải khác và bao gồm bất kỳ phương tiện phân phát thông tin. Thuật ngữ “tín hiệu dữ liệu được điều chế” có nghĩa là tín hiệu mà có một hoặc nhiều đặc tính được thiết lập hoặc được thay đổi theo cách thức để mã hóa thông tin trong tín hiệu. Bằng ví dụ và không giới hạn, phương tiện truyền thông bao gồm phương tiện có dây như mạng có dây hoặc mạng có dây trực tiếp và phương tiện không dây như sóng âm, RF, hồng ngoại và phương tiện không dây khác. Các kết hợp của bất kỳ phương tiện nêu trên cũng sẽ được bao gồm trong phạm vi của phương tiện đọc được bởi máy tính.

Bộ nhớ 828 có thể bao gồm phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính dưới dạng bộ nhớ bất biến và/hoặc không bất biến. Bộ nhớ 828 có thể tháo rời được, không tháo rời được, hoặc kết hợp của chúng. Bộ nhớ ví dụ bao gồm bộ nhớ bán dẫn, các ổ cứng, các ổ đĩa quang và v.v. Như được minh họa trong Fig.8, bộ nhớ 828 có thể lưu trữ các lệnh có thể đọc được bởi máy tính, các lệnh có thể được thực thi bởi máy tính 832 (ví dụ, các mã phần mềm) mà được cấu hình để, khi được thực thi, làm cho bộ xử lý 826 thực hiện các chức năng khác nhau được mô tả ở đây, ví dụ, viện dẫn tới các Fig.1A đến Fig.7B. Ngoài ra, các lệnh 832 có thể không được thực thi trực tiếp bởi bộ xử lý 826 nhưng được cấu hình để làm cho nút 800 (ví dụ, khi được chạy và thực thi) thực hiện các chức năng khác nhau được mô tả ở đây.

Bộ xử lý 826 có thể bao gồm thiết bị phân cứng thông minh, ví dụ, bộ xử

lý trung tâm (CPU), bộ vi xử lý, ASIC và v.v Bộ xử lý 826 có thể bao gồm bộ nhớ. Bộ xử lý 826 có thể xử lý dữ liệu 830 và các lệnh 832 thu được từ bộ nhớ 828 và thông tin thông qua bộ thu phát 820, môđun truyền thông băng gốc và/hoặc môđun truyền thông mạng. Bộ xử lý 826 có thể cũng xử lý thông tin cần được gửi tới bộ thu phát 820 để truyền thông qua anten 836, tới môđun truyền thông mạng để truyền tới mạng lõi.

Một hoặc nhiều bộ phận trình diễn 834 trình diễn chỉ báo dữ liệu tới người dùng hoặc thiết bị khác. Ví dụ về một hoặc nhiều bộ phận trình diễn 834 bao gồm thiết bị hiển thị, loa, bộ phận in, bộ phận rung và v.v.

Từ phần mô tả nêu trên rõ ràng rằng các kỹ thuật khác nhau có thể được sử dụng để thực hiện các khái niệm được mô tả trong sáng chế mà không đi chệch khỏi phạm vi của các khái niệm này. Ngoài ra, trong khi các khái niệm đã được mô tả có viện dẫn cụ thể tới các cách thức thực hiện nhất định, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể biết rằng các thay đổi có thể được thực hiện một cách thống nhất và chi tiết mà không đi chệch khỏi phạm vi của các khái niệm này. Theo đó, các cách thức thực hiện được mô tả cần được xem xét trong tất cả các khía cạnh như là sự minh họa và không bị giới hạn. Cũng cần được hiểu rằng sáng chế không bị giới hạn ở các cách thức thực hiện cụ thể nêu trên, mà nhiều cách bố trí lại, các cải biến và thay thế có thể được thực hiện mà không đi chệch khỏi phạm vi của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp thực hiện chuyển giao của thiết bị người dùng (UE – User equipment) từ trạm gốc nguồn tới trạm gốc đích, phương pháp này bao gồm các bước:

cung cấp, bởi UE, báo cáo đo lường tới trạm gốc nguồn, báo cáo đo lường này bao gồm các đo lường liên quan đến chùm sóng của trạm gốc đích;

cung cấp, bởi trạm gốc nguồn, bản tin yêu cầu chuyển giao (Handover Request) tới trạm gốc đích, bản tin yêu cầu chuyển giao này bao gồm báo cáo đo lường từ UE;

tạo cấu hình, bởi trạm gốc đích, chỉ số thông tin đoạn đầu và tài nguyên kênh truy nhập ngẫu nhiên vật lý (PRACH - physical random access channel) cho UE;

cung cấp, bởi trạm gốc đích, bản tin xác nhận yêu cầu chuyển giao (Handover Request Acknowledgement) tới trạm gốc nguồn, bản tin xác nhận yêu cầu chuyển giao này có lệnh chuyển giao (Handover Command), lệnh chuyển giao bao gồm thông tin cấp phát tài nguyên của chỉ số thông tin đoạn đầu và tài nguyên PRACH;

cung cấp, bởi trạm gốc nguồn, thông tin điều khiển tính di động tới UE dựa trên lệnh chuyển giao từ trạm gốc đích;

lựa chọn, bởi UE, chỉ số thông tin đoạn đầu và tài nguyên PRACH;

truyền, bởi UE, thông tin đoạn đầu truy nhập ngẫu nhiên tới trạm gốc đích trong tài nguyên PRACH được lựa chọn;

trong đó ít nhất một trong số tài nguyên PRACH hoặc chỉ số thông tin đoạn đầu được lựa chọn bởi UE dựa trên các đo lường của ít nhất một trong số công suất thu tín hiệu tham chiếu–tín hiệu tham chiếu–thông tin trạng thái kênh (CSI-RS-RSRP) hoặc công suất thu tín hiệu tham chiếu khối SS (SSB-RSRP);

trong đó khi thu kênh chia sẻ đường xuống vật lý (PDSCH – Physical Downlink Shared Channel) đối với phản hồi truy nhập ngẫu nhiên từ trạm gốc đích, UE giả thiết rằng các cổng anten của tín hiệu tham chiếu giải điều chế DM-RS của PDSCH được xem như là đồng vị trí với một trong số khối SS hoặc tài nguyên CSI-RS được lựa chọn bởi UE đối với việc truyền RACH và kết hợp RACH với ít nhất một trong số tài nguyên PRACH hoặc chỉ số thông tin đoạn đầu đối với một hoặc nhiều đặc tính kênh cỡ lớn hoặc các tham số RX không gian.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó báo cáo đo lường được chứa trong phần tử thông tin của bản tin yêu cầu chuyển giao.
3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó báo cáo đo lường bao gồm ít nhất một trong số chỉ số khối tín hiệu đồng bộ (SS - synchronization signal) hoặc chỉ số tài nguyên tín hiệu tham chiếu–thông tin trạng thái kênh (CRI).
4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó trạm gốc đích tạo cấu hình ít nhất một chỉ số thông tin đoạn đầu và ít nhất một tài nguyên PRACH tương ứng với báo cáo đo lường, và gửi thông tin cấp phát tài nguyên của ít nhất một chỉ số thông tin đoạn đầu và ít nhất một tài nguyên PRACH tới trạm gốc nguồn thông qua bản tin xác nhận yêu cầu chuyển giao.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bản tin yêu cầu chuyển giao còn bao gồm báo cáo yêu cầu dữ liệu của UE.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

xác định, bởi trạm gốc đích, rằng có thực hiện việc tinh chỉnh chùm sóng trong khi chuyển giao dựa trên báo cáo yêu cầu dữ liệu hay không.

