



- (12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ
(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) 
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ 1-0050385
(51)^{2021.01} H04W 72/04; H04W 88/02; H04W 76/28; H04W 64/00 (13) B

-
- (21) 1-2022-04652 (22) 27/01/2021
(86) PCT/US2021/015284 27/01/2021 (87) WO 2021/154848 05/08/2021
(30) 20200100044 29/01/2020 GR
(45) 25/08/2025 449 (43) 25/10/2022 415A
(73) Qualcomm Incorporated (US)
ATTN: International IP Administration, 5775 Morehouse Drive, San Diego, CA
92121-1714, United States of America
(72) MANOLAKOS, Alexandros (GR); DUAN, Weimin (CN); CHEN, Wanshi (CN);
MUKKAVILLI, Krishna Kiran (US); JI, Tingfang (US); BHUSHAN, Naga (US).
(74) Công ty TNHH Quốc tế D & N (D&N INTERNATIONAL CO.,LTD.)
-

- (54) THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG, PHƯƠNG PHÁP THỰC HIỆN CÁC HOẠT ĐỘNG
ĐỊNH VỊ TẠI THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG VÀ PHƯƠNG TIỆN BẤT BIẾN ĐỌC
ĐƯỢC BẰNG BỘ XỬ LÝ

(21) 1-2022-04652

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị người dùng (user equipment - UE), phương pháp thực hiện các hoạt động định vị tại thiết bị người dùng và phương tiện lưu trữ bất biến đọc được bằng bộ xử lý. UE bao gồm: bộ thu phát; bộ nhớ; và bộ xử lý được tạo cấu hình để: nhận cấu hình nhận không liên tục thứ nhất và thứ hai cho các nhóm nhận không liên tục thứ nhất và thứ hai; nhận các cấu hình tín hiệu định vị thứ nhất và thứ hai cho các tín hiệu định vị thứ nhất và thứ hai lần lượt liên quan đến nhóm nhận không liên tục thứ nhất và thứ hai; đo tín hiệu định vị thứ nhất trong thời gian hoạt động thứ nhất của nhóm nhận không liên tục thứ nhất; và đo tín hiệu định vị thứ hai trong thời gian hoạt động thứ hai cố định hoặc trong thời gian hoạt động thứ ba thay đổi, thời gian hoạt động thứ hai cố định có khoảng thời gian cố định của nhóm nhận không liên tục thứ hai và thời gian hoạt động thứ ba thay đổi có khoảng thời gian thay đổi của nhóm nhận không liên tục thứ hai.

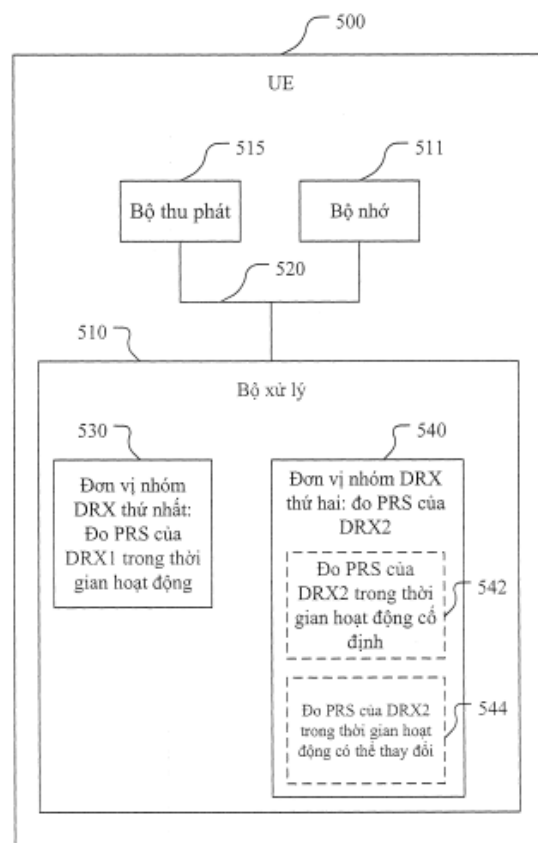


Fig.5

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến việc đo/báo cáo định vị với nhiều nhóm nhận không liên tục.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các hệ thống truyền thông không dây đã phát triển qua nhiều thế hệ khác nhau, bao gồm dịch vụ điện thoại không dây tương tự thế hệ thứ nhất (first-generation - 1G), dịch vụ điện thoại không dây kỹ thuật số thế hệ thứ hai (second-generation - 2G) (bao gồm mạng 2,5G và 2,75G tạm thời), dữ liệu tốc độ cao thế hệ thứ ba (third-generation - 3G), dịch vụ không dây có khả năng kết nối Internet và dịch vụ thế hệ thứ tư (fourth-generation - 4G) (ví dụ, LTE (Phát triển dài hạn - Long Term Evolution) hoặc WiMax), thế hệ thứ năm (fifth-generation - 5G), v.v. Hiện tại có nhiều loại hệ thống truyền thông không dây khác nhau đang được dùng, bao gồm các hệ thống dịch vụ truyền thông cá nhân (Personal Communications Service - PCS) và di động. Các ví dụ về các hệ thống di động đã biết bao gồm Hệ thống điện thoại di động cải tiến tương tự (Analog Advanced Mobile Phone System - AMPS) chia ô, và các hệ thống di động số dựa vào Đa truy cập phân chia theo mã (Code Division Multiple Access - CDMA), Đa truy cập phân chia theo tần số (Frequency Division Multiple Access - FDMA), Đa truy cập phân chia theo thời gian (Time Division Multiple Access - TDMA), biến thể truy cập Hệ thống di động toàn cầu (Global System for Mobile - GSM) của TDMA, v.v.

Chuẩn di động thế hệ thứ 5 (5G) yêu cầu tốc độ truyền dữ liệu cao hơn, số lượng kết nối lớn hơn và phủ sóng tốt hơn, cùng với các cải tiến khác. Theo liên minh các mạng di động thế hệ tiếp theo, chuẩn 5G được thiết kế để cung cấp tốc độ dữ liệu vài chục megabit trên giây cho hàng chục nghìn người dùng, với 1 gigabit trên giây cho hàng chục nhân viên trên một tầng văn phòng. Hàng trăm nghìn kết nối đồng thời cần được hỗ trợ để hỗ trợ các triển khai số lượng lớn cảm biến. Vì vậy, hiệu suất phổ của truyền thông di động 5G cần được tăng cường đáng kể so với chuẩn 4G hiện tại. Hơn nữa, các hiệu suất truyền tín hiệu cần được tăng cường và độ trễ cần được giảm đáng kể so với các chuẩn hiện tại.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất thiết bị người dùng (user equipment - UE) bao gồm: bộ thu phát; bộ nhớ; và bộ xử lý được ghép nối truyền thông với bộ thu phát và bộ nhớ, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để: nhận, qua bộ thu phát, cấu hình nhận không liên tục thứ nhất cho nhóm nhận không liên tục thứ nhất và cấu hình nhận không liên tục thứ hai cho nhóm nhận không liên tục thứ hai; nhận, qua bộ thu phát, cấu hình tín hiệu định vị thứ nhất cho tín hiệu định vị thứ nhất liên quan đến nhóm nhận không liên tục thứ nhất và cấu hình tín hiệu định vị thứ hai cho tín hiệu định vị thứ hai liên quan đến nhóm nhận không liên tục thứ hai; đo tín hiệu định vị thứ nhất trong thời gian hoạt động thứ nhất của nhóm nhận không liên tục thứ nhất; và đo tín hiệu định vị thứ hai trong thời gian hoạt động thứ hai cố định hoặc trong thời gian hoạt động thứ ba thay đổi, thời gian hoạt động thứ hai cố định có khoảng thời gian cố định của nhóm nhận không liên tục thứ hai và thời gian hoạt động thứ ba thay đổi có khoảng thời gian thay đổi của nhóm nhận không liên tục thứ hai.

Các phương án thực hiện của UE như vậy có thể bao gồm một hoặc nhiều đặc tính như sau. Thời gian hoạt động thứ ba thay đổi bao gồm thời gian hoạt động thứ hai cố định. Thời gian hoạt động thứ ba thay đổi kết thúc không muộn hơn khi kết thúc thời gian hoạt động thứ nhất. Thời gian hoạt động thứ ba thay đổi bao gồm nhiều phần thời gian riêng biệt. Thời gian hoạt động thứ hai cố định có khoảng thời gian ngắn hơn khoảng thời gian của thời gian hoạt động thứ nhất. Bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định thông tin định vị dựa vào tín hiệu định vị thứ nhất và tín hiệu định vị thứ hai. Thông tin định vị bao gồm ít nhất một trong số số đo chênh lệch thời gian tín hiệu nhận được (received signal time difference - RSTD), ước tính vị trí, hoặc số đo công suất nhận tín hiệu tham chiếu (reference signal received power - RSRP). Thông tin định vị bao gồm số đo RSTD trên nhiều điểm truyền/nhận, số đo RSTD trên nhiều lớp tần số, số đo RSTD của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị (positioning reference signal - PRS) của các lớp tần số khác nhau, hoặc số đo RSTD của các tập tài nguyên PRS của các lớp tần số khác nhau. Thông tin định vị bao gồm số đo RSTD của nhiều chùm sóng, số đo RSTD của nhiều tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị (PRS), hoặc số đo RSTD trên nhiều điểm truyền/nhận.

Ngoài ra hoặc theo cách khác, các phương án thực hiện của UE như vậy có thể

bao gồm một hoặc nhiều đặc tính như sau. Bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định UE Rx-Tx dựa vào ít nhất một trong số tín hiệu định vị thứ nhất hoặc tín hiệu định vị thứ hai, và tín hiệu tham chiếu được truyền gửi bởi bộ xử lý qua bộ thu phát. Bộ xử lý được tạo cấu hình để thay đổi từ quy trình đo tín hiệu định vị thứ hai trong thời gian hoạt động thứ hai cố định sang quy trình đo tín hiệu định vị thứ hai trong thời gian hoạt động thứ ba thay đổi. Bộ xử lý được tạo cấu hình để đáp lại cấu hình tín hiệu định vị thứ nhất và cấu hình tín hiệu định vị thứ hai biểu thị rằng tín hiệu định vị thứ nhất và tín hiệu định vị thứ hai được lập lịch để truyền định kỳ bằng cách khiến cho bộ xử lý đo tín hiệu định vị thứ hai trong thời gian hoạt động thứ hai cố định.

Ngoài ra hoặc theo cách khác, các phương án thực hiện của UE như vậy có thể bao gồm một hoặc nhiều đặc tính như sau. Bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định xem có khiến cho bộ xử lý đo tín hiệu định vị thứ hai trong thời gian hoạt động thứ hai cố định hay đo tín hiệu định vị thứ hai trong thời gian hoạt động thứ ba thay đổi dựa vào thời gian nhận, qua bộ thu phát, của ít nhất một trong số tín hiệu định vị thứ nhất hoặc yêu cầu báo cáo định vị. Bộ xử lý được tạo cấu hình để đáp lại việc nhận yêu cầu báo cáo định vị không định kỳ bằng cách đo tín hiệu định vị thứ hai trong thời gian hoạt động thứ ba thay đổi. Bộ xử lý được tạo cấu hình để đáp lại việc nhận, không định kỳ, tín hiệu định vị thứ nhất bằng cách đo tín hiệu định vị thứ hai trong thời gian hoạt động thứ ba thay đổi. Bộ xử lý được tạo cấu hình để đáp lại cấu hình tín hiệu định vị thứ nhất là chỉ báo của cuộc truyền không định kỳ, hoặc cấu hình tín hiệu định vị thứ hai là chỉ báo của cuộc truyền không định kỳ, bằng cách đo tín hiệu định vị thứ hai trong thời gian hoạt động thứ ba thay đổi.

Ngoài ra hoặc theo cách khác, các phương án thực hiện của UE như vậy có thể bao gồm một hoặc nhiều đặc tính như sau. Tín hiệu định vị thứ nhất và tín hiệu định vị thứ hai mỗi tín hiệu bao gồm một trong số tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị PRS hoặc tập hợp tài nguyên PRS. Tín hiệu định vị thứ nhất được kết hợp một cách ngầm định với nhóm nhận không liên tục thứ nhất, tín hiệu định vị thứ nhất có tần số thứ nhất là một phần của băng tần sóng mang thành phần thứ nhất, tổ hợp băng tần thứ nhất, hoặc dải tần thứ nhất của nhóm nhận không liên tục thứ nhất, hoặc tín hiệu định vị thứ hai được kết hợp một cách ngầm định với nhóm nhận không liên tục thứ hai, tín hiệu định vị thứ hai có tần số thứ hai là một phần của băng tần sóng mang thành phần thứ hai, tổ hợp băng tần thứ hai, hoặc dải tần thứ hai của nhóm nhận không liên tục thứ hai, hoặc kết

hợp của chúng.

Một ví dụ về phương pháp thực hiện các hoạt động định vị tại UE bao gồm các bước: nhận, tại UE, cấu hình nhận không liên tục thứ nhất cho nhóm nhận không liên tục thứ nhất và cấu hình nhận không liên tục thứ hai cho nhóm nhận không liên tục thứ hai; nhận, tại UE, cấu hình tín hiệu định vị thứ nhất cho tín hiệu định vị thứ nhất liên quan đến nhóm nhận không liên tục thứ nhất và cấu hình tín hiệu định vị thứ hai cho tín hiệu định vị thứ hai liên quan đến nhóm nhận không liên tục thứ hai; đo, tại UE, tín hiệu định vị thứ nhất trong thời gian hoạt động thứ nhất của nhóm nhận không liên tục thứ nhất; và đo tín hiệu định vị thứ hai trong thời gian hoạt động thứ hai cố định hoặc thời gian hoạt động thứ ba thay đổi, thời gian hoạt động thứ hai cố định có khoảng thời gian cố định của nhóm nhận không liên tục thứ hai và thời gian hoạt động thứ ba thay đổi có khoảng thời gian thay đổi của nhóm nhận không liên tục thứ hai.

Các phương án thực hiện như vậy của phương pháp có thể bao gồm một hoặc nhiều đặc tính như sau. Thời gian hoạt động thứ ba thay đổi bao gồm thời gian hoạt động thứ hai cố định. Thời gian hoạt động thứ ba thay đổi kết thúc không muộn hơn khi kết thúc thời gian hoạt động thứ nhất. Thời gian hoạt động thứ ba thay đổi bao gồm nhiều phần thời gian riêng biệt. Thời gian hoạt động thứ hai cố định có khoảng thời gian ngắn hơn khoảng thời gian của thời gian hoạt động thứ nhất. Phương pháp bao gồm bước xác định thông tin định vị dựa vào tín hiệu định vị thứ nhất và tín hiệu định vị thứ hai. Thông tin định vị bao gồm ít nhất một số đo chênh lệch thời gian tín hiệu nhận được (RSTD), ước tính vị trí, hoặc số đo công suất nhận được tín hiệu tham chiếu (RSRP). Thông tin định vị bao gồm số đo RSTD trên nhiều điểm truyền/nhận, số đo RSTD trên nhiều lớp tần số, số đo RSTD của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị (positioning reference signal - PRS) của các lớp tần số khác nhau, hoặc số đo RSTD của các tập tài nguyên PRS của các lớp tần số khác nhau. Thông tin định vị bao gồm số đo RSTD của nhiều chùm sóng, số đo RSTD của nhiều tài nguyên PRS, hoặc số đo RSTD trên nhiều điểm truyền/nhận.

Ngoài ra hoặc theo cách khác, các phương án thực hiện phương pháp như vậy có thể bao gồm một hoặc nhiều đặc tính như sau. Phương pháp bao gồm các bước: truyền tín hiệu tham chiếu đã truyền UE; và xác định UE Rx-Tx dựa vào ít nhất một tín hiệu định vị thứ nhất hoặc tín hiệu định vị thứ hai, và tín hiệu tham chiếu đã truyền. Phương

pháp bao gồm bước thay đổi từ quy trình đo tín hiệu định vị thứ hai trong thời gian hoạt động thứ hai cố định sang quy trình đo tín hiệu định vị thứ hai trong thời gian hoạt động thứ ba thay đổi. Phương pháp bao gồm bước đo tín hiệu định vị thứ hai trong thời gian hoạt động thứ hai cố định đáp lại cấu hình tín hiệu định vị thứ nhất và cấu hình tín hiệu định vị thứ hai lần lượt là chỉ báo của cuộc truyền định kỳ của tín hiệu định vị thứ nhất và tín hiệu định vị thứ hai.

Ngoài ra hoặc theo cách khác, các phương án thực hiện phương pháp như vậy có thể bao gồm một hoặc nhiều đặc tính như sau. Phương pháp bao gồm bước xác định xem có đo tín hiệu định vị thứ hai trong thời gian hoạt động thứ hai cố định hay đo tín hiệu định vị thứ hai trong thời gian hoạt động thứ ba thay đổi dựa vào thời gian nhận của ít nhất một trong số tín hiệu định vị thứ nhất hoặc yêu cầu báo cáo định vị. Phương pháp bao gồm bước đáp lại bước nhận yêu cầu báo cáo định vị không định kỳ bằng cách đo tín hiệu định vị thứ hai trong thời gian hoạt động thứ ba thay đổi. Phương pháp bao gồm bước đáp lại việc nhận, không định kỳ, tín hiệu định vị thứ nhất bằng cách đo tín hiệu định vị thứ hai trong thời gian hoạt động thứ ba thay đổi. Phương pháp bao gồm bước đáp lại cấu hình tín hiệu định vị thứ nhất là chỉ báo của cuộc truyền không định kỳ, hoặc cấu hình tín hiệu định vị thứ hai là chỉ báo của cuộc truyền không định kỳ, bằng cách đo tín hiệu định vị thứ hai trong thời gian hoạt động thứ ba thay đổi.

Ngoài ra hoặc theo cách khác, các phương án thực hiện phương pháp như vậy có thể bao gồm một hoặc nhiều đặc tính như sau. Tín hiệu định vị thứ nhất và tín hiệu định vị thứ hai mỗi tín hiệu bao gồm một trong số tài nguyên PRS hoặc tập hợp tài nguyên PRS. Tín hiệu định vị thứ nhất và tín hiệu định vị thứ hai là từ các lớp tần số khác nhau. Tín hiệu định vị thứ nhất và tín hiệu định vị thứ hai là từ các điểm truyền/nhận khác nhau. Cấu hình tín hiệu định vị thứ nhất và cấu hình tín hiệu định vị thứ hai lần lượt tương ứng với các dải tần khác nhau.

Một ví dụ về phương tiện lưu trữ bất biến đọc được bằng bộ xử lý bao gồm các lệnh đọc được bằng bộ xử lý khiến cho bộ xử lý: nhận, qua bộ thu phát, cấu hình nhận không liên tục thứ nhất cho nhóm nhận không liên tục thứ nhất và cấu hình nhận không liên tục thứ hai cho nhóm nhận không liên tục thứ hai; nhận, qua bộ thu phát, cấu hình tín hiệu định vị thứ nhất cho tín hiệu định vị thứ nhất liên quan đến nhóm nhận không liên tục thứ nhất và cấu hình tín hiệu định vị thứ hai cho tín hiệu định vị thứ hai liên quan

đến nhóm nhận không liên tục thứ hai; đo tín hiệu định vị thứ nhất trong thời gian hoạt động thứ nhất của nhóm nhận không liên tục thứ nhất; và đo tín hiệu định vị thứ hai trong thời gian hoạt động thứ hai cố định hoặc trong thời gian hoạt động thứ ba thay đổi, thời gian hoạt động thứ hai cố định có khoảng thời gian cố định và thời gian hoạt động thứ ba thay đổi có khoảng thời gian thay đổi.

Các phương án thực hiện của phương tiện như vậy có thể bao gồm một hoặc nhiều đặc tính như sau. Thời gian hoạt động thứ ba thay đổi bao gồm thời gian hoạt động thứ hai cố định. Thời gian hoạt động thứ ba thay đổi kết thúc không muộn hơn khi kết thúc thời gian hoạt động thứ nhất. Thời gian hoạt động thứ ba thay đổi bao gồm nhiều phần thời gian riêng biệt. Thời gian hoạt động thứ hai cố định có khoảng thời gian ngắn hơn khoảng thời gian của thời gian hoạt động thứ nhất. Các lệnh được tạo cấu hình để xác định thông tin định vị dựa vào tín hiệu định vị thứ nhất và tín hiệu định vị thứ hai. Thông tin định vị bao gồm ít nhất một số đo chênh lệch thời gian tín hiệu nhận được (RSTD), ước tính vị trí, hoặc số đo công suất nhận được tín hiệu tham chiếu (RSRP). Thông tin định vị bao gồm số đo RSTD trên nhiều điểm truyền/nhận, số đo RSTD trên nhiều lớp tần số, số đo RSTD của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị (positioning reference signal - PRS) của các lớp tần số khác nhau, hoặc số đo RSTD của các tập tài nguyên PRS của các lớp tần số khác nhau. Thông tin định vị bao gồm số đo RSTD của nhiều chùm sóng, số đo RSTD của nhiều tài nguyên PRS, hoặc số đo RSTD trên nhiều điểm truyền/nhận.

Ngoài ra hoặc theo cách khác, các phương án thực hiện của phương tiện như vậy có thể bao gồm một hoặc nhiều đặc tính như sau. Các lệnh bao gồm các lệnh khiến cho bộ xử lý xác định UE Rx-Tx dựa vào ít nhất một tín hiệu định vị thứ nhất hoặc tín hiệu định vị thứ hai, và tín hiệu tham chiếu được truyền gửi bởi bộ xử lý qua bộ thu phát. Các lệnh bao gồm các lệnh khiến cho bộ xử lý thay đổi từ quy trình đo tín hiệu định vị thứ hai trong thời gian hoạt động thứ hai cố định sang quy trình đo tín hiệu định vị thứ hai trong thời gian hoạt động thứ ba thay đổi. Các lệnh bao gồm các lệnh khiến cho bộ xử lý đáp lại cấu hình tín hiệu định vị thứ nhất và cấu hình tín hiệu định vị thứ hai biểu thị rằng tín hiệu định vị thứ nhất và tín hiệu định vị thứ hai được lập lịch để truyền định kỳ bằng cách đo tín hiệu định vị thứ hai trong thời gian hoạt động thứ hai cố định.

Ngoài ra hoặc theo cách khác, các phương án thực hiện của phương tiện như vậy

có thể bao gồm một hoặc nhiều đặc tính như sau. Các lệnh bao gồm các lệnh khiến cho bộ xử lý xác định xem có khiến cho bộ xử lý đo tín hiệu định vị thứ hai trong thời gian hoạt động thứ hai cố định hay đo tín hiệu định vị thứ hai trong thời gian hoạt động thứ ba thay đổi dựa vào thời gian nhận, qua bộ thu phát, của ít nhất một trong số tín hiệu định vị thứ nhất hoặc yêu cầu báo cáo định vị. Các lệnh bao gồm các lệnh khiến cho bộ xử lý đáp lại việc nhận yêu cầu báo cáo định vị không định kỳ bằng cách đo tín hiệu định vị thứ hai trong thời gian hoạt động thứ ba thay đổi. Các lệnh bao gồm các lệnh khiến cho bộ xử lý đáp lại việc nhận, không định kỳ, tín hiệu định vị thứ nhất bằng cách đo tín hiệu định vị thứ hai trong thời gian hoạt động thứ ba thay đổi. Các lệnh bao gồm các lệnh khiến cho bộ xử lý đáp lại cấu hình tín hiệu định vị thứ nhất là chỉ báo của cuộc truyền không định kỳ, hoặc cấu hình tín hiệu định vị thứ hai là chỉ báo của cuộc truyền không định kỳ, bằng cách đo tín hiệu định vị thứ hai trong thời gian hoạt động thứ ba thay đổi.

Ngoài ra hoặc theo cách khác, các phương án thực hiện của phương tiện như vậy có thể bao gồm một hoặc nhiều đặc tính như sau. Tín hiệu định vị thứ nhất và tín hiệu định vị thứ hai mỗi tín hiệu bao gồm một trong số tài nguyên PRS hoặc tập hợp tài nguyên PRS.

Một ví dụ về UE bao gồm: phương tiện để nhận cấu hình nhận không liên tục thứ nhất cho nhóm nhận không liên tục thứ nhất và cấu hình nhận không liên tục thứ hai cho nhóm nhận không liên tục thứ hai; phương tiện để nhận cấu hình tín hiệu định vị thứ nhất cho tín hiệu định vị thứ nhất liên quan đến nhóm nhận không liên tục thứ nhất và cấu hình tín hiệu định vị thứ hai cho tín hiệu định vị thứ hai liên quan đến nhóm nhận không liên tục thứ hai; phương tiện để đo tín hiệu định vị thứ nhất trong thời gian hoạt động thứ nhất của nhóm nhận không liên tục thứ nhất; và phương tiện để đo tín hiệu định vị thứ hai trong thời gian hoạt động thứ hai cố định hoặc trong thời gian hoạt động thứ ba thay đổi, thời gian hoạt động thứ hai cố định có khoảng thời gian cố định của nhóm nhận không liên tục thứ hai và thời gian hoạt động thứ ba thay đổi có khoảng thời gian thay đổi của nhóm nhận không liên tục thứ hai.

Ngoài ra hoặc theo cách khác, các phương án thực hiện của UE như vậy có thể bao gồm một hoặc nhiều đặc tính như sau. Thời gian hoạt động thứ ba thay đổi bao gồm thời gian hoạt động thứ hai cố định. Thời gian hoạt động thứ ba thay đổi kết thúc không muộn hơn khi kết thúc thời gian hoạt động thứ nhất. Thời gian hoạt động thứ ba thay đổi

bao gồm nhiều phần thời gian riêng biệt. Thời gian hoạt động thứ hai cố định có khoảng thời gian ngắn hơn khoảng thời gian của thời gian hoạt động thứ nhất. UE bao gồm phương tiện để xác định thông tin định vị dựa vào tín hiệu định vị thứ nhất và tín hiệu định vị thứ hai. Thông tin định vị bao gồm ít nhất một trong số số đo chênh lệch thời gian tín hiệu nhận được (RSTD), ước tính vị trí, hoặc số đo công suất nhận được tín hiệu tham chiếu (RSRP). Thông tin định vị bao gồm số đo RSTD trên nhiều điểm truyền/nhận, số đo RSTD trên nhiều lớp tần số, số đo RSTD của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị (positioning reference signal - PRS) của các lớp tần số khác nhau, hoặc số đo RSTD của các tập tài nguyên PRS của các lớp tần số khác nhau. Thông tin định vị bao gồm số đo RSRP của nhiều chùm sóng, số đo RSRP của nhiều tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị (PRS), hoặc số đo RSRP trên nhiều điểm truyền/nhận.

Ngoài ra hoặc theo cách khác, các phương án thực hiện của UE như vậy có thể bao gồm một hoặc nhiều đặc tính như sau. UE bao gồm: phương tiện để truyền tín hiệu tham chiếu đã truyền bởi UE; và phương tiện để xác định UE Rx-Tx dựa vào ít nhất một tín hiệu định vị thứ nhất hoặc tín hiệu định vị thứ hai, và tín hiệu tham chiếu đã truyền. UE bao gồm phương tiện để thay đổi từ đo tín hiệu định vị thứ hai trong thời gian hoạt động thứ hai cố định đến đo tín hiệu định vị thứ hai trong thời gian hoạt động thứ ba thay đổi. Phương tiện để đo tín hiệu định vị thứ hai trong thời gian hoạt động thứ hai cố định dùng để đo tín hiệu định vị thứ hai trong thời gian hoạt động thứ hai đáp lại cấu hình tín hiệu định vị thứ nhất và cấu hình tín hiệu định vị thứ hai lần lượt là chỉ báo của cuộc truyền định kỳ của tín hiệu định vị thứ nhất và tín hiệu định vị thứ hai.

Ngoài ra hoặc theo cách khác, các phương án thực hiện của UE như vậy có thể bao gồm một hoặc nhiều đặc tính như sau. UE bao gồm phương tiện để xác định xem có đo tín hiệu định vị thứ hai trong thời gian hoạt động thứ hai cố định hay đo tín hiệu định vị thứ hai trong thời gian hoạt động thứ ba thay đổi dựa vào thời gian nhận của ít nhất một trong số tín hiệu định vị thứ nhất hoặc yêu cầu báo cáo định vị. Phương tiện để đo tín hiệu định vị thứ hai trong thời gian hoạt động thứ ba thay đổi dùng để đo tín hiệu định vị thứ hai trong thời gian hoạt động thứ ba thay đổi đáp lại UE nhận yêu cầu báo cáo định vị không định kỳ. Phương tiện để đo tín hiệu định vị thứ hai trong thời gian hoạt động thứ ba thay đổi dùng để đo tín hiệu định vị thứ hai trong thời gian hoạt động thứ ba thay đổi dùng để đo tín hiệu

định vị thứ hai trong thời gian hoạt động thứ ba thay đổi đáp lại cấu hình tín hiệu định vị thứ nhất là chỉ báo của cuộc truyền không định kỳ hoặc cấu hình tín hiệu định vị thứ hai là chỉ báo của cuộc truyền không định kỳ.

Ngoài ra hoặc theo cách khác, các phương án thực hiện của UE như vậy có thể bao gồm một hoặc nhiều đặc tính như sau. Tín hiệu định vị thứ nhất và tín hiệu định vị thứ hai mỗi tín hiệu bao gồm một trong số tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) hoặc tập hợp tài nguyên PRS.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ đơn giản hóa của ví dụ về hệ thống truyền thông không dây.

Fig.2 là sơ đồ khối của các thành phần của ví dụ về thiết bị người dùng thể hiện trong hình vẽ trên Fig.1.

Fig.3 là sơ đồ khối của các thành phần của ví dụ về điểm truyền/nhận thể hiện trong hình vẽ trên Fig.1.

Fig.4 là sơ đồ khối của các thành phần của ví dụ về máy chủ thể hiện trong hình vẽ trên Fig.1.

Fig.5 là sơ đồ khối đơn giản hóa của ví dụ về thiết bị người dùng.

Fig.6 là ví dụ về sơ đồ định thời của các tín hiệu định vị nhận được trong các lần hoạt động và không hoạt động đối với các chu kỳ nhận không liên tục chế độ thời gian hoạt động cố định.

Fig.7 là ví dụ về sơ đồ định thời của các tín hiệu định vị nhận được trong các lần hoạt động đối với các chu kỳ nhận không liên tục chế độ thời gian hoạt động cố định.

Fig.8 là ví dụ về sơ đồ định thời của các tín hiệu định vị nhận được trong các lần hoạt động và không hoạt động đối với các chu kỳ nhận không liên tục chế độ thời gian hoạt động thay đổi.

Fig.9 là ví dụ về sơ đồ định thời của các tín hiệu định vị nhận được trong các lần không hoạt động đối với các chu kỳ nhận không liên tục chế độ thời gian hoạt động thay đổi.

Fig.10 là ví dụ về sơ đồ định thời của các tín hiệu định vị nhận được trong các lần hoạt động đối với chế độ thời gian hoạt động cố định hoặc các chu kỳ nhận không liên

tục chế độ thời gian hoạt động thay đổi, và yêu cầu báo cáo nhận được trong các lần hoạt động.

Fig.11 là ví dụ về sơ đồ định thời của các tín hiệu định vị nhận được trong các lần hoạt động đối với chế độ thời gian hoạt động cố định hoặc các chu kỳ nhận không liên tục chế độ thời gian hoạt động thay đổi, và yêu cầu báo cáo nhận được trong thời gian hoạt động của một chu kỳ nhận và trong thời gian không hoạt động của chu kỳ nhận khác.

