



(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)



1-0049186

(51)^{2020.01} H04L 25/02; H04W 24/06; H04W
64/00; H04W 48/10; H04W 48/16;
H04W 56/00; H04L 5/00; H04W 24/10

(13) B

(21) 1-2022-01542

(22) 12/08/2020

(86) PCT/CN2020/108659 12/08/2020

(87) WO2021/027840 18/02/2021

(30) 62/886,145 13/08/2019 US; 16/989,759 10/08/2020 US

(45) 25/07/2025 448

(43) 27/06/2022 411A

(73) HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (CN)

Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, P. R. China

(72) ZARIFI, Keyvan (CA).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG VÀ PHƯƠNG TIỆN BẮT
BIẾN ĐƯỢC ĐƯỢC BỞI MÁY TÍNH

(21) 1-2022-01542

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị để cấu hình tín hiệu tham chiếu (RS-reference signal) đường xuống (DL-downlink) cho thiết bị điện tử (ED-electronic device). Thông tin cấu hình được kết hợp với tín hiệu tham chiếu DL được thu trong truyền thông thứ nhất từ chức năng quản lý vị trí (LMF-location management function) thông qua giao thức định vị LTE (LPP-LTE positioning protocol). Trong truyền thông từ tế bào phục vụ thông qua điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC-radio resource control), ký hiệu nhận dạng (ID) của tín hiệu tham chiếu DL và ID tế bào của tế bào mà hình thành tín hiệu tham chiếu DL được thu nhận. Thông tin cấu hình thu được trong truyền thông thứ nhất cũng bao gồm ID của tín hiệu tham chiếu DL và ID tế bào. tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS-sounding reference signal) được truyền tới tế bào được nhận dạng bởi ID tế bào, theo thông tin suy hao đường truyền (PL-path loss) hoặc thông tin lọc truyền (TF-transmission filter) miền không gian được kết hợp với tín hiệu tham chiếu DL.

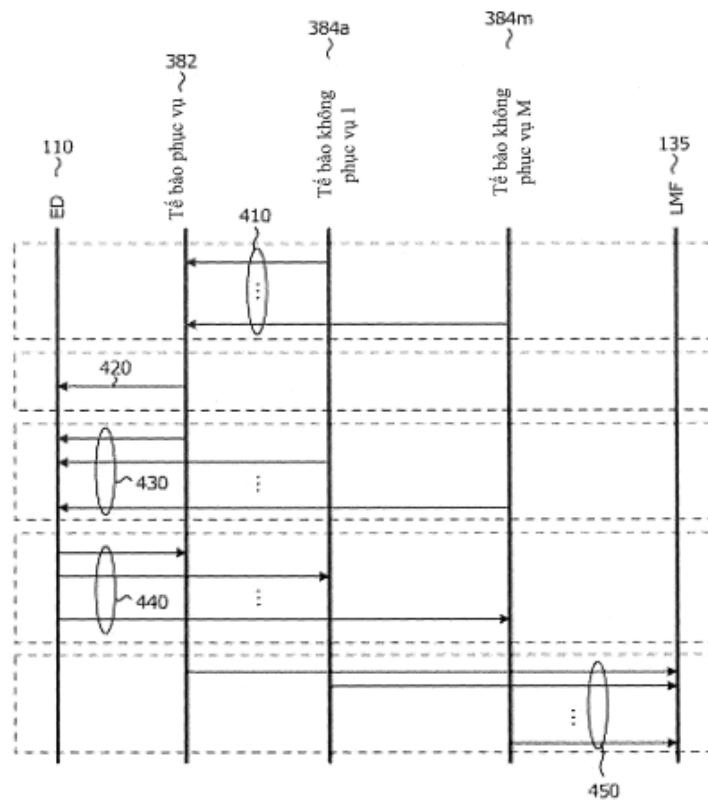


FIG. 4

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến việc truyền thông không dây. Trong các ví dụ khác nhau, sáng chế liên quan đến các phương pháp và thiết bị để cấu hình công suất tín hiệu tham chiếu thăm dò.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong các mạng tế bào thông thường, mỗi tế bào được kết hợp với vùng phủ sóng và bao gồm một hoặc nhiều trạm gốc (BS-base station) (cũng được gọi là các điểm truyền-thu (TRP-transmit-receive point)), mà có bộ thu phát tần số vô tuyến (RF-radio frequency) để truyền và thu các tín hiệu không dây. Mỗi tế bào được gán ký hiệu nhận dạng tế bào vật lý (PCID-physical cell identifier) mà có thể dùng chung giữa tất cả BS trong tế bào. PCID, một phần nào đó, hỗ trợ việc truyền thông kênh điều khiển và kênh dữ liệu từ tế bào tới thiết bị điện tử (ED-electronic device) (ví dụ, thiết bị người dùng (UE)) và từ ED tới tế bào. Tế bào mà đang phục vụ ED được gọi là tế bào phục vụ đối với ED này. Mạng có thể duy trì sự kết hợp giữa tế bào phục vụ và ED, thông qua PCID được gán, cho đến khi việc chuyển giao được kích hoạt.

Mạng có thể thực hiện chức năng quản lý vị trí (LMF-location management function), mà cung cấp các dịch vụ xác định vị trí như xác định vị trí của ED (cũng được gọi là “việc định vị” của ED) dựa trên các đo lường thu được từ các thực thể khác trong mạng như các tế bào (bao gồm các tế bào phục vụ và các tế bào không phục vụ) và/hoặc ED. LMF có thể được thực hiện trong tế bào (ví dụ, các dịch vụ LMF có thể được cung cấp bởi BS của tế bào), hoặc có thể được thực hiện trong mạng lõi, chẳng hạn.

ED truyền tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS) mà có thể được sử dụng bởi thiết bị phía mạng để xác định các đặc tính kênh về kênh giữa ED và thiết bị mạng.

Trong phiên bản 15 (Rel. 15) Vô tuyến mới (NR-New Radio), việc sử dụng SRS được thực hiện đối với thiết bị phía mạng mà đang phục vụ ED. Tức là, SRS đang được dự định để được thu và được đo lường chỉ bởi tế bào phục vụ.

Có mong muốn đề xuất các giải pháp mà cho phép ED truyền SRS mà được dự định để được thu bởi ngoài tế bào phục vụ. Các giải pháp này có thể cho phép SRS được sử dụng cho mục đích định vị, ví dụ tại LMF, hoặc đối với các mục đích di động trong tế bào hoặc liên tế bào.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Trong các ví dụ khác nhau được bộc lộ ở đây, các giải pháp được đề xuất để cấu hình công suất SRS, để cho phép việc truyền SRS từ ED tới tế bào không phục vụ (ví dụ, tế bào lân cận).

Sáng chế mô tả các ví dụ về việc cấu hình của tín hiệu tham chiếu (RS-reference signal) suy hao đường truyền (PL-path loss), mà có thể được gửi tới ED bởi tế bào phục vụ hoặc bởi LMF. Tín hiệu tham chiếu PL có thể nằm trong dạng của tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) PL, khối kênh quảng bá vật lý/tín hiệu đồng bộ (SSB) PL hoặc tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (CSI-RS) PL, chẳng hạn.

Sáng chế cũng mô tả các ví dụ về việc cấu hình của tín hiệu tham chiếu (RS-reference signal) lọc truyền (TF-transmission filter), mà có thể được gửi tới ED bởi tế bào phục vụ hoặc bởi LMF. Tín hiệu tham chiếu TF có thể nằm trong dạng của tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) TF, khối kênh quảng bá vật lý/tín hiệu đồng bộ (SSB) TF hoặc tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (CSI-RS) TF, chẳng hạn.

Trong các ví dụ khác nhau, sáng chế mô tả các thủ tục dự phòng có thể được thực hiện mà có thể được sử dụng nếu ED không thu hoặc phát hiện PL CSI-RS, TF CSI-RS, PL PRS, hoặc TF PRS.

Trong các ví dụ khác nhau, sáng chế mô tả các thủ tục có thể được thực hiện mà cho phép ED thu cấu hình của PL RS hoặc TF RS từ LMF, và mà cho phép LMF thu được các chi tiết cấu hình PL RS hoặc TF RS.

Sáng chế cũng mô tả các ví dụ mà cho phép tế bào phục vụ thu được các chi tiết cấu hình PL RS hoặc TF RS từ tế bào không phục vụ, từ LMF, hoặc từ tế bào không phục vụ thông qua, ví dụ, LMF.

Các ví dụ khác nhau được mô tả ở đây có thể giúp cho phép ED thu một cách thích hợp RS đường xuống từ tế bào (bao gồm tế bào phục vụ hoặc tế bào không phục vụ), và để xác định PL và/hoặc TF cho việc truyền SRS tới tế bào (bao gồm tế bào phục vụ hoặc tế bào không phục vụ). Các ví dụ này có thể cho phép SRS được sử dụng cho các mục di động, các mục đích định vị, hoặc bất kỳ ứng dụng khác mà có thể yêu cầu ED truyền SRS tới tế bào (bao gồm tế bào phục vụ hoặc tế bào không phục vụ).

Trong một vài khía cạnh ví dụ, sáng chế mô tả phương pháp tại thực thể mạng mà thực hiện chức năng quản lý vị trí (LMF-location management function). Phương pháp này bao gồm: thu, từ nút mạng truy nhập vô tuyến (RAN-radio access network), bản tin cấu hình mà chứa thông tin cấu hình được kết hợp với tín hiệu tham chiếu (RS) đường xuống (DL); và truyền thông tin cấu hình tới ít nhất một trong số: thiết bị điện tử (ED-electronic device), thông tin cấu hình mà cho phép ED sử dụng tín hiệu tham chiếu DL để thu nhận thông tin suy hao đường truyền (PL-path loss) hoặc thông tin lọc truyền (TF-transmission filter) miền không gian cho mục đích truyền tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS); hoặc nút RAN phục vụ mà phục vụ ED.

Trong các ví dụ bất kỳ, phương pháp này có thể bao gồm: truyền tới nút RAN, yêu cầu đối với thông tin cấu hình.

Trong các ví dụ bất kỳ, yêu cầu có thể được truyền tới nút RAN thông qua Giao thức định vị vô tuyến mới A (NRPPa-New Radio Positioning Protocol A).

Trong các ví dụ bất kỳ, RS đường xuống có thể là khối kênh quảng bá vật lý/tín hiệu đồng bộ (SSB) đường xuống hoặc tín hiệu tham chiếu định vị (PRS-positioning reference signal) đường xuống.

Trong các ví dụ bất kỳ, bản tin cấu hình có thể được thu từ nút RAN không phục vụ thông qua giao thức định vị vô tuyến mới A (NRPPa-New Radio Positioning Protocol A), và thông tin cấu hình được truyền tới nút RAN phục vụ thông qua NRPPa.

Trong các ví dụ bất kỳ, thông tin cấu hình có thể được truyền tới ED thông qua giao thức định vị LTE (LPP-LTE positioning protocol).

Trong các ví dụ bất kỳ, thông tin cấu hình có thể bao gồm trường vị trí giả đồng nhất loại D (QCL-D) mà cung cấp thông tin về tín hiệu tham chiếu được cấu hình khác mà có QCL-D với tín hiệu tham chiếu DL. ED có thể được cho phép để dò tìm tín hiệu tham chiếu DL dựa trên cấu hình đối với tín hiệu tham chiếu được cấu hình khác.

Trong một vài khía cạnh ví dụ khác, sáng chế mô tả phương pháp tại thiết bị điện tử (ED-electronic device). Phương pháp này bao gồm: thu thông tin cấu hình được kết hợp với tín hiệu tham chiếu (RS) đường xuống (DL) trong truyền thông thứ nhất từ chức năng quản lý vị trí (LMF-location management function) thông qua giao thức định vị LTE (LPP); thu, trong truyền thông thứ hai từ tế bào phục vụ đối với ED thông qua điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC-radio resource control), ký hiệu nhận dạng (ID) của tín hiệu tham chiếu DL và ID tế bào của của tế bào mà hình thành tín hiệu tham chiếu DL, trong đó thông tin cấu hình thu được trong truyền thông thứ nhất cũng bao gồm ID của tín hiệu tham chiếu DL và ID tế bào; và truyền tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS) tới tế bào được nhận dạng bởi ID tế bào, theo thông tin tổn hao đường truyền (PL-path loss) hoặc thông tin lọc truyền (TF-transmission filter) miền không gian được kết hợp với tín hiệu tham chiếu DL.

Trong các ví dụ bất kỳ, tín hiệu tham chiếu DL có thể là tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) DL, và thông tin cấu hình được kết hợp với tín hiệu tham chiếu DL có

thể bao gồm một hoặc nhiều trong số: ID tài nguyên của tín hiệu tham chiếu định vị DL; ID tế bào của tế bào mà hình thành tín hiệu tham chiếu định vị DL; trường vị trí giả đồng nhất loại-D (QCL-D) mà cung cấp thông tin về tín hiệu tham chiếu được cấu hình khác mà có QCL-D với tín hiệu tham chiếu định vị DL; số kênh tần số vô tuyến tuyệt đối vô tuyến mới (NR ARFCN - New Radio Absolute Radio-Frequency Channel Number) để xác định vị trí miền tần số của tín hiệu tham chiếu định vị DL; băng thông của tín hiệu tham chiếu định vị DL; độ dịch khe của tín hiệu tham chiếu định vị DL; độ dịch khung của tín hiệu tham chiếu định vị DL; độ dịch ký tự của tín hiệu tham chiếu định vị DL; cấu hình chặn của tín hiệu tham chiếu định vị DL; chu kỳ và độ dịch của tín hiệu tham chiếu định vị DL; và ID xáo trộn của tín hiệu tham chiếu định vị DL.

Trong các ví dụ bất kỳ, tín hiệu tham chiếu DL có thể là khối kênh quảng bá vật lý/tín hiệu đồng bộ (SSB) DL, và thông tin cấu hình được kết hợp với tín hiệu tham chiếu DL có thể bao gồm một hoặc nhiều trong số: chỉ số SSB của SSB đường xuống; ID tế bào của tế bào mà hình thành SSB đường xuống; và một hoặc nhiều tham số mà xác định vị trí SSB đường xuống trong miền tần số-thời gian.

Trong các ví dụ bất kỳ, thông tin cấu hình được kết hợp với tín hiệu tham chiếu DL có thể cho phép ED sử dụng tín hiệu tham chiếu DL đối với thông tin khác ngoài PL và TF miền không gian, và việc truyền thông thứ hai sau đó có thể cho phép ED sử dụng tín hiệu tham chiếu DL đối với thông tin PL hoặc thông tin TF miền không gian.

Trong các ví dụ bất kỳ, thông tin cấu hình được kết hợp với tín hiệu tham chiếu DL có thể cho phép ED sử dụng tín hiệu tham chiếu DL đối với thông tin PL hoặc thông tin TF miền không gian.

Trong các ví dụ bất kỳ, tín hiệu tham chiếu DL có thể là tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) DL, và thông tin cấu hình được kết hợp với tín hiệu tham chiếu DL có thể bao gồm một hoặc nhiều trong số: ID tài nguyên của tín hiệu tham chiếu định vị DL; ID tế bào của tế bào mà hình thành tín hiệu tham chiếu định vị DL; trường vị trí giả đồng nhất loại-D (QCL-D) mà cung cấp thông tin về tín hiệu tham chiếu

được cấu hình khác mà có QCL-D với tín hiệu tham chiếu định vị DL; số kênh tần số vô tuyến tuyệt đối vô tuyến mới (NR ARFCN - New Radio Absolute Radio-Frequency Channel Number) để xác định vị trí miền tần số của tín hiệu tham chiếu định vị DL; băng thông của tín hiệu tham chiếu định vị DL; độ dịch khe của tín hiệu tham chiếu định vị DL; độ dịch khung của tín hiệu tham chiếu định vị DL; độ dịch ký tự của tín hiệu tham chiếu định vị DL; cấu hình chặn của tín hiệu tham chiếu định vị DL; chu kỳ và độ dịch của tín hiệu tham chiếu định vị DL; và ID xáo trộn của tín hiệu tham chiếu định vị DL.

Trong các ví dụ bất kỳ, tín hiệu tham chiếu DL có thể là khối kênh quảng bá vật lý/tín hiệu đồng bộ (SSB) DL, và thông tin cấu hình có thể bao gồm một hoặc nhiều trong số: chỉ số SSB của SSB đường xuống; ID tế bào của tế bào mà hình thành SSB đường xuống; và một hoặc nhiều tham số mà xác định vị trí SSB đường xuống trong miền tần số-thời gian.

Trong một vài khía cạnh ví dụ khác, sáng chế mô tả phương pháp tại thiết bị điện tử (ED-electronic device). Phương pháp này bao gồm: thu nhận, bởi ED, thông tin suy hao đường truyền (PL-path loss) dựa trên tín hiệu tham chiếu (RS) đường xuống (DL) thứ hai sau khi tín hiệu tham chiếu DL thứ nhất không được thu trong thời gian hoặc khung thời gian kỳ vọng, hoặc khi không có thông tin cấu hình để thu tín hiệu tham chiếu DL thứ nhất; và truyền tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS), SRS được truyền theo thông tin PL.

Trong các ví dụ bất kỳ, tín hiệu tham chiếu DL thứ hai có thể là khối kênh quảng bá vật lý/tín hiệu đồng bộ (SSB) được sử dụng bởi ED để thu nhận tham số khối thông tin chủ MasterInformationBlock (MIB), và có thể được sử dụng sau bởi ED để thu nhận thông tin PL.

Trong một vài khía cạnh ví dụ, sáng chế mô tả thiết bị bao gồm bộ xử lý. Bộ xử lý có cấu trúc để thực thi các lệnh để làm cho thiết bị thực hiện bất kỳ phương pháp được mô tả nêu trên.

Trong một vài khía cạnh ví dụ, sáng chế mô tả phương tiện đọc được bằng máy tính lưu trữ các lệnh mà, khi được thực thi bởi bộ xử lý của thiết bị, làm cho thiết bị thực hiện bất kỳ phương pháp được mô tả nêu trên.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Việc tham chiếu được thực hiện, bằng các ví dụ, tới các hình vẽ kèm theo mà thể hiện các phương án ví dụ của sáng chế, và trong đó:

FIG.1 là sơ đồ giản lược của hệ thống truyền thông ví dụ thích hợp để thực hiện các ví dụ được mô tả ở đây;

Các FIG.2A và FIG.2B là các sơ đồ khối thể hiện trạm gốc (BS) ví dụ và thiết bị điện tử (ED) ví dụ, một cách lần lượt, thích hợp để thực hiện các ví dụ được mô tả ở đây;

FIG.3 là sơ đồ giản lược minh họa hai tế bào lân cận của hệ thống truyền thông ví dụ, thích hợp để thực hiện các ví dụ được mô tả ở đây;

FIG.4 là dòng dữ liệu ví dụ minh họa ví dụ về đo lường tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS-sounding reference signal), theo các ví dụ được mô tả ở đây;

FIG.5 là lưu đồ minh họa phương pháp ví dụ để cấu hình tín hiệu tham chiếu (RS) đường xuống (DL) và truyền SRS tới tế bào không phục vụ;

FIG.6 là lưu đồ minh họa phương pháp ví dụ khác để cấu hình tín hiệu tham chiếu (RS) đường xuống (DL) và truyền SRS tới tế bào không phục vụ;

FIG.7 là lưu đồ minh họa phương pháp ví dụ đối với thủ tục dự phòng khi tín hiệu tham chiếu DL kỳ vọng không được thu nhận;

FIG.8A là lưu đồ minh họa phương pháp ví dụ đối với chức năng quản lý vị trí (LMF-location management function) để cấp thông tin cấu hình tới ED;

FIG.8B là sơ đồ báo hiệu minh họa báo hiệu ví dụ để cho LMF cung cấp thông tin cấu hình tới ED;

FIG.9 là lưu đồ minh họa phương pháp ví dụ để cho trạm gốc (BS) của tế bào phục vụ cung cấp thông tin cấu hình tới ED; và

Các FIG.10A-FIG.10E là các sơ đồ báo hiệu minh họa báo hiệu ví dụ để cho tế bào phục vụ cung cấp thông tin cấu hình tới ED.

Các số chỉ dẫn giống nhau có thể được sử dụng trong các hình vẽ khác nhau để ký hiệu các bộ phận giống nhau.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trong phiên bản 15 (Rel. 15) Vô tuyến mới (NR), các thủ tục mà đã được đưa vào tiêu chuẩn NR không cung cấp việc đo lường của tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS) bởi tế bào không phục vụ. Các ví dụ được mô tả ở đây có thể trợ giúp trong việc thực hiện đo lường SRS bởi các tế bào không phục vụ (ví dụ, các tế bào lân cận) cũng như các tế bào phục vụ. Các giải pháp được mô tả ở đây có thể tạo điều kiện sử dụng SRS, ví dụ, để định vị thiết bị điện tử (ED-electronic device) (ví dụ, thiết bị người dùng (UE)) hoặc tính di động trong tế bào hoặc liên tế bào dựa trên đường lên (UL) trong số các ứng dụng có thể khác.

Trong các ví dụ khác nhau, sáng chế mô tả các phương pháp và cơ chế mà có thể được dựa trên cải biến của một vài phương pháp đã biết. Việc cải biến các phương pháp hiện tại có thể cho phép cách thức thực hiện dễ dàng hơn với các phương pháp hiện tại và/hoặc các áp dụng dễ dàng trong công nghiệp.

Để cho phép việc đo lường SRS bởi tế bào không phục vụ, có một vài vấn đề mà có thể cần được giải quyết đối với việc đo lường SRS thông thường, mà chỉ dựa trên tế bào phục vụ.

Một vấn đề liên quan đến việc cho phép ED truyền SRS tới bộ thu phát mà không được kết hợp với tế bào phục vụ. Nói cách khác, ED cần có thể truyền SRS tới tế bào không phục vụ. Để có thể sử dụng việc điều hướng chùm sóng để truyền SRS tới tế bào không phục vụ, ED cần có các tham số cấu hình SRS mà bao gồm tập hợp của các biến truyền mà xác định hoặc điều khiển tín hiệu SRS được truyền. Các biến truyền này bao gồm, ví dụ, các biến liên quan đến lọc truyền miền không gian, suy hao đường truyền, công suất truyền, chu kỳ SRS và ánh xạ tài nguyên. Cụ thể, lọc truyền (TF-transmission filter) miền không gian SRS xác định tính

định hướng của tín hiệu (ví dụ, các tham số điều hướng chùm sóng) và cho phép ED gửi SRS trong chiều mà có thể được thu bởi tế bào không phục vụ.

Thông thường, ED có thể xác định TF miền không gian SRS đối với BS của tế bào phục vụ dựa trên tín hiệu tham chiếu (RS) thứ nhất, và được truyền bởi tế bào phục vụ. RS thứ nhất này có thể thông báo cho ED về các biến truyền liên quan đến TF miền không gian và/hoặc suy hao đường truyền (PL-path loss).

Thông thường, ED có thể theo dõi RS thứ nhất từ BS của tế bào phục vụ nhờ sử dụng các chùm sóng thu. Dựa trên thông tin cấu hình được cấp tới ED liên quan đến trong tài nguyên thời gian-tần số nào mà tế bào phục vụ đang gửi RS thứ nhất, ED có thể xác định tín hiệu nào là mạnh nhất và kết hợp chiều này với BS của tế bào phục vụ. Ví dụ, cấu hình có thể được bao gồm sử dụng trường “SRS-SpatialRelationInfo” trong trường “SRS-Resource” của bản tin “SRS-Config”. RS có thể là một trong số: 1) Tài nguyên khối SS/PBCH (khối kênh quảng bá vật lý/tín hiệu đồng bộ) (SSB); 2) tài nguyên tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (CSI-RS); 3) tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS).

Trong trường hợp của “SRS-spatialRelationInfo” được sử dụng như trong tiêu chuẩn 3GPP hiện tại, nội dung của trường này là tài nguyên SRS cụ thể và bao gồm servingCellId, và một trong số ba chỉ báo tín hiệu tham chiếu sau đây: 1) Chỉ số SSB; hoặc 2) Chỉ số tài nguyên CSI-RS; hoặc 3) chỉ số tài nguyên SRS, và tập con băng thông đường lên (UL BWP) tương ứng.

Theo tiêu chuẩn hiện tại, nếu RS được cấu hình được truyền bởi tế bào phục vụ là tài nguyên SSB hoặc CSI-RS, thì ED sẽ truyền tài nguyên SRS đích với cùng lọc truyền miền không gian mà được sử dụng cho việc thu của SSB hoặc CSI-RS. Nếu RS là tài nguyên SRS khác, thì ED có thể truyền tài nguyên SRS đích với vùng lọc truyền miền không gian được sử dụng cho việc truyền của SRS được chỉ báo.