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó khi trạm gốc đích xác định để thực hiện việc tinh chỉnh chùm sóng, chỉ số thông tin đoạn đầu và tài nguyên PRACH được cấu hình bởi trạm gốc đích tương ứng với ít nhất một chùm sóng tinh.

8. Phương pháp theo điểm 6, trong đó khi trạm gốc đích xác định không thực hiện việc tinh chỉnh chùm sóng, chỉ số thông tin đoạn đầu và tài nguyên PRACH được cấu hình bởi trạm gốc đích tương ứng với ít nhất một chùm sóng thô.

9. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bản tin yêu cầu chuyển giao được cung cấp bởi trạm gốc nguồn tới trạm gốc đích thông qua chức năng quản lý di động và truy nhập (AMF - access and mobility management function).

10. Phương pháp theo điểm 1, trong đó trạm gốc đích dò tìm thông tin đoạn đầu truy nhập ngẫu nhiên từ UE trong tài nguyên PRACH được lựa chọn.

11. Thiết bị người dùng (UE – User equipment), bao gồm:

một hoặc nhiều phương tiện bất biến đọc được bởi máy tính có các lệnh có thể được thực thi bởi máy tính được lưu trữ trong đó;

ít nhất một bộ xử lý được ghép nối với một hoặc nhiều phương tiện bất biến đọc được bởi máy tính, và có cấu trúc để thực thi các lệnh có thể được thực thi bởi máy tính để:

cung cấp báo cáo đo lường tới trạm gốc đích thông qua trạm gốc nguồn, báo cáo đo lường này bao gồm các đo lường liên quan đến chùm sóng của trạm gốc đích dựa trên cấu hình đo lường được cung cấp bởi trạm gốc đích;

truyền thông với trạm gốc đích dựa trên các đo lường liên quan đến chùm sóng, khi trạm gốc nguồn quyết định chuyển giao UE tới trạm gốc đích;

lựa chọn chỉ số thông tin đoạn đầu và tài nguyên PRACH;

truyền thông tin đoạn đầu truy nhập ngẫu nhiên tới trạm gốc đích trong tài nguyên PRACH được lựa chọn;

trong đó ít nhất một trong số tài nguyên PRACH hoặc chỉ số thông tin đoạn đầu được lựa chọn bởi UE dựa trên các đo lường của ít nhất một trong số công suất thu tín hiệu tham chiếu-tín hiệu tham chiếu-thông tin trạng thái kênh (CSI-RS-RSRP) hoặc công suất thu tín hiệu tham chiếu khối tín hiệu đồng bộ (SSB-RSRP);

trong đó trạm gốc đích giám sát tài nguyên PRACH nhờ sử dụng bộ lọc miền không gian và truyền ít nhất một trong số chỉ số khối SS hoặc CRI tới UE trong lệnh chuyển giao nhờ sử dụng bộ lọc miền không gian.

12. Thiết bị người dùng (UE) theo điểm 11, trong đó báo cáo đo lường bao gồm ít nhất một trong số chỉ số khối SS hoặc CRI.

13. Thiết bị người dùng (UE) theo điểm 11, trong đó ít nhất một bộ xử lý còn có cấu trúc để thực thi các lệnh có thể được thực thi bởi máy tính để thu phản hồi truy nhập ngẫu nhiên từ trạm gốc đích thông qua chùm sóng truyền đường xuống.

14. Thiết bị người dùng (UE) theo điểm 13, trong đó trạm gốc đích truyền kênh chia sẻ đường xuống vật lý (PDSCH) đối với phản hồi truy nhập ngẫu nhiên tới UE;

trong đó các cổng anten của tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DM-RS) đối với phản hồi truy nhập ngẫu nhiên từ trạm gốc đích tới UE được xem là đồng vị trí với khối SS hoặc tài nguyên CSI-RS được lựa chọn bởi UE cho việc truyền RACH và kết hợp RACH với ít nhất một trong số tài nguyên PRACH hoặc chỉ số thông tin đoạn đầu đối với một hoặc nhiều đặc tính kênh cỡ lớn hoặc các tham số thu (RX) không gian.

15. Thiết bị người dùng (UE) theo điểm 14, trong đó, khi thu PDSCH đối với phản hồi truy nhập ngẫu nhiên, UE giả thiết rằng các cổng DM-RS của PDSCH được xem như là đồng vị trí với khối SS hoặc tài nguyên CSI-RS được lựa chọn bởi UE đối với việc truyền RACH và kết hợp RACH với ít nhất một trong số tài nguyên PRACH hoặc chỉ số thông tin đoạn đầu đối với một hoặc nhiều đặc tính kênh cỡ lớn hoặc các tham số RX không gian.