Fig.12 là ví dụ về sơ đồ định thời của chế độ thời gian hoạt động cố định với một tín hiệu định vị nhận được trong thời gian hoạt động của một chu kỳ nhận không liên tục, tín hiệu định vị khác nhận được trong thời gian không hoạt động của chu kỳ nhận không liên tục khác, và yêu cầu báo cáo nhận được trong các lần hoạt động của các chu kỳ nhận không liên tục.

Fig.13 là ví dụ về sơ đồ định thời của chế độ thời gian hoạt động thay đổi với một tín hiệu định vị nhận được trong thời gian hoạt động của một chu kỳ nhận không liên tục, yêu cầu báo cáo nhận được trước khi nhận tín hiệu định vị khác được lập lịch cho thời gian không hoạt động của chu kỳ nhận không liên tục khác, và nhận tín hiệu định vị khác trong thời gian hoạt động thay đổi của chu kỳ nhận không liên tục khác.

Fig.14 là sơ đồ khối của phương pháp thực hiện các hoạt động định vị tại thiết bị người dùng.

Fig.15 là ví dụ về tín hiệu và luồng xử lý để thực hiện phương pháp thể hiện trong hình vẽ trên Fig.14.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các kỹ thuật được mô tả ở đây để tương tác giữa nhiều nhóm nhận không liên tục (discontinuous reception - DRX) và việc đo và báo cáo tín hiệu định vị. Nhiều nhóm DRX có thể được thiết lập cho thiết bị người dùng (user equipment - UE), ví dụ, với thời gian hoạt động của nhóm thứ nhất dài hơn thời gian hoạt động của nhóm thứ hai. Mỗi nhóm DRX có thể được kết hợp với Dải tần cụ thể (ví dụ, FR1, FR2, FR3, FR4), băng tần, tổ hợp băng tần, sóng mang thành phần (component carrier - CC), và có thể được tạo cấu hình đồng thời cho UE hoạt động trong nhiều FR, các băng tần, các kết hợp băng tần, hoặc CC như vậy. UE có thể hoạt động để đo các tín hiệu định vị theo các chế độ hoạt

động khác nhau. Ví dụ, theo chế độ hoạt động thứ nhất, UE chỉ có thể đo các tín hiệu định vị trong thời gian hoạt động của các nhóm DRX tương ứng. Ngoài ra hoặc theo cách khác, theo chế độ hoạt động thứ hai, UE có thể đo các tín hiệu định vị của nhóm DRX thứ hai bên ngoài thời gian hoạt động điển hình (chẳng hạn, với thời gian hoạt động thay đổi mà có thể thêm vào thời gian hoạt động điển hình, ví dụ, bằng cách kéo dài thời gian hoạt động điển hình và/hoặc khởi tạo phần thời gian hoạt động khác) của nhóm DRX thứ hai. UE có thể thực hiện chế độ hoạt động thứ hai dưới một số điều kiện, chẳng hạn như được tạo cấu hình để thực hiện theo cách mặc định như vậy, bằng cách nhận thông tin khiến UE thay đổi chế độ hoạt động, thông tin như vậy có thể bao gồm thông tin cấu hình tín hiệu định vị (ví dụ, biểu thị có thể nhận tín hiệu định vị không định kỳ), tín hiệu định vị không định kỳ (đột xuất), và/hoặc yêu cầu báo cáo thông tin định vị không định kỳ. Tuy nhiên, các cấu hình khác, có thể được dùng.

Các mục và/hoặc kỹ thuật được mô tả ở đây có thể cung cấp một hoặc nhiều trong số các khả năng sau đây, cũng như các khả năng khác không được đề cập. Điện năng có thể được tiết kiệm để đo tín hiệu định vị bằng cách sử dụng các thông số nhận không liên tục khác nhau, ví dụ, cho các dải tần khác nhau. Nhiều nhóm nhận không liên tục có thể được dùng để hỗ trợ nhận dữ liệu đồng thời giảm sự tiêu thụ điện năng so với nhiều nhóm nhận không liên tục có thời gian hoạt động tương tự. Các phương pháp định vị quan trọng có thể được đo cho các nhóm nhận không liên tục trong khi vẫn tiết kiệm điện năng tiêu thụ. Việc tiêu thụ điện có thể được điều chỉnh để phù hợp với phép đo tín hiệu định vị dựa vào một hoặc nhiều tiêu chuẩn khác như tầm quan trọng của phép đo tín hiệu định vị và/hoặc thời gian nhận tín hiệu định vị. Các khả năng khác có thể được cung cấp và không phải mọi phương án thực hiện theo sáng chế đều phải cung cấp bất kỳ, chứ đừng nói đến tất cả, trong số các khả năng được mô tả.

Việc thu nhận vị trí của thiết bị di động đang truy cập mạng không dây có thể có ích cho nhiều ứng dụng, bao gồm, ví dụ, cuộc gọi khẩn cấp, điều hướng cá nhân, theo dõi tài sản, định vị bạn bè hoặc thành viên gia đình, v.v. Các phương pháp định vị hiện có bao gồm các phương pháp dựa vào số đo tín hiệu vô tuyến được truyền từ nhiều thiết bị bao gồm các phương tiện vệ tinh (satellite vehicle - SV) và nguồn vô tuyến mặt đất trong mạng không dây như trạm gốc và điểm truy cập. Hy vọng rằng việc tiêu chuẩn hóa cho các mạng không dây 5G sẽ bao gồm việc hỗ trợ một số phương pháp định vị, phương pháp này có thể sử dụng tín hiệu tham chiếu được truyền bởi các trạm gốc theo cách

tương tự như các mạng không dây LTE hiện sử dụng Tín hiệu tham chiếu định vị (Positioning Reference Signal - PRS) và/hoặc Tín hiệu tham chiếu dành riêng cho ô (Cell-specific Reference Signal - CRS) để xác định vị trí.

Phần mô tả có thể dùng để chỉ các chuỗi hoạt động sẽ được thực hiện, ví dụ, bằng các phần tử của thiết bị tính toán. Các hành động khác nhau được mô tả ở đây có thể được thực hiện bởi các mạch chuyên biệt (ví dụ, mạch tích hợp chuyên dụng (application specific integrated circuits - ASIC)), bằng các lệnh chương trình được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý, hoặc bằng kết hợp của cả hai. Các chuỗi hành động được mô tả ở đây có thể được thực hiện trong phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính có lưu trữ trên đó tập hợp các lệnh máy tính tương ứng mà khi thực thi sẽ khiến cho bộ xử lý liên quan thực hiện chức năng được mô tả ở đây. Do đó, các khía cạnh khác nhau được mô tả ở đây có thể được thực hiện dưới một số dạng khác nhau, tất cả đều nằm trong phạm vi của sáng chế, bao gồm cả phần yêu cầu bảo hộ.

Như được dùng ở đây, các thuật ngữ “thiết bị người dùng” (thiết bị người dùng - UE) và “trạm gốc” không được dự định là loại cụ thể hoặc nếu không thì giới hạn ở công nghệ truy cập vô tuyến (Radio Access Technology - RAT) cụ thể bất kỳ, trừ khi có lưu ý khác. Nhìn chung, UE có thể là thiết bị truyền thông không dây bất kỳ (ví dụ, điện thoại di động, bộ định tuyến, máy tính để bàn, máy tính xách tay, thiết bị theo dõi, thiết bị internet vạn vật (Internet of Things - IoT) v.v.) sử dụng bởi người dùng để truyền thông trên mạng truyền thông không dây. UE có thể là di động hoặc cố định (ví dụ, ở các thời điểm nhất định) là cố định, và có thể truyền thông với mạng truy cập vô tuyến (Radio Access Network - RAN). Như được dùng ở đây, thuật ngữ “UE” có thể được gọi là theo cách thay thế cho nhau là “đầu cuối truy cập” hoặc “AT,” “thiết bị máy khách,” “thiết bị không dây,” “thiết bị thuê bao,” “đầu cuối thuê bao,” “trạm thuê bao,” “đầu cuối người dùng” hoặc UT, “đầu cuối di động,” “trạm di động,” hoặc các biến thể của chúng. Nhìn chung, các UE có thể truyền thông với mạng lõi qua RAN, và qua mạng lõi các UE có thể được kết nối với các mạng bên ngoài như mạng Internet và với các UE khác. Tất nhiên, các cơ cấu khác để kết nối với mạng lõi và/hoặc mạng Internet cũng có thể khả thi cho các UE, như trên các mạng truy cập có dây, các mạng Wifi (ví dụ, dựa vào IEEE 802.11, v.v.) và v.v.

Trạm gốc có thể hoạt động theo một trong số các RAT truyền thông với các UE

phụ thuộc vào mạng trong đó nó được triển khai, và có thể theo cách khác được gọi là điểm truy cập (Access Point - AP), nút mạng, Nút B, Nút B cải tiến (evolved NodeB - eNB), Nút B vô tuyến mới (New Radio - NR), gNodeB (gNB), v.v. Ngoài ra, trong một số hệ thống trạm gốc có thể cung cấp chức năng báo hiệu nút cạnh sạch trong khi trong các hệ thống khác nó có thể cung cấp các chức năng điều khiển và/hoặc quản lý mạng bổ sung.

UE có thể được thể hiện bởi bất kỳ loại thiết bị nào, bao gồm nhưng không giới hạn ở thẻ mạch in (PC), thiết bị flash nhỏ gọn, modem bên ngoài hoặc bên trong, điện thoại không dây hoặc hữu tuyến, điện thoại thông minh, máy tính bảng, thiết bị theo dõi tài sản tiêu dùng, thẻ tài sản, và tương tự. Liên kết truyền thông qua đó các UE có thể gửi các tín hiệu đến RAN được gọi là kênh đường lên (ví dụ, kênh lưu lượng ngược, kênh điều khiển ngược, kênh truy cập, v.v.). Liên kết truyền thông qua đó RAN có thể gửi các tín hiệu đến các UE được gọi là kênh đường xuống hoặc đường xuống (ví dụ, kênh tìm gọi, kênh điều khiển, kênh phát quảng bá, kênh lưu lượng xuôi, v.v.). Như được dùng ở đây thuật ngữ kênh lưu lượng (traffic channel - TCH) có thể chỉ cả kênh lưu lượng đường lên/liên kết ngược hoặc đường xuống/liên kết xuôi.

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

Như thể hiện trên Fig.1, ví dụ về hệ thống truyền thông 100 bao gồm UE 105, UE 106, Mạng truy cập vô tuyến (Radio Access Network - RAN) 135, ở đây là RAN (Next

Generation RAN - NG-RAN) Thế hệ tiếp theo (Next Generation - NG) Thế hệ thứ năm (Fifth Generation - 5G) , và Mạng lõi 5G (5G Core Network - 5GC) 140. UE 105 và/hoặc UE 106 có thể là, ví dụ: thiết bị IoT, thiết bị theo dõi vị trí, điện thoại di động, phương tiện (ví dụ, ô tô con, xe tải, xe bus, tàu thuyền, v.v.), hoặc thiết bị khác. Mạng 5G cũng có thể được gọi là mạng Vô tuyến mới (New Radio - NR); NG-RAN 135 có thể được gọi là 5G RAN hoặc NR RAN; và 5GC 140 có thể được gọi là mạng lõi NG (NG Core - NGC). Việc tiêu chuẩn hóa của NG-RAN và 5GC đang thực hiện trong Dự án Đối tác Thế hệ Thứ ba (Third Generation Partnership Project - 3GPP). Do đó, NG-RAN 135 và 5GC 140 có thể phù hợp với các tiêu chuẩn hiện tại hoặc tương lai để hỗ trợ 5G từ 3GPP. RAN 135 có thể là loại RAN khác, ví dụ, 3G RAN, 4G LTE RAN, v.v. UE 106 có thể được tạo cấu hình và ghép nối tương tự như UE 105 để gửi và/hoặc nhận tín hiệu đến/từ các thực thể tương tự khác trong hệ thống 100, nhưng tín hiệu như vậy không được biểu thị trên Fig.1 nhằm mục đích đơn giản hóa hình vẽ. Tương tự, phần mô tả tập trung vào UE 105 vì mục đích đơn giản. Hệ thống truyền thông 100 có thể sử dụng thông tin từ chùm 185 các phương tiện vệ tinh (satellite vehicle - SV) 190, 191, 192, 193 cho Hệ thống Định vị Vệ tinh (Satellite Positioning System - SPS) (ví dụ, Hệ thống Vệ tinh Dẫn đường Toàn cầu (Global Navigation Satellite System - GNSS)) như Hệ thống Định vị Toàn cầu (Global Positioning System - GPS), Hệ thống vệ tinh dẫn đường toàn cầu (GLONASS), Galileo hoặc Beidou hoặc một số SPS địa phương hoặc khu vực khác như Hệ thống vệ tinh dẫn đường khu vực Ấn Độ (Indian Regional Navigational Satellite System - IRNSS), Dịch vụ lớp phủ điều hướng địa tĩnh châu Âu (European Geostationary Navigation Overlay Service - EGNOS), hoặc Hệ thống Tăng cường diện rộng (Wide Area Augmentation System - WAAS). Các thành phần bổ sung của hệ thống truyền thông 100 được mô tả dưới đây. Hệ thống truyền thông 100 có thể bao gồm các thành phần bổ sung hoặc thay thế.

Như thể hiện trên Fig.1, NG-RAN 135 bao gồm các nút B NR (gNB) 110a, 110b và nút B tiến hóa thế hệ tiếp theo (next generation eNodeB - ng-eNB) 114, và 5GC 140 bao gồm Hàm quản lý truy cập và di động (Access and Mobility Management - AMF) 115, Hàm quản lý phiên (Session Management Function - SMF) 117, Hàm Quản lý Vị trí (Location Management Function - LMF) 120, và Trung tâm Định vị Di động Cổng vào (Gateway Mobile Location Center - GMLC) 125. Các gNB 110a, 110b và ng-eNB 114 được ghép nối truyền thông với nhau, mỗi thiết bị được tạo cấu hình để truyền thông

không dây hai chiều với UE 105, và mỗi thiết bị đều được ghép nối truyền thông với, và được tạo cấu hình để truyền thông hai chiều, với AMF 115. Các gNB 110a, 110b và ng-eNB 114 có thể được gọi là trạm gốc (base station - BS). AMF 115, SMF 117, LMF 120 và GMLC 125 được ghép nối truyền thông với nhau, và GMLC được ghép nối truyền thông với máy khách bên ngoài 130. SMF 117 có thể đóng vai trò là điểm tiếp xúc ban đầu của Hàm điều khiển dịch vụ (Service Control Function - SCF) (không thể hiện trên hình vẽ) để tạo ra, điều khiển, và xóa bỏ các phiên phương tiện. Các BS 110a, 110b, 114 có thể là ô macro (ví dụ, trạm gốc di động công suất cao), hoặc ô nhỏ (ví dụ, trạm gốc di động công suất thấp), hoặc điểm truy cập (ví dụ, trạm gốc cục bộ ngắn được tạo cấu hình để truyền thông với công nghệ cục bộ ngắn như WiFi, WiFi-Direct (WiFi-D), Bluetooth®, Bluetooth® tiết kiệm năng lượng (Bluetooth®-low energy - BLE), Zigbee, v.v. Một hoặc nhiều BS 110a, 110b, 114 có thể được tạo cấu hình để truyền thông với UE 105 qua nhiều sóng mang. Mỗi trong số các BS 110a, 110b, 114 có thể cung cấp một vùng phủ sóng truyền thông cho một vùng địa lý tương ứng, ví dụ, một ô. Mỗi ô có thể được chia thành nhiều khu vực dưới dạng chức năng của anten trạm gốc.

Fig.1 cung cấp sự minh họa khái quát về các thành phần khác nhau, bất kỳ hoặc tất cả trong số đó có thể được dùng khi thích hợp, và mỗi thành phần có thể được lặp lại hoặc bỏ qua khi cần thiết. Cụ thể, mặc dù chỉ có một UE 105 được minh họa, nhiều UE (ví dụ, hàng trăm, hàng nghìn, hàng triệu, v.v.) có thể được dùng trong hệ thống truyền thông 100. Tương tự, hệ thống truyền thông 100 có thể bao gồm lượng SV lớn hơn (hoặc nhỏ hơn) (chẳng hạn, nhiều hơn hoặc ít hơn bốn SV từ 190 đến 193 được thể hiện), các gNB 110a, 110b, các ng-eNB 114, các AMF 115, máy khách bên ngoài 130, và/hoặc các thành phần khác. Các kết nối được minh họa kết nối các thành phần khác nhau trong hệ thống truyền thông 100 bao gồm các kết nối dữ liệu và tín hiệu mà có thể bao gồm các thành phần bổ sung (trung gian), các kết nối vật lý và/hoặc không dây trực tiếp hoặc gián tiếp và/hoặc các mạng bổ sung. Hơn nữa, các thành phần có thể được tái sắp xếp, kết hợp, tách riêng, thay thế và/hoặc bỏ qua, tùy thuộc vào chức năng mong muốn.

Trong khi Fig.1 minh họa mạng dựa vào 5G, các cấu hình và phương án thực hiện của mạng tương tự có thể được dùng cho các công nghệ truyền thông khác, chẳng hạn như 3G, LTE, v.v. Các phương án thực hiện được mô tả ở đây (chúng có thể được dùng cho công nghệ 5G và/hoặc cho một hoặc nhiều công nghệ và/hoặc giao thức truyền thông khác) có thể được dùng để truyền (hoặc phát quảng bá) tín hiệu đồng bộ hóa định

hướng, nhận và đo tín hiệu định hướng tại các UE (ví dụ, UE 105) và/hoặc cung cấp sự hỗ trợ vị trí cho UE 105 (qua GMLC 125 hoặc máy chủ vị trí khác) và/hoặc tính toán vị trí cho UE 105 tại thiết bị có khả năng định vị như UE 105, gNB 110a, 110b hoặc LMF 120 dựa vào các đại lượng đo nhận được tại UE 105 cho các tín hiệu được truyền có hướng như vậy. Trung tâm định vị di động công (GMLC) 125, hàm quản lý vị trí (location management function - LMF) 120, hàm quản lý truy cập và di động (access and mobility management function - AMF) 115, SMF 117, ng-eNB (eNodeB) 114 và các gNB (gNodeB) 110a, 110b là các ví dụ và có thể, theo các phương án khác nhau, lần lượt được thay thế bằng hoặc bao gồm một số chức năng của máy chủ vị trí khác và/hoặc chức năng trạm gốc.

Hệ thống 100 có khả năng truyền thông không dây trong đó các thành phần của hệ thống 100 có thể truyền thông với nhau (ít nhất một số lần bằng cách sử dụng kết nối không dây) trực tiếp hoặc gián tiếp, ví dụ, qua các BS 110a, 110b, 114 và/hoặc mạng 140 (và/hoặc một hoặc nhiều thiết bị khác không thể hiện trên hình vẽ, như một hoặc nhiều trạm thu phát cơ sở khác). Đối với truyền thông gián tiếp, các cuộc truyền có thể bị thay đổi trong quá trình truyền từ thực thể này đến thực thể khác, ví dụ, để thay đổi thông tin phần đầu của gói dữ liệu, thay đổi định dạng, v.v. UE 105 có thể bao gồm nhiều UE và có thể là thiết bị truyền thông không dây di động, nhưng có thể truyền thông không dây và thông qua các kết nối có dây. UE 105 có thể là bất kỳ trong số nhiều loại thiết bị, ví dụ, điện thoại thông minh, máy tính bảng, thiết bị trên xe, v.v., nhưng đây chỉ là các ví dụ vì UE 105 không bắt buộc phải có bất kỳ trong số các cấu hình này, và các cấu hình khác của UE có thể được dùng. Các UE khác có thể bao gồm thiết bị đeo được (ví dụ, đồng hồ thông minh, đồ trang sức thông minh, kính thông minh hoặc tai nghe, v.v.). Các UE khác vẫn có thể được dùng, dù hiện có hay được phát triển trong tương lai. Hơn nữa, các thiết bị không dây khác (cho dù di động hay không) có thể được triển khai trong hệ thống 100 và có thể truyền thông với nhau và/hoặc với UE 105, các BS 110a, 110b, 114, mạng lõi 140 và/hoặc máy khách bên ngoài 130. Ví dụ, các thiết bị khác như vậy có thể bao gồm thiết bị IoT, thiết bị y tế, thiết bị giải trí gia đình và/hoặc thiết bị tự động hóa, v.v. Mạng lõi 140 có thể truyền thông với máy khách bên ngoài 130 (ví dụ, hệ thống máy tính), ví dụ, để cho phép máy khách bên ngoài 130 yêu cầu và/hoặc nhận thông tin vị trí liên quan đến UE 105 (ví dụ, qua GMLC 125).

UE 105 hoặc các thiết bị khác có thể được tạo cấu hình để truyền thông trong các

mạng khác nhau và/hoặc cho các mục đích khác nhau và/hoặc sử dụng các công nghệ khác nhau (ví dụ, 5G, truyền thông Wi-Fi, nhiều tần số truyền thông Wi-Fi, định vị vệ tinh, một hoặc nhiều loại truyền thông (ví dụ, hệ thống toàn cầu cho di động (GSM), CDMA, LTE, V2X, ví dụ, V2P, V2I, V2V. v.v.), IEEE 802.11p, v.v.). Truyền thông V2X có thể là di động (di động-V2X (Cellular-V2X - C-V2X)) và/hoặc WiFi (ví dụ, Kết nối phạm vi ngắn chuyên dụng (Dedicated Short-Range Connection - DSRC)). Hệ thống 100 có thể hỗ trợ hoạt động trên nhiều sóng mang (tín hiệu dạng sóng có các tần số khác nhau). Các bộ phát đa sóng mang có thể truyền các tín hiệu được điều chế đồng thời trên nhiều sóng mang. Mỗi tín hiệu được điều chế có thể là tín hiệu Đa truy cập phân chia theo mã (CDMA), tín hiệu Đa truy cập phân chia theo thời gian (TDMA), tín hiệu Đa truy cập phân chia theo tần số trực giao (OFDMA), tín hiệu Đa truy cập phân chia theo tần số đơn sóng mang (SC-FDMA) , v.v. Mỗi tín hiệu được điều chế có thể được gửi trên một sóng mang khác và có thể mang thông tin thăm dò, thông tin chi phí, dữ liệu, v.v. Các UE 105, 106 có thể truyền thông với nhau qua truyền thông liên kết phụ (sidelink - SL) từ UE-đến-UE bằng cách truyền qua một hoặc nhiều kênh liên kết phụ như kênh đồng bộ hóa liên kết phụ vật lý (physical sidelink synchronization channel - PSSCH), kênh phát quảng bá liên kết phụ vật lý (physical sidelink broadcast channel - PSBCH), hoặc kênh điều khiển liên kết phụ vật lý (physical sidelink control channel - PSCCH).

UE 105 có thể bao gồm và/hoặc được gọi là thiết bị, thiết bị di động, thiết bị không dây, đầu cuối di động, đầu cuối, trạm di động (mobile station - MS), đầu cuối cho phép định vị mặt phẳng người dùng an toàn (Secure User Plane Location (SUPL) Enabled Terminal - SET), hoặc bằng một số tên khác. Hơn nữa, UE 105 có thể tương ứng với điện thoại di động, điện thoại thông minh, máy tính xách tay, máy tính bảng, PDA, thiết bị theo dõi tài sản tiêu dùng, thiết bị định vị, thiết bị IoT, máy theo dõi sức khỏe, hệ thống an ninh, cảm biến thành phố thông minh, đồng hồ thông minh, thiết bị theo dõi đeo được, hoặc một số thiết bị di động hoặc mang được khác. Thông thường, mặc dù không nhất thiết, UE 105 có thể hỗ trợ truyền thông không dây bằng cách sử dụng một hoặc nhiều Công nghệ truy cập vô tuyến (Radio Access Technologies - RAT) như sử dụng Hệ thống truyền thông di động toàn cầu (Global System for Mobile communication - GSM), Đa truy cập phân chia theo mã (Code Division Multiple Access - CDMA), CDMA băng rộng (Wideband CDMA - WCDMA), LTE , Dữ liệu gói tốc độ cao (High Rate Packet Data - HRPD), WiFi IEEE 802.11 (còn được gọi là Wi-Fi),

Bluetooth® (BT), Khả năng tương tác toàn cầu cho truy cập vi sóng (Worldwide Interoperability for Microwave Access - WiMAX), vô tuyến mới (New Radio - NR) 5G (ví dụ, sử dụng NG-RAN 135 và 5GC 140), v.v. UE 105 cũng có thể hỗ trợ truyền thông không dây bằng cách sử dụng mạng cục bộ không dây (Wireless Local Area Network - WLAN) có thể kết nối với các mạng khác (như Internet) sử dụng đường thuê bao số (Digital Subscriber Line - DSL) hoặc cáp gói chẳng hạn. Việc sử dụng một hoặc nhiều RAT này có thể cho phép UE 105 truyền thông với máy khách bên ngoài 130 (ví dụ, qua các phần tử 5GC 140 không thể hiện trên Fig.1, hoặc có thể qua GMLC 125) và/hoặc cho phép khách hàng bên ngoài 130 nhận thông tin vị trí liên quan đến UE 105 (ví dụ, qua GMLC 125).

UE 105 có thể bao gồm một thực thể đơn lẻ hoặc có thể bao gồm nhiều thực thể, như trong mạng khu vực cá nhân, trong đó người dùng có thể sử dụng thiết bị âm thanh, video, và/hoặc đầu vào/đầu ra (input/output - I/O) dữ liệu và/hoặc các cảm biến cơ thể và đường dây riêng hoặc modem không dây. Ước tính vị trí của UE 105 có thể được gọi là vị trí, ước tính vị trí, xác định vị trí, xác định, vị trí, đánh giá định vị, hoặc cố định vị trí, và có thể là địa lý, do đó cung cấp các tọa độ vị trí cho UE 105 (ví dụ, vĩ độ và kinh độ) mà có thể có hoặc có thể không bao gồm thành phần độ cao (ví dụ, độ cao trên mực nước biển, độ cao bên trên hoặc độ sâu bên dưới mặt đất, mức sàn, hoặc mức móng nhà). Ngoài ra, vị trí của UE 105 có thể được biểu diễn là vị trí dân sự (ví dụ, như địa chỉ bưu điện hoặc sự chỉ rõ của một số điểm hoặc khu vực nhỏ trong tòa nhà như một phòng hoặc tầng cụ thể). Vị trí của UE 105 có thể được biểu diễn dưới dạng một khu vực hoặc không gian (được xác định theo dạng địa lý hoặc dân sự) trong đó UE 105 dự kiến sẽ được xác định với một số mức xác suất hoặc độ tin cậy (ví dụ: 67%, 95%, v.v.). Vị trí của UE 105 có thể được biểu diễn dưới dạng vị trí tương đối bao gồm, ví dụ, khoảng cách và hướng từ vị trí đã biết. Vị trí tương đối có thể được biểu diễn dưới dạng tọa độ tương đối (ví dụ, tọa độ X, Y (và Z)) được xác định so với một số điểm gốc tại vị trí đã biết mà có thể được xác định, ví dụ, về mặt địa lý, theo các thuật ngữ dân sự, hoặc bằng cách tham chiếu đến một điểm, khu vực hoặc không gian, ví dụ, được biểu thị trên bản đồ, sơ đồ tầng, hoặc sơ đồ tòa nhà. Trong phần mô tả ở đây, việc sử dụng cụm từ vị trí có thể bao gồm bất kỳ trong số các biến thể này trừ khi được chỉ định khác. Khi tính toán vị trí của UE, người ta thường giải các tọa độ cục bộ x, y và có thể là z, và sau đó, nếu cần, chuyển đổi tọa độ cục bộ thành các tọa độ tuyệt đối (ví dụ, đối với vĩ độ, kinh độ và độ cao trên

hoặc dưới mực nước biển trung bình).

UE 105 có thể được tạo cấu hình để truyền thông với các thực thể khác bằng cách sử dụng một hoặc nhiều trong số nhiều công nghệ khác nhau. UE 105 có thể được tạo cấu hình để kết nối gián tiếp với một hoặc nhiều mạng truyền thông qua một hoặc nhiều liên kết ngang hàng (peer-to-peer - P2P) giữa thiết bị với thiết bị (device-to-device - D2D). Các liên kết D2D P2P có thể được hỗ trợ với công nghệ truy cập vô tuyến (radio access technology - RAT) D2D thích hợp bất kỳ, chẳng hạn như LTE Trực tiếp (LTE Direct - LTE-D), WiFi Trực tiếp (WiFi Direct - WiFi-D), Bluetooth®, v.v. Một hoặc nhiều nhóm UE sử dụng truyền thông D2D có thể nằm trong vùng phủ sóng địa lý của Điểm truyền/nhận (Transmission/Reception Point - TRP), chẳng hạn như một hoặc nhiều trong số gNB 110a, 110b và/hoặc ng-eNB 114. Các UE khác trong nhóm như vậy có thể nằm ngoài vùng phủ sóng địa lý như vậy, hoặc có thể không nhận được cuộc truyền từ trạm gốc. Các nhóm UE truyền thông qua truyền thông D2D có thể sử dụng hệ thống một-nhiều (one-to-many - 1: M) trong đó mỗi UE có thể truyền đến các UE khác trong nhóm. TRP có thể hỗ trợ việc lập lịch tài nguyên để truyền thông D2D. Trong các trường hợp khác, truyền thông D2D có thể được thực hiện giữa các UE mà không có sự tham gia của TRP. Một hoặc nhiều nhóm UE sử dụng truyền thông D2D có thể nằm trong vùng phủ sóng địa lý của TRP. Các UE khác trong nhóm như vậy có thể nằm ngoài vùng phủ sóng địa lý như vậy, hoặc không thể nhận các cuộc truyền từ trạm gốc. Các nhóm UE truyền thông qua truyền thông D2D có thể sử dụng hệ thống một-nhiều (one-to-many - 1: M) trong đó mỗi UE có thể truyền đến các UE khác trong nhóm. TRP có thể hỗ trợ việc lập lịch tài nguyên để truyền thông D2D. Trong các trường hợp khác, truyền thông D2D có thể được thực hiện giữa các UE mà không có sự tham gia của TRP.

Các trạm gốc (BS) trong NG-RAN 135 thể hiện trên Fig.1 bao gồm Nút B NR, được gọi là gNB 110a và 110b. Các cặp gNB 110a, 110b trong NG-RAN 135 có thể được kết nối với nhau thông qua một hoặc nhiều gNB khác. Việc truy cập mạng 5G được cung cấp cho UE 105 qua truyền thông không dây giữa UE 105 và một hoặc nhiều gNB 110a, 110b, có thể cung cấp quyền truy cập truyền thông không dây cho 5GC 140 thay cho UE 105 sử dụng 5G. Trên Fig.1, gNB phục vụ cho UE 105 được giả định là gNB 110a, mặc dù một gNB khác (ví dụ, gNB 110b) có thể hoạt động như một gNB phục vụ nếu UE 105 di chuyển đến một vị trí khác hoặc có thể hoạt động như một gNB phụ để cung cấp thêm công suất và băng thông cho UE 105.

Các trạm gốc (BS) trong NG-RAN 135 thể hiện trên Fig.1 có thể bao gồm ng-eNB 114, còn được gọi là Nút B tiên tiến thế hệ tiếp theo. Ng-eNB 114 có thể được kết nối với một hoặc nhiều gNB 110a, 110b trong NG-RAN 135, có thể qua một hoặc nhiều gNB khác và/hoặc một hoặc nhiều ng-eNB khác. Ng-eNB 114 có thể cung cấp quyền truy cập không dây LTE và/hoặc quyền truy cập không dây LTE (evolved LTE - eLTE) cải tiến cho UE 105. Một hoặc nhiều gNB 110a, 110b và/hoặc ng-eNB 114 có thể được tạo cấu hình để thực hiện chức năng như các báo hiệu chỉ định vị mà có thể truyền tín hiệu để hỗ trợ xác định vị trí của UE 105 nhưng có thể không nhận tín hiệu từ UE 105 hoặc từ các UE khác.