Các RS để xác định lọc truyền không gian của SRS theo phiên bản 15 tiêu chuẩn NR 3GPP được cấu hình bởi tế bào phục vụ, và được truyền từ các BS của tế bào phục vụ. Vấn đề đối với việc đo lường SRS bởi tế bào không phục vụ đó là khi

SRS cần được thu bởi BS trong các tế bào không phục vụ, việc cấu hình truyền SRS dựa trên RS từ tế bào phục vụ có thể không hợp lý.

Trong các ví dụ được mô tả ở đây, RS lọc truyền (TF RS) được sử dụng để xác định lọc truyền miền không gian. Tài nguyên tín hiệu tham chiếu TF được sử dụng để xác định lọc truyền miền không gian của tài nguyên SRS đích. Bốn tài nguyên tín hiệu tham chiếu TF có thể được áp dụng: Tài nguyên SSB được sử dụng là tín hiệu tham chiếu TF (được gọi ngắn gọn là TF SSB), tài nguyên CSI-RS được sử dụng là tín hiệu tham chiếu TF (được gọi ngắn gọn là TF CSI-RS), tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) đường xuống (DL) (được gọi ngắn gọn là TF PRS) và tài nguyên SRS (được gọi ngắn gọn là TF SRS). Trong sáng chế này, cấu hình của một vài tín hiệu tham chiếu TF đường xuống được mô tả, cụ thể là, TF SSB, TF CSI-RS, và TF PRS.

Vấn đề của phương pháp thông thường của cấu hình SRS liên quan đến việc xác định công suất truyền mà ED cần sử dụng để gửi tín hiệu SRS. Trong phiên bản 15 của tiêu chuẩn 3GPP, công suất truyền SRS được xác định nhờ sử dụng công thức sau đây:

$$P_{SRS,b,f,c}(i, q_s, l) = A_1 \cdot \frac{P_{CMAX,f,c}(i)}{P_{o_SRS,b,f,c}(q_s) + 10 \log_{10} \left(2^\mu \cdot M_{SRS,b,f,c}(i) \right) + \alpha_{SRS,b,f,c}(q_s) \cdot PL_{b,f,c}(q_d)} + \frac{h_{b,f,c}(i, l)}{\text{thành phần vòng đóng}}$$

trong đó:

$P_{SRS,b,f,c}(i, q_s, l)$ là tổng công suất truyền của SRS theo đơn vị dBm trên một ký tự SRS trong tập hợp tài nguyên SRS q_s qua tất cả các cổng đối với tập con băng thông (BWP) UL b của sóng mang f của tế bào phục vụ c , trong trạng thái điều chỉnh công suất (PC) với chỉ số l , và trong khoảng thời gian truyền SRS i . Công suất truyền trong biểu diễn này được phân chia đều qua tất cả các cổng được cấu hình.

$P_{CMAX,f,c}(i)$ là công suất đầu ra lớn nhất của ED, mà được xác định trong các tiêu chuẩn kỹ thuật (RAN4 (TS 38.101-1/38.101-2)).

$P_{o_SRS,b,f,c}(q_s)$ là giá trị công suất dòng cơ sở được cấu hình lớp cao hơn trên tập hợp tài nguyên SRS q_s .

$M_{SRS,b,f,c}(i)$ là băng thông (BW) SRS trong các khối tài nguyên (RB-resource block) trên tài nguyên SRS.

$\alpha_{SRS,b,f,c}(q_s)$ là hệ số biến đổi tỷ lệ được cấu hình lớp cao hơn trên tập hợp tài nguyên SRS q_s , và có giá trị mặc định bằng 1.

$PL_{b,f,c}(q_d)$ là ước lượng PL đường xuống theo dB, và được tính toán bởi ED dựa trên chỉ số tài nguyên RS q_d . Trong phiên bản 15, chỉ số tài nguyên RS q_d được cấp bởi tham số lớp cao hơn tín hiệu tham chiếu (RS) tham chiếu suy hao đường truyền (*pathlossReferenceRS*) được kết hợp với tập hợp tài nguyên SRS q_s . RS này được sử dụng cho việc xác định của PL đường xuống có thể được gọi là tín hiệu tham chiếu (RS) PL. Trong phiên bản 15, hai tài nguyên tín hiệu tham chiếu PL có thể được áp dụng: tài nguyên PL SSB và PL CSI-RS. Trong tiêu chuẩn 3GPP hiện tại, nếu ED không được cấp tài nguyên tín hiệu tham chiếu PL (ví dụ, tham số lớp cao hơn *pathlossReferenceRS* trong 3GPP TS38.331) hoặc ED không được cấp các tham số lớp cao hơn dành riêng, ED tính toán $PL_{b,f,c}(q_d)$ nhờ sử dụng tài nguyên RS thu được từ khối SS/PBCH mà ED sử dụng để thu nhận tham số lớp cao hơn MasterInformationBlock (MIB). Như có thể được thấy rằng, tín hiệu tham chiếu PL thông thường được sử dụng để tính toán PL tới tế bào phục vụ mà, được sử dụng để xác định công suất truyền SRS mà được yêu cầu cho tín hiệu SRS được thu tại tế bào phục vụ với đủ công suất để cho SRS có thể được đo lường một cách thích hợp.

$h_{b,f,c}(i, l)$ là trạng thái điều chỉnh PC với chỉ số l trong khoảng thời gian truyền SRS i .

Theo cơ chế điều khiển công suất thông thường, việc điều khiển công suất SRS là dựa trên tập hợp tài nguyên SRS và tất cả các tập hợp tài nguyên SRS được cấu hình cho (có nghĩa là được cấu hình tại) tế bào phục vụ. Để cho phép việc đo lường SRS bởi tế bào không phục vụ, cần phải có giải pháp mà cho phép cấu hình

của các tập hợp tài nguyên SRS khác nhau, mà mỗi chúng cần được đo lường bởi tế bào phục vụ, tế bào không phục vụ.

Theo phiên bản 15 tiêu chuẩn 3GPP, tài nguyên tín hiệu tham chiếu PL được cấu hình và được truyền từ tế bào phục vụ. Việc truyền tín hiệu tham chiếu PL từ chỉ tế bào phục vụ gây ra vấn đề đối với việc đo lường SRS bởi tế bào không phục vụ, do tín hiệu tham chiếu PL không thể được sử dụng để tính toán PL của tài nguyên SRS đối với tế bào không phục vụ. Cụ thể, tế bào không phục vụ thường nằm xa hơn so với tế bào phục vụ đối với ED và, kết quả là, gây ra PL lớn hơn. Nếu UE sử dụng tín hiệu tham chiếu PL mà được cấu hình và được truyền từ tế bào phục vụ để tính toán công suất truyền đối với SRS mà được dự định cho tế bào không phục vụ, SRS có thể không được truyền với đủ công suất để cho tế bào không phục vụ phát hiện và đo lường một cách chính xác SRS.

Để cho phép SRS được thu bởi tế bào không phục vụ (ví dụ, cho mục đích định vị hoặc di động) tín hiệu tham chiếu DL từ tế bào không phục vụ được cấu hình để được sử dụng như là tín hiệu tham chiếu PL đường xuống, cho mục đích điều khiển công suất SRS. Như được đề cập nêu trên, tín hiệu tham chiếu PL đường xuống có thể nằm trong dạng của CSI-RS, SSB, hoặc tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) DL, chẳng hạn. Cũng có mong muốn có thủ tục dự phòng trong sự kiện mà ED không thể thu nhận tín hiệu tham chiếu PL.

Để cho phép việc quản lý/căn chỉnh chùm sóng UL tới tế bào không phục vụ, cần có cấu hình của quan hệ không gian giữa tín hiệu tham chiếu DL tham chiếu từ tế bào không phục vụ và SRS đích. Tín hiệu tham chiếu DL tham chiếu có thể nằm trong dạng của SSB, CSI-RS, hoặc DL-PRS, chẳng hạn.

Lưu ý rằng các cấu hình này, mà cho phép việc truyền của SRS tới tế bào không phục vụ có thể nằm ngoài các tiêu chuẩn kỹ thuật phiên bản 15 hiện tại. Tức là, các cấu hình này không cần thiết loại trừ khả năng của ED mà truyền SRS được thu bởi tế bào phục vụ.

Trong sáng chế, DL RS tham chiếu được sử dụng cho quan hệ không gian giữa tế bào không phục vụ (hoặc tế bào phục vụ) và SRS có thể được gọi là tín hiệu tham

chiều TF nhằm ngắn gọn. Ngoài ra, TF SSB được sử dụng để viện dẫn tới SSB mà được sử dụng như là tín hiệu tham chiếu TF; TF CSI-RS được sử dụng để viện dẫn tới CSI-RS mà được sử dụng như là tín hiệu tham chiếu TF; và TF PRS được sử dụng để viện dẫn tới PRS mà được sử dụng như là tín hiệu tham chiếu TF.

Trong sáng chế, tín hiệu tham chiếu (RS) tham chiếu PL *pathlossReferenceRS* có thể được gọi là tín hiệu tham chiếu PL nhằm ngắn gọn. Ngoài ra, PL SSB được sử dụng để viện dẫn tới SSB mà được sử dụng như là tín hiệu tham chiếu PL; PL CSI-RS được sử dụng để viện dẫn tới CSI-RS mà được sử dụng như là tín hiệu tham chiếu PL; và PL PRS được sử dụng để viện dẫn tới PRS mà được sử dụng như là tín hiệu tham chiếu PL.

Sáng chế đề xuất các ví dụ mà giải quyết một hoặc nhiều vấn đề được mô tả nêu trên. Sẽ được hiểu rằng các ví dụ mà được mô tả có viện dẫn tới cấu hình của tín hiệu tham chiếu PL có thể cũng được áp dụng cho việc cấu hình của tín hiệu tham chiếu TF (và ngược lại).

Trong các phương án của sáng chế, các tài nguyên CSI-RS từ các tế bào phục vụ và/hoặc tế bào lân cận có thể được hỗ trợ để được sử dụng như là tín hiệu tham chiếu *spatialRelationInfo* đối với SRS định vị. Các chùm sóng truyền CSI-RS là dành riêng cho UE và thường hẹp hơn các chùm sóng truyền SSB và, do đó, thường là các ứng viên tốt hơn đối với tín hiệu tham chiếu (RS) *spatialRelationInfo*. Nhằm các mục đích di động, UE có thể được cấu hình trong *MeasObjectNR* để đo lường nhiều nhóm tài nguyên CSI-RS trong đó mỗi nhóm được truyền từ tế bào phục vụ hoặc lân cận. Nếu một vài trong số các tế bào lân cận này cũng là các tế bào đích trong việc định vị dựa trên UL, các tài nguyên CSI-RS được cấu hình của chúng trong *MeasObjectNR* là đã được biết tại UE và có thể được chỉ báo trực tiếp tới UE như là tín hiệu tham chiếu (RS) *spatialRelationInfo* đối với SRS định vị.

Trong các phương án của sáng chế, tín hiệu tham chiếu định vị DL từ các tế bào phục vụ và/hoặc các tế bào lân cận có thể được chỉ báo là tín hiệu tham chiếu (RS) *spatialRelationInfo* đối với SRS định vị. Nếu UE có cấu trúc để đo lường PRS

đường xuống từ các tế bào phục vụ và/hoặc tế bào lân cận cho việc, ví dụ, định vị dựa trên DL hoặc đa-RTT, miễn là cấu hình này là hợp lệ, PRS đường xuống được cấu hình có thể cũng được chỉ báo tới UE để được sử dụng cho bất kỳ mục đích khác. Điều này bao gồm việc sử dụng của PRS đường xuống được cấu hình như tín hiệu tham chiếu (RS) *spatialRelationInfo* đối với SRS định vị. Trong giải pháp định vị đa RTT, RTT được đo lường giữa cặp UE-gNB: gNB mà truyền PRS đường xuống đối với “đo lường độ chênh lệch thời gian Rx – Tx UE” là phía thu của SRS đối với “đo lường độ chênh lệch thời gian Rx – Tx gNB” từ cùng UE. Theo đó, là logic để có quan hệ không gian giữa tín hiệu tham chiếu định vị DL đối với “đo lường độ chênh lệch thời gian Rx – Tx UE” và SRS tương ứng đối với “đo lường độ chênh lệch thời gian Rx – Tx gNB”. Điều này có thể được thực hiện bằng cách chỉ báo tín hiệu tham chiếu định vị DL như là tín hiệu tham chiếu (RS) *spatialRelationInfo* đối với SRS tương ứng.

Được hỗ trợ rằng trong các phương án của sáng chế, cấu hình của CSI-RS và/hoặc DL-PRS từ các tế bào phục vụ và/hoặc các tế bào lân cận như tín hiệu tham chiếu (RS) *spatialRelationInfo* đối với SRS định vị. Đối với các mục đích định vị, ngoài SSB, hỗ trợ cấu hình CSI-RS và DL-PRS từ các tế bào phục vụ và các tế bào lân cận như là tín hiệu tham chiếu (RS) *spatialRelationInfo*.

Trong phương án của sáng chế, một vài tham số được yêu cầu để nhận dạng duy nhất tín hiệu tham chiếu (RS) *spatialRelationInfo*. Nói chung, và xem xét thực tế rằng tín hiệu tham chiếu (RS) *spatialRelationInfo* có thể là từ các tế bào lân cận, cấu hình tín hiệu tham chiếu (RS) *spatialRelationInfo* có thể chỉ báo tất cả tham số mà được yêu cầu để dò tìm tín hiệu tham chiếu (RS) DL. Phụ thuộc vào loại tín hiệu tham chiếu DL (SSB, CSI-RS, hoặc PRS đường xuống), điều này bao gồm các điểm thời gian và tần số tham chiếu, các tham số ánh xạ tài nguyên miền tần số và thời gian, chu kỳ và độ dịch, PCID, ID tài nguyên, ID xáo trộn, và các đặc tính QCL-D có thể. Có thể cấu hình tín hiệu tham chiếu (RS) *spatialRelationInfo* từ tập hợp của các RS đường xuống mà đã được phát hiện bởi UE và/hoặc được cấu hình tới UE đối với các mục đích tiềm năng khác. Điều này

bao gồm các SSB được phát hiện từ các tế vào phục vụ hoặc các tế tế bào lân cận trong khi truy nhập khởi tạo chẳng hạn, tài nguyên CSI-RS được cấu hình từ tế bào phục vụ, các SSB được cấu hình hoặc các tài nguyên CSI-RS trong *MeasObjectNR* từ các tế vào phục vụ hoặc các tế tế bào lân cận, hoặc các tài nguyên PRS đường xuống được cấu hình đối với RSTD hoặc các đo lường độ chênh lệch thời gian Rx – Tx UE. Trong trường hợp này, để nhận dạng duy nhất tín hiệu tham chiếu (RS) *spatialRelationInfo*, được yêu cầu để chỉ báo tới UE, ID tài nguyên tín hiệu tham chiếu DL và PCID của tế bào phục vụ hoặc tế bào lân cận tương ứng. Lưu ý rằng, ví dụ trong trường hợp của CSI-RS, các tài nguyên CSI-RS (công suất không phải 0) được cấu hình trong hai vị trí khác nhau trong phiên bản 15: Các tài nguyên CSI-RS từ các tế bào phục vụ và lân cận đối với mục đích di động được cấu hình trong *CSI-RS-ResourceConfigMobility* và được đánh chỉ số bởi *CSI-RS-Index* và các tài nguyên CSI-RS từ chỉ tế bào phục vụ đối với các mục đích đo lường trong tế bào khác nhau được cấu hình trong *NZP-CSI-RS-Resource* và được đánh chỉ số bởi *NZP-CSI-RS-ResourceId*. Nếu tín hiệu tham chiếu - thông tin trạng thái kênh (CSI-RS) *spatialRelationInfo* được chỉ báo từ tập hợp của các RS đường xuống mà đã được biết (được cấu hình) tới UE, ID tài nguyên CSI-RS cần viện dẫn tới *CSI-RS-Index* được sử dụng trong *CSI-RS-ResourceConfigMobility* ít nhất trong trường hợp mà tế bào đích là tế bào lân cận.

Trong một phương án, các tham số có thể được bổ sung trong trường *spatialRelationInfo* có thể chỉ báo thêm SSB hoặc CSI-RS từ tế bào lân cận, hoặc PRS đường xuống từ tế bào lân cận hoặc tế bào phục vụ. LMF có thể gửi các cấu hình của các tài nguyên PRS đường xuống của các tế bào phục vụ và lân cận tới UE nhờ sử dụng LPP và tế bào phục vụ là trong suốt đối với các cấu hình tín hiệu tham chiếu định vị DL của các tế bào lân cận. Nếu tín hiệu tham chiếu định vị DL mà được sử dụng là tín hiệu tham chiếu (RS) *spatialRelationInfo* đã được cấu hình tới UE bởi LMF, ví dụ, đối với các đo lường độ chênh lệch thời gian Rx – Tx UE hoặc RSTD, tế bào phục vụ chỉ cần chỉ báo ID tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị DL và PCID của tế bào tương ứng để cấu hình tín hiệu tham chiếu định vị DL như là tín hiệu tham chiếu (RS) *spatialRelationInfo* trong phần tử

thông tin (IE) *SRS-Config* trong RRC. ID tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị DL và PCID của tế bào lân cận có thể được cấp bởi LMF tới tế bào phục vụ nhờ sử dụng NRPPa. Tín hiệu tham chiếu (RS) *spatialRelationInfo* được cấu hình trong RRC và cấu hình tín hiệu tham chiếu (RS) *spatialRelationInfo* ít nhất bao gồm ID tài nguyên tín hiệu tham chiếu DL (SSB, CSI-RS, hoặc DL-PRS) và ID tế bào của tế bào phục vụ truyền/lân cận.

Trong một vài phương án của sáng chế, xem xét thực tế rằng tín hiệu tham chiếu (RS) *spatialRelationInfo* có thể được truyền từ các tế bào lân cận, được hỗ trợ rằng một vài cách thức hoạt động dự phòng UE trong trường hợp mà tín hiệu tham chiếu (RS) *spatialRelationInfo* được cấu hình nhưng không được phát hiện. Nếu tế bào truyền tín hiệu tham chiếu (RS) *spatialRelationInfo* nhưng tín hiệu tham chiếu (RS) *spatialRelationInfo* này không được phát hiện bởi UE, phương pháp hợp lý là sử dụng tín hiệu tham chiếu DL được phát hiện từ cùng tế bào như là tín hiệu tham chiếu (RS) *spatialRelationInfo* dự phòng. Nếu tế bào là tế bào phục vụ, RS *spatialRelationInfo* dự phòng có thể là SSB được sử dụng để thu nhận MIB và nếu tế bào là tế bào lân cận, RS *spatialRelationInfo* dự phòng có thể là SSB được phát hiện từ tế bào với RSRP cao nhất. Do đó, nếu tín hiệu tham chiếu (RS) *spatialRelationInfo* được cấu hình nhưng không được phát hiện, UE sử dụng phần sau đây như là RS *spatialRelationInfo* thay thế: nếu tế bào mà truyền RS *spatialRelationInfo* là tế bào phục vụ, RS *spatialRelationInfo* thay thế là SSB được sử dụng để thu nhận MIB, hoặc nếu tế bào mà truyền RS *spatialRelationInfo* là tế bào lân cận, RS *spatialRelationInfo* thay thế là SSB được phát hiện từ tế bào với RSRP cao nhất.

Nếu tín hiệu tham chiếu (RS) *spatialRelationInfo* không được cấu hình, sẽ phụ thuộc vào UE để làm thế nào tạo ra chùm sóng truyền SRS. Ví dụ, nếu không có tài nguyên SRS trong tập hợp tài nguyên SRS được cấu hình với RS *spatialRelationInfo*, UE có thể truyền các tài nguyên SRS nhờ sử dụng việc quét chùm sóng truyền.

Trong các phương án của sáng chế, SSB và/hoặc CSI-RS từ các tế bào phục vụ và/hoặc lân cận có thể được cấu hình như là *pathlossReferenceRS*. UE có thể được cấu hình trong *MeasObjectNR* để đo lường các SSB từ các tế bào phục vụ và/hoặc lân cận trong các cửa sổ SMTC định kỳ và/hoặc các tài nguyên CSI-RS từ các tế bào phục vụ và lân cận. Các đo lường được thực hiện bao gồm SS-RSRP và CSI-RSRP (đo lường RSRP trên CSI-RS). Trong một ví dụ, một RSRP được tính toán, việc thu nhận suy hao đường truyền là trực tiếp như là suy hao đường truyền được đưa ra bởi công suất truyền trừ RSRP. Đối với các mục đích định vị, hỗ trợ cấu hình SSB và CSI-RS từ các tế bào lân cận và phục vụ như là *pathlossReferenceRS*.

Chỉ báo của tín hiệu tham chiếu (RS) *spatialRelationInfo* như nêu trên cũng áp dụng chỉ báo *pathlossReferenceRS* tới UE: *pathlossReferenceRS* từ các tế bào phục vụ hoặc các tế bào lân cận có thể được chỉ báo trong báo hiệu RRC hoặc bản tin và ít nhất ID tài nguyên tín hiệu tham chiếu và ID tế bào của tế bào lân cận hoặc phục vụ truyền được yêu cầu để cho phép UE nhận dạng duy nhất *pathlossReferenceRS*. *pathlossReferenceRS* được cấu hình trong RRC và cấu hình *pathlossReferenceRS* ít nhất bao gồm ID tài nguyên tín hiệu tham chiếu DL (SSB hoặc CSI-RS) và ID tế bào của tế bào lân cận/phục vụ truyền.

Trong khi định vị, tế bào đích SRS có thể là tế bào lân cận. Trong trường hợp này, cách thức hoạt động dự phòng có thể được xác định khi *pathlossReferenceRS* không được cấu hình hoặc được cấu hình nhưng không được phát hiện. Nếu *pathlossReferenceRS* không được cấu hình hoặc được cấu hình nhưng không được phát hiện, UE có thể sử dụng SSB được phát hiện sau đây từ tế bào đích như là *pathlossReferenceRS*: Nếu tế bào đích là tế bào phục vụ, *pathlossReferenceRS* thay thế là SSB được sử dụng để thu nhận MIB; hoặc nếu tế bào đích là tế bào lân cận, *pathlossReferenceRS* thay thế là SSB với RSRP cao nhất. Ngoài ra, nếu *pathlossReferenceRS* được cấu hình nhưng không được phát hiện hoặc nếu *pathlossReferenceRS* được cấu hình nhưng không được phát hiện và ngoài ra không có SSB từ tế bào đích tương ứng được phát hiện, UE truyền SRS với công suất lớn nhất.

Để giúp hiểu về sáng chế, các FIG.1-3 được mô tả đầu tiên. Các FIG.1-3 đề xuất các ví dụ của mạng, hệ thống và các thiết bị mà có thể được sử dụng để thực hiện các ví dụ được mô tả trong sáng chế.

FIG.1 minh họa hệ thống truyền thông không dây 100 ví dụ (cũng được gọi là hệ thống không dây 100) trong đó các phương án của sáng chế có thể được thực hiện. Nói chung, hệ thống không dây 100 cho phép các bộ phận có dây hoặc không dây để truyền thông dữ liệu và nội dung khác. Hệ thống không dây 100 có thể cho phép nội dung (ví dụ, thoại, dữ liệu, video, văn bản, v.v) được truyền thông (ví dụ, thông qua quảng bá, phát hẹp, thiết bị người dùng tới thiết bị người dùng, v.v) trong số các thực thể của hệ thống 100. Hệ thống không dây 100 có thể hoạt động bằng cách chia sẻ các tài nguyên như băng thông. Hệ thống không dây 100 có thể thích hợp cho các truyền thông không dây sử dụng kỹ thuật 5G và/hoặc các kỹ thuật không dây thế hệ tiếp sau. Trong một vài ví dụ, hệ thống không dây 100 có thể cũng bao gồm một vài kỹ thuật không dây truyền thông (ví dụ, kỹ thuật không dây 3G hoặc 4G).

Trong ví dụ được thể hiện, hệ thống không dây 100 bao gồm các ED 110, các mạng truy nhập vô tuyến (RAN-radio access network) 120, mạng lõi 130, mạng điện thoại chuyển mạch công cộng (PSTN-public switched telephone network) 140, mạng internet 150, và các mạng khác 160. Trong một vài ví dụ, một hoặc nhiều mạng có thể được bỏ qua hoặc được thay thế bởi loại mạng khác. Các mạng khác có thể được chứa trong hệ thống không dây 100. Mặc dù các số lượng thành phần hoặc bộ phận được thể hiện trên FIG.1, bất kỳ số lượng thành phần hoặc bộ phận thích hợp có thể được chứa trong hệ thống không dây 100.