1/15

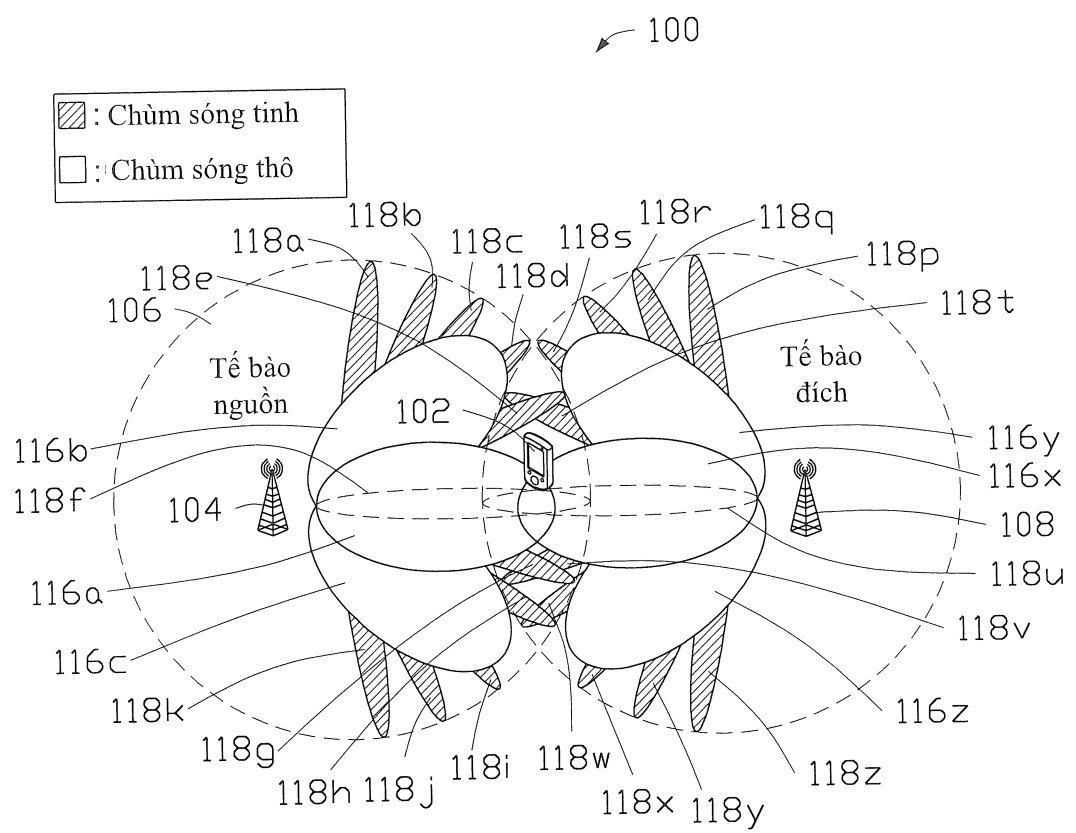


FIG. 1

2/15

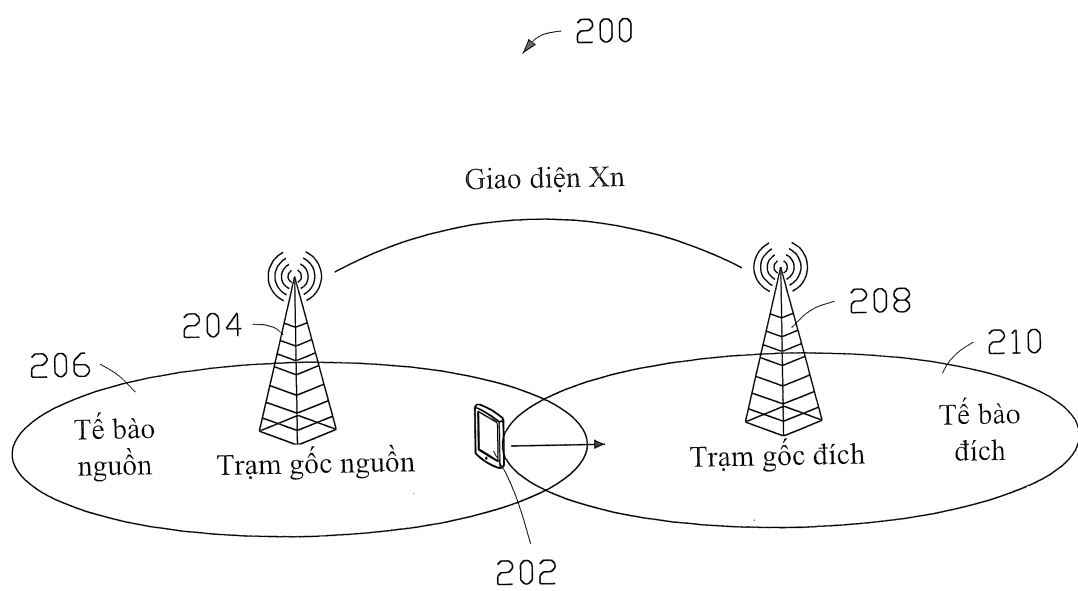


FIG. 2

3/15

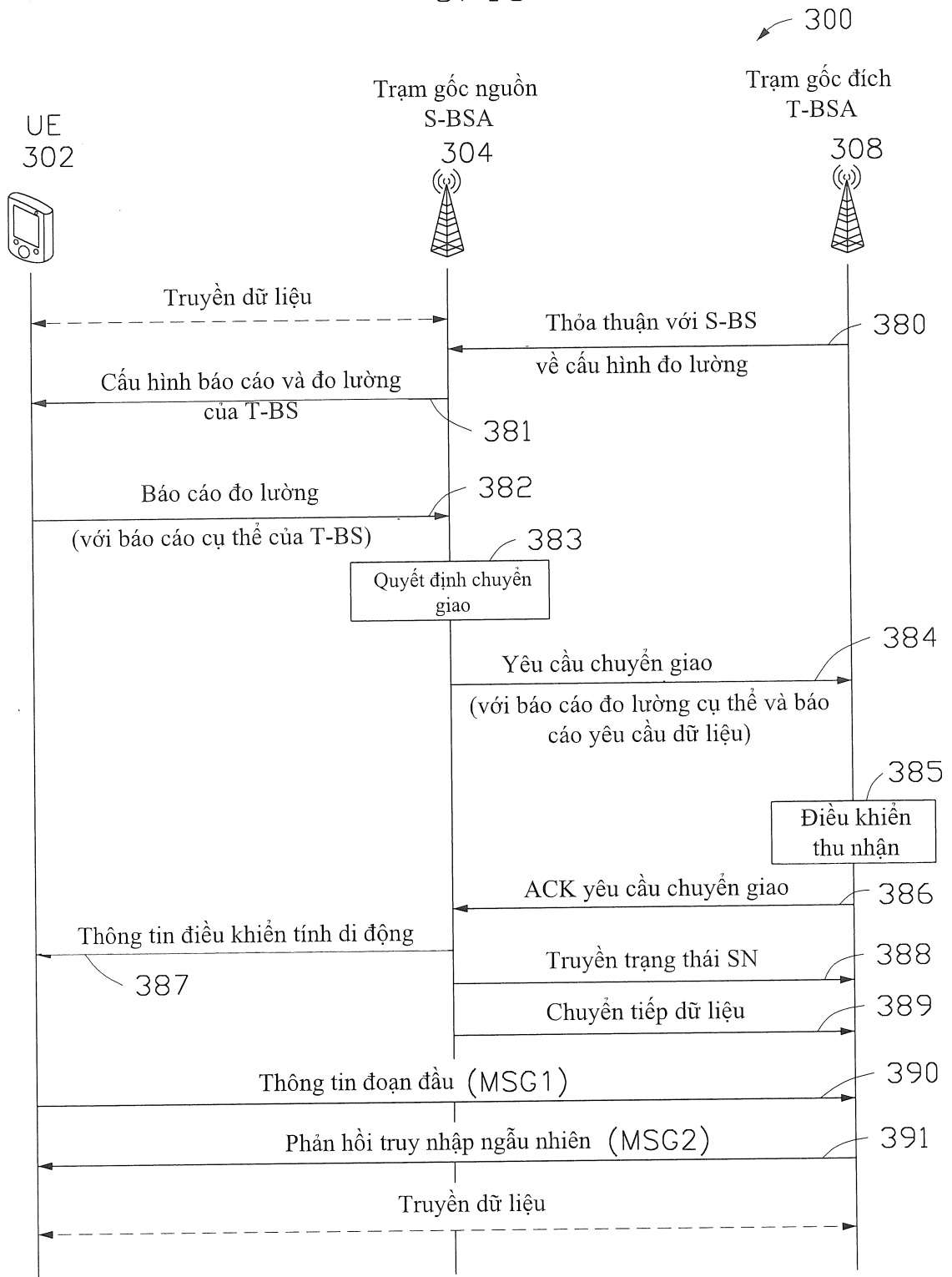