Mỗi BS 110a, 110b, 114 có thể bao gồm một hoặc nhiều TRP. Ví dụ, mỗi khu vực trong ô của BS có thể bao gồm TRP, mặc dù nhiều TRP có thể dùng chung một hoặc nhiều thành phần (ví dụ, dùng chung bộ xử lý nhưng có các anten riêng). Hệ thống 100 có thể chỉ bao gồm các TRP macro hoặc hệ thống 100 có thể có các TRP thuộc các loại khác nhau, ví dụ, TRP macro, pico và/hoặc femto, v.v. TRP macro có thể bao phủ một khu vực địa lý tương đối lớn (ví dụ, bán kính vài km) và có thể cho phép các đầu cuối có đăng ký thuê bao truy cập không hạn chế. TRP pico có thể bao phủ một khu vực địa lý tương đối nhỏ (ví dụ, ô pico) và có thể cho phép các đầu cuối có đăng ký thuê bao truy cập không hạn chế. TRP femto hoặc TRP trong nhà có thể bao phủ một khu vực địa lý tương đối nhỏ (ví dụ, ô femto) và có thể cho phép các đầu cuối có liên kết với ô femto (ví dụ, thiết bị đầu cuối cho người dùng trong nhà) truy cập hạn chế.

Như đã lưu ý, trong khi Fig.1 mô tả các nút được tạo cấu hình để truyền thông theo giao thức truyền thông 5G, các nút được tạo cấu hình để truyền thông theo các giao thức truyền thông khác, chẳng hạn như giao thức LTE hoặc giao thức IEEE 802.11x, có thể được dùng. Ví dụ, trong Hệ thống gói tiên tiến (Evolved Packet System - EPS) cung cấp quyền truy cập không dây LTE cho UE 105, RAN có thể bao gồm Mạng truy cập vô tuyến trên mặt đất của Hệ thống viễn thông di động đa năng cải tiến (Evolved Universal Mobile Telecommunications System (UMTS) Terrestrial Radio Access Network E-UTRAN) có thể bao gồm các trạm gốc bao gồm các nút B cải tiến (eNB). Mạng lõi cho EPS có thể bao gồm Lõi gói cải tiến (Evolved Packet Core - EPC). EPS có thể bao gồm E-UTRAN cộng với EPC, trong đó E-UTRAN tương ứng với NG-RAN 135 và EPC tương ứng với 5GC 140 trên Fig.1.

Các gNB 110a, 110b và ng-eNB 114 có thể truyền thông với AMF 115 mà, đối với chức năng định vị, truyền thông với LMF 120. AMF 115 có thể hỗ trợ tính di động của UE 105, bao gồm thay đổi và chuyển vùng ô và có thể tham gia hỗ trợ kết nối báo hiệu với UE 105 và có thể là vật mang dữ liệu và giọng nói cho UE 105. LMF 120 có thể truyền thông trực tiếp với UE 105, ví dụ, qua truyền thông không dây, hoặc trực tiếp với các BS 110a, 110b, 114. LMF 120 có thể hỗ trợ định vị UE 105 khi UE 105 truy cập NG-RAN 135 và có thể hỗ trợ các thủ tục/phương pháp định vị như GNSS có hỗ trợ (Assisted GNSS - A-GNSS), Chênh lệch thời gian đến quan sát được (Observed Time Difference of Arrival - OTDOA) (ví dụ, OTDOA DL hoặc OTDOA UL), Thời gian khứ hồi (Round Trip Time - RTT), RTT nhiều ô, Động học thời gian thực (Real Time Kinematic - RTK), Định vị điểm chính xác (Precise Point Positioning - PPP), GNSS vi sai (Differential GNSS - DGNSS), ID ô cải tiến (Enhanced Cell ID - E-CID), góc đến (angle of arrival - AoA), góc đi (angle of departure - AoD), và/hoặc các phương pháp định vị khác. LMF 120 có thể xử lý các yêu cầu dịch vụ định vị cho UE 105, ví dụ, nhận được từ AMF 115 hoặc từ GMLC 125. LMF 120 có thể được kết nối với AMF 115 và/hoặc với GMLC 125. LMF 120 có thể được gọi bằng các tên khác như Bộ quản lý vị trí (Location Manager - LM), Hàm vị trí (Location Function - LF), LMF thương mại (commercial LMF - CLMF) hoặc LMF giá trị gia tăng (value added LMF - VLMF). Nút/hệ thống sử dụng LMF 120 có thể sử dụng bổ sung hoặc cách khác các loại mô đun hỗ trợ vị trí khác, chẳng hạn như Trung tâm vị trí di động phục vụ nâng cao (Enhanced Serving Mobile Location Center - E-SMLC) hoặc Nền tảng định vị vị trí mặt phẳng người dùng an toàn (Secure User Plane Location (SUPL) Location Platform - SLP). Ít nhất một phần của chức năng định vị (bao gồm suy ra vị trí của UE 105) có thể được thực hiện ở UE 105 (ví dụ, sử dụng các số đo tín hiệu do UE 105 thu được cho các tín hiệu được truyền bởi các nút không dây như các gNB 110a, 110b và/hoặc ng-eNB 114 và/hoặc dữ liệu hỗ trợ được cung cấp cho UE 105, ví dụ, bởi LMF 120). AMF 115 có thể đóng vai trò là một nút điều khiển xử lý tín hiệu giữa UE 105 và mạng lõi 140 và có thể cung cấp trình quản lý phiên và luồng Chất lượng dịch vụ (Quality of Service - QoS). AMF 115 có thể hỗ trợ tính di động của UE 105 bao gồm thay đổi và chuyển vùng ô và có thể tham gia hỗ trợ kết nối tín hiệu với UE 105.

GMLC 125 có thể hỗ trợ yêu cầu vị trí cho UE 105 nhận được từ máy khách bên ngoài 130 và có thể chuyển tiếp yêu cầu vị trí như vậy đến AMF 115 để chuyển tiếp bởi

AMF 115 cho LMF 120 hoặc có thể chuyển tiếp yêu cầu vị trí trực tiếp đến LMF 120. Phản hồi vị trí từ LMF 120 (ví dụ, chứa ước tính vị trí cho UE 105) có thể được trả lại cho GMLC 125 trực tiếp hoặc qua AMF 115 và GMLC 125 sau đó có thể trả lại phản hồi vị trí (ví dụ, bao gồm ước tính vị trí) cho máy khách bên ngoài 130. GMLC 125 được thể hiện là được kết nối với cả AMF 115 và LMF 120, mặc dù chỉ một trong những kết nối này có thể được hỗ trợ bởi 5GC 140 trong một số phương án thực hiện.

Như được minh họa thêm trên Fig.1, LMF 120 có thể truyền thông với các gNB 110a, 110b và/hoặc ng-eNB 114 bằng cách sử dụng Giao thức vị trí vô tuyến mới A (có thể được gọi là NPPa hoặc NRPPa), có thể được định nghĩa trong Đặc tả kỹ thuật (TS - Technical Specification) 3GPP 38.455. NRPPa có thể giống, tương tự, hoặc một phần mở rộng của Giao thức định vị LTE A (LPPa) được xác định trong 3GPP TS 36.455, với các bản tin NRPPa được truyền giữa gNB 110a (hoặc gNB 110b) và LMF 120, và/hoặc giữa ng-eNB 114 và LMF 120, qua AMF 115. Như được minh họa thêm trên Fig.1, LMF 120 và UE 105 có thể truyền thông bằng cách sử dụng Giao thức Định vị LTE (LTE Positioning Protocol - LPP), có thể được định nghĩa trong 3GPP TS 36.355. LMF 120 và UE 105 cũng có thể hoặc thay vào đó truyền thông bằng cách sử dụng Giao thức Định vị Vô tuyến Mới (có thể được gọi là NPP hoặc NRPP), có thể giống, tương tự, hoặc phần mở rộng của LPP. Ở đây, các bản tin LPP và/hoặc NPP có thể được truyền giữa UE 105 và LMF 120 qua AMF 115 và gNB 110a, 110b hoặc ng-eNB 114 phục vụ cho UE 105. Ví dụ, các bản tin LPP và/hoặc NPP có thể được truyền giữa LMF 120 và AMF 115 bằng cách sử dụng Giao thức ứng dụng dịch vụ vị trí (Location Services Application Protocol - LCS AP) 5G và có thể được truyền giữa AMF 115 và UE 105 bằng cách sử dụng giao thức Tầng không truy cập (Non-Access Stratum - NAS) 5G. Giao thức LPP và/hoặc NPP có thể được dùng để hỗ trợ việc định vị UE 105 bằng cách sử dụng các phương pháp định vị được UE hỗ trợ và/hoặc dựa vào UE như A-GNSS, RTK, OTDOA và/hoặc E-CID. Giao thức NRPPa có thể được dùng để hỗ trợ định vị UE 105 bằng các phương pháp định vị dựa vào mạng như E-CID (ví dụ, khi được dùng với các số đo thu được bởi gNB 110a, 110b hoặc ng-eNB 114) và/hoặc có thể được LMF 120 sử dụng để thu được thông tin liên quan đến vị trí từ các gNB 110a, 110b và/hoặc ng-eNB 114, như các tham số xác định cuộc truyền SS định hướng từ các gNB 110a, 110b và/hoặc ng-eNB 114. LMF 120 có thể được đặt cùng vị trí hoặc tích hợp với gNB hoặc TRP, hoặc có thể được bố trí ở xa gNB và/hoặc TRP và được tạo cấu hình để truyền thông trực tiếp hoặc

gián tiếp với gNB và/hoặc TRP.

Với phương pháp định vị được UE hỗ trợ, UE 105 có thể thu được các số đo vị trí và gửi các số đo đến máy chủ vị trí (ví dụ, LMF 120) để tính toán ước tính vị trí cho UE 105. Ví dụ, các số đo vị trí có thể bao gồm một hoặc nhiều Chỉ báo cường độ tín hiệu nhận được (Received Signal Strength Indication - RSSI), Thời gian lan truyền tín hiệu khứ hồi (RTT), Chênh lệch thời gian tín hiệu tham chiếu (Reference Signal Time Difference - RSTD), Công suất nhận tín hiệu tham chiếu (RSRP) và/hoặc Chất lượng nhận tín hiệu tham chiếu (Reference Signal Received Quality - RSRQ) đối với các gNBs 110a, 110b, ng-eNB 114 và/hoặc AP WLAN. Các phép đo vị trí cũng có thể hoặc thay vào đó bao gồm các phép đo cự ly giả GNSS, pha mã và/hoặc pha sóng mang cho các SV từ 190 đến 193.

Với phương pháp định vị dựa vào UE, UE 105 có thể thu được các số đo định vị (ví dụ, có thể giống hoặc tương tự với các số đo định vị đối với phương pháp định vị được UE hỗ trợ) và có thể tính toán vị trí của UE 105 (ví dụ, với sự trợ giúp của dữ liệu hỗ trợ nhận được từ máy chủ vị trí như LMF 120 hoặc phát quảng bá bởi các gNB 110a, 110b, ng-eNB 114, hoặc các trạm gốc hoặc AP khác).

Với phương pháp định vị dựa vào mạng, một hoặc nhiều trạm gốc (ví dụ, các gNB 110a, 110b và/hoặc ng-eNB 114) hoặc các AP có thể nhận được số đo vị trí (ví dụ, các số đo RSSI, RTT, RSRP, RSRQ hoặc Thời gian đến (ToA) đối với tín hiệu được UE 105 truyền) và/hoặc có thể nhận các số đo được UE 105 nhận. Một hoặc nhiều trạm gốc hoặc AP có thể gửi các số đo đến máy chủ vị trí (ví dụ, LMF 120) để tính toán ước tính vị trí cho UE 105.

Thông tin được cung cấp bởi các gNB 110a, 110b và/hoặc ng-eNB 114 cho LMF 120 bằng cách sử dụng NRPPa có thể bao gồm thông tin cấu hình và định thời cho việc truyền SS định hướng và tọa độ vị trí. LMF 120 có thể cung cấp một số hoặc tất cả thông tin này cho UE 105 dưới dạng dữ liệu hỗ trợ trong bản tin LPP và/hoặc NPP qua NG-RAN 135 và 5GC 140.

Bản tin LPP hoặc NPP được gửi từ LMF 120 đến UE 105 có thể lệnh cho UE 105 thực hiện bất kỳ trong số nhiều việc tùy thuộc vào chức năng mong muốn. Ví dụ, bản tin LPP hoặc NPP có thể chứa lệnh cho UE 105 để thu được các số đo GNSS (hoặc A-GNSS), WLAN, E-CID, và/hoặc OTDOA (hoặc một số phương pháp định vị khác).

Trong trường hợp E-CID, bản tin LPP hoặc NPP có thể lệnh cho UE 105 thu được một hoặc nhiều đại lượng đo (ví dụ, ID chùm sóng, độ rộng chùm sóng, góc trung bình, các số đo RSRP, RSRQ) của các tín hiệu định hướng được truyền trong các ô cụ thể được hỗ trợ bởi một hoặc nhiều gNB 110a, 110b, và/hoặc ng-eNB 114 (hoặc được hỗ trợ bởi một số loại trạm gốc khác như eNB hoặc WiFi AP). UE 105 có thể gửi các đại lượng đo trở lại LMF 120 theo bản tin LPP hoặc NPP (ví dụ, bên trong bản tin 5G NAS) thông qua gNB 110a phục vụ (hoặc ng-eNB 114 phục vụ) và AMF 115.

Như đã lưu ý, trong khi hệ thống truyền thông 100 được mô tả liên quan đến công nghệ 5G, hệ thống truyền thông 100 có thể được triển khai để hỗ trợ các công nghệ truyền thông khác, chẳng hạn như GSM, WCDMA, LTE, v.v., được dùng để hỗ trợ và tương tác với các thiết bị di động chẳng hạn như UE 105 (ví dụ, để áp dụng giọng nói, dữ liệu, định vị và các chức năng khác). Theo một số phương án như vậy, 5GC 140 có thể được tạo cấu hình để điều khiển các giao tiếp không trung khác nhau. Ví dụ, 5GC 140 có thể được kết nối với mạng WLAN bằng cách sử dụng chức năng làm việc giữa các mạng không phải 3GPP (Non-3GPP InterWorking Function - N3IWF, không được thể hiện trên Fig.1) trong 5GC 150. Ví dụ, mạng WLAN có thể hỗ trợ truy cập WiFi IEEE 802.11 cho UE 105 và có thể bao gồm một hoặc nhiều AP WiFi. Tại đây, N3IWF có thể kết nối với WLAN và với các phần tử khác trong 5GC 140 như AMF 115. Theo một số phương án, cả NG-RAN 135 và 5GC 140 có thể được thay thế bằng một hoặc nhiều RAN khác và một hoặc nhiều mạng lõi khác. Ví dụ, trong EPS, NG-RAN 135 có thể được thay thế bằng E-UTRAN chứa eNB và 5GC 140 có thể được thay thế bằng EPC chứa Thực thể quản lý di động (Mobility Management Entity - MME) thay cho AMF 115, E-SMLC thay cho LMF 120, và GMLC có thể tương tự như GMLC 125. Trong EPS như vậy, E-SMLC có thể sử dụng LPPa thay cho NRPPa để gửi và nhận thông tin vị trí đến và từ các eNB trong E-UTRAN và có thể sử dụng LPP để hỗ trợ việc định vị của UE 105. Theo các phương án khác, việc định vị của UE 105 bằng cách sử dụng các PRS định hướng có thể được hỗ trợ theo cách tương tự với cách được mô tả ở đây đối với mạng 5G với sự khác biệt về chức năng và thủ tục được mô tả ở đây đối với các gNB 110a, 110b, ng-eNB 114, AMF 115, và LMF 120, trong một số trường hợp, có thể áp dụng thay thế cho các phần tử mạng khác như eNB, WiFi AP, MME và E-SMLC.

Như đã lưu ý, theo một số phương án, chức năng định vị có thể được áp dụng, ít nhất một phần, bằng cách sử dụng các chùm sóng SS định hướng, được gửi bởi các trạm

gốc (chẳng hạn như các gNB 110a, 110b, và/hoặc ng-eNB 114) nằm trong phạm vi của UE có vị trí sẽ được xác định (ví dụ, UE 105 trên Fig.1). Trong một số trường hợp, UE có thể sử dụng các chùm sóng SS định hướng từ nhiều trạm gốc (chẳng hạn như các gNB 110a, 110b, ng-eNB 114, v.v.) để tính toán vị trí của UE.

Cũng được thể hiện trên Fig.2, UE 200 là ví dụ về một trong các UE 105, 106 và bao gồm nền tảng điện toán bao gồm bộ xử lý 210, bộ nhớ 211 bao gồm phần mềm (software - SW) 212, một hoặc nhiều cảm biến 213, giao diện thu phát 214 cho bộ thu phát 215 (bao gồm bộ thu phát không dây 240 và bộ thu phát có dây 250), giao diện người dùng 216, bộ thu Hệ thống định vị vệ tinh (Satellite Positioning System - SPS) 217, camera 218 và thiết bị định vị (position device - PD) 219. Bộ xử lý 210, bộ nhớ 211, (các) cảm biến 213, giao diện thu phát 214, giao diện người dùng 216, bộ thu SPS 217, camera 218 và thiết bị định vị 219 có thể được ghép nối truyền thông với nhau bằng bus 220 (có thể được tạo cấu hình, ví dụ, để truyền thông quang và/hoặc điện). Một hoặc nhiều thiết bị thể hiện (ví dụ, camera 218, thiết bị định vị 219, và/hoặc một hoặc nhiều trong số (các) cảm biến 213, v.v.) có thể được bỏ khỏi UE 200. Bộ xử lý 210 có thể bao gồm một hoặc nhiều thiết bị phân cứng thông minh, ví dụ, bộ xử lý trung tâm (central processing unit - CPU), bộ vi điều khiển, ASIC, v.v. Bộ xử lý 210 có thể bao gồm nhiều bộ xử lý bao gồm bộ xử lý đa năng/chuyên dụng 230, bộ xử lý tín hiệu số (Digital Signal Processor - DSP) 231, bộ xử lý modem 232, bộ xử lý video 233, và/hoặc bộ xử lý cảm biến 234. Một hoặc nhiều bộ xử lý từ 230 đến 234 có thể bao gồm nhiều thiết bị (ví dụ, nhiều bộ xử lý). Ví dụ, bộ xử lý cảm biến 234 có thể bao gồm, ví dụ, bộ xử lý cho radar, sóng siêu âm và/hoặc lidar, v.v. Bộ xử lý modem 232 có thể hỗ trợ hai SIM/kết nối kép (hoặc thậm chí nhiều SIM hơn). Ví dụ, SIM (Môđun nhận dạng thuê bao hoặc Môđun nhận biết thuê bao) có thể được Nhà sản xuất thiết bị gốc (Original Equipment Manufacturer - OEM) sử dụng, và SIM khác có thể được người dùng cuối của UE 200 sử dụng để kết nối. Bộ nhớ 211 là phương tiện lưu trữ bất biến có thể bao gồm bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random access memory - RAM), bộ nhớ flash, bộ nhớ đĩa và/hoặc bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory - ROM), v.v. Bộ nhớ 211 lưu trữ phần mềm 212, mà có thể là mã phần mềm thực thi được và đọc được bằng bộ xử lý chứa các lệnh được tạo cấu hình để, khi được thực thi, bộ xử lý 210 thực hiện một số chức năng khác nhau được mô tả ở đây. Ngoài ra, phần mềm 212 có thể không được bộ xử lý 210 thực thi trực tiếp nhưng có thể được tạo cấu hình để khiến cho bộ xử lý 210, ví dụ, khi được biên dịch và

thực thi, thực hiện các chức năng. Phần mô tả có thể chỉ đề cập đến bộ xử lý 210 thực hiện chức năng, nhưng điều này bao gồm, các phương án thực hiện khác, chẳng hạn như trong đó bộ xử lý 210 thực thi phần mềm và/hoặc firmware. Phần mô tả có thể đề cập đến bộ xử lý 210 thực hiện chức năng dưới dạng viết tắt cho một hoặc nhiều bộ xử lý từ 230 đến 234 thực hiện chức năng này. Phần mô tả có thể đề cập đến việc UE 200 thực hiện một chức năng dưới dạng viết tắt cho một hoặc nhiều thành phần thích hợp của UE 200 thực hiện chức năng. Bộ xử lý 210 có thể bao gồm bộ nhớ với các lệnh được lưu trữ ngoài và/hoặc thay vì bộ nhớ 211. Chức năng của bộ xử lý 210 được mô tả đầy đủ hơn dưới đây.

Cấu hình của UE 200 được thể hiện trên Fig.2 là một ví dụ và không giới hạn sáng chế, bao gồm phần yêu cầu bảo hộ, và các cấu hình khác có thể được dùng. Ví dụ, cấu hình làm ví dụ của UE bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý từ 230 đến 234 của bộ xử lý 210, bộ nhớ 211, và bộ thu phát không dây 240. Các cấu hình làm ví dụ khác bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý từ 230 đến 234 của bộ xử lý 210, bộ nhớ 211, bộ thu phát không dây 240, và một hoặc nhiều (các) cảm biến 213, giao diện người dùng 216, bộ thu SPS 217, camera 218, PD 219 và/hoặc bộ thu phát có dây 250.

UE 200 có thể bao gồm bộ xử lý modem 232 có khả năng thực hiện xử lý băng tần cơ sở của các tín hiệu nhận được và giảm tần số bởi bộ thu phát 215 và/hoặc bộ thu SPS 217. Bộ xử lý modem 232 có thể thực hiện xử lý băng tần cơ sở của các tín hiệu được tăng tần số để truyền bằng bộ thu phát 215. Ngoài ra hoặc theo cách khác, việc xử lý băng tần cơ sở có thể được thực hiện bởi bộ xử lý 230 và/hoặc DSP 231. Tuy nhiên, các cấu hình khác có thể được dùng để thực hiện xử lý băng tần cơ sở.

UE 200 có thể bao gồm (các) cảm biến 213 có thể bao gồm, ví dụ, một hoặc nhiều loại cảm biến khác nhau như một hoặc nhiều cảm biến quán tính, một hoặc nhiều từ kế, một hoặc nhiều cảm biến môi trường, một hoặc nhiều cảm biến quang học, một hoặc nhiều cảm biến trọng lượng và/hoặc một hoặc nhiều cảm biến tần số vô tuyến (RF), v.v. Đơn vị đo quán tính (inertial measurement unit - IMU) có thể bao gồm, ví dụ, một hoặc nhiều gia tốc kế (ví dụ, phản ứng chung với gia tốc của UE 200 theo ba chiều) và/hoặc một hoặc nhiều con quay hồi chuyển (ví dụ, (các) con quay ba chiều). (Các) cảm biến 213 có thể bao gồm một hoặc nhiều từ kế (ví dụ, (các) từ kế ba chiều) để xác định hướng (ví dụ, so với hướng bắc từ tính và/hoặc hướng bắc thực) có thể được dùng cho mục đích

bất kỳ, ví dụ, để hỗ trợ một hoặc nhiều ứng dụng la bàn. (Các) cảm biến môi trường có thể bao gồm, ví dụ, một hoặc nhiều cảm biến nhiệt độ, một hoặc nhiều cảm biến áp suất khí quyển, một hoặc nhiều cảm biến ánh sáng xung quanh, một hoặc nhiều cảm biến hình ảnh và/hoặc một hoặc nhiều micrô, v.v. (Các) cảm biến 213 có thể tạo ra các chỉ báo tín hiệu tương tự và/hoặc tín hiệu số có thể được lưu trữ trong bộ nhớ 211 và được xử lý bởi DSP 231 và/hoặc bộ xử lý 230 để hỗ trợ một hoặc nhiều ứng dụng, chẳng hạn như các ứng dụng hướng đến các hoạt động định vị và/hoặc điều hướng.

(Các) cảm biến 213 có thể được dùng trong các phép đo vị trí tương đối, xác định vị trí tương đối, xác định chuyển động, v.v. Thông tin được phát hiện bởi (các) cảm biến 213 có thể được dùng để phát hiện chuyển động, dịch chuyển tương đối, tính toán vị trí theo tốc độ và hướng chuyển động, xác định vị trí dựa vào cảm biến, và/hoặc xác định vị trí có sự hỗ trợ của cảm biến. (Các) cảm biến 213 có thể hữu ích để xác định xem UE 200 là cố định (đứng yên) hay di động và/hoặc liệu có báo cáo thông tin hữu ích nhất định cho LMF 120 về tính di động của UE 200 hay không. Ví dụ, dựa vào thông tin thu được/đo được bằng (các) cảm biến 213, UE 200 có thể thông báo/báo cáo cho LMF 120 rằng UE 200 đã phát hiện chuyển động hoặc UE 200 đã di chuyển, và báo cáo khoảng cách/dịch chuyển tương đối (ví dụ, qua tính toán vị trí theo tốc độ và hướng chuyển động, hoặc xác định vị trí dựa vào cảm biến, hoặc xác định vị trí được cảm biến hỗ trợ được kích hoạt bởi (các) cảm biến 213). Trong một ví dụ khác, đối với thông tin định vị tương đối, các cảm biến/IMU có thể được dùng để xác định góc và/hoặc hướng của thiết bị khác đối với UE 200, v.v.

IMU có thể được tạo cấu hình để cung cấp các số đo về hướng chuyển động và/hoặc tốc độ chuyển động của UE 200, mà có thể được dùng liên quan đến việc xác định định vị. Ví dụ, một hoặc nhiều gia tốc kế và/hoặc một hoặc nhiều con quay hồi chuyển của IMU có thể phát hiện lần lượt, gia tốc tuyến tính và tốc độ quay của UE 200. Các phép đo gia tốc tuyến tính và tốc độ quay của UE 200 có thể được tích hợp theo thời gian để xác định hướng chuyển động tức thời cũng như độ dịch chuyển của UE 200. Hướng chuyển động và dịch chuyển tức thời có thể được tích hợp để theo dõi vị trí của UE 200. Ví dụ, một vị trí chuẩn của UE 200 có thể được xác định, ví dụ, sử dụng bộ thu SPS 217 (và/hoặc bằng một số phương tiện khác) trong một thời điểm và các phép đo từ (các) gia tốc kế và (các) con quay hồi chuyển được thực hiện sau thời điểm này có thể được dùng trong tính toán vị trí theo tốc độ và hướng chuyển động để xác định vị trí hiện

tại của UE 200 dựa vào chuyển động (hướng và khoảng cách) của UE 200 so với vị trí tham chiếu.

(Các) từ kế có thể xác định cường độ từ trường theo các hướng khác nhau mà có thể được dùng để xác định hướng của UE 200. Ví dụ, định hướng có thể được dùng để cung cấp la bàn số cho UE 200. (Các) từ kế có thể bao gồm từ kế hai chiều được tạo cấu hình để phát hiện và cung cấp các chỉ báo về cường độ từ trường theo hai chiều trực giao. (Các) từ kế có thể bao gồm từ kế ba chiều được tạo cấu hình để phát hiện và cung cấp các chỉ báo về cường độ từ trường theo ba chiều trực giao. (Các) từ kế có thể cung cấp phương tiện để nhận biết từ trường và cung cấp các chỉ báo của từ trường, ví dụ, cho bộ xử lý 210.

Bộ thu phát 215 có thể bao gồm bộ thu phát không dây 240 và bộ thu phát có dây 250 được tạo cấu hình để truyền thông lẫn lộn với các thiết bị khác qua kết nối không dây và kết nối có dây. Ví dụ, bộ thu phát không dây 240 có thể bao gồm bộ phát không dây 242 và bộ thu không dây 244 được ghép nối với một hoặc nhiều anten 246 để truyền (ví dụ, trên một hoặc nhiều kênh liên kết đường lên và/hoặc một hoặc nhiều kênh liên kết phụ) và/hoặc nhận (ví dụ, trên một hoặc nhiều kênh đường xuống và/hoặc một hoặc nhiều kênh liên kết phụ) tín hiệu không dây 248 và tín hiệu chuyển đổi từ tín hiệu không dây 248 sang tín hiệu (ví dụ, điện và/hoặc quang) có dây và từ tín hiệu (ví dụ, điện và/hoặc quang) có dây sang tín hiệu không dây 248. Do đó, bộ phát không dây 242 có thể bao gồm nhiều bộ phát mà có thể là các thành phần rời rạc hoặc các thành phần kết hợp/tích hợp, và/hoặc bộ thu không dây 244 có thể bao gồm nhiều bộ thu mà có thể là các thành phần rời rạc hoặc các thành phần kết hợp/tích hợp. Bộ thu phát không dây 240 có thể được tạo cấu hình để truyền tín hiệu (chẳng hạn, bằng các TRP và/hoặc một hoặc nhiều thiết bị khác) theo nhiều công nghệ truy cập vô tuyến (RAT) như 5G NR, GSM, UMTS, AMPS, CDMA, WCDMA, LTE, LTE-D, 3GPP LTE-V2X (PC5), IEEE 802.11 (bao gồm IEEE 802.11p), WiFi, WiFi-D, Bluetooth®, Zigbee v.v. Vô tuyến mới có thể sử dụng tần số sóng mm và/hoặc tần số dưới 6GHz.. Bộ thu phát có dây 250 có thể bao gồm bộ phát có dây 252 và bộ thu có dây 254 được tạo cấu hình để truyền thông bằng dây, chẳng hạn, với mạng 135. Bộ phát có dây 252 có thể bao gồm nhiều bộ phát mà có thể là các thành phần rời rạc hoặc các thành phần kết hợp/tích hợp, và/hoặc bộ thu có dây 254 có thể bao gồm nhiều bộ thu mà có thể là các thành phần rời rạc hoặc các thành phần kết hợp/tích hợp. Bộ thu phát có dây 250 có thể được tạo cấu hình, chẳng hạn, để truyền

thông bằng quang và/hoặc truyền thông bằng điện. Bộ thu phát 215 có thể được ghép nối truyền thông với giao diện bộ thu phát 214, chẳng hạn, bằng kết nối quang và/hoặc điện. Giao diện bộ thu phát 214 có thể được tích hợp ít nhất một phần với bộ thu phát 215.

Giao diện người dùng 216 có thể bao gồm một hoặc nhiều trong số nhiều thiết bị như, ví dụ, loa, micrô, thiết bị hiển thị, thiết bị rung, bàn phím, màn hình cảm ứng, v.v. Giao diện người dùng 216 có thể bao gồm nhiều hơn một trong số bất kỳ trong số các thiết bị này. Giao diện người dùng 216 có thể được tạo cấu hình để cho phép người dùng tương tác với một hoặc nhiều ứng dụng được xử lý bởi UE 200. Ví dụ, giao diện người dùng 216 có thể lưu trữ các chỉ báo của tín hiệu tương tự và/hoặc số trong bộ nhớ 211 để được DSP 231 và/hoặc bộ xử lý đa năng 230 xử lý để đáp lại hành động từ người dùng. Tương tự, các ứng dụng xử lý trên UE 200 có thể lưu trữ các chỉ báo của tín hiệu tương tự và/hoặc số trong bộ nhớ 211 để hiển thị tín hiệu đầu ra cho người dùng. Giao diện người dùng 216 có thể bao gồm thiết bị vào/ra (input/output - I/O) âm thanh bao gồm, ví dụ, loa, micrô, mạch số-tương tự, mạch tương tự-số, bộ khuếch đại và/hoặc mạch điều khiển độ lợi (bao gồm nhiều hơn một trong số các thiết bị này). Các cấu hình khác của thiết bị I/O âm thanh có thể được dùng. Ngoài ra hoặc theo cách khác, giao diện người dùng 216 có thể bao gồm một hoặc nhiều cảm biến cảm ứng đáp ứng việc chạm và/hoặc áp lực, ví dụ, trên bàn phím và/hoặc màn hình cảm ứng của giao diện người dùng 216.