Các ED 110 có cấu trúc để hoạt động, truyền thông, hoặc cả hai, trong hệ thống không dây 100. Ví dụ, các ED 110 có thể có cấu trúc để truyền, thu, hoặc cả hai thông qua các kênh truyền thông không dây hoặc có dây. Mỗi ED 110 biểu diễn bất kỳ thiết bị người dùng cuối thích hợp để hoạt động không dây và có thể bao gồm các thiết bị (hoặc có thể được gọi là) là thiết bị người dùng (UE), bộ truyền/thu không dây (WTRU), trạm di động, bộ thuê bao di động hoặc cố định,

điện thoại tế bào, trạm (STA), thiết bị truyền thông kiểu máy (MTC-machine type communication), thiết bị hỗ trợ cá nhân số (PDA), điện thoại thông minh, laptop, máy tính, máy tính bảng, bộ cảm biến không dây, thiết bị mạng thiết bị kết nối Internet (IoT), hoặc thiết bị điện tử người tiêu dùng, trong số các thiết bị có thể khác. Các ED thế hệ tương lai 110 có thể được viện dẫn sử dụng các thuật ngữ khác.

Trong FIG.1, các RAN 120 bao gồm các BS 170. Mặc dù FIG.1 thể hiện mỗi RAN 120 bao gồm một BS 170 tương ứng, sẽ được hiểu rằng bất kỳ RAN 120 có thể bao gồm nhiều hơn một BS 170, và bất kỳ RAN 120 có thể cũng bao gồm các bộ điều khiển trạm gốc (BSC), các bộ điều khiển mạng vô tuyến (RNC), các nút chuyển tiếp, các bộ phận, và/hoặc các thiết bị. Mỗi BS 170 có cấu trúc để ghép không dây với một hoặc nhiều ED 110 để cho phép truy nhập tới bất kỳ BS 170 khác, mạng lõi 130, PSTN 140, mạng internet 150, và/hoặc các mạng khác 160. Ví dụ, các BS 170 có thể cũng được gọi là (hoặc bao gồm) trạm thu phát gốc (BTS), trạm gốc vô tuyến, Nút-B (NodeB), nút B cải tiến (eNodeB hoặc eNB), eNodeB gia đình, gNodeB (gNB) (đôi lúc được gọi là Nút B thế hệ tiếp theo), điểm truyền (TP-transmission point), điểm truyền/thu (TRP-transmission/reception point), bộ điều khiển vùng, điểm truy nhập (AP-access point), hoặc bộ định tuyến không dây, trong số các thiết bị có thể khác. Trong một vài ví dụ, RAN 120 có thể là RAN thế hệ tiếp theo (NG), và BS 170 có thể được gọi là nút NG-RAN. Trong các trường hợp này, BS 170 có thể là gNB hoặc NG-eNB (mà là eNB mà được kết nối tới mạng lõi NG thông qua giao diện NG). Các BS thế hệ tương lai 170 có thể được viện dẫn sử dụng các thuật ngữ khác. Bất kỳ ED 110 có thể còn có cấu trúc để ghép, truy nhập, hoặc truyền thông với bất kỳ BS 170 khác, mạng internet 150, mạng lõi 130, PSTN 140, các mạng 160 khác, hoặc bất kỳ kết hợp của chúng. Trong một vài ví dụ, BS 170 có thể truy nhập mạng lõi 130 thông qua mạng internet 150.

Các ED 110 và BS 170 là các ví dụ của thiết bị truyền thông mà có thể được sử dụng để thực hiện một vài hoặc tất cả chức năng và/hoặc các phương án được mô

tả ở đây. Bất kỳ BS 170 có thể là một thành phần như được thể hiện, hoặc nhiều thành phần, được phân phối trong RAN 120 tương ứng. Mỗi BS 170 truyền và/hoặc thu các tín hiệu không dây trong khu vực hoặc vùng địa lý cụ thể, đôi lúc được gọi là “tế bào” hoặc “vùng phủ sóng”. Tế bào có thể còn được chia thành nhiều phân vùng tế bào, và BS 170 có thể, ví dụ, sử dụng nhiều bộ thu phát để cung cấp dịch vụ tới các nhiều phân vùng. Trong một vài phương án, có thể được thiết lập các tế bào picô hoặc femtô trong đó kỹ thuật truy nhập vô tuyến hỗ trợ các tế bào này. Tế bào macrô có thể bao gồm một hoặc nhiều tế bào nhỏ hơn. Trong một vài phương án, nhiều bộ thu phát có thể được sử dụng cho mỗi tế bào, ví dụ sử dụng kỹ thuật Đa đầu vào - Đa đầu ra (MIMO - multiple-input multiple-output). Số lượng RAN 120 được thể hiện chỉ là ví dụ. Bất kỳ số lượng RAN 120 có thể được thiết kế khi tạo ra hệ thống không dây 100.

Các BS 170 truyền thông với một hoặc nhiều ED 110 trên một hoặc nhiều giao diện không dây Uu 190 (ví dụ, thông qua tần số vô tuyến (RF-radio frequency), sóng viba, hồng ngoại (IR), v.v.). Giao diện Uu 190 có thể cũng được gọi là liên kết Uu, kết nối Uu, liên kết/giao diện/kết nối ED-BS, hoặc liên kết/kết nối/giao diện ED-mạng, chẳng hạn. Các ED 110 có thể cũng truyền thông một cách trực tiếp với nhau (tức là, không liên quan đến BS 170) thông qua một hoặc nhiều giao diện không dây liên kết phụ (SL-sidelink) 195. Giao diện SL có thể cũng được gọi là kết nối SL, giao diện/kết nối/liên kết ED-ED, giao diện/kết nối/liên kết thiết bị - tới - thiết bị (D2D - device-to-device), hoặc đơn giản là SL, chẳng hạn. Các giao diện không dây 190, 195 có thể sử dụng bất kỳ kỹ thuật truy nhập vô tuyến thích hợp. Ví dụ, hệ thống không dây 100 có thể thực hiện một hoặc nhiều phương pháp truy nhập kênh, như đa truy nhập phân chia theo mã (CDMA-code division multiple access), đa truy nhập phân chia theo thời gian (TDMA-time division multiple access), đa truy nhập phân chia theo tần số (FDMA-frequency division multiple access), FDMA trực giao (OFDMA), hoặc FDMA đơn sóng mang (SC-FDMA) để truyền thông không dây.

Các RAN 120 truyền thông với mạng lõi 130 để cấp cho các ED 110 các dịch vụ khác nhau như thoại, dữ liệu, và các dịch vụ khác. Các RAN 120 và/hoặc mạng lõi 130 có thể truyền thông trực tiếp hoặc gián tiếp với một hoặc nhiều RAN khác (không được thể hiện), mà có thể hoặc có thể không được phục vụ trực tiếp bởi mạng lõi 130, và có thể hoặc có thể không sử dụng cùng kỹ thuật truy nhập vô tuyến. Mạng lõi 130 có thể cũng đóng vai trò là truy nhập cổng giữa (i) các RAN 120 hoặc các ED 110 hoặc cả hai, và (ii) các mạng khác nhau (như PSTN 140, mạng internet 150, và các mạng khác 160). Mạng lõi 130 có thể cũng cung cấp các dịch vụ. Ví dụ, trong ví dụ của FIG.1 LMF 165 được thực hiện trong mạng lõi 130 (ví dụ, tại máy chủ phía sau, hoặc tại bộ quản lý vị trí dành riêng). Trong các ví dụ khác, LMF 165 có thể được thực hiện phía ngoài của mạng lõi 130, ví dụ tại BS 170. Trong sáng chế, việc tham chiếu có thể được thực hiện tới LMF 165 như sự rút gọn đối với thực thể mạng trong đó LMF 165 được thực hiện. Ví dụ, sáng chế có thể mô tả bản tin mà được truyền tới hoặc từ LMF 165; trong các trường hợp này, sẽ được hiểu rằng bản tin được truyền tới hoặc từ thực thể mạng (ví dụ, trong mạng lõi 130 hoặc BS 170) trong đó LMF 165 được thực hiện.

Ngoài ra, một vài hoặc tất cả ED 110 có thể bao gồm chức năng để truyền thông với các mạng không dây khác nhau trên các liên kết không dây khác nhau nhờ sử dụng các kỹ thuật không dây và/hoặc các giao thức khác nhau. Thay vì truyền thông không dây (hoặc ngoài việc truyền thông không dây), các ED 110 có thể truyền thông thông qua các kênh truyền thông có dây tới nhà cung cấp dịch vụ hoặc bộ chuyển mạch (không được thể hiện), và tới mạng internet 150. PSTN 140 có thể bao gồm các mạng điện thoại chuyển mạch để cung cấp dịch vụ điện thoại cũ truyền thống (POTS - plain old telephone service). Mạng internet 150 có thể bao gồm mạng của các máy tính và các mạng con (intranet) hoặc cả hai, và kết hợp các giao thức, như giao thức Internet (IP), Giao thức điều khiển truyền (TCP-Transmission Control Protocol), Giao thức dữ liệu người dùng (UDP-User Datagram Protocol). Các ED 110 có thể là thiết bị đa chế độ có thể hoạt động theo nhiều kỹ thuật truy nhập vô tuyến, và kết hợp nhiều bộ thu phát cần thiết để hỗ trợ điều này.

Các FIG.2A và FIG.2B minh họa các thiết bị ví dụ mà có thể thực hiện các phương pháp và giải thích theo sáng chế. FIG.2A minh họa BS ví dụ 170, và FIG.2B minh họa ED ví dụ 110. Các bộ phận này có thể được sử dụng trong hệ thống không dây 100 hoặc trong bất kỳ hệ thống thích hợp khác.

Như được thể hiện trên FIG.2A, BS 170 bao gồm ít nhất một bộ xử lý 201. Bộ xử lý 201 thực hiện các hoạt động xử lý khác nhau của BS 170. Ví dụ, bộ xử lý 201 có thể thực hiện việc mã hóa tín hiệu, xử lý dữ liệu, điều khiển công suất, xử lý đầu ra/đầu vào, hoặc bất kỳ chức năng khác của BS 170. Bộ xử lý 201 có thể cũng có cấu trúc để thực hiện một vài hoặc tất cả chức năng và/hoặc các phương án được mô tả chi tiết hơn ở đây. Mỗi bộ xử lý 201 bao gồm bất kỳ thiết bị xử lý hoặc tính toán thích hợp có cấu trúc để thực hiện một hoặc nhiều hoạt động. Mỗi bộ xử lý 201 có thể, ví dụ, bao gồm bộ vi xử lý, bộ vi điều khiển, bộ xử lý tín hiệu số, mảng công khả trình dạng trường, hoặc mạch tích hợp ứng dụng riêng.

BS 170 cũng bao gồm ít nhất một giao diện truyền thông 202 để truyền thông có dây và/hoặc không dây. Mỗi giao diện truyền thông 202 bao gồm bất kỳ cấu trúc thích hợp để tạo ra các tín hiệu cho việc truyền có dây hoặc không dây và/hoặc xử lý các tín hiệu thu được bằng có dây hoặc không dây. BS 170 trong ví dụ này bao gồm ít nhất một anten 204 (trong các ví dụ khác, anten 204 có thể được bỏ qua). Mỗi anten 204 bao gồm bất kỳ cấu trúc thích hợp để truyền và/hoặc thu các tín hiệu có dây hoặc không dây. Một hoặc nhiều giao diện truyền thông 202 có thể được sử dụng trong BS 170. Một hoặc nhiều anten 204 có thể được sử dụng trong BS 170. Trong một vài ví dụ, một hoặc nhiều anten 204 có thể là mảng anten 204, mà có thể được sử dụng để thực hiện các hoạt động điều hướng chùm sóng và dẫn hướng chùm sóng. Mặc dù được thể hiện là một bộ phận chức năng, BS 170 cũng có thể được thực hiện nhờ sử dụng ít nhất một giao diện bộ truyền và ít nhất một giao diện bộ thu riêng biệt.

BS 170 còn bao gồm một hoặc nhiều thiết bị đầu vào/đầu ra 206 hoặc các giao diện đầu vào/đầu ra (như giao diện có dây tới mạng internet 150). Các thiết bị đầu vào/đầu ra 206 cho phép tương tác với người dùng hoặc các thiết bị khác trong

mạng. Mỗi thiết bị đầu vào/đầu ra 206 bao gồm bất kỳ cấu trúc thích hợp để cấp thông tin tới hoặc thu thông tin từ người dùng, như loa, microphôn, khối phím, bàn phím, màn hình, hoặc màn chạm, bao gồm truyền thông giao diện mạng.

Ngoài ra, BS 170 bao gồm ít nhất một bộ nhớ 208. Bộ nhớ 208 lưu trữ các lệnh và dữ liệu được sử dụng, được tạo ra, hoặc được thu thập bởi BS 170. Ví dụ, bộ nhớ 208 có thể lưu trữ các lệnh phần mềm hoặc các môđun có cấu trúc để thực hiện một vài hoặc tất cả chức năng và/hoặc các phương án được mô tả ở đây và được thực thi bởi các bộ xử lý 201. Mỗi bộ nhớ 208 bao gồm bất kỳ bộ lưu trữ bất biến và/hoặc khả biến thích hợp và các thiết bị truy hồi. Bất kỳ loại bộ nhớ thích hợp có thể được sử dụng, như bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (RAM-random access memory), bộ nhớ chỉ đọc (ROM-read only memory), đĩa cứng, đĩa quang, thẻ môđun nhận dạng thuê bao (SIM), thẻ nhớ, thẻ nhớ số bảo mật (SD), và loại tương tự.

Như được thể hiện trên FIG.2B, ED 110 bao gồm ít nhất một bộ xử lý 250, ít nhất một bộ truyền 252, ít nhất một bộ thu 254, một hoặc nhiều anten 256, ít nhất một bộ nhớ 258, và một hoặc nhiều thiết bị đầu ra/đầu vào hoặc giao diện 266. Bộ xử lý 250 thực hiện các hoạt động xử lý khác nhau của ED 110, như mã hóa tín hiệu, xử lý dữ liệu, điều khiển công suất, xử lý đầu vào/đầu ra, hoặc bất kỳ chức năng khác. Bộ xử lý 250 có thể cũng có cấu trúc để thực hiện một vài hoặc tất cả chức năng và/hoặc các phương án được mô tả ở đây. Mỗi bộ xử lý 250 bao gồm bất kỳ thiết bị xử lý hoặc tính toán thích hợp có cấu trúc để thực hiện một hoặc nhiều hoạt động. Mỗi bộ xử lý 250 có thể, ví dụ, bao gồm bộ vi xử lý, bộ vi điều khiển, bộ xử lý tín hiệu số, mảng cổng khả trình dạng trường, hoặc mạch tích hợp ứng dụng riêng.

Mỗi bộ truyền 252 bao gồm bất kỳ cấu trúc thích hợp để tạo ra các tín hiệu cho việc truyền có dây hoặc không dây. Mỗi bộ thu 254 bao gồm bất kỳ cấu trúc thích hợp để xử lý các tín hiệu thu được bằng có dây hoặc không dây. Mặc dù được thể hiện như là bộ phận riêng biệt, ít nhất một bộ truyền 252 và ít nhất một bộ thu 254 có thể được kết hợp vào bộ thu phát. Mỗi anten 256 bao gồm bất kỳ cấu trúc thích

hợp để truyền và/hoặc thu các tín hiệu có dây hoặc không dây. Mặc dù anten chung 256 được thể hiện ở đây là được ghép nối tới cả bộ truyền 252 và bộ thu 254, một hoặc nhiều anten 256 có thể được ghép nối tới các bộ truyền 252, và một hoặc nhiều anten riêng biệt 256 có thể được ghép nối tới các bộ thu 254. Trong một vài ví dụ, một hoặc nhiều anten 256 có thể là mảng anten, mà có thể được sử dụng để thực hiện các hoạt động điều hướng chùm sóng và dẫn hướng chùm sóng. Mỗi bộ nhớ 258 bao gồm bất kỳ bộ lưu trữ bất biến và/hoặc khả biến thích hợp và các thiết bị truy hồi như được mô tả nêu trên đối với FIG.2A. Bộ nhớ 258 lưu trữ các lệnh và dữ liệu được sử dụng, được tạo ra, hoặc được thu thập bởi ED 110. Ví dụ, bộ nhớ 258 có thể lưu trữ các lệnh phần mềm hoặc các mô đun có cấu trúc để thực hiện một vài hoặc tất cả chức năng và/hoặc các phương án được mô tả ở đây và được thực thi bởi các bộ xử lý 250.

Mỗi thiết bị đầu vào/đầu ra 266 cho phép tương tác với người dùng hoặc các thiết bị khác trong mạng. Mỗi giao diện/thiết bị đầu vào/đầu ra 266 bao gồm bất kỳ cấu trúc thích hợp để cung cấp thông tin tới hoặc thu/cung cấp thông tin từ người dùng, bao gồm truyền thông giao diện mạng.

Được thiết kế rằng hệ thống truyền thông 100 như được minh họa trong FIG.1 có thể hỗ trợ tế bào vô tuyến mới (NR), mà cũng có thể được gọi là siêu tế bào. Mỗi tế bào NR bao gồm một hoặc nhiều BS 170 nhờ sử dụng cùng ID tế bào NR. ID tế bào NR là sự gán logic tới tất cả BS vật lý 170 của tế bào NR và có thể được mang trong tín hiệu quảng bá vật lý. Tế bào NR có thể được cấu hình động. Biên của tế bào NR có thể là cố định và hệ thống một cách linh động thêm hoặc loại bỏ các BS 170 tới hoặc từ tế bào NR. Bất kỳ số lượng tế bào NR có thể được thực hiện trong hệ thống truyền thông 100.

Ví dụ, FIG.3 minh họa hai tế bào NR lân cận trong hệ thống truyền thông ví dụ, trong đó các ví dụ được mô tả trong sáng chế có thể được thực hiện. Lưu ý rằng, mặc dù được gọi là các tế bào NR (hoặc đơn giản hơn là tế bào), tế bào có thể được hiểu là nút NG-RAN (ví dụ, gNB hoặc eNB mà được kết nối với mạng NG) trong một vài ví dụ. Do đó, bất kỳ tham chiếu tới tế bào trong sáng chế sẽ được

hiểu là bao gồm tham chiếu tới nút NG-RAN. FIG.3 thể hiện hai tế bào NR lân cận 382, 384, tuy nhiên sẽ được hiểu rằng có thể nhiều hơn hai tế bào NR, và có thể có các tế bào NR mà không lân cận trực tiếp với nhau. Trong ví dụ được thể hiện, mỗi tế bào NR 382, 384 bao gồm nhiều BS 170. Ví dụ, tế bào NR thứ nhất 382 bao gồm các BS 170a-170f, mà tất cả được gán cùng ID tế bào NR thứ nhất mà nhận dạng tế bào NR thứ nhất 382. Tương tự, tế bào NR thứ hai 384 bao gồm các BS 170g-170l, mà tất cả được gán cùng ID tế bào NR thứ hai mà nhận dạng tế bào NR thứ hai 384. Trong ví dụ này, tế bào NR thứ nhất 382 là tế bào phục vụ cho ED 110. Cụ thể, hai BS 170a, 170b được thể hiện là đang truyền thông với ED 110. Sẽ được hiểu rằng các BS 170 khác trong tế bào NR thứ nhất 382 có thể truyền thông với ED 110. Trong ví dụ này, tế bào NR thứ hai 384 là tế bào không phục vụ (hoặc tế bào lân cận) đối với ED 110.

Một BS 170m có thể được chia sẻ giữa hai tế bào NR 382, 384. Ví dụ, BS 170m được gán tới một trong số hai tế bào NR 382, 384 tại các chiều thời gian, tần số hoặc không gian khác nhau. Hệ thống (ví dụ, tại mạng lõi) có thể gán BS 170m tới một trong số hai tế bào NR 382, 384 bằng cách chuyển đổi ID tế bào NR được gán đối với BS 170m giữa các ID tế bào NR được kết hợp với các tế bào NR 382 và 384 tương ứng. Trong một vài ví dụ, BS 170m được chia sẻ có thể giúp làm giảm nhiễu đối với bất kỳ các ED nằm tại biên giữa hai tế bào NR 382, 384. Các ED mà nằm gần các biên của hai tế bào NR 382, 384 có thể trải qua ít chuyển giao hơn do BS 170m được chia sẻ được kết hợp với tế bào NR 382, 384 tạo các chiều thời gian, tần số hoặc không gian khác nhau. Ngoài ra, do ED di chuyển giữa các tế bào NR 382, 384, việc chuyển tiếp là mượt mà hơn đối với người dùng. Ví dụ, mạng có thể thay đổi ID tế bào NR được gán tới BS 170m được chia sẻ để chuyển tiếp ED mà di chuyển giữa các tế bào NR 382, 384. Có thể số lượng (bao gồm số lượng bằng 0) BS bất kỳ trong hệ thống.

Cấu trúc liên kết tế bào NR có thể được cập nhật bởi hệ thống (ví dụ, tại mạng lõi), ví dụ áp dụng tới các thay đổi trong cấu trúc liên kết mạng, phân phối tải, và/hoặc phân phối ED. Ví dụ, nếu sự tập trung của các ED tăng lên trong một

vùng, hệ thống có thể mở rộng một cách linh động tế bào NR để bao gồm các BS nằm gần mức tập trung cao hơn của các ED. Ví dụ, hệ thống có thể mở rộng tế bào NR để bao gồm các BS khác nếu sự tập trung của các ED nằm tại biên của tế bào NR tăng vượt quá ngưỡng định trước. Theo ví dụ khác, hệ thống có thể mở rộng tế bào NR để bao gồm mức tập trung cao hơn của các ED nằm giữa hai tế bào NR. Trong một vài ví dụ, nếu tải lưu lượng tăng lên đáng kể tại một vùng, hệ thống có thể cũng mở rộng tế bào NR được kết hợp với vùng để bao gồm các BS đối với tải lưu lượng được tăng lên. Ví dụ, nếu tải lưu lượng của một phần mạng vượt quá ngưỡng định trước, hệ thống có thể thay đổi ID tế bào NR được gán của một hoặc nhiều BS mà truyền tới phần của mạng bị tác động.

Trong một vài ví dụ, hệ thống có thể thay đổi kết hợp của BS với các tế bào NR khác nhau một cách định kỳ, như mỗi 1 mili-giây. Cơ chế tạo tế bào NR linh hoạt này có thể cho phép các ED được phục vụ tốt hơn bởi các BS và có thể giúp làm giảm hoặc loại bỏ số lượng ED biên tế bào.

Hệ thống có thể áp dụng các kỹ thuật lựa chọn BS để tối thiểu hóa nhiễu tế bào trong NR và nhiễu tế bào liên NR. Trong ví dụ của sáng chế, BS gửi CSI-RS đường xuống. Một vài cổng hoa tiêu (cũng được biết đến là tín hiệu tham chiếu) có thể được xác định sao cho ED có thể đo lường thông tin trạng thái kênh và báo cáo thông tin này lại mạng. Cổng CSI-RS là cổng hoa tiêu được xác định là tập hợp của các ký tự đã biết từ chuỗi được truyền trên các phần tử tài nguyên đã biết (ví dụ các phần tử tài nguyên OFDM) cho ED đo lường trạng thái kênh. ED được gán để đo lường cổng CSI-RS cụ thể có thể đo lường chuỗi CSI-RS được truyền, đo lường trạng thái kênh được kết hợp và báo cáo nó lại mạng. Mạng, như bộ điều khiển, có thể lựa chọn các BS tốt nhất đối với tất cả các ED được phục vụ dựa trên các đo lường đường xuống. Trong ví dụ khác, BS dò tìm chuỗi SRS đường lên từ ED trong các tài nguyên thời gian-tần số được cấu hình. Ví dụ, các chuỗi tự tương quan biên độ 0 cố định (CAZAC-Constant Amplitude Zero Auto Correlation) như các chuỗi Zadoff-Chu (ZC) có thể được sử dụng như là các chuỗi cơ sở đối với SRS. BS báo cáo đo lường của chuỗi SRS đường lên được phát hiện

tới mạng, như bộ điều khiển. Sau đó, bộ điều khiển mạng lựa chọn các BS tối ưu đối với tất cả ED được phục vụ dựa trên các đo lường.

FIG.4 minh họa sơ đồ dòng tín hiệu ví dụ mà minh họa đo lường SRS ví dụ, theo các ví dụ được mô tả ở đây.

FIG.4 thể hiện báo hiệu được thực hiện bởi ED 110, BS trong tế bào phục vụ 382 (chỉ một tế bào phục vụ được thể hiện trong hình vẽ này, nhưng sẽ được hiểu rằng nhiều tế bào phục vụ có thể được bao gồm trong xử lý), các BS trong M tế bào không phục vụ (chỉ tế bào không phục vụ 1 384a và tế bào không phục vụ M 384m được thể hiện; được gọi chung là tế bào không phục vụ 384), và LMF 135. Nhằm đơn giản, sáng chế liên quan đến các tín hiệu được truyền tới hoặc từ tế bào phục vụ hoặc tế bào không phục vụ; tuy nhiên, sẽ được hiểu rằng báo hiệu tới và từ tế bào được điều khiển bởi một hoặc nhiều BS của tế bào này.