FIG. 3A

4/15

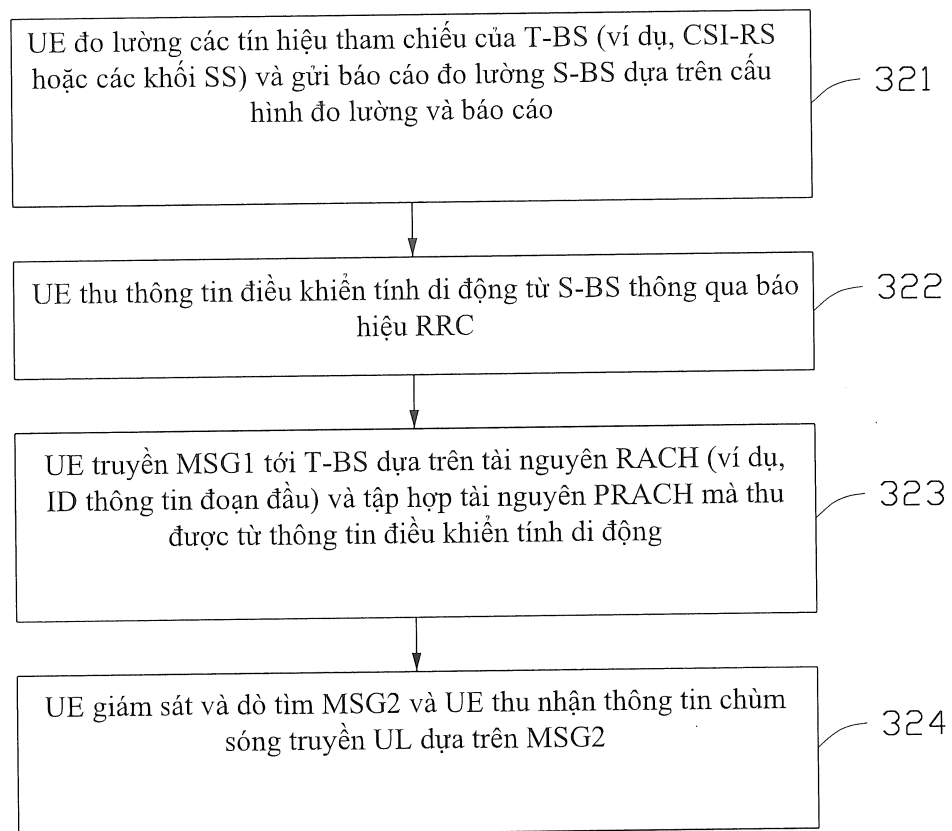


FIG. 3B

5/15

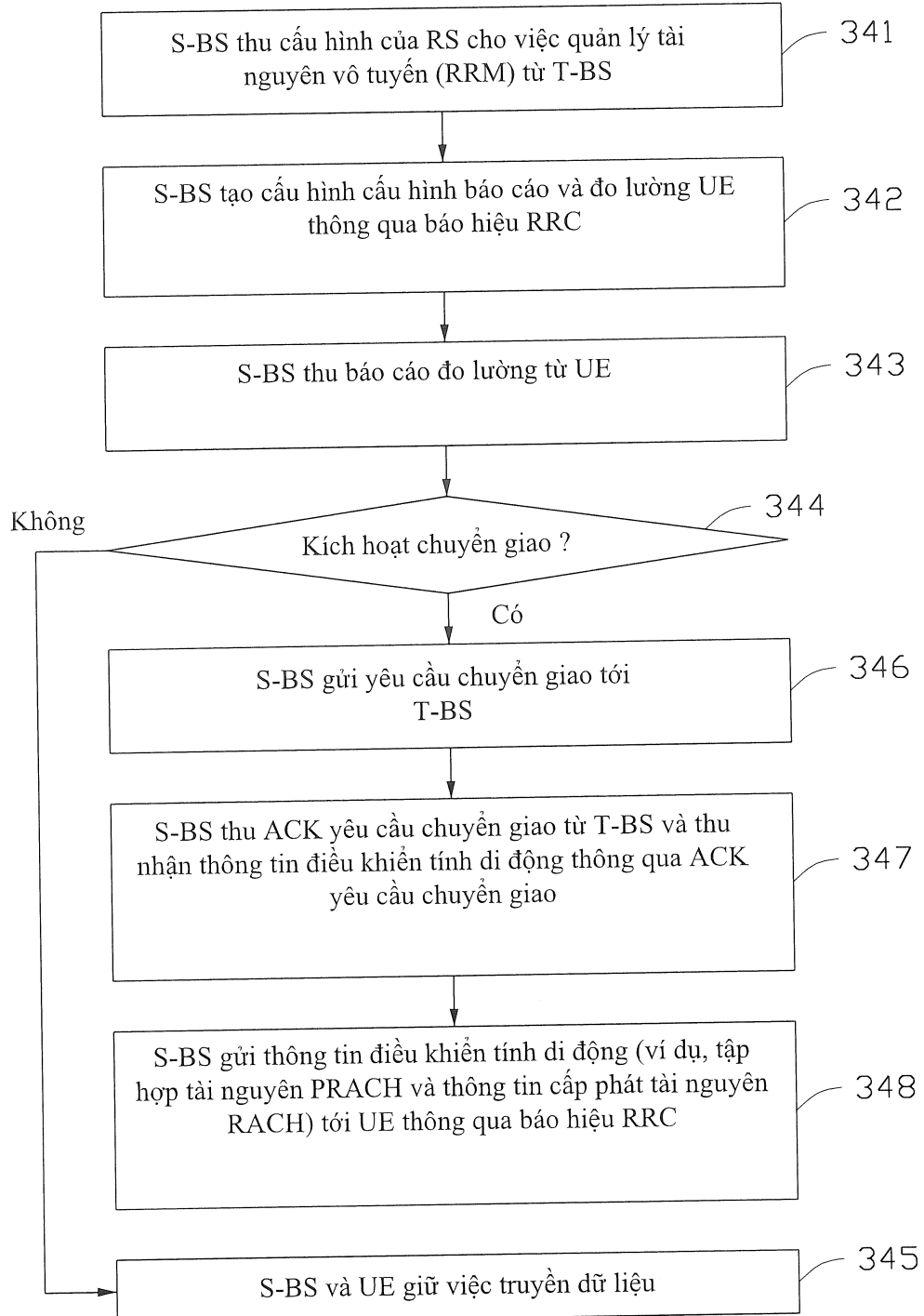


FIG. 3C

6/15