Bộ thu SPS 217 (chẳng hạn, bộ thu hệ thống định vị toàn cầu (Global Positioning System - GPS)) có thể có khả năng nhận và thu tín hiệu SPS 260 qua anten SPS 262. Anten 262 được tạo cấu hình để truyền tín hiệu không dây 260 cho tín hiệu có dây, ví dụ, tín hiệu điện hoặc quang, và có thể được tích hợp với anten 246. Bộ thu SPS 217 có thể được tạo cấu hình để xử lý, toàn bộ hoặc một phần, tín hiệu SPS thu được 260 để ước tính vị trí của UE 200. Ví dụ, bộ thu SPS 217 có thể được tạo cấu hình để xác định vị trí của UE 200 bằng phép đo tam giác sử dụng các tín hiệu SPS 260. Bộ xử lý đa năng 230, bộ nhớ 211, DSP 231 và/hoặc một hoặc nhiều bộ xử lý chuyên dụng (không thể hiện trên hình vẽ) có thể được dùng để xử lý toàn bộ hoặc một phần tín hiệu SPS thu được, và/hoặc để tính toán vị trí đánh giá của UE 200, cùng với bộ thu SPS 217. Bộ nhớ 211 có thể lưu trữ các chỉ báo (ví dụ, các số đo) của tín hiệu SPS 260 và/hoặc các tín hiệu khác (ví dụ, tín hiệu thu được từ bộ thu phát không dây 240) để dùng trong việc thực hiện các hoạt động định vị. Bộ xử lý đa năng 230, DSP 231 và/hoặc một hoặc nhiều bộ xử lý chuyên dụng, và/hoặc bộ nhớ 211 có thể cung cấp hoặc hỗ trợ máy định vị để sử dụng

trong việc xử lý các số đo để ước tính vị trí của UE 200.

UE 200 có thể bao gồm camera 218 để chụp hình ảnh tĩnh hoặc chuyển động. Camera 218 có thể bao gồm, ví dụ, cảm biến hình ảnh (ví dụ, thiết bị kết hợp sạc hoặc bộ thu ảnh CMOS), ống kính, mạch tương tự-số, bộ đệm khung, v.v. Xử lý bổ sung, điều chỉnh, mã hóa, và/hoặc nén tín hiệu đại diện cho hình ảnh đã chụp có thể được thực hiện bởi bộ xử lý đa năng 230 và/hoặc DSP 231. Ngoài ra hoặc theo cách khác, bộ xử lý video 233 có thể thực hiện điều hòa, mã hóa, nén và/hoặc xử lý tín hiệu đại diện cho hình ảnh đã chụp. Bộ xử lý video 233 có thể giải mã/giải nén dữ liệu hình ảnh đã lưu trữ để biểu diễn trên thiết bị hiển thị (không thể hiện trên hình vẽ), ví dụ, của giao diện người dùng 216.

Thiết bị định vị (position device - PD) 219 có thể được tạo cấu hình để xác định vị trí của UE 200, chuyển động của UE 200, và/hoặc vị trí tương đối của UE 200, và/hoặc thời gian. Ví dụ, PD 219 có thể truyền thông với, và/hoặc bao gồm một số hoặc tất cả, bộ thu SPS 217. PD 219 có thể hoạt động cùng với bộ xử lý 210 và bộ nhớ 211 nếu thích hợp để thực hiện ít nhất một phần của một hoặc nhiều phương pháp định vị, mặc dù mô tả ở đây có thể chỉ đề cập đến PD 219 được tạo cấu hình để thực hiện, hoặc thực hiện, theo (các) phương pháp định vị. Ngoài ra hoặc theo cách khác PD 219 cũng có thể được tạo cấu hình để xác định vị trí của UE 200 bằng cách sử dụng các tín hiệu trên mặt đất (ví dụ, ít nhất là một số tín hiệu 248) để phân tích, hỗ trợ lấy và sử dụng tín hiệu SPS 260, hoặc cả hai. PD 219 có thể được tạo cấu hình để sử dụng một hoặc nhiều kỹ thuật khác (ví dụ, dựa vào vị trí tự báo cáo của UE (ví dụ, một phần của tín hiệu phát định kỳ vị trí của UE)) để xác định vị trí của UE 200, và có thể sử dụng kết hợp kỹ thuật (ví dụ, SPS và tín hiệu định vị trên mặt đất) để xác định vị trí của UE 200. PD 219 có thể bao gồm một hoặc nhiều cảm biến 213 (ví dụ, (các) con quay hồi chuyển, (các) gia tốc kế, (các) từ kế, v.v.) mà có thể nhận biết định hướng và/hoặc chuyển động của UE 200 và cung cấp các chỉ báo của chúng mà bộ xử lý 210 (ví dụ, bộ xử lý 230 và/hoặc DSP 231) có thể được tạo cấu hình để sử dụng để xác định chuyển động (ví dụ, vector vận tốc và/hoặc vector gia tốc) của UE 200. PD 219 có thể được tạo cấu hình để cung cấp các chỉ báo về sự không chắc chắn và/hoặc sai số ở vị trí và/hoặc chuyển động xác định được. Chức năng của PD 219 có thể được cung cấp theo nhiều cách và/hoặc cấu hình khác nhau, ví dụ, bởi bộ xử lý ứng dụng/đa năng 230, bộ thu phát 215, bộ thu SPS 262 và/hoặc thành phần khác của UE 200, và có thể được cung cấp bởi phần cứng, phần

mềm, firmware, hoặc một số kết hợp của chúng.

Như được thể hiện trên Fig.3, ví dụ của TRP 300 của các BS 110a, 110b, 114 bao gồm nền tảng tính toán gồm bộ xử lý 310, bộ nhớ 311 bao gồm phần mềm (software - SW) 312, và bộ thu phát 315. Bộ xử lý 310, và 311, và bộ thu phát 315 có thể được ghép nối truyền thông với nhau bằng bus 320 (mà có thể được tạo cấu hình, chẳng hạn, để truyền thông bằng quang và/hoặc truyền thông bằng điện). Một hoặc nhiều thiết bị thể hiện (chẳng hạn, giao diện không dây) có thể được bỏ khỏi TRP 300. Bộ xử lý 310 có thể bao gồm một hoặc nhiều thiết bị phần cứng thông minh, ví dụ, CPU, bộ vi điều khiển, ASIC, v.v. Bộ xử lý 310 có thể bao gồm nhiều bộ xử lý (ví dụ, bao gồm bộ xử lý đa năng/chuyên dụng, DSP, bộ xử lý modem, bộ xử lý video, và/hoặc bộ xử lý cảm biến như thể hiện trên Fig.2). Bộ nhớ 311 là phương tiện lưu trữ bất biến có thể bao gồm bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM)), bộ nhớ flash, bộ nhớ đĩa và/hoặc bộ nhớ chỉ đọc (ROM), v.v. Bộ nhớ 311 lưu trữ phần mềm 312 mà có thể mã phần mềm có thể đọc được và thực thi được bằng bộ xử lý chứa các lệnh được tạo cấu hình, khi được thực thi, khiến cho bộ xử lý 310 thực hiện một số chức năng khác nhau được mô tả ở đây. Ngoài ra, phần mềm 312 có thể không được bộ xử lý 310 thực thi trực tiếp nhưng có thể được tạo cấu hình để khiến cho bộ xử lý 310, ví dụ, khi được biên dịch và thực thi, thực hiện các chức năng.

Phần mô tả có thể chỉ đề cập đến bộ xử lý 310 thực hiện chức năng, nhưng điều này bao gồm, các phương án thực hiện khác, chẳng hạn như trong đó bộ xử lý 310 thực thi phần mềm và/hoặc firmware. Phần mô tả có thể đề cập đến bộ xử lý 310 thực hiện chức năng dưới dạng viết tắt của một hoặc nhiều trong số các bộ xử lý chứa trong bộ xử lý 310 thực hiện chức năng. Phần mô tả có thể đề cập đến TRP 300 thực hiện chức năng dưới dạng viết tắt của một hoặc nhiều thành phần thích hợp (chẳng hạn, bộ xử lý 310 và bộ nhớ 311) của TRP 300 (và do đó của một trong số các BS 110a, 110b, 114) thực hiện chức năng. Bộ xử lý 310 có thể bao gồm bộ nhớ với các lệnh được lưu trữ ngoài và/hoặc thay vì bộ nhớ 311. Chức năng của bộ xử lý 310 được mô tả đầy đủ hơn dưới đây.

Bộ thu phát 315 có thể bao gồm bộ thu phát không dây 340 và/hoặc bộ thu phát có dây 350 được tạo cấu hình để truyền thông với các thiết bị khác qua lần lượt các kết nối không dây và kết nối có dây. Ví dụ, bộ thu phát không dây 340 có thể bao gồm bộ phát không dây 342 và bộ thu không dây 344 được ghép nối với một hoặc nhiều anten 346 để

truyền (chẳng hạn, trên một hoặc nhiều kênh đường lên và/hoặc trên một hoặc nhiều kênh đường xuống) và/hoặc nhận (chẳng hạn, trên một hoặc nhiều kênh đường xuống và/hoặc một hoặc nhiều kênh đường lên) tín hiệu không dây 348 và biến đổi tín hiệu từ tín hiệu không dây 348 thành tín hiệu có dây (chẳng hạn, quang và/hoặc điện) và từ tín hiệu có dây (chẳng hạn, quang và/hoặc điện) thành tín hiệu không dây 348. Do đó, bộ phát không dây 342 có thể bao gồm nhiều bộ phát mà có thể là các thành phần rời rạc hoặc các thành phần kết hợp/tích hợp, và/hoặc bộ thu không dây 344 có thể bao gồm nhiều bộ thu mà có thể là các thành phần rời rạc hoặc các thành phần kết hợp/tích hợp. Bộ thu phát không dây 340 có thể được tạo cấu hình để truyền tín hiệu (chẳng hạn, với UE 200, một hoặc nhiều UE khác, và/hoặc một hoặc nhiều thiết bị khác) theo nhiều công nghệ truy cập vô tuyến (RAT) như 5G NR, GSM, UMTS, AMPS, CDMA, WCDMA, LTE, LTE-D, 3GPP LTE-V2X (PC5), IEEE 802.11 (bao gồm IEEE 802.11p), WiFi, WiFi-D, Bluetooth®, Zigbee v.v Bộ thu phát có dây 350 có thể bao gồm bộ phát có dây 352 và bộ thu có dây 354 được tạo cấu hình để truyền bằng dây, chẳng hạn, giao diện mạng mà có thể được dùng để truyền thông với mạng 135 để gửi cuộc truyền thông cho, và nhận cuộc truyền từ, LMF 120, ví dụ, và/hoặc một hoặc nhiều thực thể mạng khác. Bộ phát có dây 352 có thể bao gồm nhiều bộ phát mà có thể là các thành phần rời rạc hoặc các thành phần kết hợp/tích hợp, và/hoặc bộ thu có dây 354 có thể bao gồm nhiều bộ thu mà có thể là các thành phần rời rạc hoặc các thành phần kết hợp/tích hợp. Bộ thu phát có dây 350 có thể được tạo cấu hình, chẳng hạn, để truyền thông bằng quang và/hoặc truyền thông bằng điện.

Cấu hình của TRP 300 thể hiện trong hình vẽ trên Fig.3 là một ví dụ và không giới hạn sáng chế, bao gồm phần yêu cầu bảo hộ, và các cấu hình khác có thể được dùng. Ví dụ, phần mô tả ở đây mô tả rằng TRP 300 được tạo cấu hình để thực hiện hoặc thực thi một số chức năng, nhưng một hoặc nhiều chức năng này có thể được thực hiện bởi LMF 120 và/hoặc UE 200 (chẳng hạn, LMF 120 và/hoặc UE 200 có thể được tạo cấu hình để thực hiện một hoặc nhiều chức năng này).

Cũng được thể hiện trên Fig.4, máy chủ 400, mà là ví dụ của LMF 120, bao gồm nền tảng tính toán gồm bộ xử lý 410, bộ nhớ 411 bao gồm phần mềm (SW) 412, và bộ thu phát 415. Bộ xử lý 410, bộ nhớ 411, và bộ thu phát 415 có thể được ghép nối truyền thông với nhau bằng bus 420 (mà có thể được tạo cấu hình, chẳng hạn, để truyền thông bằng quang và/hoặc truyền bằng điện). Một hoặc nhiều thiết bị thể hiện (chẳng hạn, giao

diện không dây) có thể được bỏ khỏi máy chủ 400. Bộ xử lý 410 có thể bao gồm một hoặc nhiều thiết bị phần cứng thông minh, ví dụ, bộ xử lý trung tâm (CPU), bộ vi điều khiển, mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC), v.v. Bộ xử lý 410 có thể bao gồm nhiều bộ xử lý (ví dụ, bao gồm bộ xử lý đa năng/chuyên dụng, DSP, bộ xử lý modem, bộ xử lý video, và/hoặc bộ xử lý cảm biến như thể hiện trên Fig.2). Bộ nhớ 411 là phương tiện lưu trữ bất biến có thể bao gồm bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM)), bộ nhớ flash, bộ nhớ đĩa và/hoặc bộ nhớ chỉ đọc (ROM), v.v. Bộ nhớ 411 lưu trữ phần mềm 412 mà có thể là mã phần mềm có thể đọc được và thực thi được bằng bộ xử lý chứa các lệnh được tạo cấu hình, khi được thực thi, khiến cho bộ xử lý 410 thực hiện một số chức năng khác nhau được mô tả ở đây. Ngoài ra, phần mềm 412 có thể không được bộ xử lý 410 thực thi trực tiếp nhưng có thể được tạo cấu hình để khiến cho bộ xử lý 410, ví dụ, khi được biên dịch và thực thi, thực hiện các chức năng. Phần mô tả có thể chỉ đề cập đến bộ xử lý 410 thực hiện chức năng, nhưng điều này bao gồm, các phương án thực hiện khác, chẳng hạn như trong đó bộ xử lý 410 thực thi phần mềm và/hoặc firmware. Phần mô tả có thể đề cập đến bộ xử lý 410 thực hiện chức năng dưới dạng viết tắt của một hoặc nhiều trong số các bộ xử lý chứa trong bộ xử lý 410 thực hiện chức năng. Phần mô tả có thể đề cập đến máy chủ 400 thực hiện chức năng dưới dạng viết tắt của một hoặc nhiều thành phần thích hợp của máy chủ 400 thực hiện chức năng. Bộ xử lý 410 có thể bao gồm bộ nhớ với các lệnh được lưu trữ ngoài và/hoặc thay vì bộ nhớ 411. Chức năng của bộ xử lý 410 được mô tả đầy đủ hơn dưới đây.

Bộ thu phát 415 có thể bao gồm bộ thu phát không dây 440 và/hoặc bộ thu phát có dây 450 được tạo cấu hình để truyền thông với các thiết bị khác qua lần lượt các kết nối không dây và kết nối có dây. Ví dụ, bộ thu phát không dây 440 có thể bao gồm bộ phát không dây 442 và bộ thu không dây 444 được ghép nối với một hoặc nhiều anten 446 để truyền (chẳng hạn, trên một hoặc nhiều kênh đường xuống) và/hoặc nhận (chẳng hạn, trên một hoặc nhiều kênh đường lên) tín hiệu không dây 448 và biến đổi tín hiệu từ tín hiệu không dây 448 thành tín hiệu có dây (chẳng hạn, quang và/hoặc điện) và từ tín hiệu có dây (chẳng hạn, quang và/hoặc điện) thành tín hiệu không dây 448. Do đó, bộ phát không dây 442 có thể bao gồm nhiều bộ phát mà có thể là các thành phần rời rạc hoặc các thành phần kết hợp/tích hợp, và/hoặc bộ thu không dây 444 có thể bao gồm nhiều bộ thu mà có thể là các thành phần rời rạc hoặc các thành phần kết hợp/tích hợp. Bộ thu phát không dây 440 có thể được tạo cấu hình để truyền tín hiệu (chẳng hạn, với UE 200,

một hoặc nhiều UE khác, và/hoặc một hoặc nhiều thiết bị khác) theo nhiều công nghệ truy cập vô tuyến (RAT) như 5G NR, GSM, UMTS, AMPS, CDMA, WCDMA, LTE, LTE-D, 3GPP LTE-V2X (PC5), IEEE 802.11 (bao gồm IEEE 802.11p), WiFi, WiFi-D, Bluetooth®, Zigbee v.v Bộ thu phát có dây 450 có thể bao gồm bộ phát có dây 452 và bộ thu có dây 454 được tạo cấu hình để truyền thông bằng dây, chẳng hạn, giao diện mạng mà có thể được dùng để truyền thông với mạng 135 để gửi cuộc truyền thông cho, và nhận cuộc truyền thông từ, TRP 300, ví dụ, và/hoặc một hoặc nhiều thực thể khác. Bộ phát có dây 452 có thể bao gồm nhiều bộ phát mà có thể là các thành phần rời rạc hoặc các thành phần kết hợp/tích hợp, và/hoặc bộ thu có dây 454 có thể bao gồm nhiều bộ thu mà có thể là các thành phần rời rạc hoặc các thành phần kết hợp/tích hợp. Bộ thu phát có dây 450 có thể được tạo cấu hình, chẳng hạn, để truyền thông bằng quang và/hoặc truyền thông bằng điện.

Phần mô tả ở đây có thể chỉ đề cập đến bộ xử lý 410 thực hiện chức năng, nhưng việc này bao gồm các phương án thực hiện khác, chẳng hạn như trong đó bộ xử lý 410 thực thi phần mềm (được lưu trữ trong bộ nhớ 411) và/hoặc firmware. Phần mô tả ở đây có thể đề cập đến máy chủ 400 thực hiện chức năng như viết tắt của một hoặc nhiều thành phần thích hợp (ví dụ, bộ xử lý 410 và bộ nhớ 411) của máy chủ 400 thực hiện chức năng.

Các kỹ thuật định vị

Đối với việc định vị trên mặt đất của UE trong mạng di động, các kỹ thuật như phép đo tam giác liên kết chuyển tiếp nâng cao (Advanced Forward Link Trilateration - AFLT) và Chênh lệch thời gian đến quan sát được (OTDOA) thường hoạt động ở chế độ “hỗ trợ UE” trong đó các phép đo tín hiệu tham chiếu (ví dụ, PRS, CRS, v.v.) được truyền bởi các trạm gốc được UE thực hiện và sau đó được cung cấp cho máy chủ vị trí. Máy chủ định vị sau đó sẽ tính toán vị trí của UE dựa vào các phép đo và vị trí đã biết của các trạm gốc. Bởi vì các kỹ thuật này sử dụng máy chủ vị trí để tính toán vị trí của UE, thay vì chính UE, các kỹ thuật định vị này không được dùng thường xuyên trong các ứng dụng như định vị ô tô hoặc điện thoại di động, mà thay vào đó thường dựa vào định vị dựa vào vệ tinh.

UE có thể sử dụng Hệ thống Định vị Vệ tinh (Satellite Positioning System - SPS) (Hệ thống Vệ tinh Điều hướng Toàn cầu (Global Navigation Satellite System - GNSS))

để định vị độ chính xác cao sử dụng định vị điểm chính xác (precise point positioning - PPP) hoặc công nghệ động học thời gian thực (real time kinematic - RTK). Các công nghệ này sử dụng dữ liệu hỗ trợ như các số đo từ các trạm trên mặt đất. Bản phát hành LTE 15 cho phép dữ liệu sẽ được mã hóa để chỉ các UE đã đăng ký dịch vụ mới có thể đọc được thông tin. Dữ liệu hỗ trợ như vậy thay đổi theo thời gian. Do đó, UE đã đăng ký dịch vụ không thể dễ dàng “phá mã hóa” cho các UE khác bằng cách chuyển dữ liệu cho các UE khác chưa trả tiền cho thuê bao. Việc chuyển tiếp cần được lặp lại mỗi khi dữ liệu hỗ trợ thay đổi.

Trong quy trình định vị có sự hỗ trợ của UE, UE sẽ gửi các số đo (ví dụ, TDOA, Góc tới (AoA), v.v.) đến máy chủ định vị (ví dụ, LMF/eSMLC). Máy chủ định vị có lịch trạm gốc (base station almanac - BSA) chứa nhiều ‘mục nhập’ hoặc ‘bản ghi’, một bản ghi trên mỗi ô, trong đó mỗi bản ghi chứa vị trí ô địa lý nhưng cũng có thể chứa dữ liệu khác. Ký hiệu nhận dạng của "bản ghi" trong số nhiều "bản ghi" trong BSA có thể được tham chiếu. BSA và các số đo từ UE có thể được dùng để tính toán vị trí của UE.

Trong định vị dựa vào UE thông thường, UE tính toán vị trí của chính nó, do đó tránh gửi các số đo cho mạng (ví dụ, máy chủ vị trí), từ đó cải thiện độ trễ và khả năng mở rộng cấp độ. UE sử dụng thông tin bản ghi BSA liên quan (ví dụ, vị trí các gNB (rộng hơn các trạm gốc)) từ mạng. Thông tin BSA có thể được mã hóa. Nhưng vì thông tin BSA thay đổi ít thường xuyên hơn, chẳng hạn như dữ liệu hỗ trợ PPP hoặc RTK được mô tả trước đó, nó có thể dễ dàng cung cấp thông tin BSA (so với thông tin PPP hoặc RTK) cho các UE không đăng ký thuê bao và thanh toán cho các khóa giải mã. Việc truyền các tín hiệu tham chiếu bởi các gNB làm cho thông tin BSA có khả năng có thể truy cập được vào nguồn cung ứng hoặc quy trình tìm kiếm mạng không dây, về cơ bản cho phép thông tin BSA được tạo ra dựa vào các quan sát tại hiện trường và/hoặc trên mức đỉnh.

Các kỹ thuật định vị có thể được đặc trưng và/hoặc đánh giá dựa vào một hoặc nhiều tiêu chuẩn như độ chính xác và/hoặc độ trễ xác định vị trí. Độ trễ là khoảng thời gian trôi qua giữa sự kiện kích hoạt việc xác định dữ liệu liên quan đến vị trí và tính khả dụng của dữ liệu đó tại giao diện hệ thống định vị, ví dụ, giao diện của LMF 120. Khi khởi tạo hệ thống định vị, độ trễ cho tính khả dụng của dữ liệu liên quan đến vị trí được gọi là thời gian sửa lỗi đầu tiên (time to first fix - TTFF), và lớn hơn độ trễ sau TTFF. Tỷ

lệ nghịch của thời gian trôi qua giữa hai khả năng dữ liệu liên quan đến vị trí liên tục được gọi là tốc độ cập nhật, ví dụ, tốc độ mà dữ liệu liên quan đến vị trí được tạo ra sau lần sửa lỗi đầu tiên. Độ trễ có thể phụ thuộc vào khả năng xử lý, ví dụ, của UE. Ví dụ, UE có thể báo cáo khả năng xử lý của UE dưới dạng khoảng thời gian của các ký hiệu DL PRS tính theo đơn vị thời gian (ví dụ, mili giây (ms - milisecond)) mà UE có thể xử lý trong mỗi khoảng thời gian T (ví dụ, T ms) giả định phân cấp phát 272 Khối tài nguyên vật lý (PRB - Physical Resource Block). Các ví dụ khác về các khả năng có thể ảnh hưởng đến độ trễ là một số TRP mà từ đó UE có thể xử lý PRS, một số PRS mà UE có thể xử lý, và băng thông của UE.

Một hoặc nhiều trong số nhiều kỹ thuật định vị khác nhau (còn gọi là phương pháp định vị) có thể được dùng để xác định vị trí của thực thể, chẳng hạn như một trong các UE 105, 106. Ví dụ, các kỹ thuật xác định vị trí đã biết bao gồm RTT, nhiều RTT, OTDOA (còn được gọi là TDOA và bao gồm UL-TDOA và DL-TDOA), Nhận dạng ô cải tiến (Enhanced Cell Identification - E-CID), DL-AoD, UL-AoA, v.v. RTT sử dụng thời gian để tín hiệu đi từ thực thể này sang thực thể khác và quay lại để xác định phạm vi giữa hai thực thể. Phạm vi, cộng với vị trí đã biết của thực thể thứ nhất và góc giữa hai thực thể (ví dụ, góc phương vị) có thể được dùng để xác định vị trí của thực thể thứ hai. Trong nhiều RTT (còn gọi là RTT nhiều ô), nhiều phạm vi từ một thực thể (ví dụ, UE) đến các thực thể khác (ví dụ, TRP) và các vị trí đã biết của các thực thể khác có thể được dùng để xác định vị trí của một thực thể. Trong kỹ thuật TDOA, sự khác biệt về thời gian di chuyển giữa thực thể này và các thực thể khác có thể được dùng để xác định phạm vi tương đối so với các thực thể khác và những thực thể đó, kết hợp với các vị trí đã biết của các thực thể khác có thể được dùng để xác định vị trí của một thực thể. Các góc đến và/hoặc đi có thể được dùng để giúp xác định vị trí của thực thể. Ví dụ, góc đến hoặc góc đi của tín hiệu kết hợp với phạm vi giữa các thiết bị (được xác định bằng cách sử dụng tín hiệu, ví dụ, thời gian di chuyển của tín hiệu, công suất nhận của tín hiệu, v.v.) và vị trí đã biết của một trong số các thiết bị có thể được dùng để xác định vị trí của thiết bị kia. Góc đến hoặc góc đi có thể là góc phương vị so với hướng tham chiếu, chẳng hạn như hướng bắc thực. Góc đến hoặc đi có thể là góc thiên đỉnh liên quan trực tiếp đến hướng lên từ một thực thể (chẳng hạn, so với hướng ngoài bán kính từ tâm Trái đất). E-CID sử dụng sự nhận dạng của ô phục vụ, định thời trước (chẳng hạn, hiệu số giữa các thời điểm nhận và truyền tại UE), thời gian đánh giá và công suất của các tín hiệu ô lân

cận phát hiện được, và có thể cả góc đến (ví dụ, của tín hiệu tại UE từ trạm gốc hoặc ngược lại) để xác định vị trí của UE. Trong TDOA, sự khác biệt về thời gian đến tại thiết bị nhận tín hiệu từ các nguồn khác nhau cùng với vị trí đã biết của nguồn và độ lệch đã biết của các thời điểm truyền được dùng để xác định vị trí của thiết bị nhận.

Trong đánh giá RTT tập trung vào mạng, trạm gốc phục vụ lệnh cho UE quét/nhận tín hiệu đo RTT (ví dụ, PRS) trên các ô phục vụ của hai hoặc nhiều trạm gốc lân cận (và thường là trạm gốc phục vụ, vì cần ít nhất ba trạm gốc). Một hoặc nhiều trạm gốc truyền các tín hiệu đo RTT trên tài nguyên tái sử dụng thấp (chẳng hạn, tài nguyên được dùng bởi trạm gốc để truyền thông tin hệ thống) được phân bổ bởi mạng (ví dụ, máy chủ vị trí như LMF 120). UE ghi lại thời gian đến (còn được gọi là thời gian nhận, thời gian thu, thời điểm nhận, hoặc thời gian đến (time of arrival - ToA)) của mỗi tín hiệu đo RTT liên quan đến việc định thời đường xuống hiện tại của UE (ví dụ, khi được suy ra bởi UE từ tín hiệu DL nhận được từ trạm gốc đang phục vụ của nó), và truyền bản tin phản hồi RTT chung hoặc riêng (ví dụ, SRS (tín hiệu tham chiếu thăm dò) để định vị, chẳng hạn, UL-PRS) đến một hoặc nhiều trạm gốc (ví dụ, khi được chỉ thị bởi trạm gốc phục vụ của nó) và có thể bao gồm chênh lệch thời gian $T_{Rx \rightarrow Tx}$ (chẳng hạn, UE T_{Rx-Tx} hoặc UE_{Rx-Tx}) giữa ToA của tín hiệu đo RTT và thời gian truyền của bản tin phản hồi RTT theo tải tin của mỗi bản tin phản hồi RTT. Bản tin phản hồi RTT sẽ bao gồm tín hiệu tham chiếu mà từ đó trạm gốc có thể suy ra ToA của phản hồi RTT. Bằng cách so sánh hiệu số $T_{Tx \rightarrow Rx}$ giữa thời gian truyền của tín hiệu đo RTT từ trạm gốc và ToA của phản hồi RTT tại trạm gốc với chênh lệch thời gian do UE báo cáo $T_{Rx \rightarrow Tx}$, trạm gốc có thể suy ra thời gian truyền giữa trạm gốc và UE, từ đó trạm gốc có thể xác định khoảng cách giữa UE và trạm gốc bằng cách giả định tốc độ ánh sáng trong thời gian lan truyền này.

Đánh giá RTT lấy UE làm trung tâm tương tự như phương pháp dựa vào mạng, ngoại trừ việc UE truyền (các) tín hiệu đo RTT đường lên (ví dụ, khi được trạm gốc phục vụ ra lệnh), được nhận bởi nhiều trạm gốc trong vùng lân cận của UE. Mỗi trạm gốc liên quan phản hồi bằng bản tin phản hồi RTT đường xuống, có thể bao gồm chênh lệch thời gian giữa ToA của tín hiệu đo RTT tại trạm gốc và thời gian truyền bản tin phản hồi RTT từ trạm gốc trong phần tải tin bản tin phản hồi RTT.

Đối với cả thủ tục lấy mạng làm trung tâm và lấy UE làm trung tâm, bên (mạng

hoặc UE) mà thực hiện tính toán RTT thường (mặc dù không phải luôn luôn) truyền (các) bản tin hoặc (các) tín hiệu thứ nhất (ví dụ, (các) tín hiệu đo RTT), trong khi bên kia phản hồi bằng một hoặc nhiều (các) bản tin hoặc (các) tín hiệu phản hồi RTT mà có thể bao gồm chênh lệch giữa ToA của (các) bản tin hoặc (các) tín hiệu thứ nhất và thời gian truyền của (các) bản tin hoặc (các) tín hiệu phản hồi RTT.

Kỹ thuật nhiều RTT có thể được dùng để xác định vị trí. Ví dụ, thực thể thứ nhất (ví dụ, UE) có thể gửi một hoặc nhiều tín hiệu (ví dụ, phát đơn hướng, phát đa hướng, hoặc phát quảng bá từ trạm gốc) và nhiều thực thể thứ hai (ví dụ, các TSP khác như (các) trạm gốc và/hoặc (các) UE có thể nhận tín hiệu từ thực thể thứ nhất và phản hồi lại tín hiệu nhận được này. Thực thể thứ nhất nhận các thông tin phản hồi từ nhiều thực thể thứ hai. Thực thể thứ nhất (hoặc thực thể khác chẳng hạn như LMF) có thể sử dụng các phản hồi từ thực thể thứ hai để xác định phạm vi cho thực thể thứ hai và có thể sử dụng nhiều phạm vi và vị trí đã biết của thực thể thứ hai để xác định vị trí của thực thể thứ nhất bằng cách phép đo tam giác.

Trong một số trường hợp, thông tin bổ sung có thể thu được dưới dạng của góc tới (of arrival - AOD) hoặc góc đi (angle of departure - AOD) mà xác định hướng đường thẳng (ví dụ, có thể trong mặt phẳng nằm ngang hoặc không gian ba chiều) hoặc có thể là phạm vi hướng (ví dụ, đối với UE từ vị trí của trạm gốc). Giao điểm của hai hướng có thể cung cấp một đánh giá khác về vị trí cho UE.