Trong bước 410, tế bào phục vụ 382 có thể cấu hình tín hiệu tham chiếu TF trên tài nguyên SRS hoặc tín hiệu tham chiếu PL trên tập hợp tài nguyên SRS, hoặc cả hai. Lưu ý rằng mỗi tập hợp tài nguyên SRS bao gồm ít nhất một tài nguyên SRS. Ngoài ra, ít nhất một trong số M tế bào không phục vụ 384 có thể cấu hình tín hiệu tham chiếu TF trên tài nguyên SRS hoặc tín hiệu tham chiếu PL trên tập hợp tài nguyên SRS, hoặc cả hai, mà không có bất kỳ phối hợp với tế bào phục vụ hoặc phối hợp với tế bào không phục vụ. Trong một vài ví dụ, tế bào không phục vụ 384 có thể gửi các cấu hình tập hợp tài nguyên SRS mà bao gồm các cấu hình của các tín hiệu tham chiếu TF và/hoặc các tín hiệu tham chiếu PL tới tế bào phục vụ 382, mà truyền thông với ED 110, nhờ sử dụng kênh đường trực giữa tế bào phục vụ 382 và tế bào không phục vụ 384.

Trong bước 420, tế bào phục vụ 382 gửi các cấu hình của các tập hợp tài nguyên SRS đối với tế bào phục vụ 382 và bất kỳ các cấu hình của các tập hợp tài nguyên SRS thu được từ các tế bào không phục vụ 384 tới ED 110. Lưu ý rằng, trong một vài ví dụ, các cấu hình của tín hiệu tham chiếu PL và/hoặc tín hiệu tham chiếu (RS) TF có thể còn được gửi tới ED 110 từ LMF 135. Thủ tục này không được thể hiện trên FIG.4. Một vài ví dụ trong đó LMF 135 gửi các cấu hình tín hiệu

tham chiếu PL và/hoặc tín hiệu tham chiếu (RS) TF tới ED 110 sẽ được mô tả sau đây trong sáng chế.

Trong bước 430, tế bào phục vụ 382 và các tế bào không phục vụ 384 truyền tín hiệu tham chiếu TF hoặc tín hiệu tham chiếu PL được cấu hình, hoặc cả hai, tới ED 110. Các BS trong tế bào phục vụ 382 và/hoặc các tế bào không phục vụ 384 có thể gửi tín hiệu tham chiếu TF trong nhiều chiều chùm sóng. Do ED 110 đã thu cấu hình tín hiệu tham chiếu TF hoặc tín hiệu tham chiếu PL trước đó (trong bước 420), ED 110 có thể phát hiện ít nhất một trong số các chùm sóng tín hiệu tham chiếu PL đường xuống và tín hiệu tham chiếu TF đường xuống mà được truyền từ tế bào phục vụ 382 và/hoặc các tế bào không phục vụ 384. Để phát hiện mỗi tín hiệu tham chiếu TF đường xuống hoặc tín hiệu tham chiếu PL đường xuống, hoặc cả hai, ED 110 thường sử dụng quét chùm sóng thu miền không gian và xác định chùm sóng thu miền không gian nào là tốt nhất để thu tín hiệu tham chiếu TF đường xuống từ tế bào phục vụ 382 hoặc tế bào không phục vụ 384. Sau đó, ED 110 sử dụng chùm sóng thu miền không gian “tốt nhất” tương tự như chùm sóng truyền miền không gian cho việc truyền của SRS mà được dự định để được thu tại tế bào phục vụ 402 hoặc tế bào không phục vụ 384 tương ứng. ED 110 có thể sử dụng tính thuận nghịch kênh UL/DL trong xác định lọc truyền miền không gian.

Trong bước 440, ED 110 sử dụng các tín hiệu tham chiếu TF thu được để thu nhận lọc truyền không gian của tập hợp tài nguyên SRS tương ứng và/hoặc các tín hiệu tham chiếu PL để xác định công suất truyền của tập hợp tài nguyên SRS tương ứng và truyền các tập hợp tài nguyên SRS nhờ sử dụng các lọc truyền và công suất truyền thu được.

Trong bước 450, các BS của tế bào phục vụ 382 và các tế bào không phục vụ 384 có thể gửi các đo lường mà thu được từ các SRS được thu nhận trở lại LMF 135 để xử lý. Ví dụ, LMF 135 có thể sử dụng thông tin thu được để xác định vị trí của ED 110.

Mỗi bước tương ứng có thể diễn ra trong khung thời gian tương ứng, mà là các chu kỳ thời gian mà được phân bổ trong mạng truyền thông mà cho phép các tín hiệu được chỉ báo được truyền và được thu. Các tín hiệu được mô tả đối với bước tương ứng (mà có thể diễn ra trong khung thời gian tương ứng) có thể được truyền một cách đồng thời, hoặc tuần tự, đối với tế bào phục vụ và các tế bào không phục vụ khác nhau.

Trong một ví dụ, sáng chế mô tả một vài chi tiết cấu hình ví dụ của PL PRS hoặc TF PRS. Thông tin cấu hình PL PRS hoặc TF PRS trong các ví dụ này được truyền tới ED bởi tế bào phục vụ hoặc LMF.

Trong các ví dụ được mô tả ở đây, PRS có thể được cấu hình để được sử dụng như là tín hiệu tham chiếu TF hoặc tín hiệu tham chiếu PL được truyền từ tế bào không phục vụ hoặc tế bào phục vụ tới ED. Cấu hình PL PRS hoặc cấu hình TF PRS cung cấp thông tin tới ED để cho phép ED thu một cách thích hợp PL PRS hoặc TF PRS từ tế bào không phục vụ hoặc tế bào phục vụ. Thông thường, PRS không được sử dụng cho mục đích xác định PL và/hoặc TF.

Cấu hình PL PRS hoặc cấu hình TF PRS có thể được gửi tới ED bởi tế bào phục vụ (ví dụ, nhờ sử dụng báo hiệu RRC) hoặc bởi LMF (ví dụ, sử dụng giao thức định vị LTE (LPP-LTE positioning protocol)), chẳng hạn. Ví dụ, tế bào phục vụ hoặc LMF có thể thu thông tin cấu hình từ tế bào không phục vụ (ví dụ, tế bào không phục vụ có thể truyền thông tin cấu hình tới tế bào phục vụ nhờ sử dụng giao thức ứng dụng Xn (XnAP-Xn Application Protocol) hoặc giao thức ứng dụng F1 (F1AP-F1 Application Protocol); hoặc tế bào không phục vụ có thể truyền thông tin cấu hình tới LMF nhờ sử dụng giao thức định vị vô tuyến mới A (NRPPa-New Radio Positioning Protocol A); hoặc tế bào không phục vụ có thể truyền thông tin cấu hình tới LMF nhờ sử dụng NRPPa và sau đó đến lượt LMF có thể truyền thông tin cấu hình tới tế bào phục vụ nhờ sử dụng NRPPa). Nói chung, sẽ được hiểu rằng trong truyền thông giữa LMF và tế bào (tế bào không phục vụ hoặc phục vụ) nhờ sử dụng NRPPa, thuật ngữ “tế bào” có thể được hiểu cụ thể hơn để có nghĩa là nút NG-RAN (ví dụ, gNB hoặc NG-

eNB). Một vài chi tiết về làm thế nào thông tin cấu hình có thể được truyền thông bởi tế bào không phục vụ được mô tả tiếp trong các ví dụ 5 dưới đây.

Trong cấu hình PL PRS hoặc TF PRS được truyền, ít nhất ký hiệu nhận dạng (ID) PRS (hoặc chỉ số cấu hình PRS) được bao gồm. Ký hiệu nhận dạng PRS có thể được sử dụng để nhận dạng PRS được truyền từ tế bào không phục vụ hoặc tế bào phục vụ như được sử dụng để xác định PL hoặc TF. Ví dụ, ED có thể có cấu trúc để nhận biết ký hiệu nhận dạng (ID) PRS #7 như là PRS cho các mục đích PL. Có thể lưu ý rằng, thông thường, ký hiệu nhận dạng (ID) PRS không được truyền thông nhờ sử dụng báo hiệu RRC. Ngoài ra, trong phiên bản NR 15, PL PRS và TF PRS không được hỗ trợ.

Trong một vài ví dụ, một hoặc nhiều trường sau đây cũng được chứa trong thông tin cấu hình PL PRS hoặc TF PRS. Thông tin cấu hình có thể bao gồm trường mà chỉ báo ID tế bào vật lý (PCID-physical cell ID) của tế bào (ví dụ, tế bào không phục vụ) mà sẽ gửi PL PRS hoặc TF PRS. Thông tin cấu hình có thể bao gồm trường mà chỉ báo cấu hình của SSB, CSI-RS hoặc PRS mà là vị trí giả đồng nhất loại D (QCL-D) với PL PRS hoặc TF PRS (được mô tả tiếp dưới đây). Hai tín hiệu mà mà QCL-D (như được định nghĩa theo tiêu chuẩn 3GPP) có nghĩa rằng hai tín hiệu chia sẻ các tham số thu không gian chung. Thông tin cấu hình có thể bao gồm trường mà chỉ báo giá trị số kênh tần số vô tuyến tuyệt đối vô tuyến mới (NR ARFCN - New Radio Absolute Radio-Frequency Channel Number) để xác định vị trí PL PRS hoặc TF PRS trong miền tần số. Thông tin cấu hình có thể bao gồm các trường mà chỉ báo băng thông, độ dịch khe, độ dịch khung và/hoặc độ dịch ký tự của PL PRS hoặc TF PRS. Thông tin cấu hình có thể bao gồm trường mà chỉ báo số lượng cổng anten của PL PRS hoặc TF PRS. Thông tin cấu hình có thể bao gồm trường mà chỉ báo số khung DL mà PL PRS hoặc TF PRS cần được truyền tại đó. Thông tin cấu hình có thể bao gồm các trường mà chỉ báo cấu hình chặn và/hoặc cấu hình nhảy PL PRS hoặc TF PRS. Thông tin cấu hình có thể bao gồm trường mà chỉ báo số băng hẹp khả dụng đối với PL PRS hoặc TF PRS. Thông tin cấu hình có thể cũng bao gồm các trường mà chỉ báo chu kỳ và độ dịch

đối với PL PRS hoặc TF PRS. Thông tin cấu hình có thể cũng bao gồm các trường mà chỉ báo ID xáo trộn và độ dịch đối với PL PRS hoặc TF PRS.

Như được đề cập nêu trên, thông tin cấu hình PL PRS hoặc TF PRS có thể bao gồm trường mà chỉ báo cấu hình của SSB, CSI-RS hoặc PRS mà có QCL-D với PL PRS hoặc TF PRS. Cần thiết để cho ED được thông báo rằng PL PRS hoặc TF PRS được truyền nhờ sử dụng bộ tạo chùm sóng truyền cụ thể, để cho phép ED phát hiện một cách thích hợp PL PRS hoặc TF PRS. SSB, CSI-RS hoặc PRS (mà đã được cấu hình cho ED) mà có QCL-D với PL PRS hoặc TF PRS có thể được sử dụng như là sự thay thế để xác định vị trí PL PRS hoặc TF PRS. ED có thể sử dụng cùng cấu hình bộ tạo chùm sóng thu, mà đã được biết đối với SSB, CSI-RS hoặc PRS, để dò tìm PL PRS hoặc TF PRS. Nói cách khác, cấu hình của SSB, CSI-RS hoặc PRS mà có QCL-D với PL PRS hoặc TF PRS có thể được chỉ báo tới ED, để cho phép ED sử dụng cấu hình này để dò tìm PL PRS hoặc TF PRS.

Cấu hình của SSB, CSI-RS hoặc PRS mà có QCL-D với PL PRS hoặc TF PRS có thể được chỉ báo nhờ sử dụng ít nhất chỉ số SSB, chỉ số CSI-RS hoặc chỉ số PRS, một cách lần lượt. Cấu hình của SSB, CSI-RS hoặc PRS có thể bao gồm một hoặc nhiều trường sau đây. Ví dụ, cấu hình có thể bao gồm trường mà chỉ báo PCID của tế bào được kết hợp với QCL-D SSB, CSI-RS hoặc PRS; có thể bao gồm trường mà chỉ báo giá trị NR ARFCN để xác định vị trí QCL-D SSB, CSI-RS hoặc PRS trong miền tần số; và/hoặc có thể bao gồm trường mà chỉ báo các tham chiếu miền thời gian để xác định vị trí QCL-D SSB, CSI-RS hoặc PRS trong miền thời gian.

Ví dụ được mô tả nêu trên cung cấp các chi tiết cấu hình mà cho phép ED phát hiện PRS mà hình thành phía ngoài tế bào phục vụ, cho mục đích xác định PL và/hoặc TF, để cho phép việc truyền SRS tới tế bào không phục vụ.

FIG.5 là lưu đồ minh họa phương pháp ví dụ 500 mà có thể được thực hiện theo các ví dụ được mô tả nêu trên. Phương pháp 500 có thể được thực hiện trong ED

(ví dụ, sử dụng bộ xử lý của ED mà thực thi các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ của ED).

Tại bước 505, ED thu thông tin cấu hình đối với PL PRS hoặc TF PRS từ tế bào phục vụ hoặc LMF. Thông tin cấu hình có thể bao gồm các trường được mô tả nêu trên, chẳng hạn.

Tại bước 510, nhờ sử dụng thông tin cấu hình, ED có thể thu PL PRS hoặc TF PRS từ tế bào phục vụ hoặc tế bào không phục vụ. Trong các ví dụ trong đó thông tin cấu hình bao gồm thông tin về tín hiệu tham chiếu được cấu hình khác (ví dụ, SSB, CSI-RS hoặc PRS được cấu hình khác) mà có QCL-D với PRS, ED có thể thu PL PRS hoặc TF PRS dựa trên cấu hình đối với tín hiệu tham chiếu được cấu hình.

Tại bước 515, ED truyền SRS tới tế bào phục vụ hoặc tế bào không phục vụ, dựa trên PL và/hoặc TF được xác định từ PL PRS hoặc TF PRS được thu nhận.

Trong ví dụ khác, sáng chế mô tả một vài chi tiết cấu hình ví dụ của PL SSB, TF SSB, PL CSI-RS, hoặc TF CSI-RS. Các cấu hình của PL SSB, TF SSB, PL CSI-RS, hoặc TF CSI-RS trong các ví dụ này được truyền tới ED bởi tế bào phục vụ hoặc LMF.

Trong các ví dụ được mô tả ở đây, SSB hoặc CSI-RS có thể được cấu hình để được sử dụng như là tín hiệu tham chiếu TF hoặc tín hiệu tham chiếu PL được truyền từ tế bào không phục vụ tới ED. Cấu hình PL SSB, TF SSB, PL CSI-RS, hoặc TF CSI-RS cung cấp thông tin tới ED để cho phép ED thu một cách thích hợp PL SSB, TF SSB, PL CSI-RS, hoặc TF CSI-RS từ tế bào không phục vụ. Sau đó ED có thể sử dụng PL SSB, TF SSB, PL CSI-RS, hoặc TF CSI-RS được thu nhận để xác định PL và/hoặc TF cho việc truyền của SRS tới tế bào không phục vụ.

Thông tin cấu hình có thể được gửi tới ED bởi tế bào phục vụ hoặc bởi LMF nhờ sử dụng phương pháp thích hợp bất kỳ (ví dụ, báo hiệu RRC từ tế bào phục vụ, hoặc thông qua LPP từ LMF). Ví dụ, tế bào phục vụ hoặc LMF có thể thu thông

tin cấu hình từ tế bào không phục vụ (ví dụ, tế bào không phục vụ có thể truyền thông tin cấu hình tới tế bào phục vụ nhờ sử dụng giao thức ứng dụng Xn (XnAP-Xn Application Protocol) hoặc giao thức ứng dụng F1 (F1AP-F1 Application Protocol); hoặc tế bào không phục vụ có thể truyền thông tin cấu hình tới LMF nhờ sử dụng giao thức định vị vô tuyến mới A (NRPPa-New Radio Positioning Protocol A); hoặc tế bào không phục vụ có thể truyền thông tin cấu hình tới LMF nhờ sử dụng NRPPa và sau đó đến lượt LMF có thể truyền thông tin cấu hình tới tế bào phục vụ nhờ sử dụng NRPPa). Như được giải thích nêu trên, sẽ được hiểu rằng trong truyền thông giữa LMF và tế bào (tế bào không phục vụ hoặc phục vụ) nhờ sử dụng NRPPa, thuật ngữ “tế bào” có thể được hiểu cụ thể hơn để có nghĩa là nút NG-RAN (ví dụ, gNB hoặc NG-eNB). Một vài chi tiết về làm thế nào thông tin cấu hình có thể được truyền thông bởi tế bào không phục vụ được mô tả tiếp trong các ví dụ dưới đây.

Thông tin cấu hình đối với PL SSB hoặc TF SSB được mô tả đầu tiên.

Trong một vài ví dụ, cấu hình PL SSB hoặc TF SSB có thể bao gồm ký hiệu nhận dạng (ID) SSB và PCID của tế bào (ví dụ, tế bào không phục vụ) mà truyền PL SSB hoặc TF SSB. Trong một vài ví dụ, cấu hình PL SSB hoặc TF SSB có thể còn bao gồm cấu hình của PRS, SSB hoặc CSI-RS mà có QCL-D với PL SSB hoặc TF SSB. Như được giải thích trước đó, PRS, SSB hoặc CSI-RS mà có QCL-D với PL SSB hoặc TF SSB có thể được sử dụng như là sự thay thế để xác định vị trí PL SSB hoặc TF SSB. Cấu hình của RS (ví dụ, PRS, SSB hoặc CSI-RS) mà có QCL-D với PL SSB hoặc TF SSB có thể bao gồm ít nhất chỉ số của tín hiệu tham chiếu (RS) QCL-D. Trong một vài ví dụ, cấu hình của tín hiệu tham chiếu QCL-D có thể còn bao gồm một hoặc nhiều trường sau đây. Cấu hình của tín hiệu tham chiếu QCL-D có thể bao gồm trường mà chỉ báo PCID của tế bào được kết hợp với tín hiệu tham chiếu QCL-D; trường mà chỉ báo giá trị NR ARFCN để xác định vị trí tín hiệu tham chiếu QCL-D trong miền tần số; và/hoặc trường mà chỉ báo các tham chiếu miền thời gian để xác định vị trí tín hiệu tham chiếu QCL-D trong miền thời gian.

Ví dụ, có thể cấu hình tín hiệu tham chiếu (RS) thông tin quan hệ không gian (*spatialRelationInfo*) từ tập hợp của các RS đường xuống mà đã được phát hiện bởi ED và/hoặc được cấu hình tới ED đối với các mục đích tiềm năng khác. Điều này bao gồm các SSB được phát hiện từ các tế bào phục vụ hoặc không phục vụ, ví dụ, trong truy nhập khởi tạo, tài nguyên CSI-RS được cấu hình từ tế bào phục vụ, các tài nguyên SSB hoặc CSI-RS được cấu hình trong đối tượng đo lường NR (*MeasObjectNR*) từ các tế bào phục vụ hoặc không phục vụ, hoặc các tài nguyên PRS đường xuống được cấu hình đối với độ chênh lệch thời gian tín hiệu tham chiếu (RSTD) hoặc các đo lường độ lệch thời gian “bộ thu – bộ truyền” ED. Nói chung, và xem xét rằng tín hiệu tham chiếu *spatialRelationInfo* có thể được thu bởi ED từ tế bào không phục vụ, cấu hình tín hiệu tham chiếu *spatialRelationInfo* có thể chỉ báo tất cả tham số mà cho phép ED dò tìm tín hiệu tham chiếu DL. Phụ thuộc vào loại tín hiệu tham chiếu DL (SSB, CSI-RS, hoặc PRS đường xuống), thông tin này có thể bao gồm các điểm thời gian và tần số tham chiếu, các tham số ánh xạ tài nguyên miền tần số và thời gian, chu kỳ và độ dịch, PCID, ID tài nguyên, ID xáo trộn, và các đặc tính QCL-D có thể.

Để nhận dạng duy nhất tín hiệu tham chiếu *spatialRelationInfo*, có thể là đủ để chỉ báo tới ED, ID tài nguyên tín hiệu tham chiếu DL và PCID của tế bào phục vụ hoặc lân cận tương ứng. Ví dụ, khi SSB *spatialRelationInfo* (được sử dụng là TF SSB) hoặc SSB *pathlossReference* (được sử dụng là PL SSB) đã được cấu hình cho các mục đích khác, SSB có thể được chỉ báo trong RRC nhờ sử dụng chỉ số SSB và PCID của tế bào không phục vụ hoặc phục vụ mà truyền SSB. Tín hiệu tham chiếu (RS) *spatialRelationInfo* có thể được cấu hình trong RRC và cấu hình tín hiệu tham chiếu *spatialRelationInfo* có thể bao gồm ID tài nguyên của tín hiệu tham chiếu DL (ví dụ, SSB, CSI-RS, hoặc DL-PRS) và ID tế bào của tế bào phục vụ hoặc không phục vụ truyền.

Trong một vài ví dụ, LMF có thể gửi các cấu hình của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị DL của tế bào không phục vụ và/hoặc phục vụ tới ED nhờ sử dụng LPP. Tế bào phục vụ có thể là trong suốt đối với các cấu hình tín hiệu tham chiếu

định vị DL của các tế bào không phục vụ. Nếu tín hiệu tham chiếu định vị DL mà được sử dụng là tín hiệu tham chiếu (RS) *spatialRelationInfo* đã được cấu hình tới ED bởi LMF (ví dụ, để cho phép các đo lường độ chênh lệch thời gian “bộ truyền – bộ thu” của ED hoặc RSTD), tế bào phục vụ có thể cần chỉ báo ID tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị DL và PCID của tế bào tương ứng để cấu hình tín hiệu tham chiếu định vị DL như là tín hiệu tham chiếu (RS) *spatialRelationInfo* trong phần tử thông tin (IE) *SRS-Config* trong RRC. ID tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị DL và PCID của tế bào không phục vụ có thể được cấp bởi LMF tới tế bào phục vụ nhờ sử dụng, ví dụ, NRPPa (cụ thể trong trường hợp trong đó tế bào phục vụ là nút NG-RAN).

Thông tin cấu hình đối với PL CSI-RS hoặc TF CSI-RS được mô tả tiếp theo.

Trong một vài ví dụ, cấu hình PL CSI-RS hoặc TF CSI-RS có thể bao gồm chỉ ký hiệu nhận dạng (ID) CSI-RS và PCID của tế bào (ví dụ, tế bào không phục vụ) truyền PL CSI-RS hoặc TF CSI-RS. Trong một vài ví dụ, cấu hình PL CSI-RS hoặc TF CSI-RS có thể còn bao gồm cấu hình của PRS, SSB hoặc CSI-RS mà có QCL-D với PL CSI-RS hoặc TF CSI-RS. Như được giải thích trước đó, PRS, SSB hoặc CSI-RS mà có QCL-D với PL SSB hoặc TF SSB có thể được sử dụng như là sự thay thế để xác định vị trí PL CSI-RS hoặc TF CSI-RS. Cấu hình của RS (ví dụ, PRS, SSB hoặc CSI-RS) mà có QCL-D với PL CSI-RS hoặc TF CSI-RS có thể bao gồm ít nhất chỉ số của tín hiệu tham chiếu (RS) QCL-D. Trong một vài ví dụ, cấu hình của tín hiệu tham chiếu QCL-D có thể còn bao gồm một hoặc nhiều trường sau đây. Cấu hình của tín hiệu tham chiếu QCL-D có thể bao gồm trường mà chỉ báo PCID của tế bào được kết hợp với tín hiệu tham chiếu QCL-D; trường mà chỉ báo giá trị NR ARFCN để xác định vị trí tín hiệu tham chiếu QCL-D trong miền tần số; và/hoặc trường mà chỉ báo các tham chiếu miền thời gian để xác định vị trí tín hiệu tham chiếu QCL-D trong miền thời gian.

Tương tự như phần mô tả nêu trên trong ngữ cảnh của tín hiệu tham chiếu (RS) *spatialRelationInfo*, có thể cấu hình *pathlossReferenceRS* từ tập hợp của các tín hiệu tham chiếu DL mà đã được phát hiện bởi ED và/hoặc được cấu hình tới ED

đối với các mục đích tiềm năng khác. *pathlossReferenceRS*, được truyền từ tế bào không phục vụ hoặc phục vụ, có thể được chỉ báo tới ED *pathlossReferenceRS* trong RRC, chẳng hạn. Chỉ báo trong RRC có thể bao gồm ID tài nguyên của tín hiệu tham chiếu DL (SSB hoặc CSI-RS) và PCID của tế bào không phục vụ hoặc phục vụ truyền, để cho phép ED nhận dạng duy nhất *pathlossReferenceRS*.