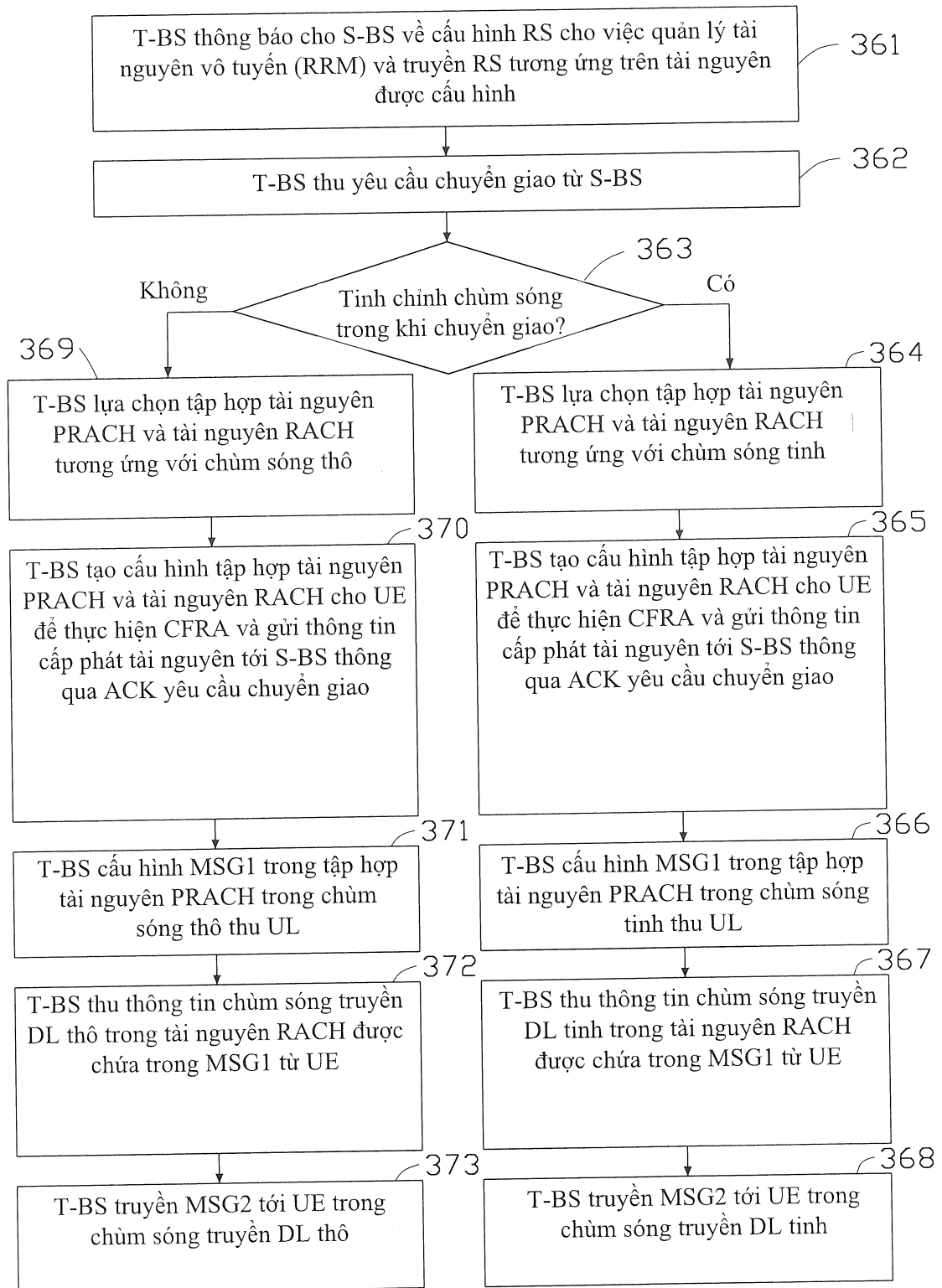


FIG. 3D

7/15

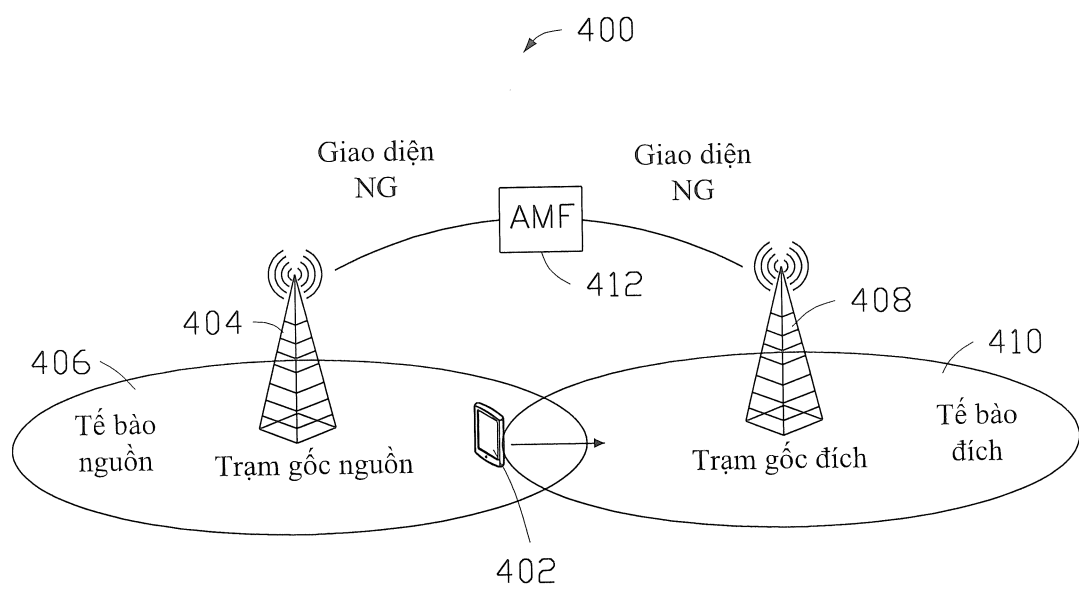


FIG. 4

8/15

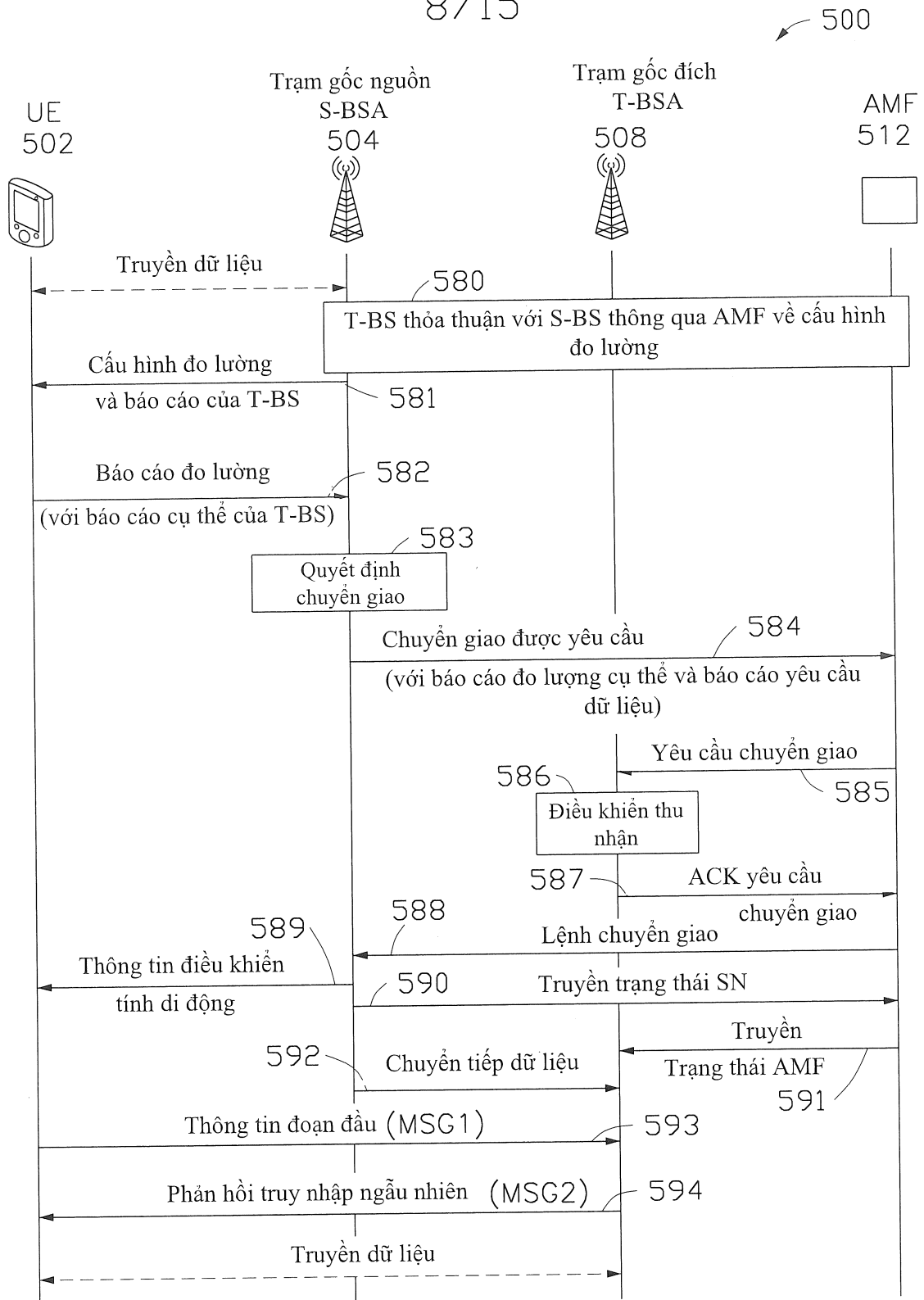


FIG. 5A