Đối với các kỹ thuật định vị sử dụng tín hiệu PRS (ví dụ, TDOA và RTT), các tín hiệu PRS được gửi bởi nhiều TRP được đo và thời gian đến của tín hiệu, thời gian truyền đã biết, và các vị trí đã biết của các TRP được dùng để xác định phạm vi từ UE đến các TRP. Ví dụ, RSTD có thể được xác định cho các tín hiệu PRS nhận được từ nhiều TRP và được dùng trong kỹ thuật TDOA để xác định vị trí (địa điểm) của UE. Tín hiệu tham chiếu định vị có thể được gọi là PRS hoặc tín hiệu PRS. Các tín hiệu PRS thường được gửi bằng cách sử dụng cùng một công suất và các tín hiệu PRS có cùng đặc tính tín hiệu (ví dụ, cùng một độ dịch tần) có thể gây nhiễu lẫn nhau, do đó tín hiệu PRS từ TRP ở xa hơn có thể bị lấn át bởi tín hiệu PRS từ TRP gần hơn sao cho tín hiệu từ TRP xa hơn có thể không được phát hiện. Việc làm câm PRS có thể được dùng để giúp giảm nhiễu bằng cách làm câm một số tín hiệu PRS (giảm công suất của tín hiệu PRS, ví dụ, xuống 0 và do đó không truyền tín hiệu PRS). Bằng cách này, tín hiệu PRS yếu hơn (tại UE) có thể

được UE phát hiện dễ dàng hơn mà không cần tín hiệu PRS mạnh hơn gây nhiễu tín hiệu PRS yếu hơn. Thuật ngữ RS và các biến thể của chúng (ví dụ, PRS, SRS), có thể được dùng để chỉ tín hiệu tham chiếu hoặc nhiều hơn một tín hiệu tham chiếu.

Tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) bao gồm PRS đường xuống (DL PRS) và PRS đường lên (UL PRS) (có thể được gọi là Tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS) để định vị). PRS có thể bao gồm các tài nguyên PRS hoặc các tập hợp tài nguyên PRS của lớp tần số. Lớp tần số định vị DL PRS (hoặc đơn giản là lớp tần số) là tập hợp các tập tài nguyên DL PRS, từ một hoặc nhiều TRP, có các tham số chung được tạo cấu hình bởi các tham số lớp cao hơn *DL-PRS-PositioningFrequencyLayer*, *DL-PRS-ResourceSet*, và *DL-PRS-Resource*. Mỗi lớp tần số có khoảng cách sóng mang con (subcarrier spacing - SCS) DL PRS cho các tập tài nguyên DL PRS và tài nguyên DL PRS trong lớp tần số. Mỗi lớp tần số có tiền tố vòng (cyclic prefix - CP) DL PRS cho các tập tài nguyên DL PRS và tài nguyên DL PRS trong lớp tần số. Trong 5G, khối tài nguyên chiếm 12 sóng mang con liên tiếp và một số ký hiệu cụ thể. Ngoài ra, tham số điểm A DL PRS xác định tần số của khối tài nguyên tham chiếu (và sóng mang con thấp nhất của khối tài nguyên), với các tài nguyên DL PRS thuộc cùng một tập tài nguyên DL PRS có cùng Điểm A và tất cả các tập tài nguyên DL PRS thuộc cùng một lớp tần số có cùng Điểm A. Lớp tần số cũng có cùng băng thông DL PRS, cùng PRB bắt đầu (và tần số trung tâm), và cùng giá trị kích thước đỉnh (chẳng hạn, tần số của các phần tử tài nguyên PRS trên mỗi ký hiệu sao cho đối với đỉnh-N, mọi phần tử tài nguyên thứ N^{th} là phần tử tài nguyên PRS).

TRP có thể được tạo cấu hình, ví dụ, theo các lệnh nhận được từ máy chủ và/hoặc bằng phần mềm trong TRP, để gửi DL PRS theo lịch. Theo lịch, TRP có thể gửi DL PRS một cách không liên tục, ví dụ, định kỳ ở khoảng thời gian nhất quán từ lần truyền ban đầu. TRP có thể được tạo cấu hình để gửi một hoặc nhiều tập tài nguyên PRS. Tập hợp tài nguyên là tập hợp tài nguyên PRS trên một TRP, với các tài nguyên có cùng chu kỳ, cấu hình mẫu làm cam chung (nếu có), và cùng hệ số lặp lại trên các khe. Mỗi trong số các tập hợp tài nguyên PRS bao gồm nhiều tài nguyên PRS, với mỗi tài nguyên PRS bao gồm nhiều Phần tử tài nguyên (Resource Element - RE) có thể nằm trong nhiều Khối tài nguyên (Resource Block - RB) trong N (một hoặc nhiều) (các) ký hiệu liên tục trong khe. RB là tập hợp RE trải trên số lượng một hoặc nhiều ký hiệu liên tiếp trong miền thời gian và số lượng (12 đối với 5G RB) các sóng mang con liên tiếp trong miền tần số. Mỗi tài nguyên PRS được tạo cấu hình với độ lệch RE, độ lệch khe, độ lệch ký hiệu trong khe và

một số ký hiệu liên tiếp mà tài nguyên PRS có thể chiếm trong khe. Độ lệch RE xác định độ lệch RE bắt đầu của ký hiệu thứ nhất trong tài nguyên DL PRS theo tần số. Độ lệch RE tương đối của các ký hiệu còn lại trong tài nguyên DL PRS được xác định dựa vào độ lệch ban đầu. Độ lệch khe là khe bắt đầu của tài nguyên DL PRS đối với độ lệch khe tập hợp tài nguyên tương ứng. Độ lệch ký hiệu xác định ký hiệu bắt đầu của tài nguyên DL PRS trong khe bắt đầu. Các RE đã truyền có thể lặp lại trên các khe, với mỗi cuộc truyền được gọi là cuộc lặp sao cho có thể có nhiều cuộc lặp trong tài nguyên PRS. Các tài nguyên DL PRS trong tập tài nguyên DL PRS được kết hợp với cùng một TRP và mỗi tài nguyên DL PRS có ID tài nguyên DL PRS. ID tài nguyên DL PRS trong tập hợp tài nguyên DL PRS được kết hợp với một chùm sóng được truyền từ một TRP (mặc dù TRP có thể truyền một hoặc nhiều chùm sóng).

Tài nguyên PRS cũng có thể được xác định bởi các tham số gần như cùng vị trí và các tham số bắt đầu PRB. Tham số gần như cùng vị trí (quasi-co-location - QCL) có thể xác định thông tin gần như cùng vị trí bất kỳ của tài nguyên DL PRS với các tín hiệu tham chiếu khác. DL PRS có thể được tạo cấu hình thành QCL loại D với Khối DL PRS hoặc Tín hiệu đồng bộ hóa/Kênh phát quảng bá vật lý (SS/PBCH - Synchronization Signal/Physical Broadcast Channel) từ ô phục vụ hoặc ô không phục vụ. DL PRS có thể được tạo cấu hình là QCL loại C với khối SS/PBCH từ ô phục vụ hoặc ô không phục vụ. Tham số PRB bắt đầu xác định chỉ số PRB bắt đầu của tài nguyên DL PRS liên quan đến điểm tham chiếu A. Chỉ số PRB bắt đầu có mức độ chi tiết của một PRB và có thể có giá trị tối thiểu 0 và giá trị tối đa 2176 PRB.

Tập hợp tài nguyên PRS là tập hợp tài nguyên PRS có cùng chu kỳ, cùng cấu hình mẫu làm cam (nếu có), và cùng hệ số lặp lại trên các khe. Tất cả các cuộc lặp của tất cả các tài nguyên PRS của tập tài nguyên PRS được tạo cấu hình để truyền đi được gọi là “trường hợp”. Do đó, “trường hợp” của tập tài nguyên PRS là số lần lặp cụ thể cho mỗi tài nguyên PRS và số tài nguyên PRS cụ thể trong tập hợp tài nguyên PRS sao cho khi số cuộc lặp cụ thể được truyền cho mỗi trong số số lượng tài nguyên PRS cụ thể, trường hợp được hoàn thành. Trường hợp cũng có thể được gọi là một “dịp”. Cấu hình DL PRS bao gồm lịch truyền DL PRS có thể được cung cấp cho UE để hỗ trợ (hoặc thậm chí cho phép) UE đo DL PRS.

Nhiều lớp tần số của PRS có thể được kết hợp để cung cấp băng thông hiệu dụng

mà lớn hơn bất kỳ trong số các băng thông của các lớp riêng lẻ. Nhiều lớp tần số của các sóng mang thành phần (các sóng mang này có thể liên tiếp và/hoặc tách riêng) và đáp ứng các tiêu chuẩn như gần như cùng vị trí (quasi co-located - QCLed), và có cùng công anten, có thể được ghép nối để cung cấp băng thông PRS hiệu dụng lớn hơn (đối với DL PRS và UL PRS) dẫn đến tăng độ chính xác số đo thời gian đến. QCLed, các lớp tần số khác nhau hoạt động tương tự, cho phép ghép nối PRS để tạo ra băng thông hiệu dụng lớn hơn. Băng thông hiệu dụng lớn hơn, có thể được gọi là băng thông của PRS tổng hợp hoặc băng thông tần số của PRS tổng hợp, cung cấp độ phân giải miền thời gian tốt hơn (ví dụ, của TDOA). PRS tổng hợp bao gồm tập hợp tài nguyên PRS và mỗi tài nguyên PRS của PRS tổng hợp có thể được gọi là thành phần PRS, và mỗi thành phần PRS có thể được truyền trên các sóng mang thành phần khác nhau, dải tần, hoặc các lớp tần số, hoặc trên các phân khác nhau của cùng một băng tần.

Định vị RTT là kỹ thuật định vị chủ động trong đó RTT sử dụng các tín hiệu định vị được gửi bởi các TRP cho các UE và bởi các UE (tham gia vào quá trình định vị RTT) cho các TRP. Các TRP có thể gửi các tín hiệu DL-PRS mà được các UE nhận và các UE có thể gửi các tín hiệu SRS mà được nhiều TRP nhận. Tín hiệu tham chiếu thăm dò có thể được gọi là SRS hoặc tín hiệu SRS. Trong 5G nhiều RTT, kỹ thuật định vị phối hợp có thể được dùng với UE gửi một UL-SRS duy nhất để định vị tức là được nhận bởi nhiều TRP thay vì gửi UL-SRS riêng để định vị cho từng TRP. TRP tham gia vào nhiều RTT thường sẽ tìm kiếm các UE hiện đang được hoạt động trên TRP đó (các UE được phục vụ, với TRP là TRP phục vụ) và các UE cũng được hoạt động trên các TRP lân cận (các UE lân cận). Các TRP lân cận có thể là các TRP của một BTS duy nhất (ví dụ, gNB) hoặc có thể là TRP của một BTS và TRP của một BTS riêng. Đối với việc định vị RTT, bao gồm định vị nhiều RTT, tín hiệu DL-PRS và UL-SRS cho tín hiệu định vị trong PRS/SRS cho cặp tín hiệu định vị được dùng để xác định RTT (và do đó được dùng để xác định phạm vi giữa UE và TRP) có thể xuất hiện gần nhau về thời gian sao cho sai số do chuyển động của UE và/hoặc độ lệch đồng hồ UE và/hoặc độ lệch đồng hồ TRP nằm trong giới hạn chấp nhận được. Ví dụ, các tín hiệu trong PRS/SRS cho cặp tín hiệu định vị có thể được truyền lần lượt từ TRP và UE, trong khoảng 10 ms của nhau. Cùng với SRS của tín hiệu định vị được gửi bởi các UE, và với PRS và SRS của tín hiệu định vị được truyền gần nhau, sáng chế nhận thấy rằng có thể dẫn đến tắc nghẽn tín hiệu tần số vô tuyến (RF) (có thể gây nhiễu quá mức, v.v. .) đặc biệt nếu nhiều UE cố gắng định vị

đồng thời và/hoặc tắc nghẽn tính toán có thể dẫn đến các TRP cố gắng đo nhiều UE đồng thời.

Định vị RTT có thể là định vị dựa vào UE hoặc được UE hỗ trợ. Trong RTT dựa vào UE, UE 200 xác định RTT và phạm vi tương ứng cho từng TRP 300 và vị trí của UE 200 dựa vào các phạm vi tới các TRP 300 và các vị trí đã biết của các TRP 300. Trong RTT được UE hỗ trợ, UE 200 đo tín hiệu định vị và cung cấp thông tin đo cho TRP 300 và TRP 300 xác định RTT và phạm vi. TRP 300 cung cấp phạm vi cho máy chủ vị trí, ví dụ, máy chủ 400 và máy chủ xác định vị trí của UE 200, ví dụ, dựa vào phạm vi tới các TRP 300 khác nhau. RTT và/hoặc phạm vi có thể được xác định bởi TRP 300 mà đã nhận (các) tín hiệu từ UE 200, bởi TRP 300 này kết hợp với một hoặc nhiều thiết bị khác, ví dụ, một hoặc nhiều TRP 300 khác và/hoặc máy chủ 400, hoặc bởi một hoặc nhiều thiết bị khác với TRP 300 đã nhận (các) tín hiệu từ UE 200.

Các kỹ thuật định vị khác nhau được hỗ trợ trong 5G NR. Các phương pháp định vị riêng của NR được hỗ trợ trong 5G NR bao gồm các phương pháp định vị duy nhất DL, phương pháp định vị duy nhất UL, và phương pháp định vị DL + UL. Các phương pháp định vị dựa vào đường xuống bao gồm DL-TDOA và DL-AoD. Các phương pháp định vị dựa vào đường lên bao gồm UL-TDOA và UL-AoA. Các phương pháp định vị dựa vào DL + UL kết hợp bao gồm RTT với một trạm gốc và RTT với nhiều trạm gốc (nhiều RTT).

Ước tính vị trí (ví dụ, cho UE) có thể được gọi bằng các tên khác, như ước tính vị trí, định vị, xác định vị trí, cố định vị trí, cố định, hoặc tương tự. Ước tính vị trí có thể là đường trắc địa và bao gồm các tọa độ (ví dụ, vĩ độ, kinh độ, và có thể là cao độ) hoặc có thể ở thành phố và bao gồm địa chỉ đường, địa chỉ hòm thư, hoặc mô tả vị trí bằng lời khác. Ước tính vị trí có thể còn được xác định tương ứng với một số vị trí đã biết khác hoặc được xác định theo các giới hạn tuyệt đối (ví dụ, bằng cách sử dụng vĩ độ, kinh độ, và có thể là cao độ). Ước tính vị trí có thể bao gồm sai số kỳ vọng hoặc độ bất định (ví dụ, bằng cách bao gồm diện tích hoặc không gian trong đó vị trí được kỳ vọng được bao gồm với một số mức tin cậy quy định hoặc mặc định).

Nhận không liên tục

Nhận không liên tục (DRX) là cơ chế trong đó UE hoạt động không liên tục ở chế độ ngủ và chế độ hoạt động. UE có thể vào chế độ ngủ từ chế độ đang hoạt động và ở

chế độ ngủ trong khoảng thời gian định trước, mặc dù thời gian ở chế độ ngủ có thể bị thay đổi, ví dụ, trước khi đi vào chế độ ngủ hoặc khi đang ở chế độ ngủ. Thời gian của chế độ ngủ có thể được thay đổi tự động hoặc theo cách xác định trước (ví dụ, theo lịch của các thời điểm ngủ khác nhau). UE có thể đi vào chế độ hoạt động bằng cách đánh thức từ chế độ ngủ. Trong hoạt động “bình thường”, không phải DRX, UE luôn ở chế độ hoạt động và giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý (Physical Downlink Control Channel - PDCCH) cho mọi khung con hoặc khe hoặc trường hợp giám sát vì UE không biết khi nào mạng sẽ truyền dữ liệu cho UE. Hoạt động không phải DRX này có thể tiêu thụ nhiều năng lượng hơn mong muốn và ví dụ, khiến UE cần sạc nhiều hơn mong muốn hoặc thiếu điện để chạy một hoặc nhiều chức năng mong muốn.

Thời gian hoạt động DRX là thời gian mà UE đang giám sát PDCCH. Thời gian hoạt động bao gồm các thời điểm mà: bộ định thời thời lượng BẬT đang chạy; bộ định thời không hoạt động DRX đang chạy; bộ định thời truyền lại DRX đang chạy; bộ định thời phân giải tranh chấp điều khiển truy cập phương tiện (MAC - Media Access Control) đang chạy; yêu cầu lập lịch đã được gửi trên Kênh điều khiển đường lên vật lý (PUCCH) và đang chờ xử lý; cấp phép đường lên cho quá trình truyền lại yêu cầu lập tự động lại (HARQ -Hybrid Automatic Repeat reQuest) chờ xử lý có thể xuất hiện và có dữ liệu trong bộ đệm HARQ tương ứng; PDCCH (truyền thông) biểu thị cuộc truyền mới được gửi đến Nhận dạng Tạm thời Mạng Di động-Vô tuyến(C-RNTI - Cell-Radio Network Temporary Identity)) của UE mà chưa được nhận sau khi nhận thành công Phản hồi Truy cập Ngẫu nhiên (Random Access Response - RAR) cho phần mở đầu không được UE chọn; và trong Vùng định tuyến (RA - Routing Area) không dựa vào tranh chấp, cho đến khi nhận được PDCCH biểu thị cuộc truyền mới đến C-RNTI của UE.

UE thường nhận cấu hình DRX từ ô phục vụ hoặc TRP phục vụ của UE. Cấu hình DRX có thể bao gồm các thông số của chu kỳ DRX, bộ định thời thời gian BẬT DRX, bộ định thời không hoạt động DRX, bộ định thời truyền lại DRX, chu kỳ DRX ngắn, và bộ định thời chu kỳ ngắn DRX. Tham số chu kỳ DRX biểu thị khoảng thời gian của một thời điểm BẬT (thời gian hoạt động, chẳng hạn, thời gian ở chế độ hoạt động) và một thời điểm TẮT (thời gian ngủ, chẳng hạn, thời gian ở chế độ ngủ). Chu kỳ DRX có thể không được xác định trong tín hiệu Điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control - RRC), nhưng được tính toán từ khung con hoặc thời gian khe và độ lệch bắt đầu chu kỳ DRX dài. Bộ định thời thời gian BẬT DRX biểu thị khoảng thời gian của

thời điểm BẬT trong một chu kỳ DRX. Bộ định thời không hoạt động DRX biểu thị UE sẽ duy trì BẬT trong bao lâu sau khi nhận cuộc truyền PDCCH. Việc này có thể kéo dài khoảng thời gian BẬT của UE thành thời gian khi UE trở thành TẮT để UE không nhận được cuộc truyền thông PDCCH. Bộ định thời truyền lại DRX biểu thị số lượng tối đa khung con hoặc khe PDCCH liên tiếp hoặc các trường hợp giám sát trong đó UE vẫn hoạt động (BẬT) để chờ cuộc truyền lại đến sau thời gian truyền lại có sẵn thứ nhất. Chu kỳ DRX ngắn là chu kỳ DRX có thể được thực hiện trong thời gian TẮT của chu kỳ DRX dài. Bộ định thời chu kỳ ngắn DRX biểu thị số lượng khung con hoặc khe liên tiếp tuân theo chu kỳ DRX ngắn sau khi bộ định thời không hoạt động DRX hết hiệu lực.

Việc nhận không liên tục có thể ảnh hưởng đến số đo tín hiệu tham chiếu. Đối với NR, nếu UE được tạo cấu hình với quy trình DRX, thì UE có thể không đo tài nguyên Thông tin trạng thái kênh - Tín hiệu tham chiếu (CSI-RS - Channel State Information – Reference Signal) ngoài thời gian hoạt động dựa vào Tính di động - Tài nguyên-CSI-RS. Hơn nữa, nếu chu kỳ DRX dài hơn 80 ms, thì UE có thể không kỳ vọng tài nguyên CSI-RS là có sẵn ngoài thời gian hoạt động dựa vào Tính di động - Tài nguyên-CSI-RS. Nếu không, UE có thể giả định rằng CSI-RS có sẵn để đo dựa vào Tính di động - Tài nguyên-CSI-RS. Đối với NR, liên quan đến việc thu nhận và phản hồi CSI, với DRX được tạo cấu hình, UE có thể báo cáo duy nhất một báo cáo CSI nếu UE nhận ít nhất một dịp truyền CSI-RS để đo kênh và dịp CSI-RS và/hoặc CSI- Đo nhiễu (CSI-IM - CSI-Interference Measurement) trong thời gian hoạt động không muộn hơn tài nguyên tham chiếu CSI và theo cách khác có thể dừng báo cáo. Dịp đo CSI gần đây nhất xảy ra trong thời gian hoạt động DRX để CSI được báo cáo. Đối với LTE, UE được kỳ vọng sẽ đo ngoài thời gian DRX hoạt động, ví dụ, để đáp ứng các yêu cầu của yêu cầu Giao thức định vị LTE (LPP - LTE Positioning Protocol).

Nhiều nhóm DRX

Nhiều nhóm DRX có thể được tạo cấu hình cho một UE. Các nhóm DRX khác nhau có thể có một hoặc nhiều tham số khác nhau. Ví dụ, các nhóm DRX khác nhau có thể tương ứng với cùng một dải tần hoặc các dải tần khác nhau, có thể có các bộ định thời không hoạt động DRX khác nhau, và/hoặc có thể có các bộ định thời thời lượng DRX BẬT khác nhau. Ví dụ, để có thời lượng DRX BẬT ngắn hơn cho băng tần cao hơn, ví dụ, băng sóng mm so với băng tần dưới 6 GHz, có thể tiêu thụ ít năng lượng hơn

cho băng tần cao hơn. Với các lần ngủ của băng tần cao hơn tiết kiệm năng lượng, có thể mong muốn nhận dữ liệu bằng cách sử dụng băng tần thấp hơn, băng này có thể có thời lượng DRX BẮT dài hơn và thời lượng ngủ ngắn hơn. Nếu môi trường của UE là môi trường rất cần dữ liệu, thì băng tần cao hơn có thể được dùng để nhận dữ liệu, và thời gian ngủ cho băng tần cao hơn có thể bị giảm. Băng tần thấp hơn, ví dụ, băng dưới 6 GHz, có thể được dùng làm băng tần chính, ví dụ, cho truyền thông ô, và băng tần cao hơn, ví dụ, băng sóng mm, có thể được dùng làm băng tần phụ, ví dụ, để nhận dữ liệu nhưng không truyền dữ liệu.

UE có thể được tạo cấu hình với một hoặc nhiều cấu hình tập hợp tài nguyên DL PRS được biểu thị bởi các tham số lớp cao hơn Tập tài nguyên-DL-PRS và Tài nguyên-DL-PRS. Mỗi tập tài nguyên DL PRS bao gồm một hoặc nhiều tài nguyên DL PRS, mỗi tài nguyên có bộ lọc truyền không gian liên quan. UE có thể được tạo cấu hình với một hoặc nhiều cấu hình lớp tần số định vị DL PRS được biểu thị bởi tham số lớp cao hơn DL-PRS-PositioningFrequencyLayer.

Các chế độ UE

UE có thể được tạo cấu hình để hoạt động theo một hoặc nhiều chế độ hoạt động để đo tín hiệu định vị (ví dụ, tài nguyên PRS và/hoặc tập tài nguyên PRS) và báo cáo thông tin định vị dựa vào các số đo tín hiệu định vị. Thông tin tín hiệu định vị có thể bao gồm một hoặc nhiều số đo tín hiệu định vị và/hoặc thông tin thu được từ một hoặc nhiều số đo tín hiệu định vị, ví dụ, vị trí của UE. Như thể hiện trên Fig.5, với sự tham chiếu thêm đến Fig.2, UE 500 bao gồm bộ xử lý 510, bộ nhớ 511 và bộ thu phát 515, tất cả đều được ghép nối truyền thông với nhau bằng bus 520. UE 500 có thể bao gồm một số hoặc tất cả các thành phần được thể hiện trên Fig.5, và có thể bao gồm một hoặc nhiều thành phần khác, chẳng hạn như bất kỳ trong số các thành phần thể hiện trên Fig.2 sao cho UE 200 có thể là một ví dụ của UE 500. Mặc dù phần mô tả ở đây đề cập đến bộ xử lý 510 (hoặc UE) được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng khác nhau, thiết bị này bao gồm bộ xử lý 510 hoạt động cùng với bộ nhớ 511 và/hoặc bộ thu phát 515 khi thích hợp để thực hiện (các) chức năng. Bộ xử lý 510 bao gồm đơn vị nhóm DRX thứ nhất 530 được tạo cấu hình để đo PRS của nhóm DRX thứ nhất, ở đây được gọi là DRX1 và đơn vị nhóm DRX thứ hai 540 được tạo cấu hình để đo PRS của nhóm DRX thứ hai, ở đây được gọi là DRX2. Bộ xử lý 510 được tạo cấu hình để hoạt động ở ít nhất một trong số

nhiều chế độ hoạt động UE, ở đây là chế độ thời gian hoạt động cố định và/hoặc chế độ thời gian hoạt động có thể thay đổi, với thiết bị nhóm DRX thứ hai 540 được tạo cấu hình để bao gồm đơn vị thời gian cố định 542 được tạo cấu hình để đo PRS của nhóm DRX thứ hai DRX2 trong thời gian hoạt động cố định, ví dụ, chỉ trong các thời gian hoạt động của nhóm DRX thứ hai và/hoặc được tạo cấu hình để bao gồm đơn vị thời gian thay đổi 544 được tạo cấu hình để áp dụng thời gian hoạt động thay đổi mà có thể được điều chỉnh để đo PRS của nhóm DRX thứ hai DRX2 khi thích hợp (ví dụ, như được mô tả thêm ở đây). Nhóm DRX thứ nhất DRX1 có thời gian hoạt động mặc định lâu hơn nhóm DRX thứ hai DRX2. Nhóm DRX thứ nhất DRX1 có thể ở băng tần thấp hơn hoặc cao hơn so với nhóm DRX thứ hai, có thể có cùng lớp tần số hoặc có các lớp tần số khác nhau, v.v. Trong các ví dụ được mô tả, có hai nhóm DRX, nhưng nhiều hơn hai nhóm DRX có thể được áp dụng bởi UE 500.

Trong chế độ thời gian hoạt động cố định, UE 500 được tạo cấu hình để đo PRS mà (được) nhận trong thời gian hoạt động của các nhóm DRX. Do đó, như được thể hiện trên Fig.6, UE 500 được tạo cấu hình để đo PRS của DRX1 trong thời gian hoạt động 610, 611 (các thời gian hoạt động khác không được thể hiện trên hình vẽ) và để đo PRS của DRX2 trong các thời gian hoạt động 620, 621 (với các thời gian hoạt động khác không được thể hiện trên hình vẽ). Mặc dù các thời gian hoạt động 610, 611 được hiển thị bắt đầu cùng một thời điểm với các thời gian hoạt động 620, 621, thời gian hoạt động của các nhóm DRX khác nhau có thể không bắt đầu cùng một lúc. Trong ví dụ này, DRX1 trong dải tần số thứ nhất (ví dụ, FR1 từ 663 MHz đến 5,0 GHz) và lớp tần số thứ nhất (FL1) và DRX2 ở dải tần số thứ hai (ví dụ, FR2 từ 24,25 GHz đến 40,0 GHz) và lớp tần số thứ hai (FL2) và các thời gian hoạt động 610, 611 lâu hơn các thời gian hoạt động 620, 621, nhưng các thông số khác của nhóm DRX có thể thay đổi (ví dụ, dải tần số nào cao hơn, giá trị thông số nào tồn tại trong các lớp tần số, v.v.). PRS 612, 613 từ TRP thứ nhất, được gọi là TRP1, được lập lịch để truyền định kỳ và được nhận trong các thời gian hoạt động 610, 611 của nhóm DRX thứ nhất DRX1 bởi UE 500. Trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.13, các mũi tên hướng xuống biểu thị các tín hiệu đến (nhận được bởi) UE và các mũi tên hướng lên biểu thị các tín hiệu đi từ (gửi từ) UE. Bộ xử lý 510 đo PRS từ TRP1 (nghe, nhận và xác định một hoặc nhiều đặc điểm của PRS, ví dụ, công suất nhận, thời gian đến, góc đến, v.v.). PRS 622, 623 từ TRP thứ hai, được gọi là TRP2, được nhận ngoài các thời gian hoạt động 620, 621 (trong các thời điểm không hoạt động 624, 625

của nhóm DRX thứ hai DRX2). Trong ví dụ này, với UE 500 ở chế độ thời gian hoạt động cố định và TRP2 PRS 622, 623 nhận được trong các thời điểm không hoạt động 624, 625, UE 500 sẽ không báo cáo số đo RSTD về TRP1 và TRP2 vì bộ xử lý 510 sẽ không xác định thời gian đến cho TRP2 PRS. Bộ xử lý 510 có thể được tạo cấu hình để báo cáo với máy chủ 400 (ví dụ, LMF) rằng tài nguyên PRS hoặc tập tài nguyên PRS đến hoặc được lập lịch để đến ngoài thời gian hoạt động của nhóm DRX thứ hai và/hoặc các lớp tần số FL1, FL2 là khác nhau (ví dụ, lớp tần số thứ hai FL2 nằm trên nhóm DRX khác với lớp tần số thứ nhất FL1). Máy chủ 400 có thể được tạo cấu hình để đáp ứng (các) chỉ báo như vậy từ UE 500 bằng cách tạo cấu hình lại PRS, ví dụ, với lớp tần số khác, thời điểm khác, tần số khác, v.v., để UE 500 sẽ đo PRS từ cả TRP và báo cáo RSTD. Ví dụ, máy chủ 400 có thể tạo cấu hình lại PRS 622, 623 từ TRP2 sang một thời điểm khác liên quan đến thời gian hoạt động của DRX2, ví dụ, để PRS từ cả hai nhóm DRX được đo.

Cũng được thể hiện trên Fig.7, ở chế độ thời gian hoạt động cố định, UE 500 được tạo cấu hình và được kỳ vọng sẽ báo cáo thông tin định vị (ví dụ, các số đo PRS như số đo RSTD, vị trí UE, v.v.) nếu cả hai (trong ví dụ này, với hai nhóm DRX) được nhận trong các thời gian hoạt động tương ứng của các nhóm DRX. Trong ví dụ này, PRS 712, 713 từ TRP1 đến UE 500 trong các thời gian hoạt động 710, 711 của nhóm DRX thứ nhất, và PRS 722, 723 lần lượt từ TRP2 đến UE 500 trong các thời gian hoạt động 720, 721 của nhóm thứ hai Nhóm DRX. Bộ xử lý 510 được tạo cấu hình để xác định thời gian đến của PRS 712, 713, 722, 723 và cung cấp RSTD cho TRP1, TRP2 dựa vào các số đo của PRS 712, 713, 722, 723.