Như được mô tả nêu trên, trong một vài ví dụ, có thể cấu hình ED để dò tìm RS đường xuống cho mục đích của PL hoặc TF, trong đó thông tin cấu hình đầy đủ của tín hiệu tham chiếu DL được cấp trước đó tới ED cho mục đích khác. Thông tin cấu hình đầy đủ được cấp trước đó có thể bao gồm, ví dụ trong trường hợp trong đó tín hiệu tham chiếu DL là PRS, ID tài nguyên của PRS, ID tế bào của tế bào phục vụ hoặc không phục vụ truyền, trường mà chỉ báo cấu hình của tín hiệu tham chiếu khác (ví dụ, SSB hoặc PRS) mà có QCL-D với PRS, trường mà chỉ báo giá trị NR ARFCN để xác định vị trí của PRS trong miền tần số, băng thông, độ dịch khe, độ dịch khung, độ dịch ký tự, cấu hình chặn, chu kỳ và độ dịch, và ID xáo trộn. Trong các ví dụ trong đó tín hiệu tham chiếu DL là SSB, thông tin cấu hình đầy đủ có thể là tập hợp của các tham số mà cung cấp thông tin đủ để xác định vị trí SSB trong miền tần số-thời gian, chỉ số SSB, và ID tế bào được kết hợp của tế bào không phục vụ hoặc phục vụ truyền.

Ví dụ được mô tả nêu trên có thể tương đối đơn giản để thực hiện trong ngữ cảnh của các phương pháp hiện tại. Ví dụ, nếu RS đường xuống (ví dụ, SSB hoặc CSI-RS) đã được cấu hình tới ED cho các mục đích khác và/hoặc đã được phát hiện bởi ED, chỉ số lượng nhỏ của các trường (ví dụ, ít bằng hai trường để chỉ báo ID của SSB hoặc CSI-RS, và để chỉ báo PCID của tế bào khởi tạo) cần được chỉ báo tới ED cho phép ED nhận biết các RS đường xuống đã được cấu hình hoặc được phát hiện nào cần được sử dụng như là PL SSB, TF SSB, PL CSI-RS, hoặc TF CSI-RS.

FIG.6 là lưu đồ minh họa phương pháp ví dụ 600 mà có thể được thực hiện theo các ví dụ được mô tả nêu trên. Phương pháp 600 có thể được thực hiện trong ED

(ví dụ, sử dụng bộ xử lý của ED mà thực thi các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ của ED).

Tại bước 605, ED thu thông tin cấu hình đối với PL SSB, TF SSB, PL CSI-RS, hoặc TF CSI-RS từ tế bào phục vụ hoặc LMF. Thông tin cấu hình có thể bao gồm các trường được mô tả nêu trên (ví dụ, bao gồm ký hiệu nhận dạng (ID) SSB hoặc ký hiệu nhận dạng (ID) CSI-RS, và PCID), chẳng hạn.

Tại bước 610, nhờ sử dụng thông tin cấu hình, ED có thể thu PL SSB, TF SSB, PL CSI-RS, hoặc TF CSI-RS từ tế bào không phục vụ. Trong các ví dụ trong đó thông tin cấu hình bao gồm thông tin về tín hiệu tham chiếu được cấu hình khác (ví dụ, SSB, CSI-RS hoặc PRS được cấu hình khác) mà có QCL-D với PL SSB, TF SSB, PL CSI-RS, hoặc TF CSI-RS, ED có thể thu PL SSB, TF SSB, PL CSI-RS, hoặc TF CSI-RS dựa trên cấu hình đối với tín hiệu tham chiếu được cấu hình.

Tại bước 615, ED truyền SRS tới tế bào không phục vụ, dựa trên PL và/hoặc TF được xác định từ PL SSB, TF SSB, PL CSI-RS, hoặc TF CSI-RS thu được.

Trong ví dụ khác, sáng chế mô tả các thủ tục dự phòng ví dụ mà có thể được sử dụng bởi ED trong sự kiện mà PL CSI-RS, TF CSI-RS, PL PRS hoặc TF PRS không được thu nhận/được phát hiện bởi ED, hoặc PL CSI-RS, TF CSI-RS, PL PRS hoặc TF PRS không được cấu hình tới ED. Sau khi ED đã thu thông tin cấu hình đối với PL CSI-RS, TF CSI-RS, PL PRS hoặc TF PRS (ví dụ, như được mô tả nêu trên), ED có thể kỳ vọng thu PL CSI-RS, TF CSI-RS, PL PRS hoặc TF PRS tương ứng, để xác định PL hoặc TF của SRS mà cần được truyền tới tế bào không phục vụ hoặc tế bào phục vụ. Tuy nhiên, ED có thể không thu nhận hoặc phát hiện PL CSI-RS, TF CSI-RS, PL PRS hoặc TF PRS được kỳ vọng (ví dụ, do các điều kiện kênh thay đổi, hỏng mạch thu ED, nhiễu không mong muốn, hoặc các lý do khác). Trong trường hợp này, và cũng trong trường hợp mà PL CSI-RS, TF CSI-RS, PL PRS hoặc TF PRS không được cấu hình tới ED, có mong muốn đề xuất thủ tục dự phòng, để cho phép ED thực hiện việc truyền SRS tới tế bào không phục vụ, ngay cả trong khi không có PL CSI-RS, TF CSI-RS, PL PRS hoặc

TF PRS được phát hiện hoặc trong khi không có PL CSI-RS, TF CSI-RS, PL PRS hoặc TF PRS được cấu hình.

Trong một vài ví dụ, ED có thể xác định rằng thủ tục dự phòng cần được sử dụng sau khi PL CSI-RS, TF CSI-RS, PL PRS hoặc TF PRS kỳ vọng không được thu trong vị trí thời gian hoặc tần số được cấu hình hoặc PL CSI-RS, TF CSI-RS, PL PRS hoặc TF PRS không được cấu hình tới ED.

Trong một vài ví dụ, nếu PL PRS hoặc TF PRS đã được cấu hình nhưng thủ tục dự phòng đã được kích hoạt (ví dụ, PL PRS hoặc TF PRS không được phát hiện bởi ED trong thời gian hoặc khung thời gian kỳ vọng) hoặc PL PRS hoặc TF PRS không được cấu hình tới ED, thì ED có thể sử dụng SSB được phát hiện hoặc CSI-RS được phát hiện như là tín hiệu tham chiếu PL hoặc tín hiệu tham chiếu TF thay thế.

Trong một vài ví dụ, ED có thể sử dụng SSB được phát hiện hình thành từ tế bào (ví dụ, tế bào không phục vụ) mà được cấu hình (ví dụ, được chỉ báo bởi PCID được chứa trong thông tin cấu hình, như được mô tả nêu trên) đối với PL PRS hoặc TF PRS được kỳ vọng như là tín hiệu tham chiếu PL hoặc tín hiệu tham chiếu TF thay thế, một cách lần lượt. Trong sự kiện mà ED phát hiện nhiều hơn một SSB hình thành từ tế bào được cấu hình, ED có thể lựa chọn một trong số nhiều SSB như là tín hiệu tham chiếu PL hoặc tín hiệu tham chiếu TF thay thế dựa trên bất kỳ tiêu chuẩn thích hợp. Ví dụ, ED có thể lựa chọn SSB với công suất thu tín hiệu tham chiếu (RSRP) cao nhất như là tín hiệu tham chiếu PL hoặc tín hiệu tham chiếu TF thay thế. Trong một vài ví dụ, trong sự kiện mà ED phát hiện nhiều hơn một SSB hình thành từ tế bào được cấu hình, ED có thể sử dụng bất kỳ kỹ thuật thích hợp để tính toán PL dựa trên công suất thu từ các SSB được phát hiện hình thành từ tế bào được cấu hình, hoặc ED có thể sử dụng bất kỳ tiêu chuẩn lựa chọn thích hợp để xác định các SSB được phát hiện nào cần được sử dụng như là tín hiệu tham chiếu TF thay thế.

Trong một vài ví dụ, ED có thể sử dụng bất kỳ các phương pháp được mô tả trong đoạn nêu trên khi SRS được cấu hình để được thu tại tế bào không phục vụ (ví dụ,

PCID được chứa trong thông tin cấu hình là PCID của tế bào không phục vụ) và ED có thể sử dụng SSB mà được sử dụng để thu nhận thông tin hệ thống (ví dụ, MIB và/hoặc Khối thông tin hệ thống loại 1 (SIB1)) như là tín hiệu tham chiếu PL hoặc tín hiệu tham chiếu TF thay thế khi SRS được cấu hình để được thu tại tế bào phục vụ (ví dụ, PCID được chứa trong thông tin cấu hình là PCID của tế bào phục vụ).

Trong một vài ví dụ, ED có thể sử dụng CSI-RS được phát hiện hình thành từ tế bào (ví dụ, tế bào không phục vụ) mà được cấu hình (ví dụ, được chỉ báo bởi PCID được chứa trong thông tin cấu hình, như được mô tả nêu trên) đối với PL PRS hoặc TF PRS được kỳ vọng như là tín hiệu tham chiếu PL hoặc tín hiệu tham chiếu TF thay thế, một cách lần lượt. Trong sự kiện mà ED phát hiện nhiều hơn một CSI-RS hình thành từ tế bào được cấu hình, ED có thể lựa chọn một trong số nhiều CSI-RS như là tín hiệu tham chiếu PL hoặc tín hiệu tham chiếu TF thay thế dựa trên bất kỳ tiêu chuẩn thích hợp. Ví dụ, ED có thể lựa chọn CSI-RS với RSRP cao nhất như là tín hiệu tham chiếu PL hoặc tín hiệu tham chiếu TF thay thế. Trong một vài ví dụ, trong sự kiện mà ED phát hiện nhiều hơn một CSI-RS hình thành từ tế bào được cấu hình, ED có thể sử dụng bất kỳ kỹ thuật thích hợp để tính toán PL dựa trên công suất thu từ các CSI-RS được phát hiện hình thành từ tế bào được cấu hình, hoặc ED có thể sử dụng bất kỳ tiêu chuẩn lựa chọn thích hợp để xác định các CSI-RS được phát hiện nào cần được sử dụng như là tín hiệu tham chiếu TF thay thế.

Trong một vài ví dụ, nếu PL CSI-RS hoặc TF CSI-RS đã được cấu hình nhưng thủ tục dự phòng đã được kích hoạt (ví dụ, PL CSI-RS hoặc TF CSI-RS không được phát hiện bởi ED trong thời gian hoặc khung thời gian kỳ vọng) hoặc PL CSI-RS hoặc TF CSI-RS không được cấu hình, thì ED có thể sử dụng SSB được phát hiện hoặc PRS được phát hiện như là tín hiệu tham chiếu PL hoặc tín hiệu tham chiếu TF thay thế.

Trong một vài ví dụ, ED có thể sử dụng SSB được phát hiện hình thành từ tế bào (ví dụ, tế bào không phục vụ) mà được cấu hình (ví dụ, được chỉ báo bởi PCID

được chứa trong thông tin cấu hình, như được mô tả nêu trên) đối với PL CSI-RS hoặc TF CSI-RS được kỳ vọng như là tín hiệu tham chiếu PL hoặc tín hiệu tham chiếu TF thay thế, một cách lần lượt. Trong sự kiện mà ED phát hiện nhiều hơn một SSB hình thành từ tế bào được cấu hình, ED có thể lựa chọn một trong số nhiều SSB như là tín hiệu tham chiếu PL hoặc tín hiệu tham chiếu TF thay thế dựa trên bất kỳ tiêu chuẩn thích hợp. Ví dụ, ED có thể lựa chọn SSB với công suất thu tín hiệu tham chiếu (RSRP) cao nhất như là tín hiệu tham chiếu PL hoặc tín hiệu tham chiếu TF thay thế. Trong một vài ví dụ, trong sự kiện mà ED phát hiện nhiều hơn một SSB hình thành từ tế bào được cấu hình, ED có thể sử dụng bất kỳ kỹ thuật thích hợp để tính toán PL dựa trên công suất thu từ các SSB được phát hiện hình thành từ tế bào được cấu hình, hoặc ED có thể sử dụng bất kỳ tiêu chuẩn lựa chọn thích hợp để xác định các SSB được phát hiện nào cần được sử dụng như là tín hiệu tham chiếu TF thay thế.

Trong một vài ví dụ, ED có thể sử dụng bất kỳ các phương pháp được mô tả trong đoạn nêu trên khi SRS được cấu hình để được thu tại tế bào không phục vụ (ví dụ, PCID được chứa trong thông tin cấu hình là PCID của tế bào không phục vụ) và ED có thể sử dụng SSB mà được sử dụng để thu nhận thông tin hệ thống (ví dụ, MIB và/hoặc Khối thông tin hệ thống loại 1 (SIB1)) như là tín hiệu tham chiếu PL hoặc tín hiệu tham chiếu TF thay thế khi SRS được cấu hình để được thu tại tế bào phục vụ (ví dụ, PCID được chứa trong thông tin cấu hình là PCID của tế bào phục vụ).

Trong một vài ví dụ, ED có thể sử dụng PRS được phát hiện hình thành từ tế bào (ví dụ, tế bào không phục vụ) mà được cấu hình (ví dụ, được chỉ báo bởi PCID được chứa trong thông tin cấu hình, như được mô tả nêu trên) đối với PL CSI-RS hoặc TF CSI-RS được kỳ vọng như là tín hiệu tham chiếu PL hoặc tín hiệu tham chiếu TF thay thế, một cách lần lượt. Trong sự kiện mà ED phát hiện nhiều hơn một PRS hình thành từ tế bào được cấu hình, ED có thể lựa chọn một trong số nhiều PRS như là tín hiệu tham chiếu PL hoặc tín hiệu tham chiếu TF thay thế dựa trên bất kỳ tiêu chuẩn thích hợp. Ví dụ, ED có thể lựa chọn PRS với RSRP

cao nhất như là tín hiệu tham chiếu PL hoặc tín hiệu tham chiếu TF thay thế. Trong một vài ví dụ, trong sự kiện mà ED phát hiện nhiều hơn một PRS hình thành từ tế bào được cấu hình, ED có thể sử dụng bất kỳ kỹ thuật thích hợp để tính toán PL dựa trên công suất thu từ các PRS được phát hiện hình thành từ tế bào được cấu hình, hoặc ED có thể sử dụng bất kỳ tiêu chuẩn lựa chọn thích hợp để xác định các PRS được phát hiện nào cần được sử dụng như là tín hiệu tham chiếu TF thay thế.

Trong một vài ví dụ, trong sự kiện mà ED không phát hiện PL PRS, TF PRS, PL CSI-RS hoặc TF CSI-RS được kỳ vọng hoặc PL PRS, TF PRS, PL CSI-RS hoặc TF CSI-RS không được cấu hình cho ED, ED có thể sử dụng SSB mà được sử dụng để thu nhận thông tin hệ thống (ví dụ, MIB và/hoặc khối thông tin hệ thống loại 1 (SIB1)) như là tín hiệu tham chiếu PL hoặc tín hiệu tham chiếu TF thay thế. Trong các ví dụ khác, ED có thể sử dụng, như là sự thay thế, PL SSB của tập hợp tài nguyên SRS mà được cấu hình cho tế bào phục vụ (ví dụ, PL SSB của tập hợp tài nguyên SRS mà cấu hình của nó bao gồm PCID của tế bào phục vụ t) như tín hiệu tham chiếu PL của tập hợp tài nguyên SRS cho việc truyền SRS tới tế bào không phục vụ.

Trong một vài ví dụ, trong sự kiện mà ED không phát hiện PL PRS, TF PRS, PL CSI-RS hoặc TF CSI-RS được kỳ vọng hoặc PL PRS, TF PRS, PL CSI-RS hoặc TF CSI-RS không được cấu hình cho ED, ED có thể sử dụng bất kỳ kỹ thuật thích hợp để tính toán PL. Trong một vài ví dụ, trong sự kiện mà ED không phát hiện PL PRS, TF PRS, PL CSI-RS hoặc TF CSI-RS được kỳ vọng, ED có thể cũng sử dụng bất kỳ kỹ thuật thích hợp để thực hiện việc điều hướng chùm sóng cho việc truyền SRS tới tế bào không phục vụ. Ví dụ, ED có thể một cách đơn giản giả định rằng PL hoặc TF là tương tự như đối với tế bào đang phục vụ.

Trong một vài ví dụ, trong sự kiện mà ED không phát hiện PL PRS, TF PRS, PL CSI-RS hoặc TF CSI-RS được kỳ vọng hoặc PL PRS, TF PRS, PL CSI-RS hoặc TF CSI-RS không được cấu hình cho ED, ED có thể không truyền (tập hợp) tài nguyên SRS tương ứng.

Ví dụ nêu trên giải quyết trường hợp trong đó PL CSI-RS, TF CSI-RS, PL PRS, hoặc TF PRS mà được cấu hình, không được thu nhận hoặc được phát hiện bởi ED hoặc trường hợp trong đó PL PRS, TF PRS, PL CSI-RS hoặc TF CSI-RS không được cấu hình cho ED. Ví dụ này đề xuất các thủ tục dự phòng khác nhau mà có thể được sử dụng bởi ED như là sự thay thế để tính toán suy hao đường truyền DL và/hoặc lọc miền không gian SRS.

FIG.7 là lưu đồ minh họa phương pháp ví dụ 700 mà có thể được thực hiện theo các ví dụ được mô tả nêu trên. Phương pháp 700 có thể được thực hiện trong ED (ví dụ, sử dụng bộ xử lý của ED mà thực thi các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ của ED).

Một cách tùy chọn, tại bước 705, ED thu thông tin cấu hình đối với PL PRS, TF PRS, PL CSI-RS, hoặc TF CSI-RS được kỳ vọng từ tế bào phục vụ hoặc LMF. Thông tin cấu hình có thể bao gồm các trường được mô tả nêu trên (ví dụ, đối với các ví dụ nêu trên), chẳng hạn.

Tại bước 710, khi PL PRS, TF PRS, PL CSI-RS hoặc TF CSI-RS được kỳ vọng không được phát hiện (ví dụ, PL PRS, TF PRS, PL CSI-RS hoặc TF CSI-RS được kỳ vọng không được phát hiện trong thời gian hoặc khung thời gian được cấu hình), hoặc nếu PL PRS, TF PRS, PL CSI-RS hoặc TF CSI-RS không được cấu hình đối với ED, ED sử dụng RS được phát hiện khác (ví dụ, như được mô tả nêu trên) như là tín hiệu tham chiếu PL hoặc tín hiệu tham chiếu TF thay thế. ED xác định PL và/hoặc TF nhờ sử dụng tín hiệu tham chiếu PL hoặc tín hiệu tham chiếu TF thay thế.

Tại bước 715, ED truyền SRS tới tế bào không phục vụ, dựa trên PL và/hoặc TF được xác định nhờ sử dụng tín hiệu tham chiếu PL hoặc tín hiệu tham chiếu TF thay thế.

Trong ví dụ khác, sáng chế mô tả các ví dụ mà cho phép ED thu cấu hình của tín hiệu tham chiếu PL hoặc tín hiệu tham chiếu TF từ LMF. Ví dụ này còn bao gồm các ví dụ mà cho phép LMF thu nhận các chi tiết cấu hình tín hiệu tham chiếu PL hoặc tín hiệu tham chiếu TF từ các tế bào phục vụ và/hoặc tế bào không phục vụ.

Các ví dụ này cho phép ED thu thông tin cấu hình mà hình thành từ tế bào, nhưng được truyền thông qua LMF.

Trong một vài ví dụ, ED có thể thu cấu hình của tín hiệu tham chiếu PL (ví dụ, PL SSB, PL CSI-RS hoặc PL PRS) và/hoặc tín hiệu tham chiếu TF (ví dụ, TF SSB, TF CSI-RS hoặc TF PRS) từ LMF, ví dụ thông qua LPP.

Trong một vài ví dụ, LMF có thể yêu cầu thông tin cấu hình của tín hiệu tham chiếu PL và/hoặc tín hiệu tham chiếu TF từ mỗi tế bào tương ứng (ví dụ, mỗi tế bào mà truyền tín hiệu tham chiếu PL và/hoặc tín hiệu tham chiếu TF), ví dụ nhờ sử dụng NRPPa (ví dụ, trong đó mỗi tế bào tương ứng là nút NG-RAN). Yêu cầu được truyền bởi LMF có thể bao gồm một hoặc nhiều giá trị được đề nghị đối với một hoặc nhiều trường cấu hình của tín hiệu tham chiếu PL và/hoặc tín hiệu tham chiếu TF (ví dụ, có thể bao gồm các giá trị được đề nghị đối với thông tin QCL-D hoặc băng thông). Các tế bào mà LMF truyền yêu cầu này tới, có thể bao gồm các tế bào phục vụ và/hoặc tế bào không phục vụ của ED. Các giá trị được đề nghị được chứa bởi LMF trong yêu cầu được truyền có thể hoặc có thể không bị ghi đè bởi tế bào tương ứng.

Trong một vài ví dụ, các tế bào tương ứng có thể, để phản hồi lại yêu cầu từ LMF, gửi thông tin cấu hình được yêu cầu của tín hiệu tham chiếu PL và/hoặc tín hiệu tham chiếu TF tới LMF, ví dụ nhờ sử dụng NRPPa (ví dụ, trong đó mỗi tế bào tương ứng là nút NG-RAN).

Trong một vài ví dụ, tế bào (ví dụ, tế bào phục vụ hoặc tế bào không phục vụ) có thể truyền thông tin cấu hình của tín hiệu tham chiếu PL và/hoặc tín hiệu tham chiếu TF tới LMF như là một phần của xử lý khởi tạo tế bào, trong khi không có yêu cầu rõ ràng từ LMF.

Ví dụ này đề xuất các cơ chế khác nhau để truyền thông tin cấu hình của tín hiệu tham chiếu PL và/hoặc tín hiệu tham chiếu TF giữa các tế bào và LMF. Sau đó, ED có thể thu thông tin cấu hình, mà được hình thành từ tế bào, thông qua LMF.

FIG.8A là lưu đồ minh họa phương pháp ví dụ 800 mà có thể được thực hiện theo các ví dụ được mô tả nêu trên. Phương pháp 800 có thể được thực hiện trong LMF (ví dụ, tại thực thể mạng mà thực hiện LMF trong mạng lõi hoặc bất kỳ đâu trong hệ thống).

FIG.8B là sơ đồ dòng tín hiệu ví dụ minh họa báo hiệu giữa các thực thể mạng, mà có thể được sử dụng để thực hiện các ví dụ được mô tả nêu trên. FIG.8B thể hiện báo hiệu được thực hiện bởi ED 110, BS thứ nhất 170a trong tế bào phục vụ (cũng được gọi là tế bào phục vụ BS 170a), BS thứ hai 170b trong tế bào không phục vụ (cũng được gọi là tế bào không phục vụ BS 170b), và LMF 135. Nhằm đơn giản, sáng chế có thể liên quan đến các tín hiệu được truyền tới hoặc từ tế bào phục vụ hoặc tế bào không phục vụ; tuy nhiên, sẽ được hiểu rằng báo hiệu tới và từ tế bào được điều khiển bởi BS tương ứng của tế bào này. Nhằm đơn giản, chỉ một tế bào phục vụ và một tế bào không phục vụ được thể hiện. Tuy nhiên, sẽ được hiểu rằng có thể có nhiều hơn một tế bào phục vụ và/hoặc nhiều hơn một tế bào không phục vụ.

Các FIG.8A và FIG.8B sẽ được mô tả cùng nhau để dễ hiểu.

Tại bước 805, một cách tùy chọn, LMF truyền yêu cầu 855 tới một hoặc nhiều tế bào (ví dụ, BS tế bào phục vụ 170a và/hoặc BS tế bào không phục vụ 170b) mà yêu cầu thông tin cấu hình đối với tín hiệu tham chiếu PL và/hoặc tín hiệu tham chiếu TF (cũng được gọi chung là tín hiệu tham chiếu DL). Yêu cầu 855 có thể được truyền nhờ sử dụng NRPPa, ví dụ trong đó mỗi tế bào là nút NG-RAN. Trong một vài ví dụ, các tế bào có thể truyền thông tin cấu hình mà không được yêu cầu bởi LMF (ví dụ, tại lúc khởi tạo tế bào). Yêu cầu này có thể bao gồm giá trị được đề nghị đối với trường cấu hình.