9/15

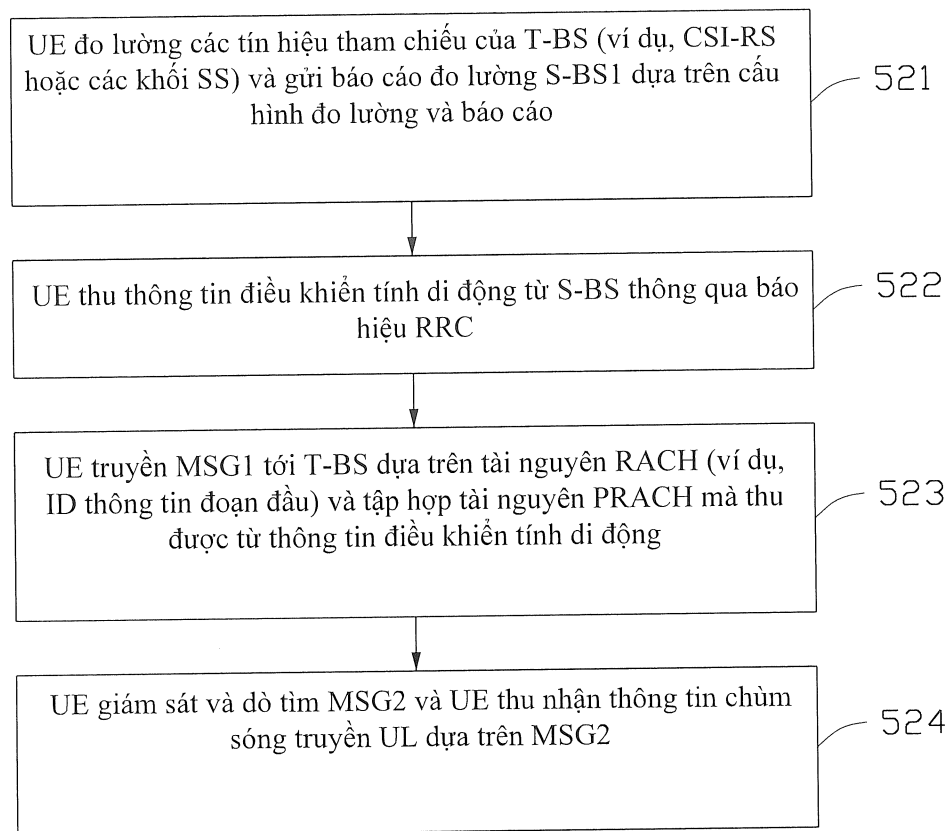


FIG. 5B

10/15

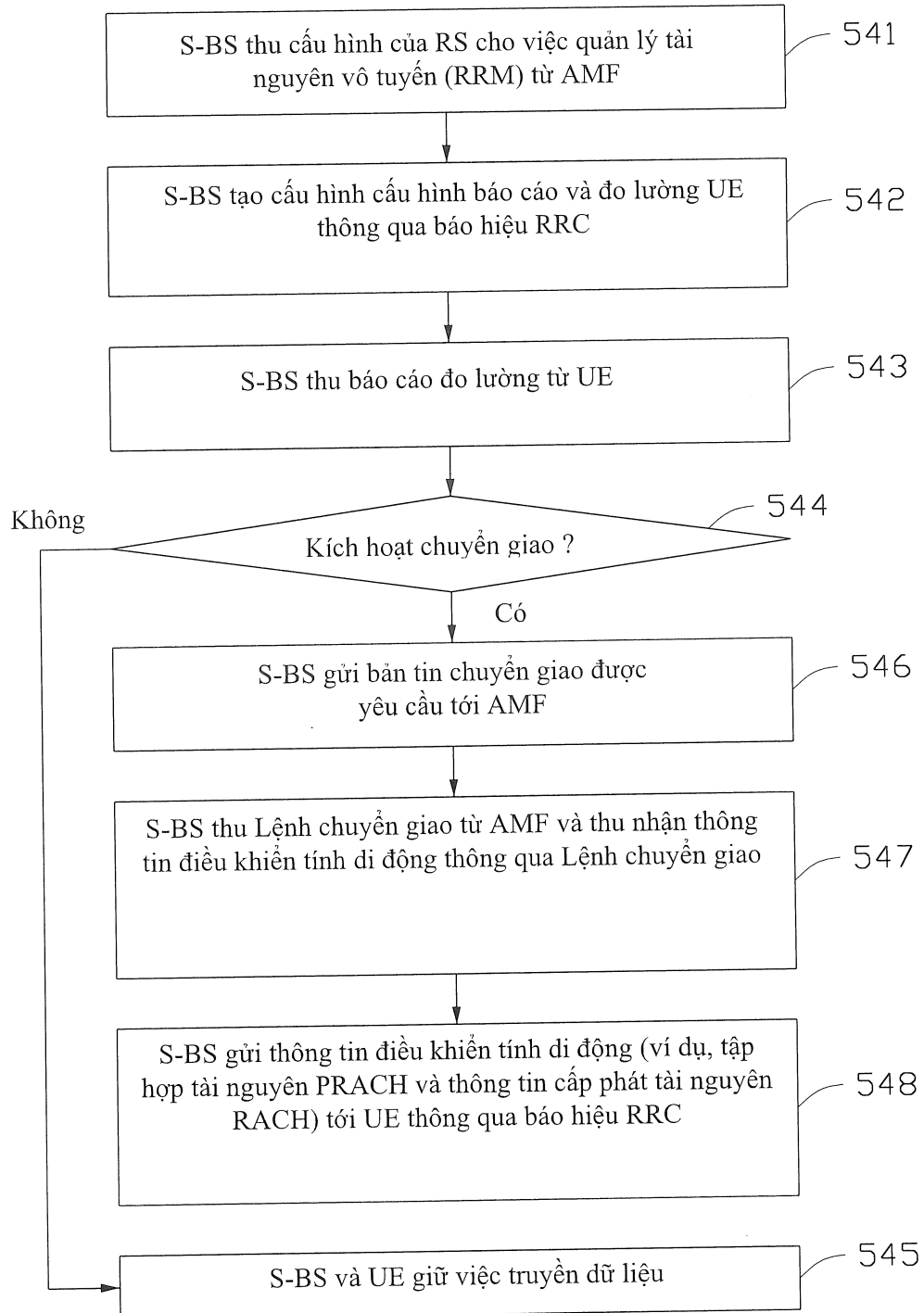


FIG. 5C

11/15

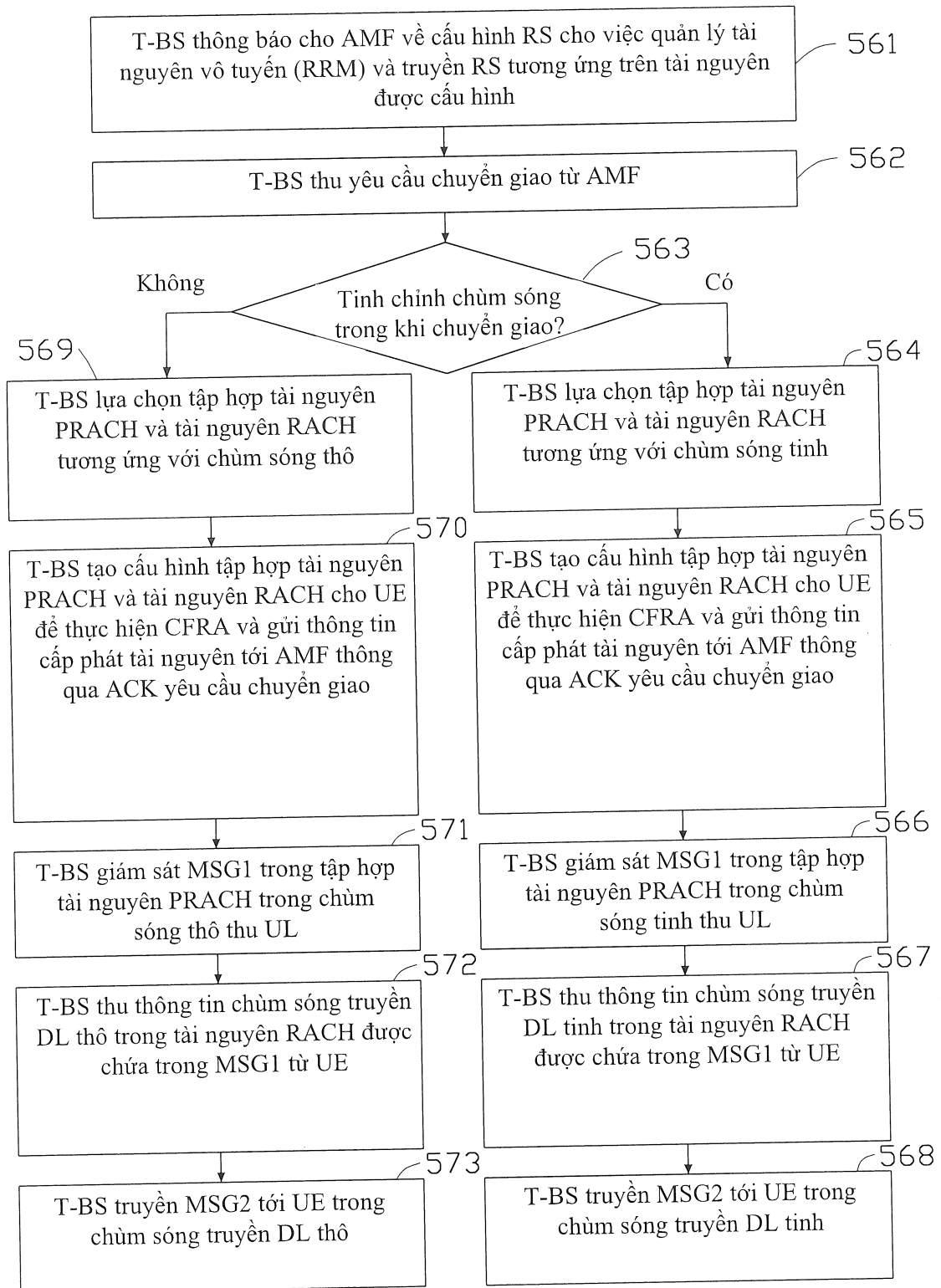