Cũng được thể hiện trên Fig.8, ở chế độ thời gian hoạt động có thể thay đổi, UE 500 được tạo cấu hình và được kỳ vọng sẽ báo cáo thông tin định vị nếu nhận được ít nhất một PRS trong thời gian hoạt động tương ứng. Như được minh họa, PRS 812, 813 từ TRP1 đến trong các thời gian hoạt động tương ứng 810, 811 và UE 500 (ví dụ, bộ xử lý 510) được tạo cấu hình để đo PRS 812, 813. Như được thể hiện thêm, PRS 822, 823 từ TRP2 đến sau khi hết hiệu lực (chẳng hạn, sau khi kết thúc 826, 827) các thời gian hoạt động 820, 821. Bộ xử lý 510 có thể biết các thời điểm đến kỳ vọng của PRS 822, 823 vì các thời điểm đến (hoặc ít nhất là các thời điểm truyền của PRS 822, 823) được lập lịch và biết trước bởi UE 500, ví dụ, từ một hoặc nhiều bản tin cấu hình PRS được cung cấp bởi máy chủ 400. Lưu ý rằng PRS 812, 813 sẽ đến trong các thời gian hoạt động 810,

811 của nhóm DRX thứ nhất DRX1, ở chế độ thời gian hoạt động có thể thay đổi, bộ xử lý 510 được tạo cấu hình để (chẳng hạn, có thể) điều chỉnh các thời gian hoạt động để đo các tín hiệu định vị. Bộ xử lý 510 có thể khiến cho UE 500 ở chế độ hoạt động trong một hoặc nhiều thời điểm nằm ngoài thời gian hoạt động 820, 821 (ví dụ, hoạt động trong một hoặc nhiều thời điểm mà UE 500 sẽ không hoạt động trong điều kiện mặc định). UE 500, cụ thể là đơn vị 544, thực hiện chế độ thời gian hoạt động có thể thay đổi trong đó thời gian hoạt động để đo tín hiệu định vị (ví dụ, PRS) trong nhóm DRX thứ hai có thể thay đổi. Các thời gian hoạt động có thể thay đổi bao gồm các thời gian hoạt động 820, 821 và có thể bao gồm thêm thời gian có thể liên kế với các thời gian hoạt động 820, 821, ví dụ, kéo dài các thời gian hoạt động 820, 821 đến các thời gian hoạt động 830, 831 bao gồm các thời điểm đến của PRS 822, 823 để bộ xử lý 510 có thể đo PRS 822, 823. Bộ xử lý 510 có thể kéo dài thời gian hoạt động 820, 821 cho đến khi kết thúc, ví dụ, thời gian kết thúc t_1 , t_2 , của thời gian hoạt động 810, 811 của nhóm DRX thứ nhất, để tạo thành thời gian hoạt động 840, 841. Tuy nhiên, PRS 850 đến sau thời gian kết thúc t_1 sẽ không được đo. (Các) thời gian thay đổi được có thể không liên tục, bao gồm kết hợp của nhiều phần thời gian hoạt động rời rạc (riêng) (ví dụ, xem Fig.13 và phần mô tả liên quan), với thời gian hoạt động thay đổi được của nhóm DRX thứ hai kết thúc không muộn hơn kết thúc thời gian hoạt động của nhóm DRX thứ nhất kết thúc. Bộ xử lý 510 có thể đi vào chế độ ngủ (chế độ không hoạt động) sau khi nhận được PRS 822, 823, kết thúc chế độ hoạt động đáp lại việc nhận PRS 822, 823, hoặc có thể lập lịch chiều dài của thời gian hoạt động kéo dài dựa vào thời gian đến (ví dụ, được lập lịch) kỳ vọng (ví dụ, thời gian truyền cộng với một số thời gian đi, và có thể là giới hạn thời gian an toàn) của PRS 822, 823. Bộ xử lý 510 có thể đo PRS 812, 813, 822, 823 và cung cấp thông tin định vị, ví dụ, thông tin đo như thời gian đến, thông tin đo đã xử lý như vị trí RSTD hoặc UE, v.v.

UE 500 có thể xác định và cung cấp một số loại thông tin định vị dựa vào một hoặc nhiều tín hiệu định vị đo được, ở đây là PRS (ví dụ, tài nguyên PRS, tập hợp tài nguyên PRS). Ví dụ, bộ xử lý 510 có thể được tạo cấu hình để xác định RSTD trên nhiều (ví dụ, hai) TRP, RSTD trên nhiều lớp tần số, RSTD trên tài nguyên PRS trên các lớp tần số khác nhau, và/hoặc RSTD trên các tập tài nguyên PRS trên các lớp tần số khác nhau. Theo một ví dụ khác, bộ xử lý 510 có thể được tạo cấu hình để xác định ước tính vị trí cho UE 500 (sử dụng một hoặc nhiều kỹ thuật định vị đã biết, chẳng hạn như các kỹ

thuật được mô tả ở trên) dựa vào các số đo tín hiệu định vị. Theo một ví dụ khác, bộ xử lý 510 có thể được tạo cấu hình để xác định công suất nhận tín hiệu tham chiếu (RSRP) (ví dụ, công suất của PRS nhận được) trên nhiều chùm sóng, RSRP trên nhiều tài nguyên PRS, và/hoặc RSRP trên nhiều TRP. Ví dụ khác, bộ xử lý 510 có thể được tạo cấu hình để xác định UE Rx-Tx là chênh lệch thời gian giữa thời điểm đến (ToA) của tín hiệu (ví dụ, PRS) và thời gian truyền (thời gian khởi hành, ToD) của bản tin phản hồi (ví dụ, SRS để định vị). UE Rx-Tx có thể được dùng như một phần của phép tính RTT để xác định vị trí của UE 500.

Cũng được thể hiện trên Fig.9, ở chế độ thời gian hoạt động có thể thay đổi, UE 500 được tạo cấu hình và được kỳ vọng không báo cáo thông tin định vị nếu không nhận được PRS trong thời gian hoạt động tương ứng của chế độ (trong ví dụ này) DRX bất kỳ (chẳng hạn, tất cả PRS đến ngoài thời gian hoạt động tương ứng). Như thể hiện, PRS 912, 913 từ TRP1 và PRS 922, 923 từ TRP2 lần lượt đến ngoài thời gian hoạt động 910, 911, 920, 921. Trong trường hợp này, UE 500 sẽ không đo PRS 912, 913, 922, 923 hoặc báo cáo thông tin định vị dựa vào các số đo của PRS 912, 913, 922, 923.

Chế độ nào mà UE 500 hoạt động có thể được xác định dựa vào một hoặc nhiều yếu tố. Ví dụ, hành vi của UE có thể dựa vào hành vi thời gian của một hoặc nhiều tín hiệu định vị và/hoặc báo cáo định vị. Ví dụ, chế độ hoạt động của UE 500 có thể dựa vào hành vi thời gian của tài nguyên PRS và/hoặc báo cáo đo PRS. Ví dụ, nếu UE 500 dự kiến kích hoạt không định kỳ vọng (không lập lịch) báo cáo thông tin định vị hoặc được kích hoạt một cách không định kỳ bởi Thông tin điều khiển đường xuống (DCI) để báo cáo thông tin định vị, thì UE 500 có thể sẽ được kỳ vọng để hoạt động theo chế độ thời gian hoạt động thay đổi được. UE 500 có thể được tạo cấu hình, ví dụ, theo thông tin cấu hình nhận được từ máy chủ 400, để dự kiến kích hoạt không định kỳ để báo cáo thông tin định vị. Khả năng để kích hoạt không định kỳ báo cáo thông tin định vị biểu thị rằng thông tin định vị là quan trọng. Ngoài ra hoặc theo cách khác, UE 500 có thể được kích hoạt một cách không định kỳ để báo cáo thông tin định vị ngay cả khi UE 500 không kỳ vọng kích hoạt không định kỳ, với yêu cầu báo cáo không định kỳ trong nhóm DRX thứ nhất biểu thị UE 500 kỳ vọng nhận được tín hiệu định vị trong nhóm DRX thứ hai. Do đó, UE 500, ví dụ, bộ xử lý 510, có thể được tạo cấu hình để thay đổi từ chế độ thời gian hoạt động cố định sang chế độ thời gian hoạt động thay đổi đáp lại việc nhận yêu cầu không định kỳ để báo cáo thông tin định vị. Việc này có nghĩa là thay đổi từ chế độ ngủ

(không hoạt động) sang chế độ hoạt động, chẳng hạn, bắt đầu thời gian hoạt động mới, không có kế hoạch, để đo tín hiệu định vị. Ngoài ra hoặc theo cách khác, UE 500 (ví dụ, bộ xử lý 510) có thể được tạo cấu hình để được kích hoạt một cách không định kỳ bằng tín hiệu định vị. Bộ xử lý 510 có thể được tạo cấu hình để đáp ứng việc nhận không định kỳ (tại thời điểm không được lập lịch) của tín hiệu định vị bằng cách áp dụng (ví dụ, thay đổi thành) chế độ thời gian hoạt động có thể thay đổi. Do đó, nếu tín hiệu định vị được nhóm DRX thứ nhất nhận một cách không định kỳ trong thời gian hoạt động của nhóm DRX thứ nhất, thì bộ xử lý 510 có thể áp dụng chế độ thời gian hoạt động có thể thay đổi, thay đổi sang chế độ này nếu thích hợp.

Như thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.10 đến Fig.13, với sự tham chiếu đến các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.5, các tình huống khác nhau liên quan đến các yêu cầu báo cáo không định kỳ được thể hiện. Các tình huống dựa vào việc định thời của bộ kích hoạt định vị không định kỳ (ở đây và yêu cầu A-PRS), trên sóng mang thành phần DRX1, cơ hội đo PRS trên sóng mang thành phần DRX2, và thời gian của bộ kích hoạt liên quan đến thời gian hoạt động DRX2. Trên Fig.10, yêu cầu báo cáo không định kỳ 1000 và PRS 1002 được nhận trong thời gian hoạt động 1010 của DRX1 và PRS 1022 được nhận trong thời gian hoạt động 1020 của DRX2, với yêu cầu báo cáo không định kỳ 1000 cũng được nhận trong thời gian hoạt động 1020 của DRX2. Trong chế độ thời gian hoạt động cố định hoặc chế độ thời gian hoạt động thay đổi, UE 500 sẽ đo PRS 1002, 1022 và do đó sẽ đáp ứng yêu cầu báo cáo 1000 bằng cách gửi báo cáo thông tin định vị, ở đây là báo cáo PRS 1030 (ví dụ, đến máy chủ 400 qua TRP 300). Trên Fig.11, yêu cầu báo cáo không định kỳ 1100 và PRS 1102 được nhận trong thời gian hoạt động 1110 của DRX1 và PRS 1122 được nhận trong thời gian hoạt động 1120 của DRX2, với yêu cầu báo cáo không định kỳ 1100 được nhận sau thời gian hoạt động 1120 của DRX2 hết hiệu lực. Trong chế độ thời gian hoạt động cố định hoặc chế độ thời gian hoạt động thay đổi, UE 500 sẽ đo PRS 1102, 1122 và do đó sẽ đáp ứng yêu cầu báo cáo 1100 bằng cách gửi báo cáo thông tin định vị, ở đây là báo cáo PRS 1130 (ví dụ, đến máy chủ 400 qua TRP 300). Trên Fig.12, yêu cầu báo cáo không định kỳ 1200 và PRS 1202 được nhận trong thời gian hoạt động 1210 của DRX1 và PRS 1222 được nhận sau khi thời gian hoạt động 1220 của DRX2 hết hiệu lực, với yêu cầu báo cáo không định kỳ 1200 được nhận trong thời gian hoạt động 1220 của DRX2. Trong chế độ thời gian hoạt động cố định, như được minh họa trên Fig.12, UE 500 sẽ không đo PRS 1222, và do đó sẽ không đáp lại

yêu cầu báo cáo 1200 bằng cách gửi báo cáo thông tin định vị, ở đây là báo cáo PRS 1230 (ví dụ, đến máy chủ 400 qua TRP 300). Tức là, như được biểu thị, UE 500 sẽ không gửi báo cáo PRS 1230. Trên Fig.13, PRS và yêu cầu báo cáo không định kỳ được nhận với thời gian tương tự (đối với thời gian hoạt động của DRX1 và DRX2) như với Fig.12, nhưng UE 500 ở, hoặc chuyển sang, chế độ thời gian hoạt động có thể thay đổi. Như thể hiện trên Fig.13, yêu cầu báo cáo không định kỳ 1300 và PRS 1302 được nhận trong thời gian hoạt động 1310 của DRX1, và PRS 1322 được nhận sau khi thời gian hoạt động 1320 của DRX2 hết hiệu lực, với yêu cầu báo cáo không định kỳ 1300 được nhận sau khi thời gian hoạt động 1320 của DRX2 hết hiệu lực. UE 500 (ví dụ, bộ xử lý 510) được tạo cấu hình để thay đổi thành chế độ thời gian hoạt động có thể thay đổi để đáp ứng việc nhận được yêu cầu báo cáo không định kỳ 1300 và do đó để khởi tạo phần thời gian hoạt động khác 1324, trong đó UE 500 đo PRS 1322. Trong trường hợp này, UE 500 kéo dài có hiệu quả thời gian hoạt động 1320 bằng cách khởi tạo phần thời gian hoạt động 1324, với thời gian hoạt động 1320 và phần thời gian hoạt động 1324, mỗi phần bao gồm các phần thời gian hoạt động kết hợp bao gồm thời gian hoạt động để đo tín hiệu định vị thứ hai. Do đó, UE 500 sẽ đáp lại yêu cầu báo cáo 1300 bằng cách gửi báo cáo thông tin định vị, ở đây là báo cáo PRS 1330 (ví dụ, đến máy chủ 400 qua TRP 300). Báo cáo PRS 1330 có thể được gửi bởi UE 500 theo thời gian gần hơn (hoặc xa hơn) so với việc nhận và đo của PRS 1322 mà được ngụ ý bởi việc tách PRS 1322 và báo cáo PRS 1330 được thể hiện trên Fig.13.

Hoạt động

Như thể hiện trên Fig.14, còn dựa thêm vào các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.13 và Fig.15, phương pháp 1400 thực hiện các hoạt động định vị tại UE bao gồm các giai đoạn thể hiện, với tín hiệu và luồng xử lý 1500 (Fig.15) thể hiện truyền thông giữa UE 500 (ví dụ, UE 200), máy chủ 400 (ví dụ, LMF) và hai TRP 300-1, 300-2, và xử lý bởi UE 500 để thực hiện phương pháp 1400. Tuy nhiên, phương pháp 1400 chỉ là ví dụ và không hạn chế. Phương pháp 1400 có thể bị thay đổi, ví dụ, bằng cách thêm, bớt, sắp xếp lại, kết hợp, thực hiện đồng thời các giai đoạn và/hoặc có các giai đoạn đơn lẻ được chia thành nhiều giai đoạn.

Ở giai đoạn 1410, phương pháp 1400 bao gồm bước nhận, tại UE, cấu hình nhận không liên tục (DRX) thứ nhất cho nhóm nhận DRX thứ nhất và cấu hình DRX thứ hai

cho nhóm nhận DRX thứ hai. Ví dụ, TRP 300-1 là TRP phục vụ cho UE 500 và gửi thông tin cấu hình DRX cho UE 200 trong bản tin 1510. Thông tin cấu hình DRX có thể bao gồm, ví dụ, chu kỳ DRX, bộ định thời thời gian BẬT DRX, bộ định thời không hoạt động DRX, bộ định thời truyền lại DRX, chu kỳ DRX ngắn, và bộ định thời chu kỳ ngắn DRX cho mỗi trong số hai dải tần số để nhận PRS từ các TRP 300 -1, 300-2. Do đó, bộ xử lý 510, kết hợp với bộ thu phát 515 (ví dụ, bộ thu không dây 244) và có thể kết hợp với bộ nhớ 511 (ví dụ, phần mềm 212), có thể bao gồm phương tiện để nhận các cấu hình DRX.

Ở giai đoạn 1412, phương pháp 1400 bao gồm bước nhận, tại UE, cấu hình tín hiệu định vị thứ nhất cho tín hiệu định vị thứ nhất kết hợp với nhóm DRX thứ nhất và cấu hình tín hiệu định vị thứ hai cho tín hiệu định vị thứ hai kết hợp với nhóm DRX thứ hai. Các tín hiệu định vị có thể được liên kết rõ ràng hoặc ngầm định với các nhóm DRX tương ứng. Ví dụ, tín hiệu định vị có thể được liên kết ngầm với nhóm DRX bằng cách để tín hiệu định vị có tần số là một phần của băng tần sóng mang thành phần, tổ hợp băng tần, hoặc dải tần của (ví dụ, được ấn định cho) nhóm DRX, hoặc cả tín hiệu định vị thứ nhất lẫn thứ hai có thể được liên kết ngầm với các nhóm DRX tương ứng. Ví dụ, máy chủ 400 có thể gửi thông tin cấu hình PRS cho UE 500 trong bản tin 1512. Thông tin cấu hình PRS có thể được gửi trực tiếp từ máy chủ 400 đến UE 500 hoặc qua một hoặc nhiều dạng trung gian, chẳng hạn như TRP 300-1. Thông tin cấu hình PRS có thể bao gồm, ví dụ, thời gian lập lịch của PRS định kỳ, tính chu kỳ, độ lệch khe, độ lệch băng thông, số công, hệ số lặp, số ký hiệu PRS trong khe, và/hoặc liệu có mong đợi PRS không định kỳ và/hoặc các yêu cầu báo cáo không định kỳ không. Bộ xử lý 510, kết hợp với bộ thu phát 515 (ví dụ, bộ thu không dây 244) và có thể kết hợp với bộ nhớ 511 (ví dụ, phần mềm 212), có thể bao gồm phương tiện để nhận các cấu hình PRS.

Ở giai đoạn 1414, phương pháp 1400 bao gồm bước đo tín hiệu định vị thứ nhất trong thời gian hoạt động thứ nhất của nhóm DRX thứ nhất. Ví dụ, ở giai đoạn xử lý 1516, UE 200 có thể đo PRS 1517, ví dụ, như thể hiện trên Fig.7, TRP1 PRS 712, từ TRP chẳng hạn như TRP 300-1 (Fig.15) trong thời gian hoạt động 710 của chu kỳ DRX. Tín hiệu định vị có thể là tài nguyên PRS, tập hợp tài nguyên PRS, v.v. Bộ xử lý 510 có thể xác định một hoặc nhiều đặc tính của tín hiệu định vị nhận được như thời gian đến, góc đến, cường độ tín hiệu nhận, v.v. Bộ xử lý 510, kết hợp với bộ thu phát 515 (ví dụ, bộ thu không dây 244) và có thể kết hợp với bộ nhớ 511 (ví dụ, phần mềm 212), có thể

bao gồm phương tiện để đo tín hiệu định vị thứ nhất.

Ở giai đoạn 1416, phương pháp 1400 bao gồm bước đo tín hiệu định vị thứ hai trong thời gian hoạt động thứ hai cố định hoặc thời gian hoạt động thứ ba thay đổi, thời gian hoạt động thứ hai cố định có khoảng thời gian cố định của nhóm DRX thứ hai và thời gian hoạt động thứ ba thay đổi có khoảng thời gian thay đổi của nhóm DRX thứ hai. Ví dụ, UE 500 có thể hoạt động theo chế độ thời gian hoạt động cố định hoặc chế độ thời gian hoạt động thay đổi để đo tín hiệu định vị thứ hai ở giai đoạn 1518, ví dụ, để đo PRS 1519, ví dụ, như được thể hiện trên Fig.7, TRP2 PRS 722, từ TRP chẳng hạn như TRP 300-2 (Fig.15). UE 500 có thể xác định chế độ để hoạt động, và có thể xác định chế độ trước khi đo tín hiệu định vị và/hoặc sau khi đo một hoặc nhiều tín hiệu định vị. UE 500 có thể thay đổi từ chế độ này sang chế độ khác và do đó có thể trong một số khoảng thời gian (cố gắng để) đo tín hiệu định vị thứ hai chỉ trong thời gian hoạt động thứ hai cố định (ví dụ, thời gian hoạt động 620, 720, 820) và trong thời gian khác (cố gắng để) đo tín hiệu định vị thứ hai trong thời gian hoạt động thứ ba có thể thay đổi (ví dụ, thời gian hoạt động 830, và các phần thời gian hoạt động 1320, 1324). Ví dụ, UE 500 có thể được tạo cấu hình để mặc định ở chế độ thời gian hoạt động cố định và để xác định xem có đi vào chế độ thời gian hoạt động thay đổi hay không (do đó, phương pháp 1400 có thể bao gồm bước xác định chế độ trong đó UE 500 sẽ hoạt động). Ví dụ, UE 500 có thể xác định để đi vào chế độ thời gian hoạt động có thể thay đổi dựa vào thông tin cấu hình nhận được từ máy chủ 400 (ví dụ, biểu thị rằng các yêu cầu báo cáo không định kỳ và/hoặc tín hiệu định vị không định kỳ có thể được nhận) và/hoặc dựa vào thời gian nhận tín hiệu định vị hoặc yêu cầu báo cáo, ví dụ, đáp lại việc nhận tín hiệu định vị không định kỳ và/hoặc yêu cầu không định kỳ đối với báo cáo định vị. Trên Fig.15, giai đoạn tùy chọn 1520 được thể hiện trong đó UE 500 xác định chế độ hoạt động để đo tín hiệu định vị thứ hai. Trong ví dụ được thể hiện, UE 500 (ví dụ, bộ xử lý 510) có thể sử dụng thông tin cấu hình PRS trong bản tin 1512, và/hoặc yêu cầu báo cáo không định kỳ 1521 và/hoặc PRS 1522 không định kỳ để xác định chế độ hoạt động, có thể liên quan đến việc thay đổi chế độ hoạt động. Tuy nhiên, việc định thời của giai đoạn 1520 là một ví dụ, và việc xác định chế độ vận hành nào sẽ được dùng bởi UE 500 tại một hoặc nhiều thời điểm khác (ví dụ, trước giai đoạn 1518 và/hoặc trước giai đoạn 1516) ngoài và/hoặc thay vì thời gian của giai đoạn 1520 thể hiện. Bộ xử lý 510, có thể kết hợp với bộ nhớ 511 (ví dụ, phần mềm 212), có thể bao gồm phương tiện để đo tín hiệu định vị thứ hai.

Phương pháp 1400 có thể bao gồm một hoặc nhiều tính năng sau. Ví dụ, phương pháp 1400 có thể bao gồm bước xác định thông tin định vị dựa vào tín hiệu định vị thứ nhất và tín hiệu định vị thứ hai. Bộ xử lý 510, có thể kết hợp với bộ nhớ 511 (ví dụ, phần mềm 212), có thể bao gồm phương tiện để xác định thông tin định vị. Tín hiệu định vị có thể bao gồm ít nhất một số đo chênh lệch thời gian tín hiệu nhận được (RSTD), ước tính vị trí, hoặc số đo công suất nhận tín hiệu tham chiếu (RSRP). Thông tin định vị có thể bao gồm ít nhất một số đo RSTD trên nhiều điểm truyền/nhận, số đo RSTD trên nhiều lớp tần số, số đo RSTD của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) của các lớp tần số khác nhau, hoặc số đo RSTD của các tập tài nguyên PRS của các lớp tần số khác nhau. Thông tin định vị có thể bao gồm số đo RSTD của nhiều chùm sóng, số đo RSTD của nhiều tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị (PRS), hoặc số đo RSTD trên nhiều điểm truyền/nhận. UE 500 có thể cung cấp thông tin định vị 1524 cho máy chủ 400 (ví dụ, qua TRP phục vụ như TRP 300-2), ví dụ, đáp lại yêu cầu báo cáo thông tin định vị. UE 500 có thể cung cấp ít nhất một số thông tin định vị 1524 qua LPP và/hoặc Giao thức Định vị Vô tuyến Mới A (New Radio Positioning Protocol A - NRPPa). UE 500 có thể cung cấp ít nhất một số thông tin định vị qua giao diện khác, chẳng hạn như giao diện không phải TRP (ví dụ, nếu số đo không phải là TRP thay vì TRP phục vụ) hoặc TRP khác (ví dụ, nếu có sự chuyển vùng cho TRP khác).

Ngoài ra hoặc theo cách khác, phương pháp 1400 có thể bao gồm một hoặc nhiều tính năng sau. Phương pháp 1400 có thể bao gồm bước truyền tín hiệu tham chiếu đã truyền bằng UE, và xác định UE Rx-Tx dựa vào ít nhất một tín hiệu định vị thứ nhất hoặc tín hiệu định vị thứ hai, và tín hiệu tham chiếu đã truyền. Ví dụ, bộ xử lý 510 có thể xác định chênh lệch thời gian giữa nhận PRS và truyền SRS đáp ứng. Bộ xử lý 510, kết hợp với bộ thu phát 515 (ví dụ, bộ phát không dây 242) và có thể kết hợp với bộ nhớ 511 (ví dụ, phần mềm 212), có thể bao gồm phương tiện để truyền tín hiệu tham chiếu và phương tiện để xác định UE Rx- Tx. Phương pháp 1400 có thể bao gồm bước thay đổi từ quy trình đo tín hiệu định vị thứ hai trong thời gian hoạt động cố định thứ hai sang đo tín hiệu định vị thứ hai trong thời gian hoạt động thứ ba có thể thay đổi. Bộ xử lý 510, kết hợp với bộ thu phát 515 (ví dụ, bộ phát không dây 242) và có thể kết hợp với bộ nhớ 511 (ví dụ, phần mềm 212), có thể bao gồm phương tiện cho bước thay đổi này. Việc đo tín hiệu định vị thứ hai (chỉ) trong thời gian hoạt động cố định thứ hai có thể đáp ứng các cấu hình tín hiệu định vị thứ nhất và thứ hai biểu thị việc truyền định kỳ tín hiệu định vị

thứ nhất và thứ hai. Mỗi tín hiệu định vị thứ nhất và thứ hai có thể bao gồm tài nguyên PRS hoặc tập hợp tài nguyên PRS. Tín hiệu định vị thứ nhất và thứ hai có thể tương ứng với các lớp tần số khác nhau. Tín hiệu định vị thứ nhất và thứ hai có thể từ các TRP khác nhau. Cấu hình tín hiệu định vị thứ nhất và thứ hai có thể tương ứng với các dải tần số khác nhau.

Các quy trình xem xét khác

Các ví dụ, và các phương án thực hiện khác nằm trong phạm vi phần mô tả và phần yêu cầu bảo hộ kèm theo. Ví dụ, do bản chất của phần mềm và các máy tính, nên các chức năng được mô tả ở trên có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phần mềm thực thi bởi bộ xử lý, phần cứng, firmware, nôi cứng, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng. Các đặc tính thực hiện các chức năng có thể còn được đặt về vật lý ở các vị trí khác nhau, bao gồm được phân bố sao cho các phần của chức năng được thực hiện tại các vị trí vật lý khác nhau. Các thành phần, chức năng hoặc cách khác, được thể hiện trong các hình vẽ và/hoặc được mô tả ở đây là được kết nối hoặc truyền thông với nhau được ghép nối truyền thông trừ khi có lưu ý khác. Tức là, chúng có thể được kết nối trực tiếp hoặc gián tiếp để cho phép truyền thông giữa chúng.

Như được dùng ở đây, các dạng số ít "một", "một cái", và "cái" bao gồm cả dạng số nhiều trừ khi ngữ cảnh biểu thị khác một cách rõ ràng. Cũng cần hiểu rằng các thuật ngữ "gồm", "bao gồm", "gồm có" và/hoặc "kể cả", khi được dùng ở đây, chỉ rõ sự có mặt của các đặc điểm, số nguyên, bước, thao tác, thành phần, và/hoặc bộ phận được đề cập, nhưng không loại trừ sự có mặt hoặc sự thêm vào của một hoặc nhiều đặc điểm, số nguyên, bước, thao tác, thành phần, và/hoặc bộ phận khác, và/hoặc các nhóm của chúng.

Như được dùng ở đây, trừ khi có quy định khác, mệnh đề mà một chức năng hoặc hoạt động "dựa vào" mục hoặc điều kiện có nghĩa là chức năng hoặc hoạt động dựa vào mục hoặc điều kiện đã đề cập và có thể dựa vào một hoặc nhiều mục và/hoặc điều kiện ngoài mục hoặc điều kiện đã đề cập.

Ngoài ra, như được dùng ở đây, "hoặc" được dùng trong danh sách các mục được mở đầu bởi "ít nhất một trong số" hoặc bắt đầu bởi "một hoặc nhiều trong số" chỉ báo một danh sách ngắn gọn như vậy, ví dụ, danh sách của "ít nhất một trong số A, B, hoặc C," hoặc danh sách của "một hoặc nhiều trong số A, B, hoặc C" có nghĩa là A, hoặc B, hoặc C, hoặc AB (A và B), hoặc AC (A và C), hoặc BC (B và C), hoặc ABC (chẳng hạn,

A và B và C), hoặc kết hợp với nhiều hơn một đặc tính (ví dụ, AA, AAB, ABBC, v.v.). Do đó, nhắc lại mục, ví dụ, bộ xử lý, được tạo cấu hình để thực hiện chức năng liên quan đến ít nhất một trong số A hoặc B có nghĩa là mục có thể được tạo cấu hình để thực hiện chức năng liên quan đến A, hoặc có thể được tạo cấu hình để thực hiện chức năng liên quan đến B, hoặc có thể được tạo cấu hình để thực hiện chức năng liên quan đến A và B. Ví dụ, cụm từ "bộ xử lý được tạo cấu hình để đo ít nhất một trong số A hoặc B" có nghĩa là bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để đo A (và có thể có hoặc không được tạo cấu hình để đo B), hoặc có thể được tạo cấu hình để đo B (và có thể có hoặc không được tạo cấu hình để đo A), hoặc có thể được tạo cấu hình để đo A và B (và có thể được tạo cấu hình để chọn cái nào, hoặc cả hai cái A và B để đo). Tương tự, nhắc lại phương tiện để đo ít nhất một trong số A hoặc B bao gồm phương tiện để đo A (có thể có hoặc không thể đo B), hoặc phương tiện để đo B (và có thể có hoặc không được tạo cấu hình để đo A), hoặc phương tiện để đo A và B (có thể chọn cái nào hoặc cả hai cái A và B để đo).

Các thay đổi đáng kể có thể được thực hiện theo các yêu cầu cụ thể. Ví dụ, phần cứng tùy chỉnh cũng có thể được dùng, và/hoặc các phần tử cụ thể có thể được áp dụng trong phần cứng, phần mềm (bao gồm phần mềm di động, như applets, v.v.) được thực thi bởi bộ xử lý, hoặc cả hai. Hơn nữa, kết nối với các thiết bị điện toán khác như thiết bị đầu vào/đầu ra mạng có thể được dùng.

Các hệ thống và thiết bị được đề cập ở trên là ví dụ. Các ví dụ khác nhau có thể bỏ qua, thay thế hoặc thêm các thủ tục hoặc thành phần khác nhau nếu thích hợp. Ví dụ, các đặc tính được mô tả liên quan đến các cấu hình nhất định có thể được kết hợp trong nhiều cấu hình khác nhau. Các khía cạnh và phần tử khác nhau của cấu hình có thể được kết hợp theo cách tương tự. Ngoài ra, công nghệ phát triển, và do đó, nhiều phần tử là ví dụ và không giới hạn phạm vi bộc lộ hoặc yêu cầu bảo hộ.

Hệ thống truyền thông không dây là hệ thống trong đó cuộc truyền được truyền không dây, chẳng hạn, bằng sóng điện từ và/hoặc sóng âm thanh lan truyền trong không gian khí quyển chứ không phải qua dây hoặc kết nối vật lý khác. Mạng truyền thông không dây có thể không có tất cả các truyền thông được truyền không dây, nhưng được tạo cấu hình để có ít nhất một số truyền thông được truyền không dây. Hơn nữa, thuật ngữ "thiết bị truyền thông không dây" hoặc thuật ngữ tương tự, không yêu cầu rằng chức năng của thiết bị chuyên dụng, hoặc đồng đều chủ yếu, để truyền thông, hoặc thiết bị đó

là thiết bị di động, nhưng chỉ báo rằng thiết bị đó bao gồm khả năng truyền thông không dây (một chiều hoặc hai chiều), ví dụ, bao gồm ít nhất một vô tuyến (mỗi vô tuyến là một phần của bộ phát, bộ thu hoặc bộ thu phát) để truyền thông không dây.

Chi tiết cụ thể được đưa ra trong bản mô tả để cung cấp sự hiểu biết kỹ lưỡng về các cấu hình mẫu (bao gồm các phương án thực hiện). Tuy nhiên, các cấu hình có thể được thực hành mà không có các chi tiết cụ thể này. Ví dụ, các mạch, quy trình, thuật toán, cấu trúc và kỹ thuật đã biết được thể hiện mà không có chi tiết không cần thiết để tránh làm không rõ các cấu hình. Bản mô tả này chỉ cung cấp các cấu hình ví dụ, và không giới hạn phạm vi, khả năng áp dụng, hoặc cấu hình của các yêu cầu bảo hộ. Đúng hơn, bản mô tả trước của các cấu hình cung cấp mô tả để thực hiện các kỹ thuật được mô tả. Một số thay đổi có thể được thực hiện trong hàm và sự sắp xếp của các phần tử.