Tại bước 810, LMF thu bản tin 860 từ các BS 170a, 170b của mỗi tế bào tương ứng, bản tin này bao gồm thông tin cấu hình đối với tín hiệu tham chiếu PL và/hoặc tín hiệu tham chiếu TF, để cho phép ED phát hiện tín hiệu tham chiếu DL từ tế bào tương ứng. Bản tin 860 có thể được truyền nhờ sử dụng NRPPa, ví dụ trong đó mỗi tế bào tương ứng là nút NG-RAN.

Tại bước 815, LMF truyền thông tin cấu hình 865 tới ED. Ví dụ, thông tin cấu hình 865 có thể được truyền tới ED 110 nhờ sử dụng LPP.

Trong một ví dụ, sáng chế mô tả các ví dụ mà cho phép các chi tiết cấu hình của tín hiệu tham chiếu PL và/hoặc tín hiệu tham chiếu TF được truyền từ tế bào không phục vụ tới tế bào phục vụ. Sau đó, ED có thể thu thông tin cấu hình, mà được hình thành từ tế bào không phục vụ, thông qua tế bào phục vụ.

Trong một vài ví dụ, tế bào phục vụ có thể thu thông tin cấu hình của tín hiệu tham chiếu PL và/hoặc tín hiệu tham chiếu TF của tế bào không phục vụ từ LMF (ví dụ, nhờ sử dụng NRPPa, trong trường hợp trong đó tế bào phục vụ là nút NG-RAN). Trong một vài ví dụ, tế bào phục vụ có thể thu thông tin cấu hình này một cách trực tiếp từ tế bào không phục vụ (ví dụ, nhờ sử dụng XnAP hoặc F1 AP). Thông tin cấu hình này có thể được thu để phản hồi lại yêu cầu từ tế bào phục vụ tới tế bào không phục vụ (ví dụ, được truyền thông qua LMF nhờ sử dụng NRPPa trong trường hợp trong đó tế bào phục vụ là nút NG-RAN, hoặc được truyền trực tiếp từ tế bào phục vụ tới tế bào không phục vụ nhờ sử dụng XnAP).

Sau đó, ED có thể thu thông tin cấu hình của tín hiệu tham chiếu PL và/hoặc tín hiệu tham chiếu TF từ tế bào phục vụ (ví dụ, thông qua báo hiệu RRC). Lưu ý rằng, thông tin cấu hình này có thể được thu bởi ED từ tế bào phục vụ, tuy nhiên tín hiệu tham chiếu PL và/hoặc tín hiệu tham chiếu TF được thu bởi ED từ tế bào không phục vụ.

Ví dụ này đề xuất các cơ chế khác nhau để truyền thông tin cấu hình của tín hiệu tham chiếu PL và/hoặc tín hiệu tham chiếu TF giữa các tế bào không phục vụ và tế bào phục vụ. Trong một vài ví dụ, LMF có thể được sử dụng như là nút trung gian để truyền thông tin cấu hình này giữa các tế bào không phục vụ và tế bào phục vụ.

FIG.9 là lưu đồ minh họa phương pháp ví dụ 900 mà có thể được thực hiện theo các ví dụ được mô tả nêu trên. Phương pháp 900 có thể được thực hiện trong BS của tế bào phục vụ (ví dụ, nhờ sử dụng bộ xử lý của BS mà thực thi các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ của BS).

FIG.10A-10E là sơ đồ dòng tín hiệu ví dụ minh họa báo hiệu giữa các thực thể mạng, mà có thể được sử dụng để thực hiện các ví dụ được mô tả nêu trên. FIG.10A-10E thể hiện báo hiệu được thực hiện bởi ED 110, BS thứ nhất 170a trong tế bào phục vụ (cũng được gọi là tế bào phục vụ BS 170a), BS thứ hai 170b trong tế bào không phục vụ (cũng được gọi là tế bào không phục vụ BS 170b), và LMF 135. Nhằm đơn giản, sáng chế có thể liên quan đến các tín hiệu được truyền tới hoặc từ tế bào phục vụ hoặc tế bào không phục vụ; tuy nhiên, sẽ được hiểu rằng báo hiệu tới và từ tế bào được điều khiển bởi BS tương ứng của tế bào này. Nhằm đơn giản, chỉ một tế bào phục vụ và một tế bào không phục vụ được thể hiện. Tuy nhiên, sẽ được hiểu rằng có thể có nhiều hơn một tế bào phục vụ và/hoặc tế bào không phục vụ.

Các FIG.9 và FIG.10A-10E sẽ được mô tả cùng nhau để dễ hiểu.

Tại bước 905, một cách tùy chọn, BS truyền yêu cầu mà yêu cầu thông tin cấu hình đối với tín hiệu tham chiếu PL và/hoặc tín hiệu tham chiếu TF (được gọi chung là tín hiệu tham chiếu DL) từ tế bào không phục vụ. Yêu cầu này có thể được truyền trực tiếp tới tế bào không phục vụ (1005 trong các FIG.10A, FIG.10B và FIG.10E), hoặc yêu cầu này có thể được truyền tới LMF (1040 trong các FIG.10C và FIG.10D) để được chuyển tiếp tới tế bào không phục vụ.

Trong ví dụ của FIG.10A, tế bào không phục vụ truyền thông tin cấu hình tín hiệu tham chiếu (RS) DL 1010 tới LMF 135 để được chuyển tiếp tới tế bào phục vụ tại bước 1015.

Trong ví dụ của FIG.10B, tại bước 1025, tế bào không phục vụ yêu cầu trao quyền để gửi thông tin cấu hình tới tế bào phục vụ, hoặc yêu cầu thông tin cấu hình từ LMF 135. LMF 135 cấp quyền được yêu cầu hoặc thông tin cấu hình 1030. Sau đó, tế bào không phục vụ truyền thông tin cấu hình 1035 tới tế bào phục vụ.

Trong ví dụ của FIG.10C, LMF 135 truyền yêu cầu đối với thông tin cấu hình 1045 tới tế bào không phục vụ. Tế bào không phục vụ truyền thông tin cấu hình 1050 tới LMF 135, mà sau đó chuyển tiếp thông tin cấu hình tới tế bào phục vụ tại bước 1060.

Trong ví dụ của FIG.10D, LMF 135 truyền yêu cầu đối với thông tin cấu hình 1065 tới tế bào không phục vụ. Sau đó, tế bào không phục vụ truyền trực tiếp thông tin cấu hình 1070 tới tế bào phục vụ.

Trong ví dụ của FIG.10E, tế bào không phục vụ truyền thông tin cấu hình 1075 tới tế bào phục vụ. LMF 135 có thể không được bao gồm trong thủ tục này.

Tại bước 910, BS thu bản tin từ tế bào không phục vụ (1035 trong FIG.10B, 1070 trong FIG.10D, hoặc 1075 trong FIG.10E) hoặc LMF (1015 trong FIG.10A, hoặc 1060 trong FIG.10C) bao gồm thông tin cấu hình để cho phép ED thu tín hiệu tham chiếu DL từ tế bào không phục vụ. Trong một vài ví dụ, thông tin cấu hình có thể được thu trực tiếp từ tế bào không phục vụ nếu yêu cầu (tại bước 905) được truyền trực tiếp tới tế bào không phục vụ. Thông tin cấu hình có thể được thu thông qua LMF nếu yêu cầu (tại bước 905) được truyền thông qua LMF. Trong các ví dụ khác, thông tin cấu hình có thể được thu trực tiếp từ tế bào không phục vụ hoặc thông qua LMF bất kể việc làm thế nào mà yêu cầu được truyền (hoặc nếu không có yêu cầu được truyền).

Tại bước 915, BS truyền thông tin cấu hình tới ED (1020 trong các FIG.10A-10E).

Các ví dụ khác nhau được mô tả ở đây có thể giúp cho phép ED thu một cách thích hợp RS đường xuống từ tế bào (bao gồm tế bào phục vụ hoặc tế bào không phục vụ), và để xác định PL và/hoặc TF cho việc truyền SRS tới tế bào (bao gồm tế bào phục vụ hoặc tế bào không phục vụ). Các ví dụ này có thể cho phép SRS được sử dụng cho các mục di động, các mục đích định vị, hoặc bất kỳ ứng dụng khác mà có thể yêu cầu ED truyền SRS tới tế bào (bao gồm tế bào phục vụ hoặc tế bào không phục vụ).

Trong một vài ví dụ, sáng chế mô tả phương pháp tại thiết bị điện tử (ED-electronic device), phương pháp này bao gồm: thu thông tin cấu hình từ thực thể mạng của tế bào phục vụ hoặc chức năng quản lý vị trí (LMF-location management function), trong đó thông tin cấu hình bao gồm một hoặc nhiều thông tin được kết hợp với tín hiệu tham chiếu định vị (PRS-positioning reference

signal); dò tìm PRS thu được từ tế bào phục vụ hoặc tế bào không phục vụ dựa trên thông tin cấu hình; và truyền tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS) tới tế bào phục vụ hoặc tế bào không phục vụ, theo ít nhất một trong số thông tin suy hao đường truyền (PL-path loss) và thông tin lọc truyền (TF-transmission filter) miền không gian; trong đó ít nhất một trong số thông tin PL và thông tin TF miền không gian được kết hợp với PRS.

Trong một vài ví dụ, thông tin cấu hình có thể được thu thông qua: tín hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC-radio resource control) từ tế bào phục vụ; hoặc bản tin giao thức định vị LTE (LPP-LTE positioning protocol) từ LMF.

Trong một vài ví dụ, thông tin cấu hình có thể bao gồm trường ký hiệu nhận dạng (ID) PRS bao gồm ký hiệu nhận dạng PRS để nhận dạng PRS từ tế bào phục vụ hoặc tế bào không phục vụ.

Trong một vài ví dụ, thông tin cấu hình có thể bao gồm trường ký hiệu nhận dạng (ID) mà chỉ báo ID tế bào vật lý (PCID) của tế bào phục vụ hoặc tế bào không phục vụ, hoặc ID của thực thể mạng mà gửi PRS.

Trong một vài ví dụ, thông tin cấu hình có thể bao gồm trường vị trí giả đồng nhất loại D (QCL-D) mà cung cấp thông tin về tín hiệu tham chiếu được cấu hình khác mà có QCL-D với PRS, và trong đó ED có thể thu PRS dựa trên cấu hình đối với tín hiệu tham chiếu được cấu hình.

Trong một vài ví dụ, trường QCL-D có thể bao gồm chỉ số của tín hiệu tham chiếu được cấu hình khác.

Trong một vài ví dụ, thông tin cấu hình có thể bao gồm thông tin mà chỉ báo ít nhất một trong số: Số kênh tần số-vô tuyến tuyệt đối vô tuyến mới (NR ARFCN - New Radio Absolute Radio-Frequency Channel Number) để xác định vị trí miền tần số của PRS; băng thông của PRS; độ dịch khe của PRS; độ dịch khung của PRS; độ dịch ký tự của PRS; số lượng cổng anten của PRS; số khung mà tại đó PRS được truyền; cấu hình chặn của PRS; cấu hình nhảy tần của PRS; hoặc số băng hẹp khả dụng đối với PRS.

Trong một vài ví dụ, sáng chế mô tả phương pháp tại thiết bị điện tử (ED-electronic device), phương pháp này bao gồm: thu thông tin cấu hình từ thực thể mạng của tế bào phục vụ hoặc chức năng quản lý vị trí (LMF-location management function), trong đó thông tin cấu hình bao gồm một hoặc nhiều thông tin được kết hợp với khối kênh quảng bá vật lý/tín hiệu đồng bộ (SSB) hoặc tín hiệu tham chiếu - thông tin trạng thái kênh (CSI-RS); he thông tin cấu hình bao gồm ít nhất trường ký hiệu nhận dạng (ID) mà chứa ký hiệu nhận dạng của SSB hoặc CSI-RS, và trường ID tế bào bao gồm ID tế bào vật lý (PCID) của tế bào không phục vụ; dò tìm SSB hoặc CSI-RS thu được từ tế bào không phục vụ; và truyền tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS) tới tế bào không phục vụ, theo ít nhất một trong số thông tin suy hao đường truyền (PL-path loss) và thông tin lọc truyền (TF) miền không gian, trong đó ít nhất một trong số thông tin PL và thông tin TF miền không gian TF được kết hợp với SSB hoặc CSI-RS.

Trong một vài ví dụ, thông tin cấu hình có thể bao gồm chỉ trường ID và trường ID tế bào.

Trong một vài ví dụ, thông tin cấu hình có thể bao gồm trường vị trí giả đồng nhất loại D (QCL-D) mà cung cấp thông tin về tín hiệu tham chiếu được cấu hình khác mà có QCL-D với SSB hoặc CSI-RS, và trong đó ED có thể thu SSB hoặc CSI-RS dựa trên cấu hình đối với tín hiệu tham chiếu được cấu hình.

Trong một vài ví dụ, trường QCL-D có thể bao gồm chỉ số của tín hiệu tham chiếu được cấu hình khác.

Trong một vài ví dụ, thông tin cấu hình có thể bao gồm ít nhất một trong số: PCID của tế bào được kết hợp với tín hiệu tham chiếu được cấu hình khác; số kênh tần số-vô tuyến tuyệt đối vô tuyến mới (NR ARFCN - New Radio Absolute Radio-Frequency Channel Number) để xác định vị trí miền tần số của tín hiệu tham chiếu được cấu hình khác; hoặc tham chiếu miền thời gian để xác định vị trí miền thời gian của tín hiệu tham chiếu được cấu hình khác.

Trong một vài ví dụ, thông tin cấu hình có thể hình thành từ tế bào không phục vụ.

Trong một vài ví dụ, sáng chế mô tả phương pháp tại thiết bị điện tử (ED-electronic device), phương pháp này bao gồm: thu nhận, bởi ED, thông tin suy hao đường truyền (PL-path loss) hoặc thông tin lọc truyền (TF) miền không gian dựa trên tín hiệu tham chiếu (RS) đường xuống (DL) thứ hai sau khi tín hiệu tham chiếu DL thứ nhất không được thu nhận trong thời gian hoặc khung thời gian kỳ vọng, hoặc trong khi không có thông tin cấu hình để thu tín hiệu tham chiếu DL thứ nhất; và truyền tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS), SRS được truyền theo thông tin PL hoặc thông tin TF.

Trong một vài ví dụ, tín hiệu tham chiếu DL thứ nhất có thể là tín hiệu tham chiếu định vị (PRS-positioning reference signal) hoặc tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (CSI-RS - channel state information-reference signal).

Trong một vài ví dụ, tín hiệu tham chiếu DL thứ nhất có thể là PRS, và tín hiệu tham chiếu DL thứ hai có thể là một trong số: khối kênh quảng bá vật lý/tín hiệu đồng bộ (SSB) được phát hiện; hoặc CSI-RS được phát hiện.

Trong một vài ví dụ, tín hiệu tham chiếu DL thứ nhất có thể là CSI-RS, và tín hiệu tham chiếu DL thứ hai có thể là một trong số: khối kênh quảng bá vật lý/tín hiệu đồng bộ (SSB) được phát hiện; hoặc PRS được phát hiện.

Trong một vài ví dụ, tín hiệu tham chiếu DL thứ hai có thể được phát hiện từ tế bào không phục vụ được chỉ báo trong thông tin cấu hình đối với tín hiệu tham chiếu DL thứ nhất.

Trong một vài ví dụ, một trong số các RS được phát hiện có thể được lựa chọn như là tín hiệu tham chiếu DL thứ hai, dựa trên công suất thu tín hiệu tham chiếu (RSRP) cao nhất.

Trong một vài ví dụ, tín hiệu tham chiếu DL thứ hai có thể là SSB được phát hiện được sử dụng để thu nhận thông tin hệ thống.

Trong một vài ví dụ, tín hiệu tham chiếu DL thứ hai có thể là SSB được phát hiện được cấu hình đối với tế bào phục vụ.

Trong một vài ví dụ, phương pháp này có thể bao gồm: thu thông tin cấu hình từ thực thể mạng của tế bào phục vụ hoặc chức năng quản lý vị trí (LMF-location management function), trong đó thông tin cấu hình bao gồm một hoặc nhiều thông tin được kết hợp với tín hiệu tham chiếu DL.

Trong một vài ví dụ, sáng chế mô tả phương pháp tại chức năng quản lý vị trí (LMF-location management function), phương pháp này bao gồm: thu bản tin cấu hình từ thực thể mạng của tế bào, bản tin cấu hình bao gồm một hoặc nhiều thông tin được kết hợp với tín hiệu tham chiếu định vị (PRS-positioning reference signal); hoặc bản tin cấu hình bao gồm một hoặc nhiều thông tin được kết hợp với tín hiệu tham chiếu (RS) đường xuống (DL); và truyền thông tin này tới thiết bị điện tử (ED-electronic device).

Trong một vài ví dụ, bản tin cấu hình có thể được thu từ tế bào trong khi không có yêu cầu từ LMF.

Trong một vài ví dụ, phương pháp này có thể bao gồm: truyền yêu cầu tới tế bào, để yêu cầu thông tin.

Trong một vài ví dụ, yêu cầu này có thể bao gồm giá trị được đề nghị đối với trường cấu hình.

Trong một vài ví dụ, việc truyền thông giữa LMF và tế bào có thể thông qua Giao thức định vị vô tuyến mới A (NRPPa - New Radio Positioning Protocol A).

Trong một vài ví dụ, thông tin này có thể được truyền tới ED thông qua giao thức định vị LTE.

Trong một vài ví dụ, sáng chế mô tả phương pháp tại trạm gốc (BS) của tế bào phục vụ, phương pháp này bao gồm: thu bản tin cấu hình từ tế bào không phục vụ hoặc chức năng quản lý vị trí (LMF-location management function), bản tin cấu hình bao gồm một hoặc nhiều thông tin được kết hợp với tín hiệu tham chiếu định vị (PRS-positioning reference signal), hoặc bản tin cấu hình bao gồm một hoặc nhiều thông tin được kết hợp với tín hiệu tham chiếu (RS) đường xuống (DL); và truyền thông tin này tới thiết bị điện tử (ED-electronic device).

Trong một vài ví dụ, phương pháp này có thể bao gồm: truyền yêu cầu đối với thông tin.

Trong một vài ví dụ, yêu cầu có thể được truyền tới LMF.

Trong một vài ví dụ, yêu cầu có thể được truyền một cách trực tiếp tới tế bào không phục vụ.

Trong một vài ví dụ, việc truyền thông giữa tế bào phục vụ và tế bào không phục vụ có thể thông qua giao thức ứng dụng Xn (XnAP-Xn Application Protocol) hoặc giao thức ứng dụng F1 (F1 AP - F1 Application Protocol).

Trong một vài ví dụ, việc truyền thông giữa tế bào phục vụ và LMF có thể thông qua Giao thức định vị vô tuyến mới A (NRPPa - New Radio Positioning Protocol A).

Trong một vài ví dụ, sáng chế mô tả thiết bị bao gồm: bộ xử lý có cấu trúc để thực thi các lệnh để làm cho thiết bị thực hiện bất kỳ phương pháp được mô tả ở đây.

Trong một vài ví dụ, sáng chế mô tả thực thể mạng bao gồm: bộ xử lý có cấu trúc để thực thi các lệnh để thực hiện chức năng quản lý vị trí (LMF-location management function) để thực hiện bất kỳ phương pháp được mô tả ở đây.

Trong một vài ví dụ, sáng chế mô tả trạm gốc bao gồm: bộ xử lý có cấu trúc để thực thi các lệnh để làm cho trạm gốc thực hiện bất kỳ phương pháp được mô tả ở đây.

Mặc dù sáng chế mô tả các phương pháp và các xử lý với các bước trong thứ tự định trước, một hoặc nhiều bước của các phương pháp và các xử lý có thể được bỏ qua hoặc được thay đổi nếu thích hợp. Một hoặc nhiều bước có thể diễn ra trong thứ tự khác với thứ tự mà được mô tả, nếu thích hợp.

Mặc dù sáng chế được mô tả, ít nhất trong một phần, về các phương pháp, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ hiểu rằng sáng chế cũng liên quan tới các thành phần khác nhau để thực hiện ít nhất một vài khía cạnh và các đặc điểm của phương pháp được mô tả, bởi các thành phần phần cứng, phần mềm hoặc bất kỳ kết hợp của cả hai. Do đó, giải pháp kỹ thuật của sáng chế có thể được

thực hiện trong dạng của sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm thích hợp có thể được lưu trữ trong thiết bị lưu trữ được ghi trước hoặc phương tiện bất biến hoặc không chuyển tiếp đọc được bởi máy tính tương tự khác, bao gồm các DVD, CD-ROM, đĩa chớp USB, đĩa cứng tháo rời, hoặc phương tiện lưu trữ khác, chẳng hạn. Sản phẩm phần mềm bao gồm các lệnh được lưu trữ hữu hình trên đó mà cho phép thiết bị xử lý (ví dụ, máy tính cá nhân, máy chủ, hoặc thiết bị mạng) để thực thi các ví dụ của các phương pháp được bộc lộ ở đây. Các lệnh có thể được thực thi bởi máy có thể nằm trong dạng của các chuỗi mã, thông tin cấu hình, hoặc dữ liệu khác, mà khi được thực thi, làm cho máy (ví dụ, bộ xử lý hoặc thiết bị xử lý khác) thực hiện các bước trong phương pháp theo các ví dụ của sáng chế.

Sáng chế có thể được thực hiện trong các dạng cụ thể khác mà không đi chệch khỏi đối tượng của bộ yêu cầu bảo hộ. Các phương án ví dụ được mô tả cần được xem xét trong tất cả khía cạnh như chỉ là minh họa và không giới hạn. Các đặc điểm được lựa chọn từ một hoặc nhiều phương án được mô tả nêu trên có thể được kết hợp để tạo ra các phương án khác không được mô tả rõ ràng, các đặc điểm thích hợp cho các kết hợp này được hiểu là nằm trong phạm vi của sáng chế.

Tất cả các giá trị và các phạm vi con nằm trong các phạm vi được bộc lộ cũng được bộc lộ. Ngoài ra, mặc dù các hệ thống, thiết bị và các xử lý được bộc lộ và được thể hiện ở đây có thể bao gồm số lượng phần tử/thành phần cụ thể, hệ thống, thiết bị và cấu trúc có thể được cải biến để bao gồm nhiều hơn hoặc ít hơn các phần tử/thành phần này. Ví dụ, mặc dù bất kỳ các phần tử/thành phần được bộc lộ có thể được tham chiếu là dạng số ít, các phương án được bộc lộ ở đây có thể được cải biến để bao gồm nhiều phần tử/thành phần này. Đối tượng được mô tả ở đây nhằm mục đích bao hàm và chứa tất cả các thay đổi thích hợp trong kỹ thuật.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền thông tại thiết bị điện tử (ED-electronic device), phương pháp này bao gồm:

thu, bởi ED, thông tin truyền thông thứ nhất mà bao gồm thông tin cấu hình được kết hợp với tín hiệu tham chiếu (RS-reference signal) đường xuống (DL-downlink) của tế bào không phục vụ, thông tin truyền thông thứ nhất thu được từ chức năng quản lý vị trí (LMF-location management function) thông qua giao thức định vị LTE (LPP-LTE positioning protocol);

thu, bởi ED, thông tin truyền thông thứ hai từ tế bào phục vụ đối với ED thông qua điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC-radio resource control), thông tin truyền thông thứ hai bao gồm ký hiệu nhận dạng (ID-identifier) của RS đường xuống và ID tế bào của tế bào không phục vụ, trong đó thông tin cấu hình có trong thông tin truyền thông thứ nhất cũng bao gồm ID của RS đường xuống của tế bào không phục vụ và ID tế bào của tế bào không phục vụ; và

truyền, bởi ED, tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS-sounding reference signal) tới tế bào không phục vụ được nhận dạng bởi ID tế bào, theo thông tin lọc truyền (TF-transmission filter) miễn không gian kết hợp với RS đường xuống của tế bào không phục vụ.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tín hiệu tham chiếu DL là tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) DL, và trong đó thông tin cấu hình được kết hợp với tín hiệu tham chiếu DL bao gồm một hoặc nhiều trong số: ID tài nguyên của tín hiệu tham chiếu định vị DL; ID tế bào của tế bào không phục vụ mà hình thành tín hiệu tham chiếu định vị DL; trường vị trí giả đồng nhất loại-D (QCL-D) mà cung cấp thông tin về tín hiệu tham chiếu được cấu hình khác mà có QCL-D với tín hiệu tham chiếu định vị DL; số kênh tần số vô tuyến tuyệt đối vô tuyến mới (NR ARFCN - New Radio Absolute Radio-Frequency Channel Number) để xác định vị trí miền tần số của tín hiệu tham chiếu định vị DL; băng thông của tín hiệu tham chiếu định vị DL; độ dịch khe của tín hiệu tham chiếu định vị DL; độ dịch khung của tín hiệu tham chiếu định vị DL; độ dịch ký tự của tín hiệu tham chiếu định vị DL;

cấu hình chặn của tín hiệu tham chiếu định vị DL; chu kỳ hoặc độ dịch của tín hiệu tham chiếu định vị DL; và ID xáo trộn của tín hiệu tham chiếu định vị DL.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tín hiệu tham chiếu DL là khối kênh quảng bá vật lý/tín hiệu đồng bộ (SSB) DL, và trong đó thông tin cấu hình được kết hợp với tín hiệu tham chiếu DL bao gồm một hoặc nhiều trong số: chỉ số SSB của SSB đường xuống; ID tế bào của tế bào không phục vụ mà hình thành SSB đường xuống; hoặc một hoặc nhiều tham số mà xác định vị trí SSB đường xuống trong miền tần số-thời gian.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông tin cấu hình được kết hợp với tín hiệu tham chiếu DL được thu để cho phép ED sử dụng tín hiệu tham chiếu DL đối với thông tin khác ngoài PL và TF miền không gian, và trong đó việc truyền thông thứ hai tiếp sau cho phép ED sử dụng tín hiệu tham chiếu DL đối với thông tin PL hoặc thông tin TF miền không gian.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông tin cấu hình được kết hợp với tín hiệu tham chiếu DL được thu để cho phép ED sử dụng tín hiệu tham chiếu DL đối với thông tin PL hoặc thông tin TF miền không gian TF.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó tín hiệu tham chiếu DL là tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) DL, và trong đó thông tin cấu hình được kết hợp với tín hiệu tham chiếu DL bao gồm một hoặc nhiều trong số: ID tài nguyên của tín hiệu tham chiếu định vị DL; ID tế bào của tế bào không phục vụ mà hình thành tín hiệu tham chiếu định vị DL; trường vị trí giả đồng nhất loại-D (QCL-D) mà cung cấp thông tin về tín hiệu tham chiếu được cấu hình khác mà có QCL-D với tín hiệu tham chiếu định vị DL; số kênh tần số vô tuyến tuyệt đối vô tuyến mới (NR ARFCN - New Radio Absolute Radio-Frequency Channel Number) để xác định vị trí miền tần số của tín hiệu tham chiếu định vị DL; băng thông của tín hiệu tham chiếu định vị DL; độ dịch khe của tín hiệu tham chiếu định vị DL; độ dịch khung của tín hiệu tham chiếu định vị DL; độ dịch ký tự của tín hiệu tham chiếu định vị DL; cấu hình chặn của tín hiệu tham chiếu định vị DL; chu kỳ hoặc độ dịch của tín hiệu tham chiếu định vị DL; và ID xáo trộn của tín hiệu tham chiếu định vị DL.