FIG. 5D

12/15

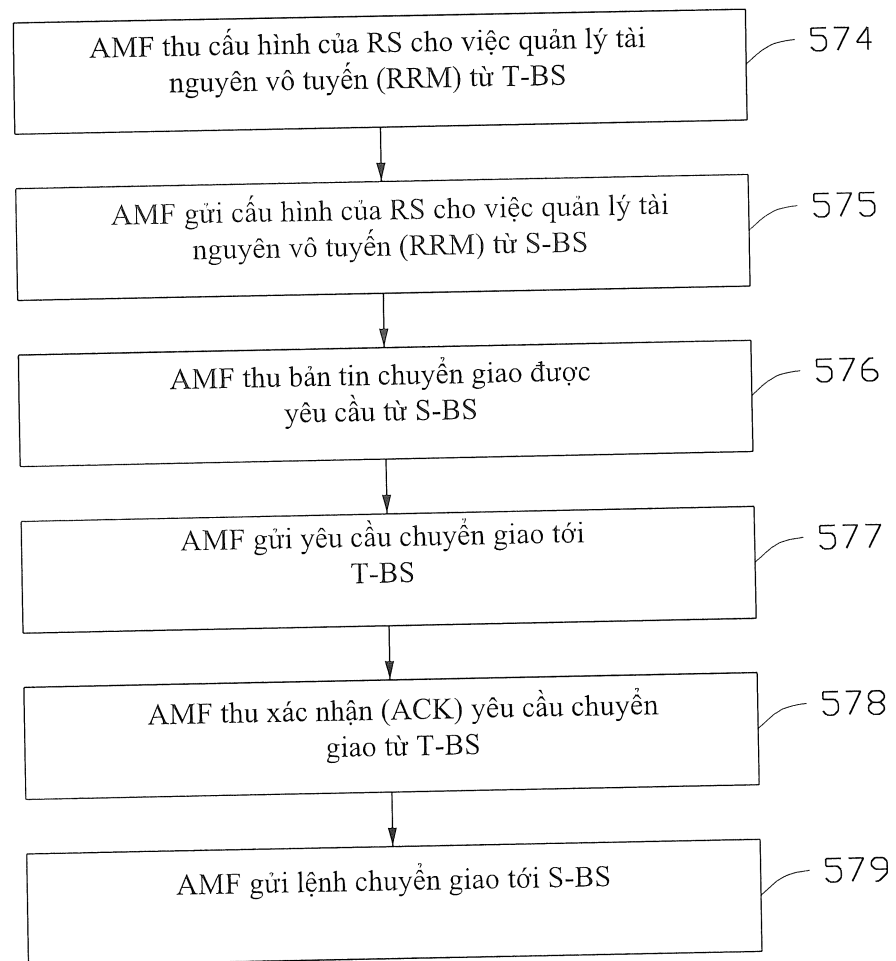


FIG. 5E

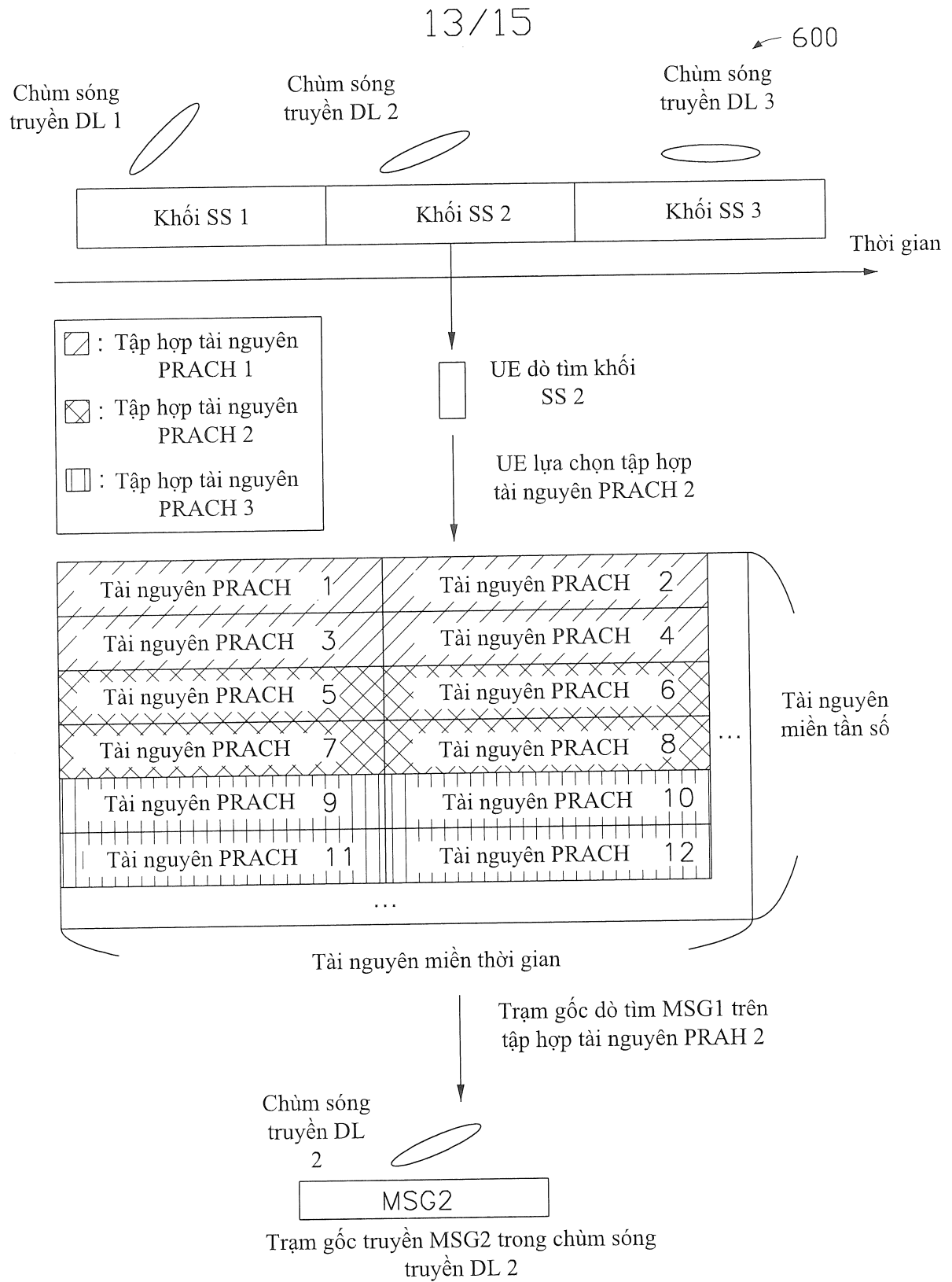


FIG. 6

14/15