Các thuật ngữ "phương tiện đọc được bằng bộ xử lý", "phương tiện đọc được bằng máy" và "phương tiện đọc được bằng máy tính", như được dùng ở đây, đề cập đến bất kỳ phương tiện nào tham gia vào việc cung cấp dữ liệu khiến cho máy hoạt động theo một kiểu cụ thể. Bằng cách sử dụng nền tảng máy tính, các phương tiện đọc được bằng bộ xử lý khác nhau có thể tham gia vào việc cung cấp lệnh/mã cho (các) bộ xử lý để thực thi và/hoặc có thể được dùng để lưu trữ và/hoặc mang các lệnh/mã đó (ví dụ, như các tín hiệu). Trong nhiều phương án thực hiện, phương tiện đọc được bằng bộ xử lý là phương tiện lưu trữ vật lý và/hoặc hữu hình. Phương tiện như vậy có thể có nhiều dạng, bao gồm nhưng không giới hạn, phương tiện bất biến và phương tiện khả biến. Phương tiện bất biến bao gồm, ví dụ, các đĩa quang và/hoặc đĩa từ. Phương tiện khả biến bao gồm, nhưng không giới hạn, bộ nhớ động.

Sau khi mô tả một số cấu hình làm ví dụ, các sửa đổi, cấu trúc thay thế, và các cấu trúc tương đương khác nhau có thể được sử dụng. Ví dụ, các phần tử được đề cập ở trên có thể là các thành phần của hệ thống lớn hơn, trong đó các thủ tục khác có thể được ưu tiên hơn hoặc sửa đổi việc áp dụng sáng chế. Ngoài ra, một số hoạt động có thể được thực hiện trước, trong hoặc sau khi các phần tử trên được xem xét. Theo đó, mô tả trên không ràng buộc phạm vi của các yêu cầu bảo hộ.

Mệnh đề rằng giá trị vượt quá (hoặc lớn hơn hoặc cao hơn) giá trị ngưỡng thứ nhất tương đương với mệnh đề rằng giá trị đáp ứng hoặc vượt quá giá trị ngưỡng thứ hai lớn hơn một chút so với giá trị ngưỡng thứ nhất, ví dụ, giá trị ngưỡng thứ hai cao hơn giá

trị so với giá trị ngưỡng thứ nhất trong giải pháp của hệ thống máy tính. Mệnh đề rằng giá trị nhỏ hơn (hoặc nằm trong hoặc thấp hơn) giá trị ngưỡng thứ nhất tương đương với mệnh đề rằng giá trị nhỏ hơn hoặc bằng giá trị ngưỡng thứ hai thấp hơn một chút so với giá trị ngưỡng thứ nhất ví dụ, giá trị ngưỡng thứ hai thấp hơn giá trị so với giá trị ngưỡng thứ nhất trong giải pháp của hệ thống máy tính.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị người dùng (user equipment - UE) bao gồm:

bộ thu phát;

bộ nhớ; và

bộ xử lý được ghép nối truyền thông với bộ thu phát và bộ nhớ, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để:

nhận, qua bộ thu phát, cấu hình nhận không liên tục thứ nhất cho nhóm nhận không liên tục thứ nhất và cấu hình nhận không liên tục thứ hai cho nhóm nhận không liên tục thứ hai;

nhận, qua bộ thu phát, cấu hình tín hiệu định vị thứ nhất cho tín hiệu định vị thứ nhất liên quan đến nhóm nhận không liên tục thứ nhất và cấu hình tín hiệu định vị thứ hai cho tín hiệu định vị thứ hai liên quan đến nhóm nhận không liên tục thứ hai;

đo tín hiệu định vị thứ nhất trong thời gian hoạt động thứ nhất của nhóm nhận không liên tục thứ nhất; và

đo tín hiệu định vị thứ hai trong thời gian hoạt động thứ hai cố định hoặc trong thời gian hoạt động thứ ba thay đổi, thời gian hoạt động thứ hai cố định có khoảng thời gian cố định của nhóm nhận không liên tục thứ hai và thời gian hoạt động thứ ba thay đổi có khoảng thời gian thay đổi của nhóm nhận không liên tục thứ hai.

2. UE theo điểm 1, trong đó thời gian hoạt động thứ ba thay đổi bao gồm thời gian hoạt động thứ hai cố định.

3. UE theo điểm 1, trong đó thời gian hoạt động thứ ba thay đổi kết thúc không muộn hơn khi kết thúc thời gian hoạt động thứ nhất.

4. UE theo điểm 1, trong đó thời gian hoạt động thứ ba thay đổi bao gồm nhiều phân thời gian riêng biệt.

5. UE theo điểm 1, trong đó thời gian hoạt động thứ hai cố định có khoảng thời gian ngắn hơn khoảng thời gian của thời gian hoạt động thứ nhất.

6. UE theo điểm 1, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định thông tin định vị dựa

vào tín hiệu định vị thứ nhất và tín hiệu định vị thứ hai.

7. UE theo điểm 6, trong đó thông tin định vị bao gồm ít nhất một trong số số đo chênh lệch thời gian tín hiệu nhận được (received signal time difference - RSTD), ước tính vị trí, hoặc số đo công suất nhận tín hiệu tham chiếu (reference signal received power - RSRP).

8. UE theo điểm 7, trong đó thông tin định vị bao gồm số đo RSTD trên nhiều điểm truyền/nhận, số đo RSTD trên nhiều lớp tần số, số đo RSTD của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị (positioning reference signal - PRS) của các lớp tần số khác nhau, hoặc số đo RSTD của các tập tài nguyên PRS của các lớp tần số khác nhau.

9. UE theo điểm 7, trong đó thông tin định vị bao gồm số đo RSTD của nhiều chùm sóng, số đo RSTD của nhiều tài nguyên PRS (PRS), hoặc số đo RSTD trên nhiều điểm truyền/nhận.

10. UE theo điểm 1, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định UE Rx-Tx dựa vào ít nhất một trong số tín hiệu định vị thứ nhất hoặc tín hiệu định vị thứ hai, và tín hiệu tham chiếu được truyền được bộ xử lý gửi qua bộ thu phát.

11. UE theo điểm 1, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để thay đổi từ đo tín hiệu định vị thứ hai trong thời gian hoạt động thứ hai cố định sang đo tín hiệu định vị thứ hai trong thời gian hoạt động thứ ba thay đổi.

12. UE theo điểm 1, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để đáp lại cấu hình tín hiệu định vị thứ nhất và cấu hình tín hiệu định vị thứ hai biểu thị rằng tín hiệu định vị thứ nhất và tín hiệu định vị thứ hai được lập lịch để truyền định kỳ bằng cách khiến cho bộ xử lý đo tín hiệu định vị thứ hai trong thời gian hoạt động thứ hai cố định.

13. UE theo điểm 1, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định xem có khiến cho bộ xử lý đo tín hiệu định vị thứ hai trong thời gian hoạt động thứ hai cố định hay đo tín hiệu định vị thứ hai trong thời gian hoạt động thứ ba thay đổi dựa vào thời gian nhận, qua bộ thu phát, của ít nhất một trong số tín hiệu định vị thứ nhất hoặc yêu cầu báo cáo định vị.

14. UE theo điểm 13, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để đáp lại việc nhận yêu cầu

báo cáo định vị không định kỳ bằng cách đo tín hiệu định vị thứ hai trong thời gian hoạt động thứ ba thay đổi.

15. UE theo điểm 13, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để đáp lại việc nhận, không định kỳ, tín hiệu định vị thứ nhất hoặc tín hiệu định vị thứ hai bằng cách đo tín hiệu định vị thứ hai trong thời gian hoạt động thứ ba thay đổi.

16. UE theo điểm 13, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để đáp lại cấu hình tín hiệu định vị thứ nhất là chỉ báo của cuộc truyền không định kỳ, hoặc cấu hình tín hiệu định vị thứ hai là chỉ báo của cuộc truyền không định kỳ, bằng cách đo tín hiệu định vị thứ hai trong thời gian hoạt động thứ ba thay đổi.

17. UE theo điểm 1, trong đó mỗi tín hiệu định vị thứ nhất và tín hiệu định vị thứ hai bao gồm một trong số tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) hoặc tập hợp tài nguyên PRS.

18. UE theo điểm 1, trong đó:

tín hiệu định vị thứ nhất được kết hợp một cách ngầm định với nhóm nhận không liên tục thứ nhất, tín hiệu định vị thứ nhất có tần số thứ nhất là một phần của băng tần sóng mang thành phần thứ nhất, tổ hợp băng tần thứ nhất, hoặc dải tần thứ nhất của nhóm nhận không liên tục thứ nhất; hoặc

tín hiệu định vị thứ hai được kết hợp một cách ngầm định với nhóm nhận không liên tục thứ hai, tín hiệu định vị thứ hai có tần số thứ hai là một phần của băng tần sóng mang thành phần thứ hai, tổ hợp băng tần thứ hai, hoặc dải tần thứ hai của nhóm nhận không liên tục thứ hai; hoặc

kết hợp của chúng.

19. Phương pháp thực hiện các hoạt động định vị tại thiết bị người dùng (UE), phương pháp bao gồm các bước:

nhận, tại UE, cấu hình nhận không liên tục thứ nhất cho nhóm nhận không liên tục thứ nhất và cấu hình nhận không liên tục thứ hai cho nhóm nhận không liên tục thứ hai;

nhận, tại UE, cấu hình tín hiệu định vị thứ nhất cho tín hiệu định vị thứ nhất liên quan đến nhóm nhận không liên tục thứ nhất và cấu hình tín hiệu định vị thứ hai cho tín hiệu định vị thứ hai liên quan đến nhóm nhận không liên tục thứ hai;

đo, tại UE, tín hiệu định vị thứ nhất trong thời gian hoạt động thứ nhất của nhóm

nhận không liên tục thứ nhất; và

đo tín hiệu định vị thứ hai trong thời gian hoạt động thứ hai cố định hoặc thời gian hoạt động thứ ba thay đổi, thời gian hoạt động thứ hai cố định có khoảng thời gian cố định của nhóm nhận không liên tục thứ hai và thời gian hoạt động thứ ba thay đổi có khoảng thời gian thay đổi của nhóm nhận không liên tục thứ hai.

20. Phương pháp theo điểm 19, trong đó thời gian hoạt động thứ ba thay đổi bao gồm thời gian hoạt động thứ hai cố định.

21. Phương pháp theo điểm 19, trong đó thời gian hoạt động thứ ba thay đổi kết thúc không muộn hơn khi kết thúc thời gian hoạt động thứ nhất.

22. Phương pháp theo điểm 19, trong đó thời gian hoạt động thứ ba thay đổi bao gồm nhiều phần thời gian riêng biệt.

23. Phương pháp theo điểm 19, trong đó thời gian hoạt động thứ hai cố định có khoảng thời gian ngắn hơn khoảng thời gian của thời gian hoạt động thứ nhất.

24. Phương pháp theo điểm 19, còn bao gồm bước xác định thông tin định vị dựa vào tín hiệu định vị thứ nhất và tín hiệu định vị thứ hai.

25. Phương pháp theo điểm 24, trong đó thông tin định vị bao gồm ít nhất một trong số số đo chênh lệch thời gian tín hiệu nhận được (RSTD), ước tính vị trí, hoặc số đo công suất nhận tín hiệu tham chiếu (RSRP).

26. Phương pháp theo điểm 25, trong đó thông tin định vị bao gồm số đo RSTD trên nhiều điểm truyền/nhận, số đo RSTD trên nhiều lớp tần số, số đo RSTD của tài nguyên PRS của các lớp tần số khác nhau, hoặc số đo RSTD của các tập tài nguyên PRS của các lớp tần số khác nhau.

27. Phương pháp theo điểm 25, trong đó thông tin định vị bao gồm số đo RSTD của nhiều chùm sóng, số đo RSTD của nhiều tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị (PRS), hoặc số đo RSTD trên nhiều điểm truyền/nhận.

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

truyền tín hiệu tham chiếu đã truyền bằng UE; và

xác định UE Rx-Tx dựa vào ít nhất một tín hiệu định vị thứ nhất hoặc tín hiệu định vị thứ hai, và tín hiệu tham chiếu đã truyền.

29. Phương pháp theo điểm 19, còn bao gồm bước thay đổi từ đo tín hiệu định vị thứ hai trong thời gian hoạt động thứ hai cố định sang đo tín hiệu định vị thứ hai trong thời gian hoạt động thứ ba thay đổi.

30. Phương pháp theo điểm 19, trong đó phương pháp này bao gồm bước đo tín hiệu định vị thứ hai trong thời gian hoạt động thứ hai cố định đáp lại cấu hình tín hiệu định vị thứ nhất và cấu hình tín hiệu định vị thứ hai lần lượt là chỉ báo của cuộc truyền định kỳ của tín hiệu định vị thứ nhất và tín hiệu định vị thứ hai.

31. Phương pháp theo điểm 19, còn bao gồm bước xác định xem có đo tín hiệu định vị thứ hai trong thời gian hoạt động thứ hai cố định hay đo tín hiệu định vị thứ hai trong thời gian hoạt động thứ ba thay đổi dựa vào thời gian nhận của ít nhất một trong số tín hiệu định vị thứ nhất hoặc yêu cầu báo cáo định vị.

32. Phương pháp theo điểm 31, còn bao gồm bước đáp lại việc nhận yêu cầu báo cáo định vị không định kỳ bằng cách đo tín hiệu định vị thứ hai trong thời gian hoạt động thứ ba thay đổi.

33. Phương pháp theo điểm 31, còn bao gồm bước đáp lại việc nhận, không định kỳ, tín hiệu định vị thứ nhất hoặc tín hiệu định vị thứ hai bằng cách đo tín hiệu định vị thứ hai trong thời gian hoạt động thứ ba thay đổi.

34. Phương pháp theo điểm 31, còn bao gồm bước đáp lại cấu hình tín hiệu định vị thứ nhất là chỉ báo của cuộc truyền không định kỳ, hoặc cấu hình tín hiệu định vị thứ hai là chỉ báo của cuộc truyền không định kỳ, bằng cách đo tín hiệu định vị thứ hai trong thời gian hoạt động thứ ba thay đổi.

35. Phương pháp theo điểm 19, trong đó mỗi tín hiệu định vị thứ nhất và tín hiệu định vị thứ hai bao gồm một trong số tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) hoặc tập hợp tài nguyên PRS.

36. Phương pháp theo điểm 35, trong đó tín hiệu định vị thứ nhất và tín hiệu định vị thứ hai là từ các lớp tần số khác nhau.

37. Phương pháp theo điểm 19, trong đó tín hiệu định vị thứ nhất và tín hiệu định vị thứ hai là từ các điểm truyền/nhận khác nhau.

38. Phương pháp theo điểm 19, trong đó cấu hình tín hiệu định vị thứ nhất và cấu hình tín hiệu định vị thứ hai lần lượt tương ứng với các dải tần khác nhau.

39. Phương tiện lưu trữ bất biến đọc được bằng bộ xử lý bao gồm các lệnh đọc được bằng bộ xử lý khiến cho bộ xử lý:

nhận, qua bộ thu phát, cấu hình nhận không liên tục thứ nhất cho nhóm nhận không liên tục thứ nhất và cấu hình nhận không liên tục thứ hai cho nhóm nhận không liên tục thứ hai;

nhận, qua bộ thu phát, cấu hình tín hiệu định vị thứ nhất cho tín hiệu định vị thứ nhất liên quan đến nhóm nhận không liên tục thứ nhất và cấu hình tín hiệu định vị thứ hai cho tín hiệu định vị thứ hai liên quan đến nhóm nhận không liên tục thứ hai;

đo tín hiệu định vị thứ nhất trong thời gian hoạt động thứ nhất của nhóm nhận không liên tục thứ nhất; và

đo tín hiệu định vị thứ hai trong thời gian hoạt động thứ hai cố định hoặc trong thời gian hoạt động thứ ba thay đổi, thời gian hoạt động thứ hai cố định có khoảng thời gian cố định và thời gian hoạt động thứ ba thay đổi có khoảng thời gian thay đổi.

40. Thiết bị người dùng (UE) bao gồm:

phương tiện để nhận cấu hình nhận không liên tục thứ nhất cho nhóm nhận không liên tục thứ nhất và cấu hình nhận không liên tục thứ hai cho nhóm nhận không liên tục thứ hai;

phương tiện để nhận cấu hình tín hiệu định vị thứ nhất cho tín hiệu định vị thứ nhất liên quan đến nhóm nhận không liên tục thứ nhất và cấu hình tín hiệu định vị thứ hai cho tín hiệu định vị thứ hai liên quan đến nhóm nhận không liên tục thứ hai;

phương tiện để đo tín hiệu định vị thứ nhất trong thời gian hoạt động thứ nhất của nhóm nhận không liên tục thứ nhất; và

phương tiện để đo tín hiệu định vị thứ hai trong thời gian hoạt động thứ hai cố định hoặc trong thời gian hoạt động thứ ba thay đổi, thời gian hoạt động thứ hai cố định có khoảng thời gian cố định của nhóm nhận không liên tục thứ hai và thời gian hoạt động thứ ba thay đổi có khoảng thời gian thay đổi của nhóm nhận không liên tục thứ hai.