7. Phương pháp theo điểm 5, trong đó tín hiệu tham chiếu DL là khối kênh quảng bá vật lý/tín hiệu đồng bộ (SSB) DL, và trong đó thông tin cấu hình bao gồm một hoặc nhiều trong số: chỉ số SSB của SSB đường xuống; ID tế bào của tế bào không phục vụ mà hình thành SSB đường xuống; hoặc một hoặc nhiều tham số mà xác định vị trí SSB đường xuống trong miền thời gian-tần số.

8. Thiết bị truyền thông bao gồm:

phương tiện lưu trữ bất biến đọc được bởi máy tính lưu trữ chương trình bao gồm các lệnh; và

bộ xử lý được cấu hình để thực thi các lệnh để làm cho thiết bị:

thu thông tin truyền thông thứ nhất mà bao gồm thông tin cấu hình được kết hợp với tín hiệu tham chiếu (RS-reference signal) đường xuống (DL-downlink) của tế bào không phục vụ, thông tin truyền thông thứ nhất thu được từ chức năng quản lý vị trí (LMF-location management function) thông qua giao thức định vị LTE (LPP-LTE positioning protocol);

thu thông tin truyền thông thứ hai từ tế bào phục vụ cho thiết bị thông qua điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC-radio resource control), thông tin truyền thông thứ hai bao gồm ký hiệu nhận dạng (ID-identifier) của RS đường xuống và ID tế bào của tế bào không phục vụ, trong đó thông tin cấu hình có trong truyền thông thứ nhất cũng bao gồm ID của RS đường xuống của tế bào không phục vụ và ID tế bào của tế bào không phục vụ; và

truyền tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS-sounding reference signal) tới tế bào không phục vụ được nhận dạng bởi ID tế bào, theo thông tin lọc truyền (TF-transmission filter) miền không gian được kết hợp với RS đường xuống của tế bào không phục vụ.

9. Thiết bị theo điểm 8, trong đó tín hiệu tham chiếu DL là tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) DL, và trong đó thông tin cấu hình được kết hợp với tín hiệu tham chiếu DL bao gồm một hoặc nhiều trong số: ID tài nguyên của tín hiệu tham chiếu định vị DL; ID tế bào của tế bào không phục vụ mà hình thành tín hiệu tham chiếu

định vị DL; trường vị trí giả đồng nhất loại-D (QCL-D) mà cung cấp thông tin về tín hiệu tham chiếu được cấu hình khác mà có QCL-D với tín hiệu tham chiếu định vị DL; số kênh tần số vô tuyến tuyệt đối vô tuyến mới (NR ARFCN - New Radio Absolute Radio-Frequency Channel Number) để xác định vị trí miền tần số của tín hiệu tham chiếu định vị DL; băng thông của tín hiệu tham chiếu định vị DL; độ dịch khe của tín hiệu tham chiếu định vị DL; độ dịch khung của tín hiệu tham chiếu định vị DL; độ dịch ký tự của tín hiệu tham chiếu định vị DL; cấu hình chặn của tín hiệu tham chiếu định vị DL; chu kỳ và độ dịch của tín hiệu tham chiếu định vị DL; hoặc ID xáo trộn của tín hiệu tham chiếu định vị DL.

10. Thiết bị theo điểm 8, trong đó tín hiệu tham chiếu DL là khối kênh quảng bá vật lý/tín hiệu đồng bộ (SSB) DL, và trong đó thông tin cấu hình được kết hợp với tín hiệu tham chiếu DL bao gồm một hoặc nhiều trong số: chỉ số SSB của SSB đường xuống; ID tế bào của tế bào không phục vụ mà hình thành SSB đường xuống; hoặc một hoặc nhiều tham số mà xác định vị trí SSB đường xuống trong miền tần số-thời gian.

11. Thiết bị theo điểm 8, trong đó thông tin cấu hình được kết hợp với RS đường xuống được thu để cho phép thiết bị sử dụng RS đường xuống đối với thông tin khác ngoài thông tin suy hao đường truyền (PL - Path loss) và TF miền không gian, và trong đó thông tin truyền thông thứ hai tiếp sau cho phép thiết bị sử dụng RS đường xuống đối với thông tin PL hoặc thông tin TF miền không gian.

12. Thiết bị theo điểm 8, trong đó thông tin cấu hình được kết hợp với RS đường xuống được thu để cho phép thiết bị sử dụng RS đường xuống đối với thông tin PL hoặc thông tin TF miền không gian.

13. Thiết bị theo điểm 12, trong đó tín hiệu tham chiếu DL là tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) DL, và trong đó thông tin cấu hình được kết hợp với tín hiệu tham chiếu DL bao gồm một hoặc nhiều trong số: ID tài nguyên của tín hiệu tham chiếu định vị DL; ID tế bào của tế bào không phục vụ mà hình thành tín hiệu tham chiếu định vị DL; trường vị trí giả đồng nhất loại-D (QCL-D) mà cung cấp thông tin về tín hiệu tham chiếu được cấu hình khác mà có QCL-D với tín hiệu tham chiếu

định vị DL; số kênh tần số vô tuyến tuyệt đối vô tuyến mới (NR ARFCN - New Radio Absolute Radio-Frequency Channel Number) để xác định vị trí miền tần số của tín hiệu tham chiếu định vị DL; băng thông của tín hiệu tham chiếu định vị DL; độ dịch khe của tín hiệu tham chiếu định vị DL; độ dịch khung của tín hiệu tham chiếu định vị DL; độ dịch ký tự của tín hiệu tham chiếu định vị DL; cấu hình chặn của tín hiệu tham chiếu định vị DL; chu kỳ và độ dịch của tín hiệu tham chiếu định vị DL; hoặc ID xáo trộn của tín hiệu tham chiếu định vị DL.

14. Thiết bị theo điểm 12, trong đó tín hiệu tham chiếu DL là khối kênh quảng bá vật lý/tín hiệu đồng bộ (SSB) DL, và trong đó thông tin cấu hình bao gồm một hoặc nhiều trong số: chỉ số SSB của SSB đường xuống; ID tế bào của tế bào không phục vụ mà hình thành SSB đường xuống; hoặc một hoặc nhiều tham số mà xác định vị trí SSB đường xuống trong miền thời gian-tần số.

15. Phương tiện bất biến đọc được bởi máy tính có các lệnh được lưu trữ trên đó, trong đó các lệnh khi được thực thi bởi bộ xử lý của thiết bị, làm cho thiết bị:

thu thông tin truyền thông thứ nhất mà bao gồm thông tin cấu hình được kết hợp với tín hiệu tham chiếu (RS-reference signal) đường xuống (DL-downlink) của tế bào không phục vụ, thông tin truyền thông thứ nhất thu được từ chức năng quản lý vị trí (LMF-location management function) thông qua giao thức định vị LTE (LPP-LTE positioning protocol);

thu thông tin truyền thông thứ hai từ tế bào phục vụ cho thiết bị thông qua điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC-radio resource control), thông tin truyền thông thứ hai bao gồm ký hiệu nhận dạng (ID-identifier) của RS đường xuống và ID tế bào của tế bào không phục vụ, trong đó thông tin cấu hình có trong truyền thông thứ nhất cũng bao gồm ID của RS đường xuống của tế bào không phục vụ và ID tế bào của tế bào không phục vụ; và

truyền tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS-sounding reference signal) tới tế bào không phục vụ được nhận dạng bởi ID tế bào, theo thông tin lọc truyền (TF-transmission filter) miền không gian được kết hợp với RS đường xuống của tế bào không phục vụ.

16. Phương tiện bất biến đọc được bởi máy tính theo điểm 15, trong đó tín hiệu tham chiếu DL là tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) DL, và trong đó thông tin cấu hình được kết hợp với tín hiệu tham chiếu DL bao gồm một hoặc nhiều trong số: ID tài nguyên của tín hiệu tham chiếu định vị DL; ID tế bào của tế bào không phục vụ mà hình thành tín hiệu tham chiếu định vị DL; trường vị trí giả đồng nhất loại-D (QCL-D) mà cung cấp thông tin về tín hiệu tham chiếu được cấu hình khác mà có QCL-D với tín hiệu tham chiếu định vị DL; số kênh tần số vô tuyến tuyệt đối vô tuyến mới (NR ARFCN - New Radio Absolute Radio-Frequency Channel Number) để xác định vị trí miền tần số của tín hiệu tham chiếu định vị DL; băng thông của tín hiệu tham chiếu định vị DL; độ dịch khe của tín hiệu tham chiếu định vị DL; độ dịch khung của tín hiệu tham chiếu định vị DL; độ dịch ký tự của tín hiệu tham chiếu định vị DL; cấu hình chặn của tín hiệu tham chiếu định vị DL; chu kỳ và độ dịch của tín hiệu tham chiếu định vị DL; hoặc ID xáo trộn của tín hiệu tham chiếu định vị DL.

17. Phương tiện bất biến đọc được bởi máy tính theo điểm 15, trong đó tín hiệu tham chiếu DL là khối kênh quảng bá vật lý/tín hiệu đồng bộ (SSB) DL, và trong đó thông tin cấu hình được kết hợp với tín hiệu tham chiếu DL bao gồm một hoặc nhiều trong số: chỉ số SSB của SSB đường xuống; ID tế bào của tế bào không phục vụ mà hình thành SSB đường xuống; hoặc một hoặc nhiều tham số mà xác định vị trí SSB đường xuống trong miền tần số-thời gian.

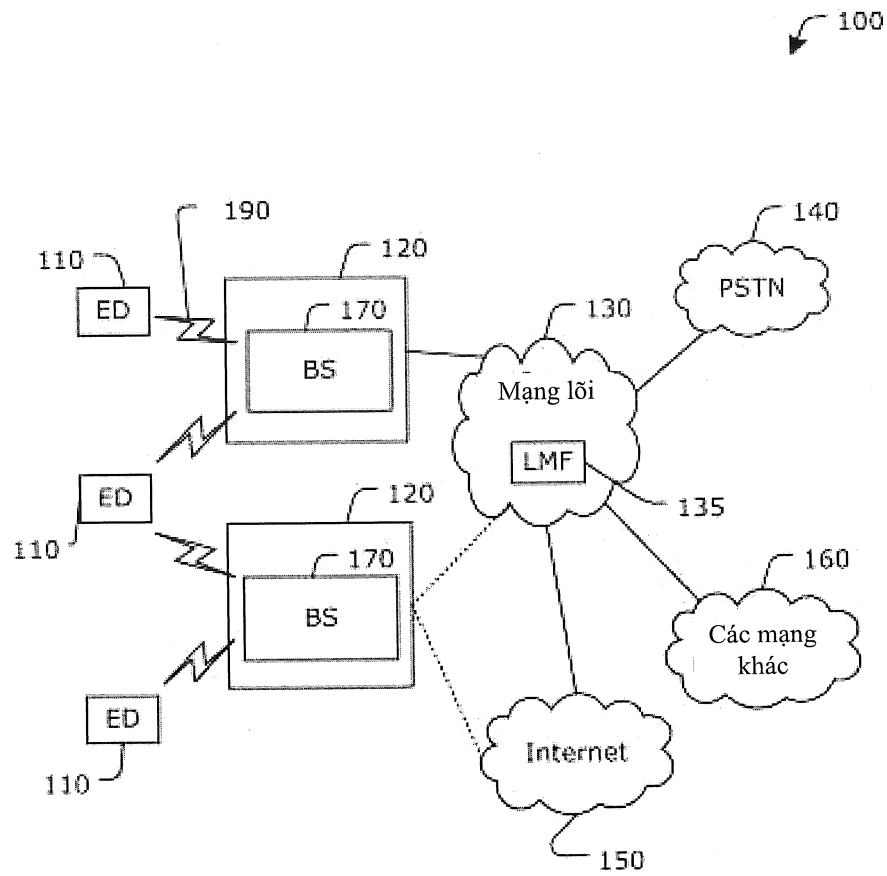
18. Phương tiện bất biến đọc được bởi máy tính theo điểm 15, trong đó thông tin cấu hình được kết hợp với RS đường xuống được thu để cho phép thiết bị sử dụng RS đường xuống đối với thông tin khác ngoài thông tin PL và TF miền không gian, và trong đó thông tin truyền thông thứ hai tiếp sau cho phép thiết bị sử dụng RS đường xuống đối với thông tin PL hoặc thông tin TF miền không gian.

19. Phương tiện bất biến đọc được bởi máy tính theo điểm 15, trong đó thông tin cấu hình được kết hợp với RS đường xuống được thu để cho phép thiết bị sử dụng RS đường xuống đối với thông tin PL hoặc thông tin TF miền không gian.

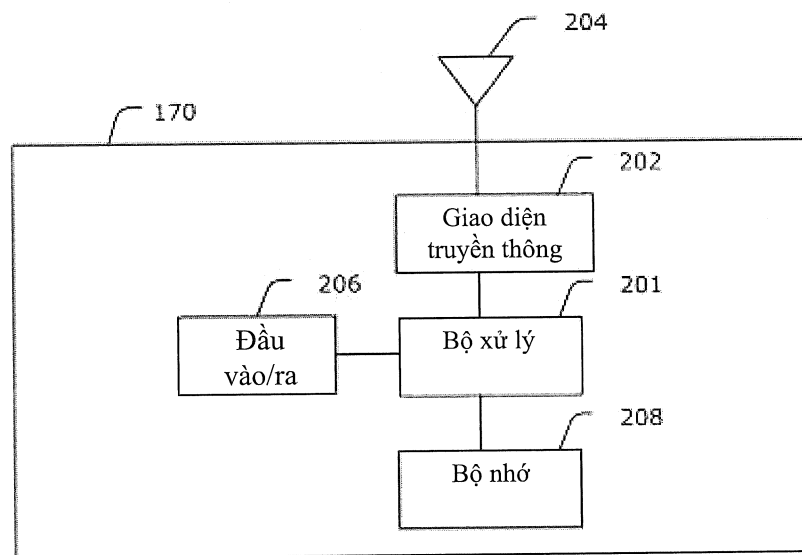
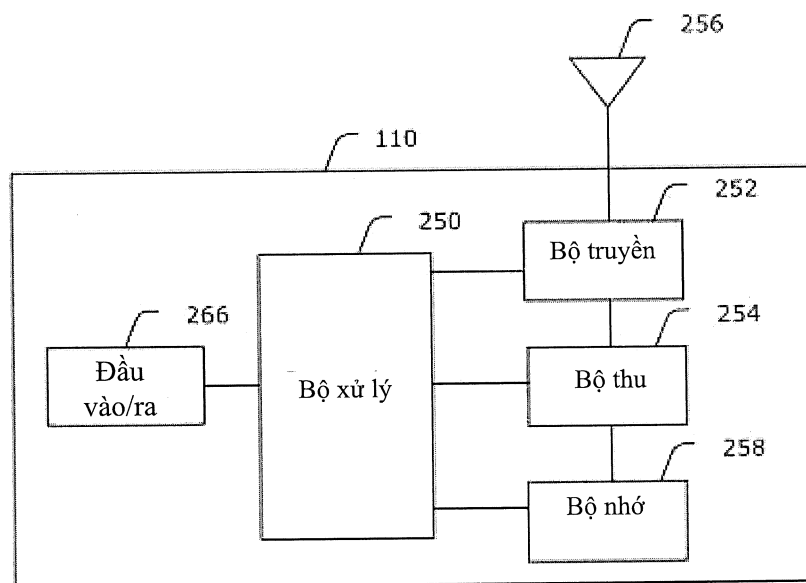
20. Phương tiện bất biến đọc được bởi máy tính theo điểm 19, trong đó tín hiệu

tham chiếu DL là tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) DL, và trong đó thông tin cấu hình được kết hợp với tín hiệu tham chiếu DL bao gồm một hoặc nhiều trong số: ID tài nguyên của tín hiệu tham chiếu định vị DL; ID tế bào của tế bào không phục vụ mà hình thành tín hiệu tham chiếu định vị DL; trường vị trí giả đồng nhất loại-D (QCL-D) mà cung cấp thông tin về tín hiệu tham chiếu được cấu hình khác mà có QCL-D với tín hiệu tham chiếu định vị DL; số kênh tần số vô tuyến tuyệt đối vô tuyến mới (NR ARFCN - New Radio Absolute Radio-Frequency Channel Number) để xác định vị trí miền tần số của tín hiệu tham chiếu định vị DL; băng thông của tín hiệu tham chiếu định vị DL; độ dịch khe của tín hiệu tham chiếu định vị DL; độ dịch khung của tín hiệu tham chiếu định vị DL; độ dịch ký tự của tín hiệu tham chiếu định vị DL; cấu hình chặn của tín hiệu tham chiếu định vị DL; chu kỳ và độ dịch của tín hiệu tham chiếu định vị DL; hoặc ID xáo trộn của tín hiệu tham chiếu định vị DL.

1/15

**FIG. 1**

2/15

**FIG. 2A****FIG. 2B**

3/15

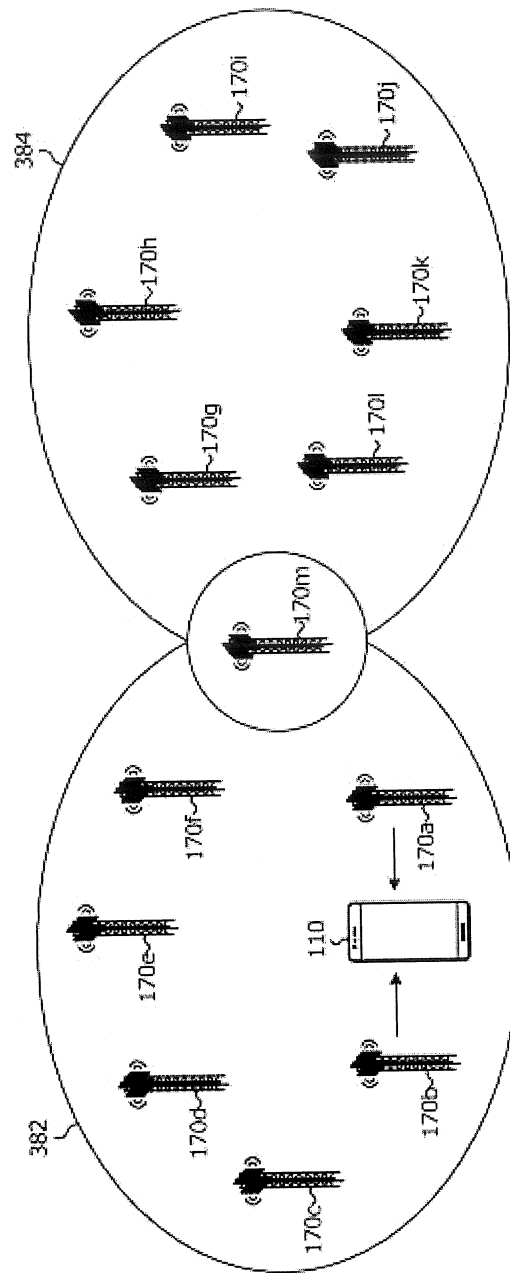


FIG. 3

4/15

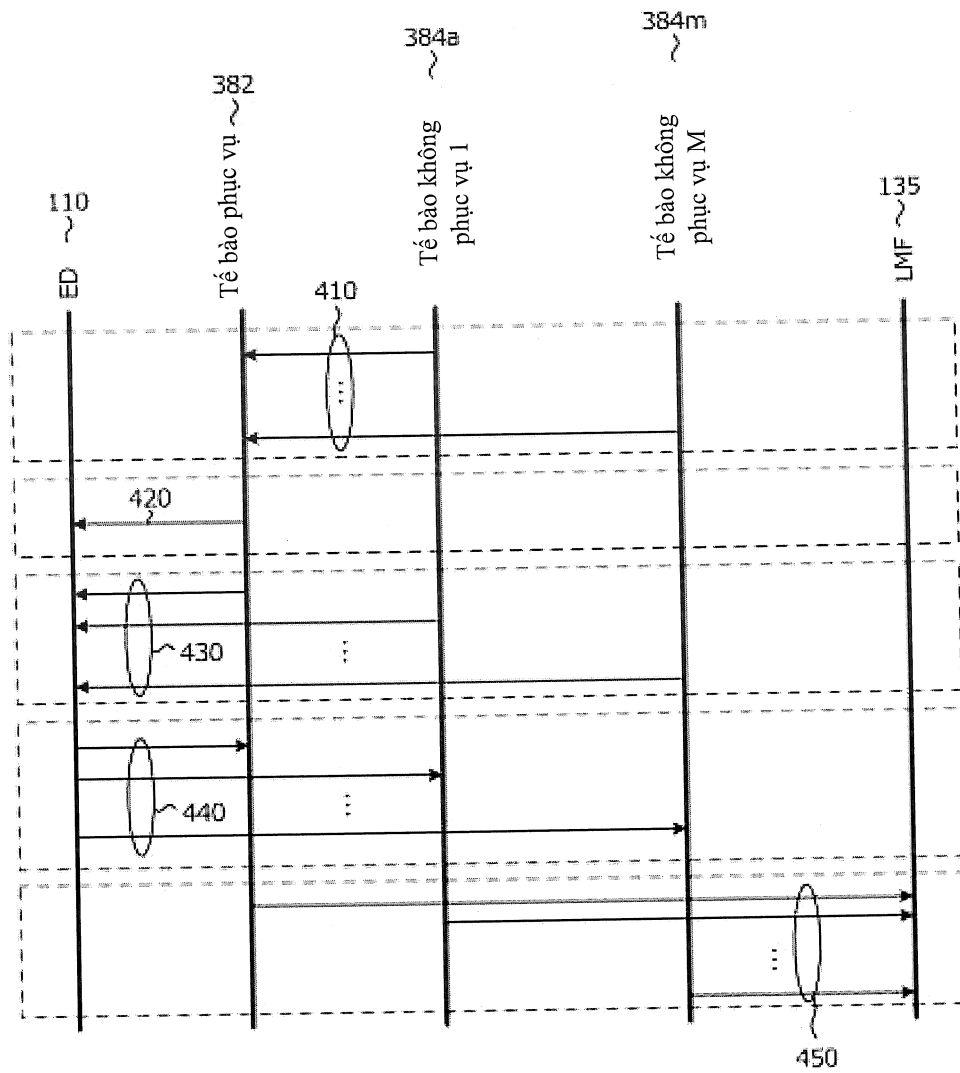
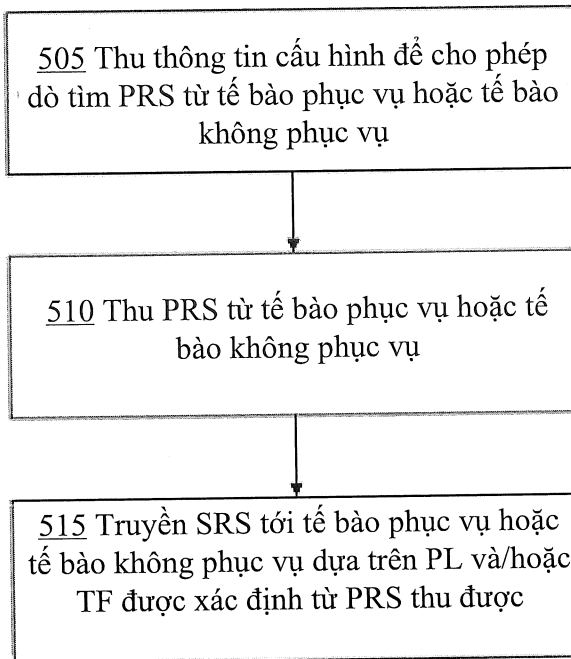