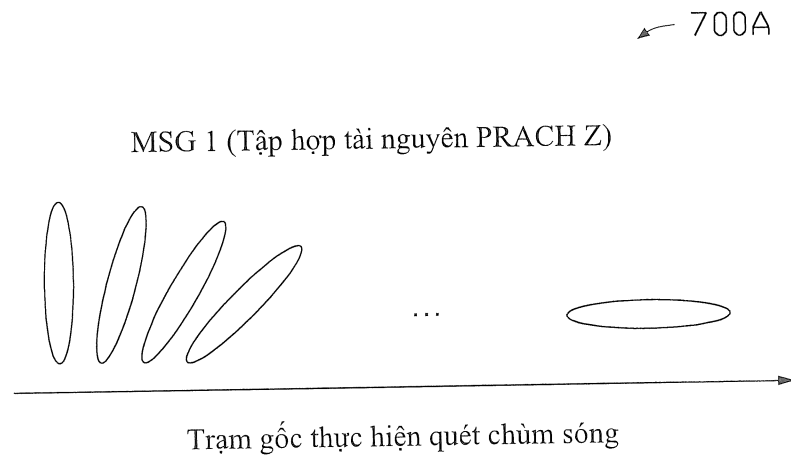


FIG. 7A

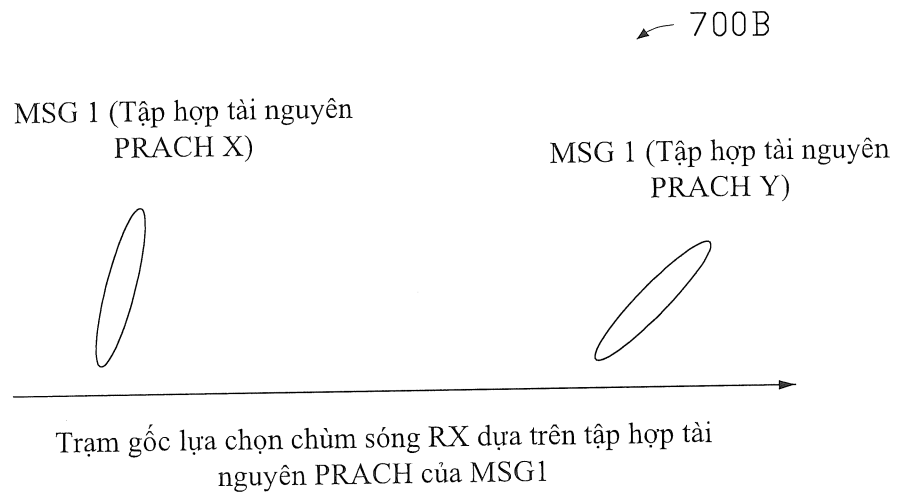


FIG. 7B

15/15

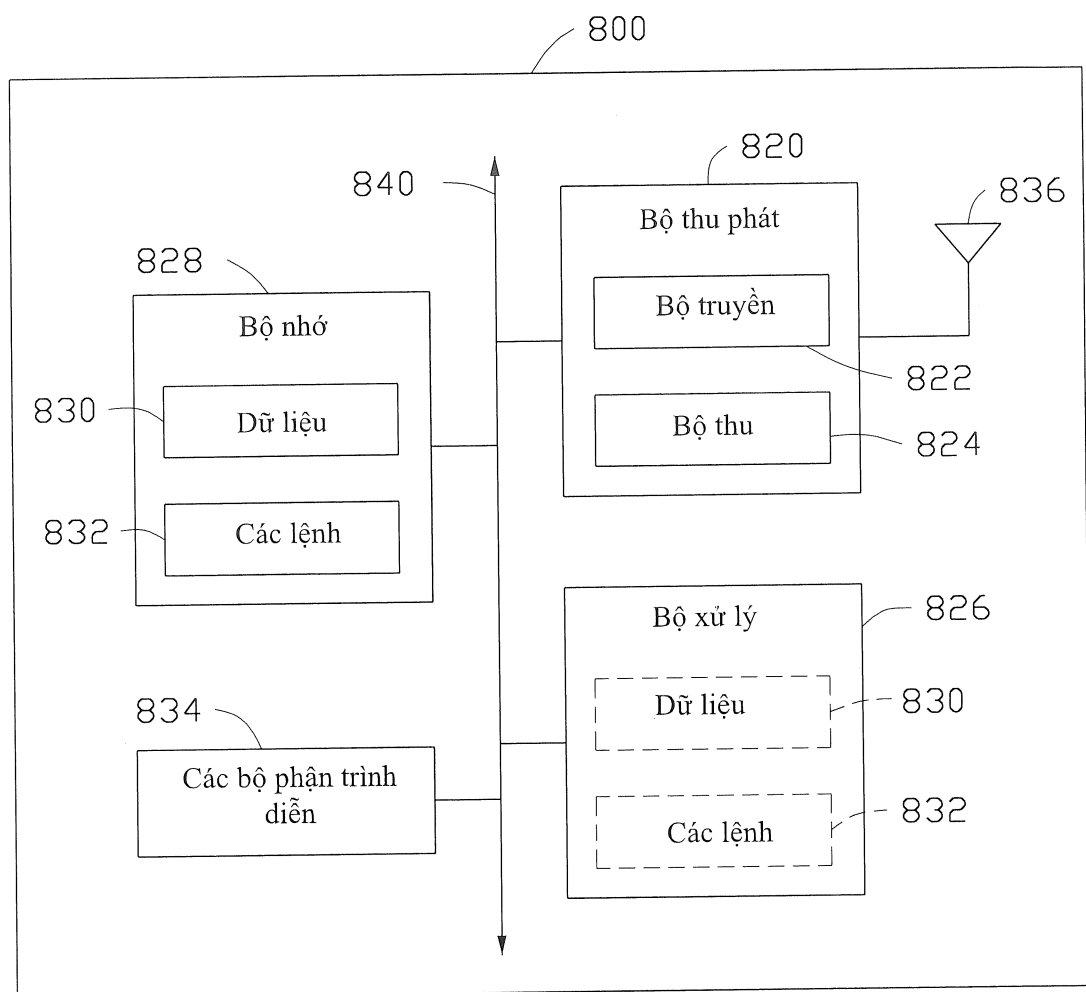


FIG. 8