1/12

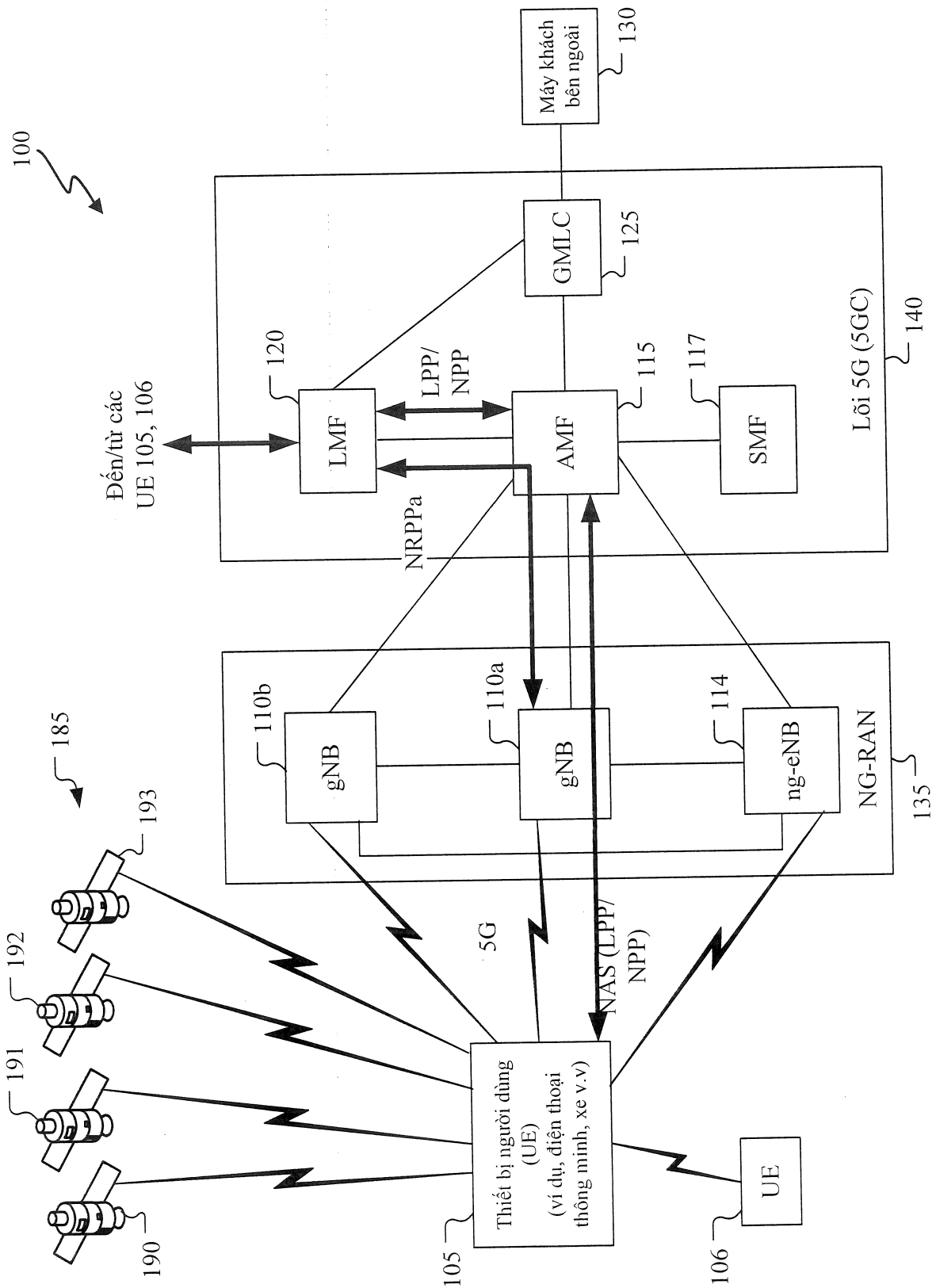


Fig.1

2/12

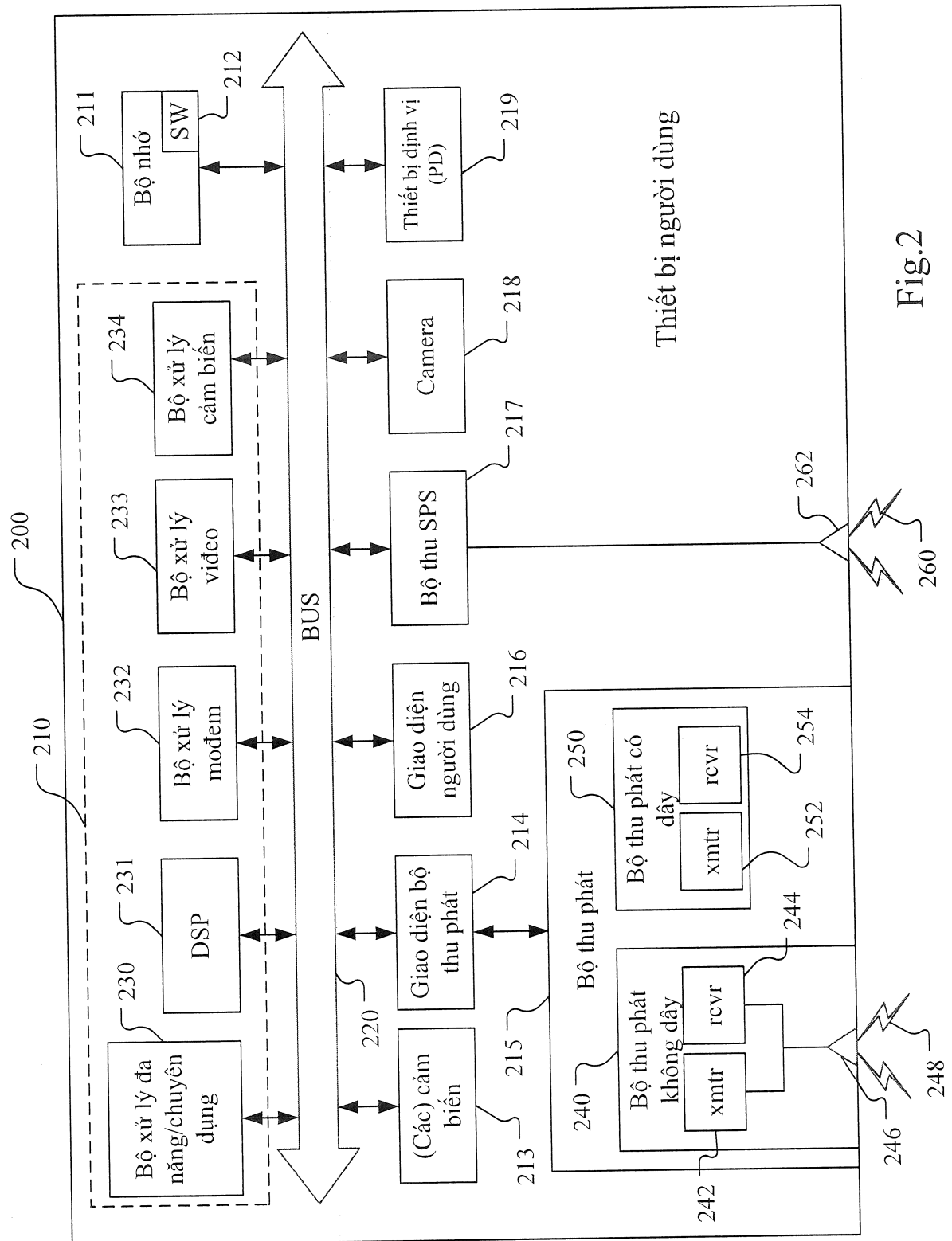


Fig.2

3/12

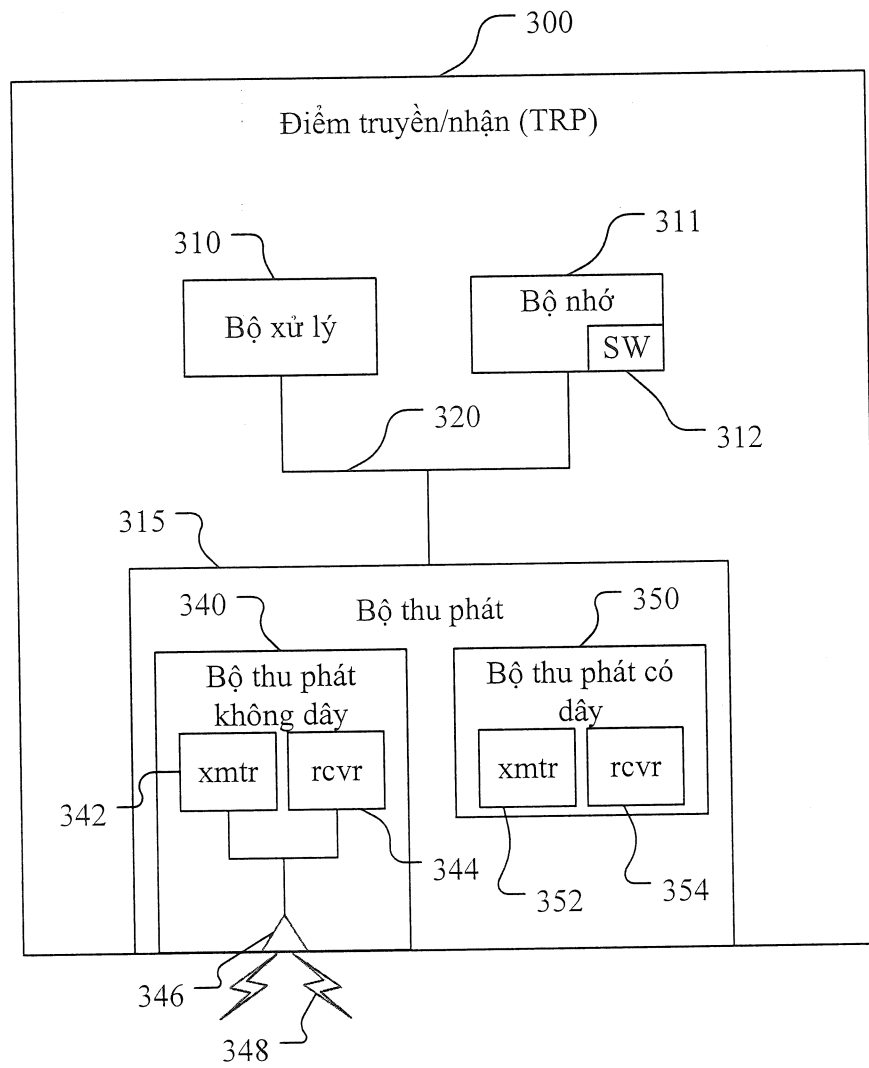


Fig.3

4/12

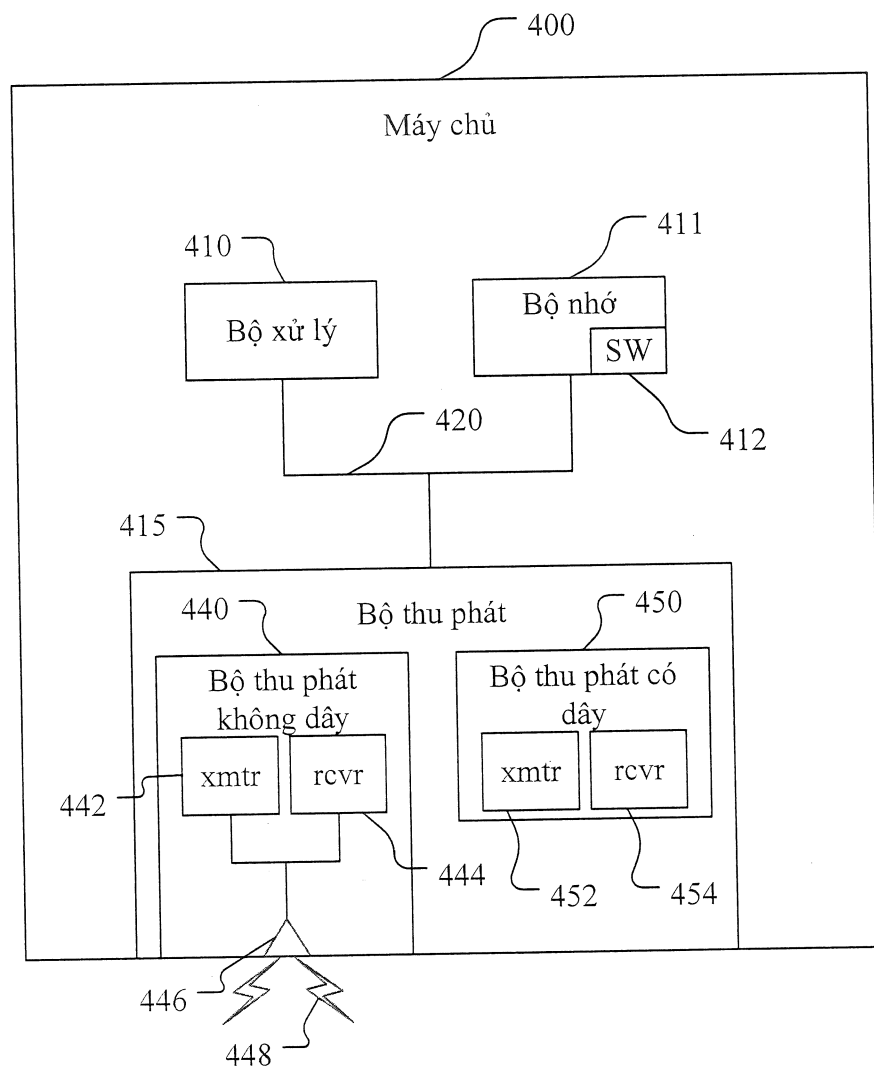


Fig.4

5/12

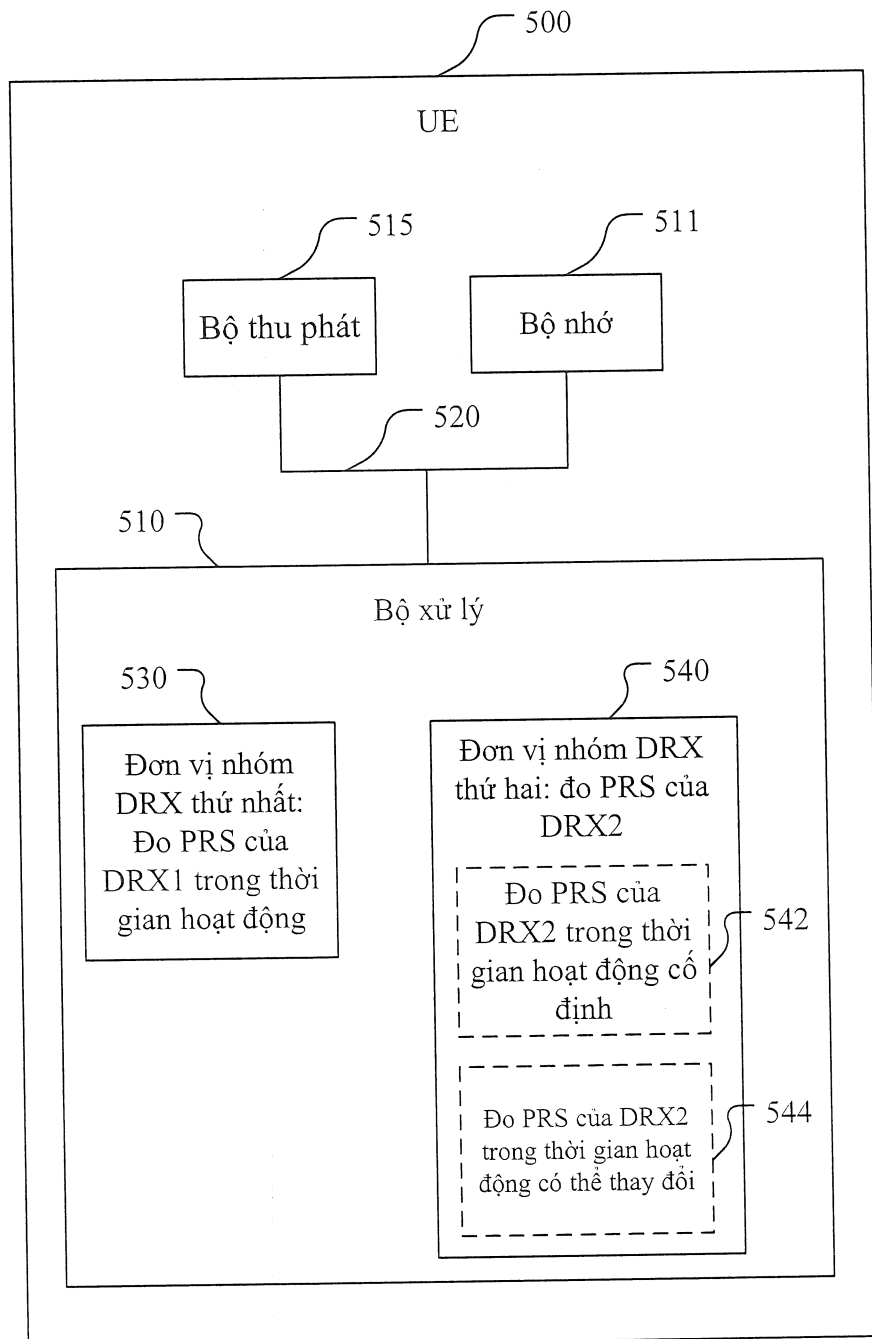


Fig.5

6/12

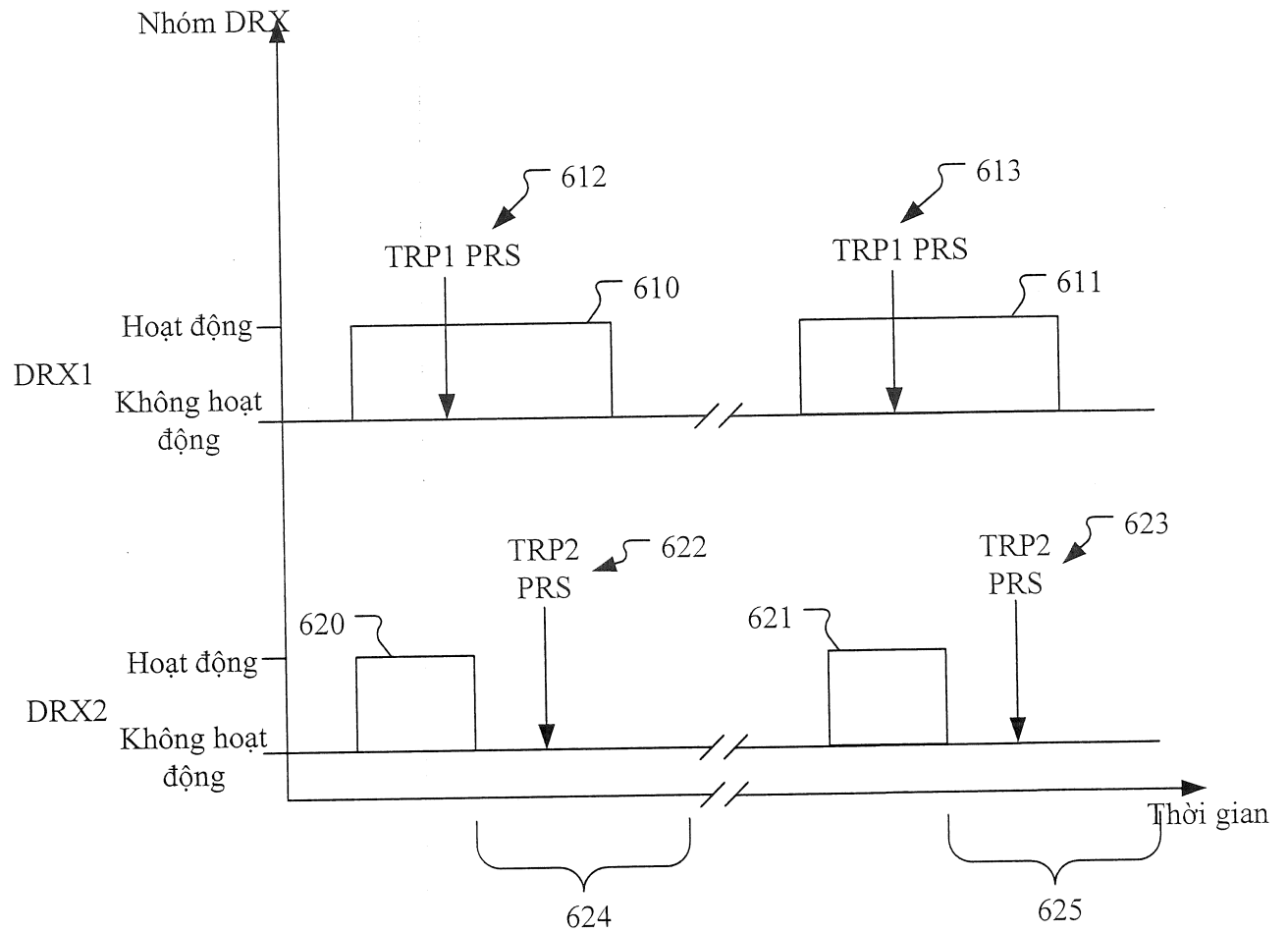


Fig.6

7/12

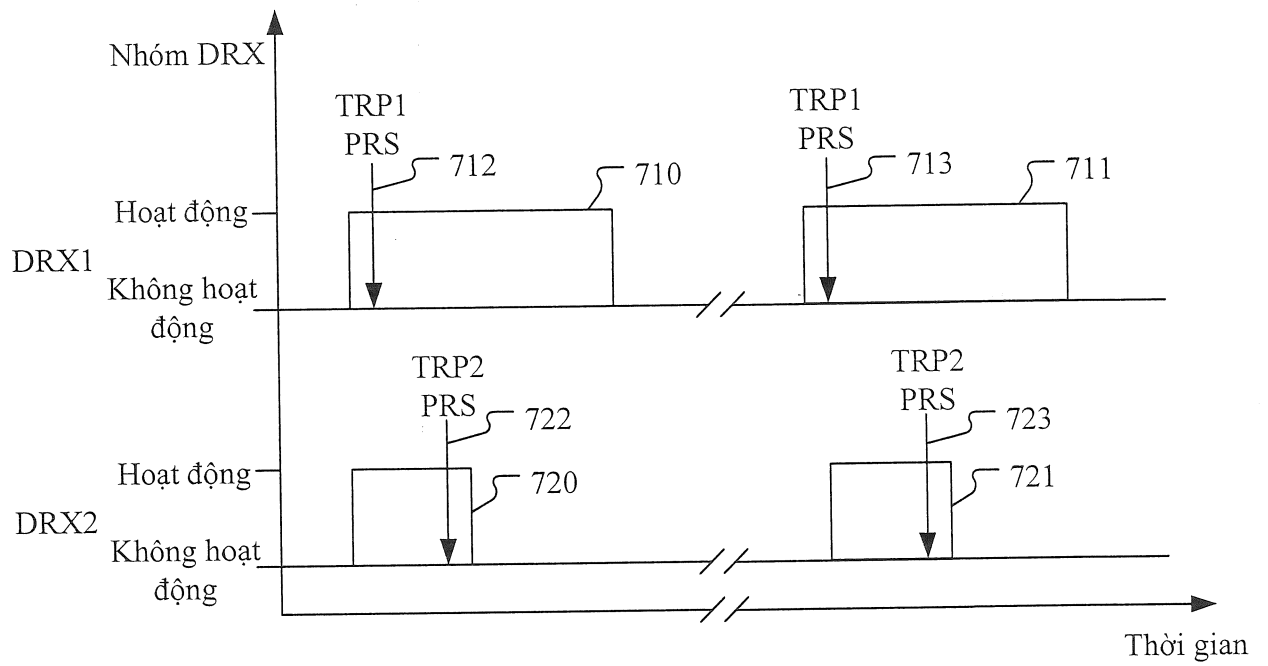


Fig.7

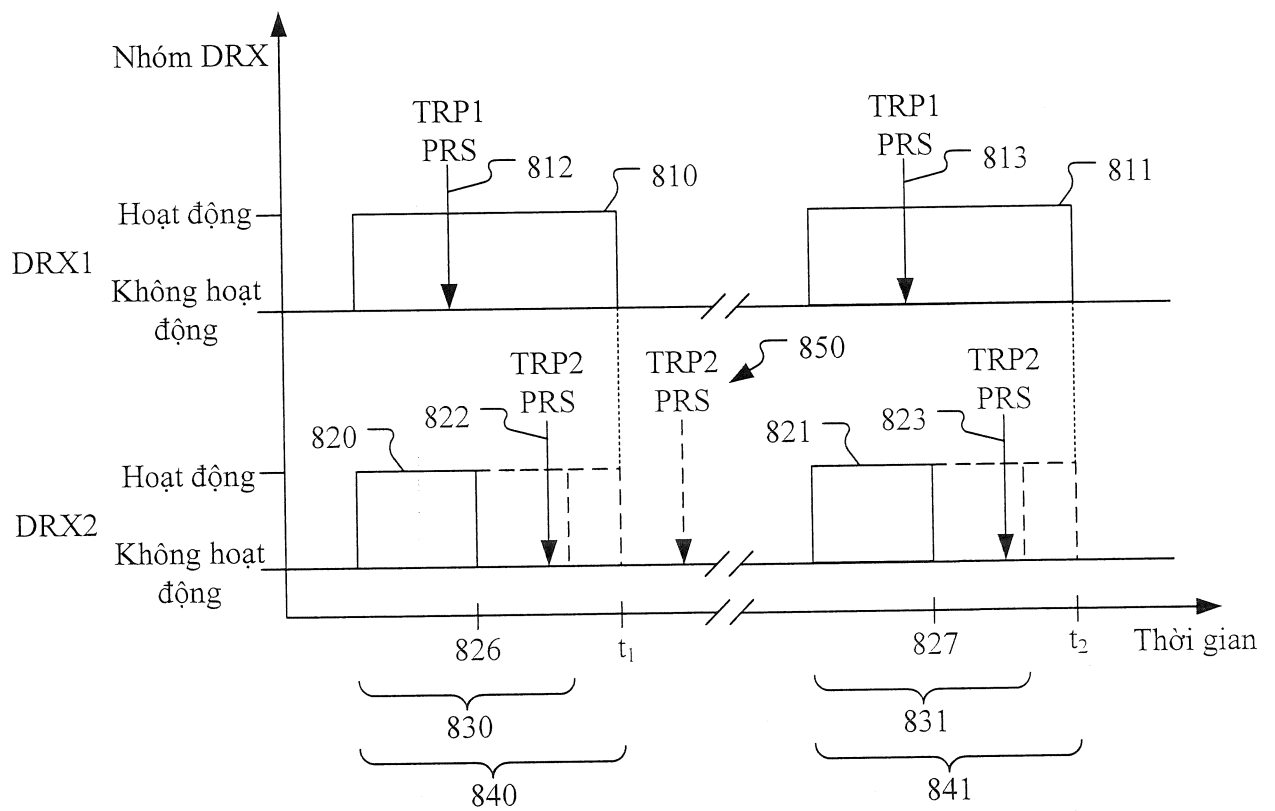


Fig.8

8/12

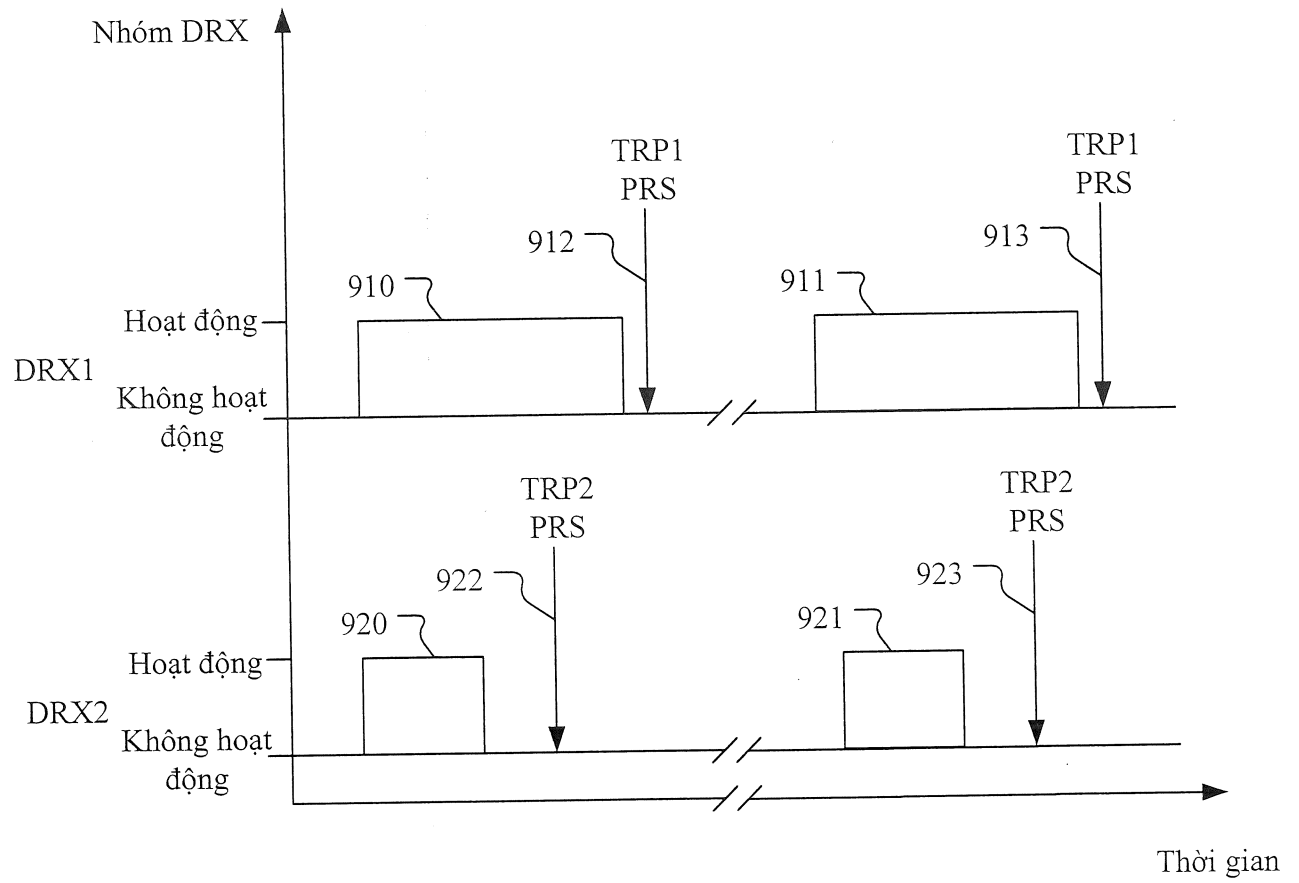


Fig.9

9/12

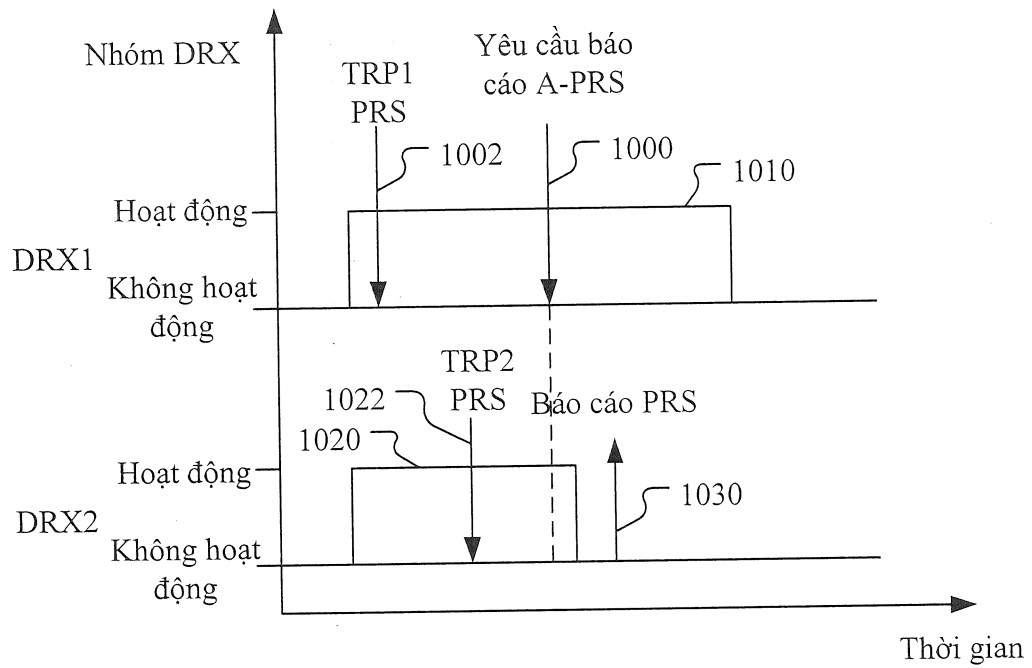


Fig.10

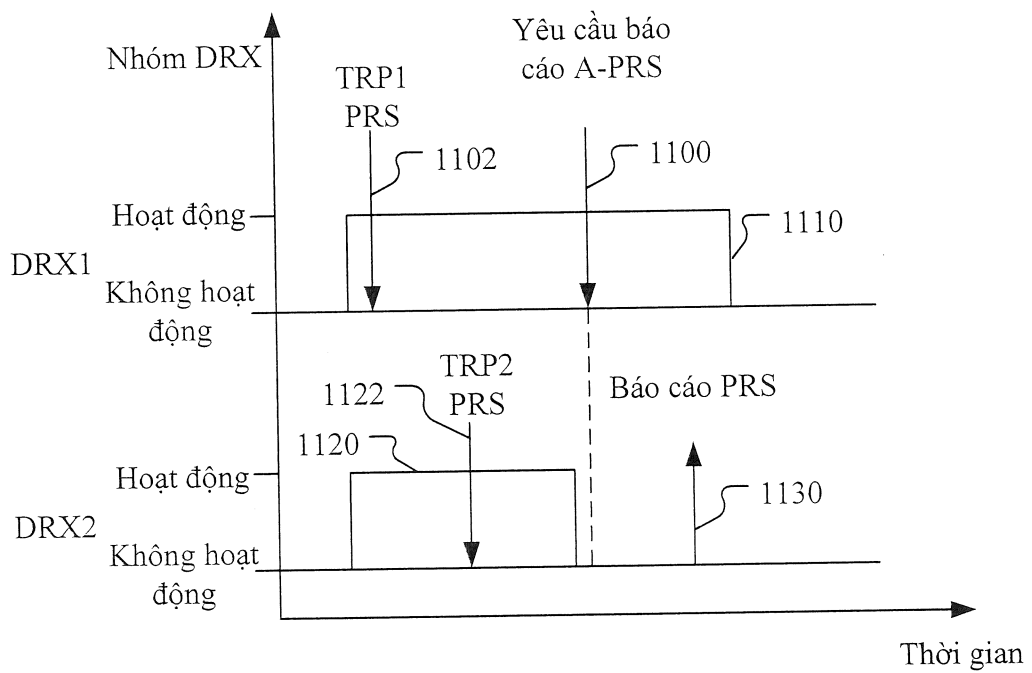


Fig.11

10/12

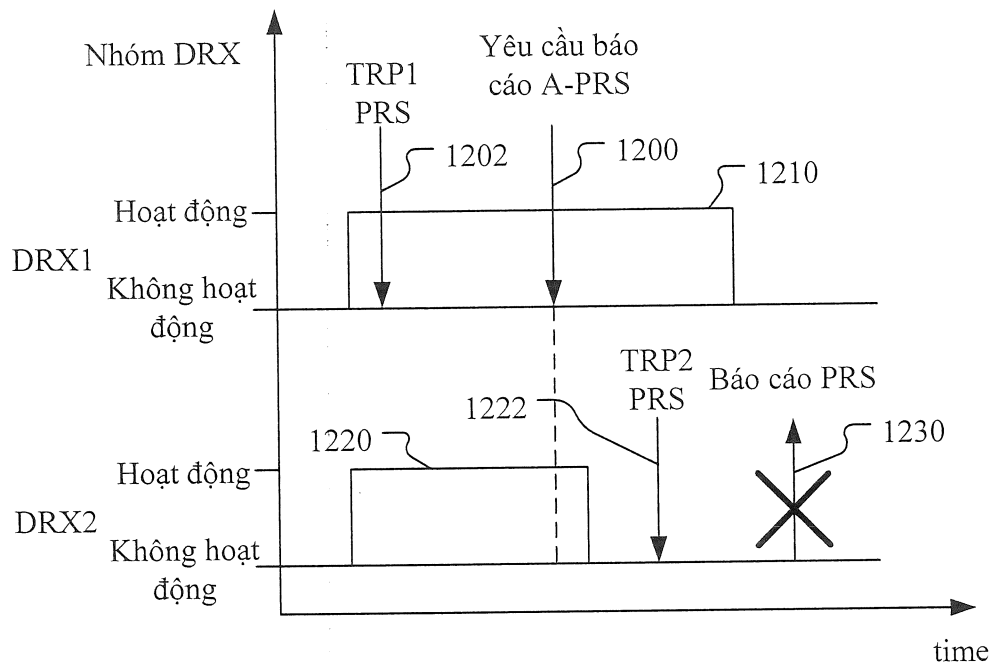


Fig.12

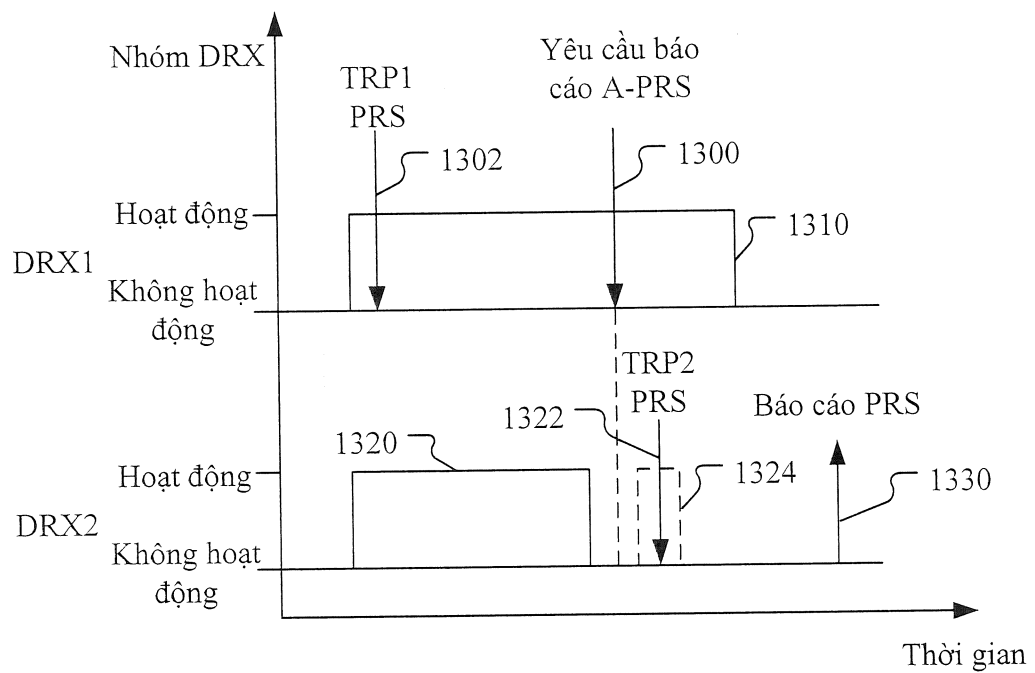


Fig.13

11/12

1400

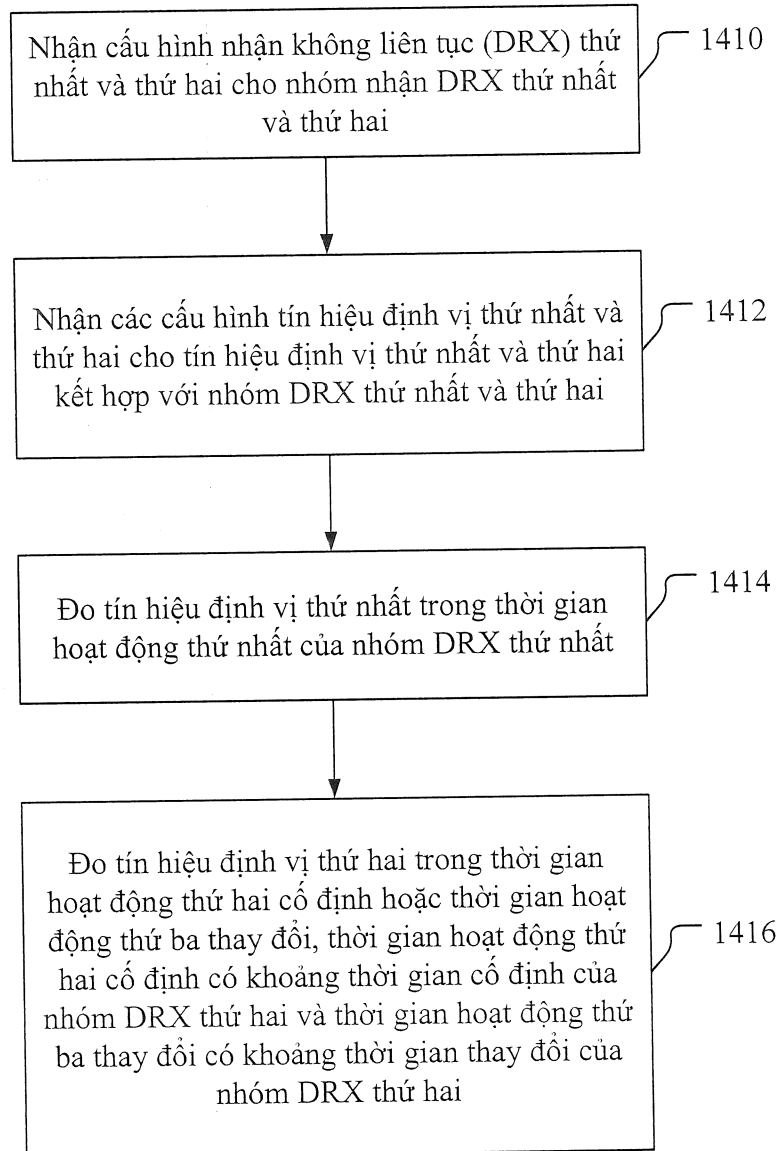


Fig.14

12/12

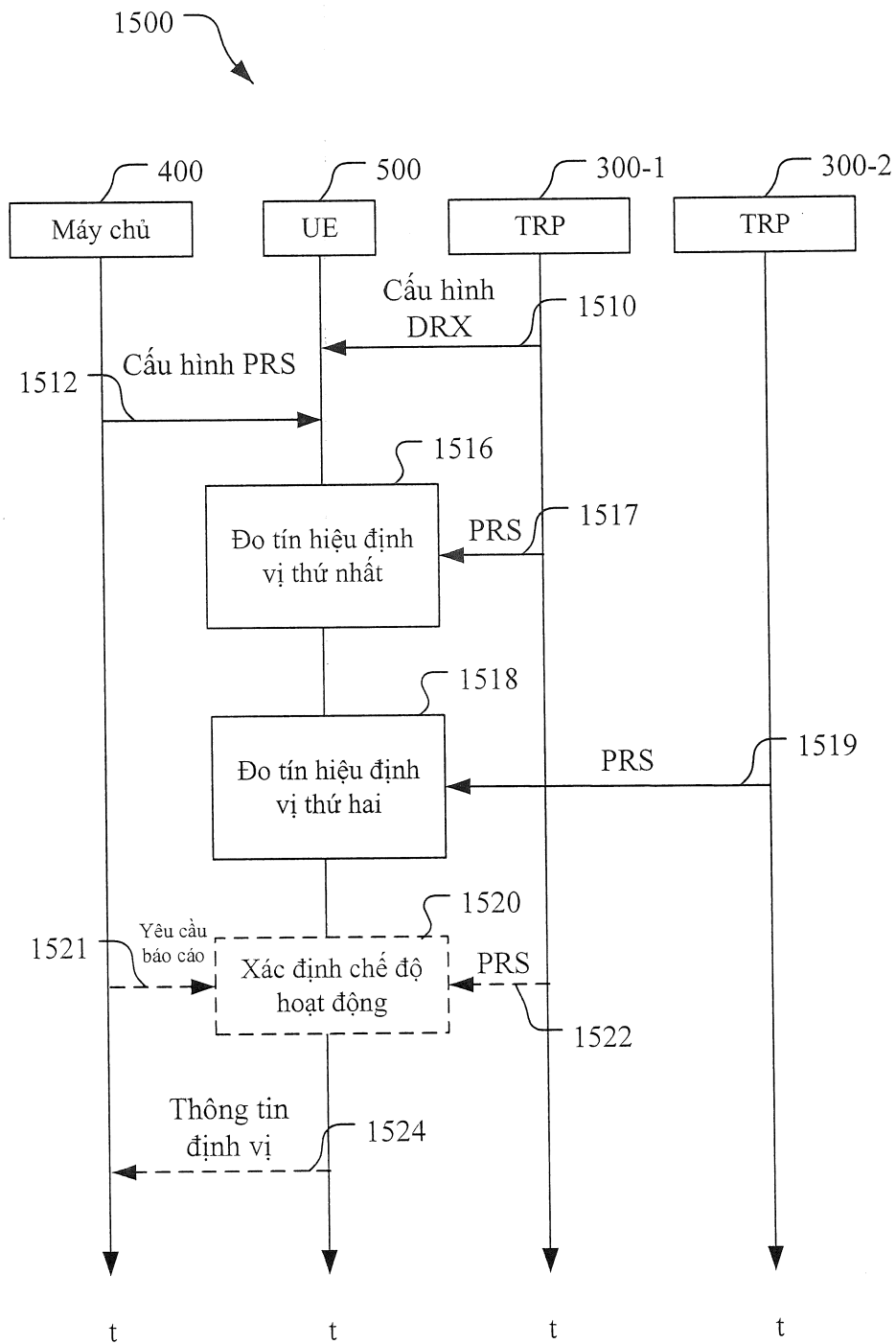


Fig.15