FIG. 4

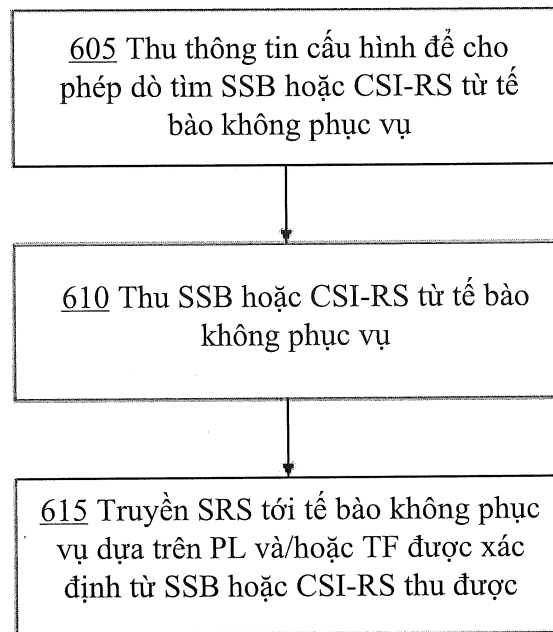
5/15

500

**FIG. 5**

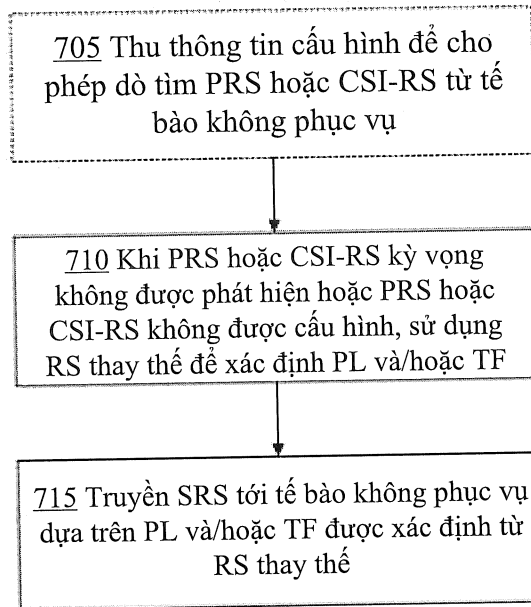
6/15

600

**FIG. 6**

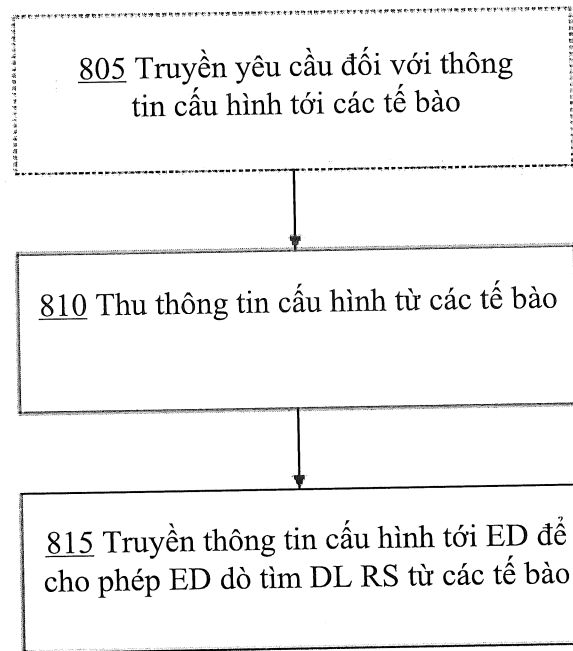
7/15

700

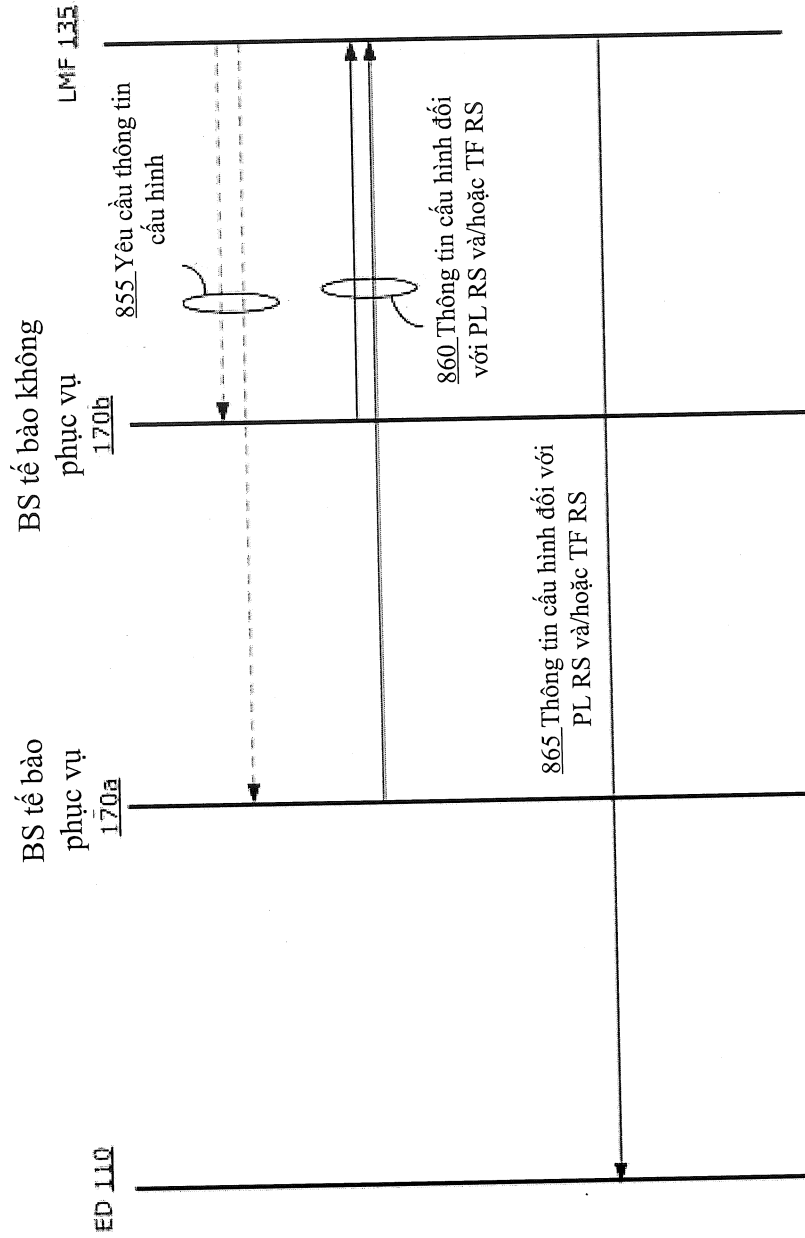
**FIG. 7**

8/15

800

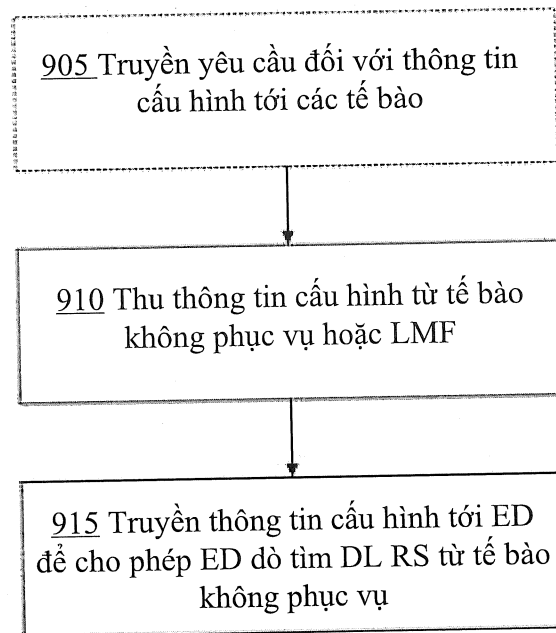
**FIG. 8A**

9/15

**FIG. 8B**

10/15

900

**FIG. 9**

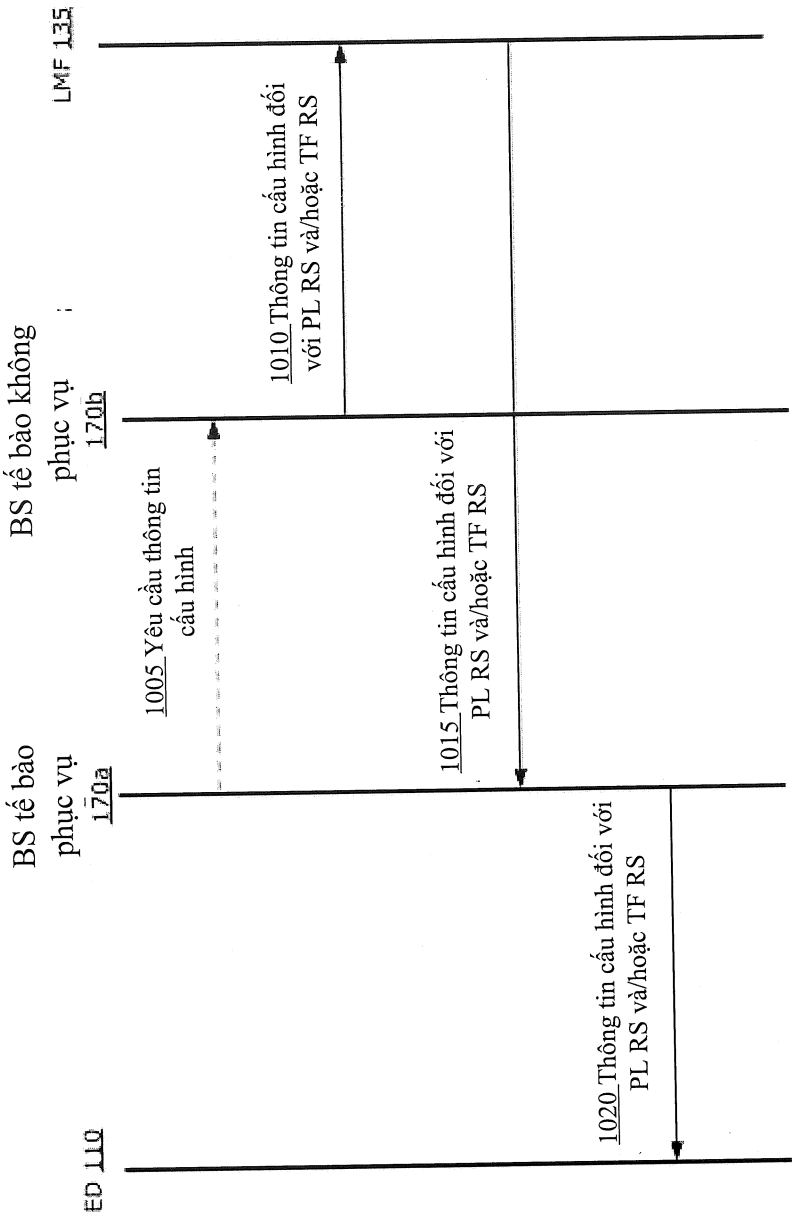


FIG. 10A

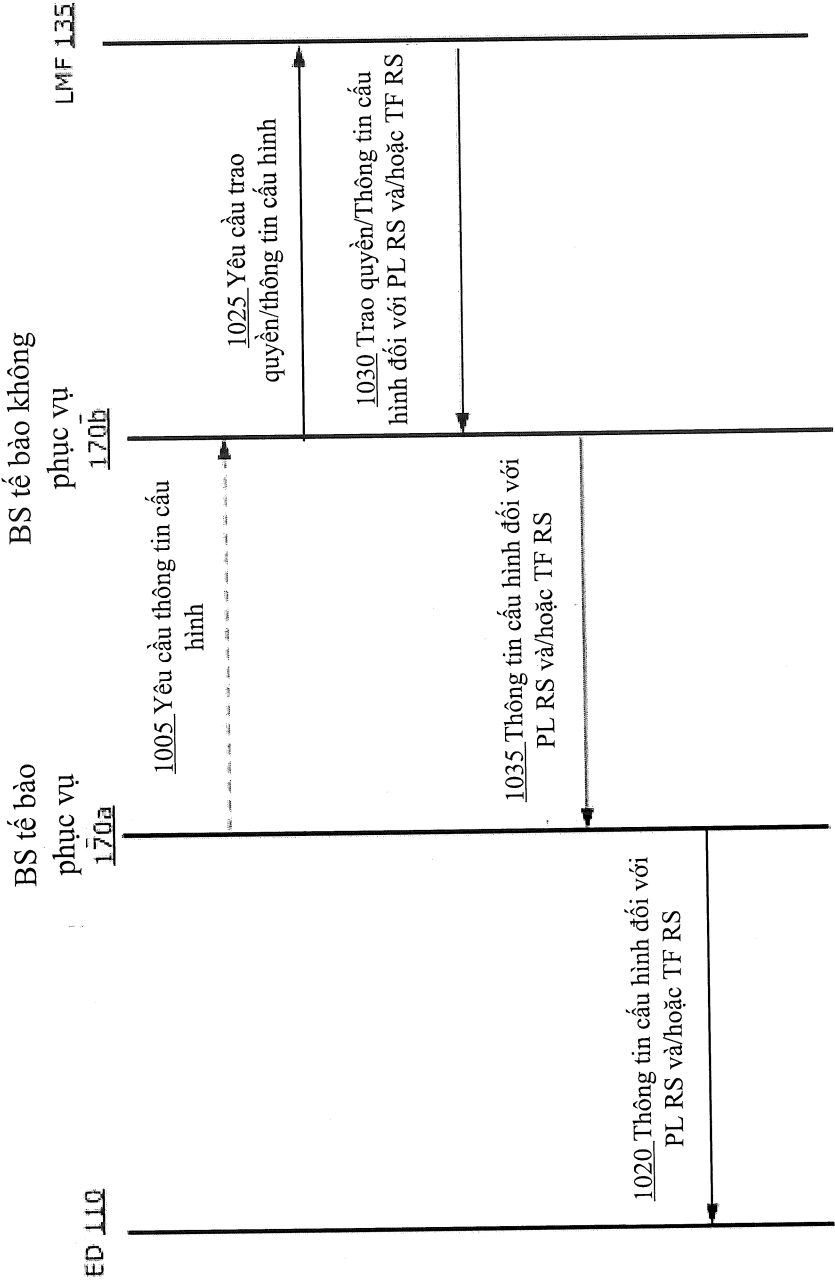


FIG. 10B

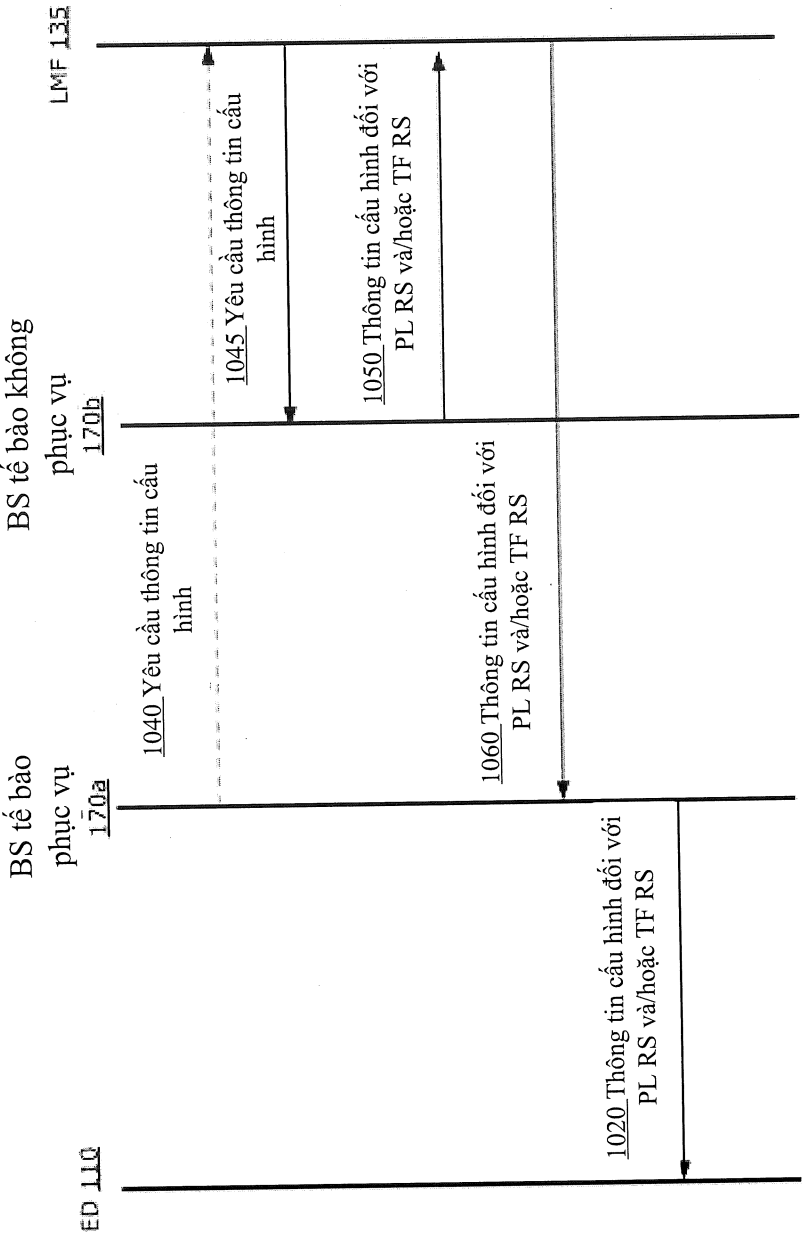


FIG. 10C

14/15

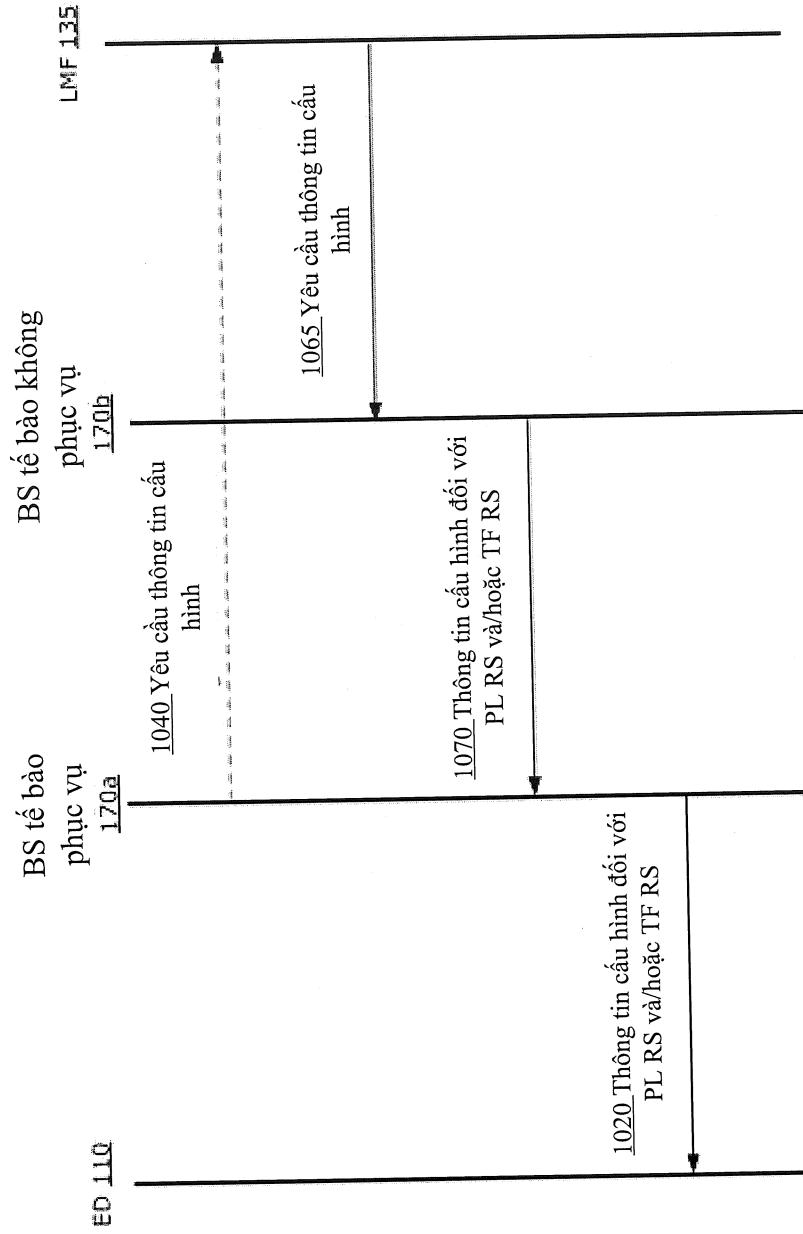


FIG. 10D

15/15

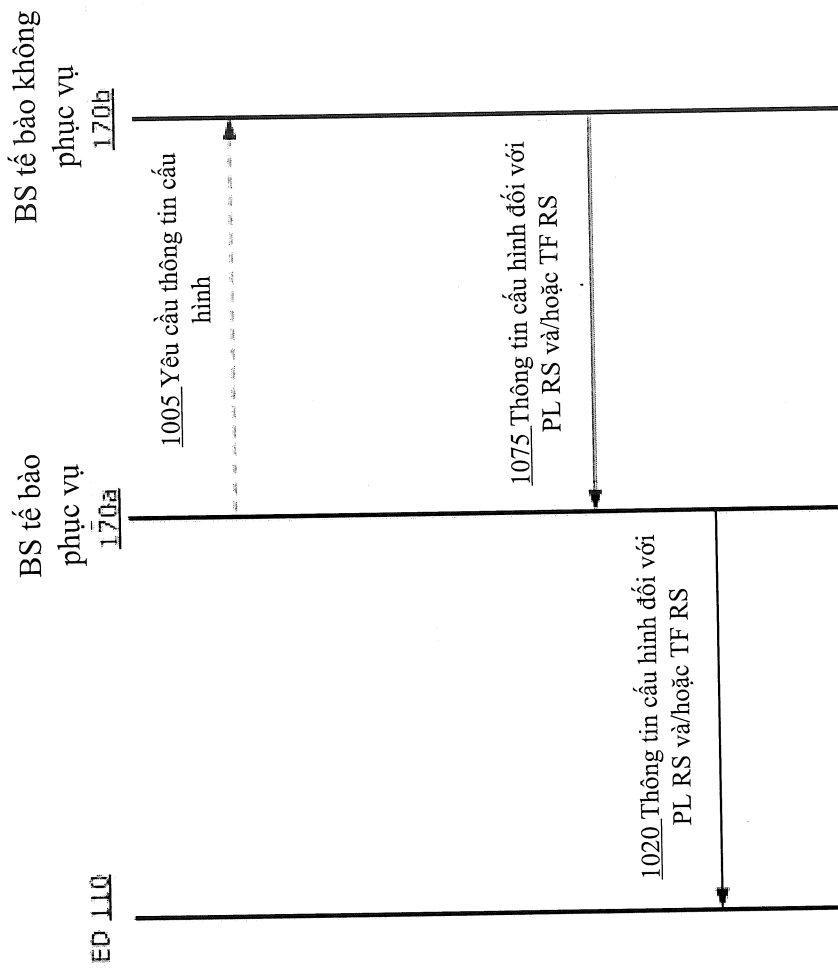


FIG. 10E