



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0049246

(51)^{2021.01} H04W 64/00; G01S 5/02; H04L 5/00

(13) B

(21) 1-2022-03597

(22) 25/11/2020

(86) PCT/US2020/062278 25/11/2020

(87) WO 2021/126502 A1 24/06/2021

(30) 62/948,641 16/12/2019 US; 17/103,725 24/11/2020 US

(45) 25/07/2025 448

(43) 25/08/2022 413A

(73) QUALCOMM INCORPORATED (US)

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

(72) MANOLAKOS, Alexandros (GR); CHEN, Wanshi (CN); MUKKAVILLI, Krishna
(US).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THỰC THỂ KHÔNG DÂY THỨ NHẤT ĐƯỢC TẠO CẦU
HÌNH ĐỂ HỖ TRỢ ĐỊNH VỊ THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG TRONG MẠNG KHÔNG
DÂY

(21) 1-2022-03597

(57) Thực thể không dây, chẳng hạn như thiết bị người dùng (user equipment - UE) hoặc điểm thu phát (transmission reception point - TRP), nhận và xử lý các tín hiệu tham chiếu định vị (positioning reference signal - PRS) được gộp để tăng băng thông PRS có ích, qua đó tăng độ chính xác của việc định vị, chẳng hạn như các phép đo thời gian tới. PRS được gộp bao gồm một hoặc nhiều thành phần PRS được truyền từ cùng một thực thể truyền. Mỗi thành phần PRS có thể là, ví dụ, tài nguyên PRS riêng gắn với băng thông miền tần số liên kề hoặc có thể là, ví dụ, nhiều băng thông miền tần số được trải bởi một tài nguyên PRS. Các thành phần PRS của PRS được gộp mà không được lược bỏ, ví dụ, không xung đột với các tín hiệu có độ ưu tiên cao hơn, được đồng chỉnh trong miền thời gian, và được tạo cấu hình với các ràng buộc chung được xử lý chung với giả định rằng các thành phần PRS được truyền từ cùng một cổng anten, qua đó tăng băng thông PRS có ích. Ngoài ra, sáng chế đề cập đến phương pháp hỗ trợ định vị thiết bị người dùng trong mạng không dây.

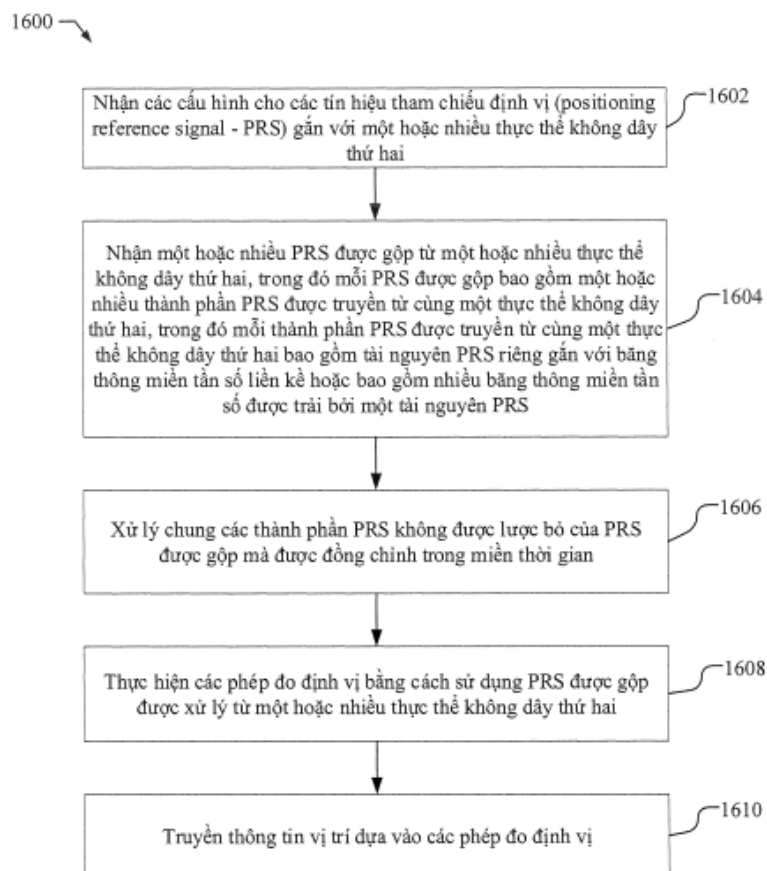


Fig.16

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến các hệ thống truyền thông không dây, và cụ thể hơn là các hệ thống, phương pháp, và thiết bị hỗ trợ báo hiệu tham chiếu định vị.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các hệ thống truyền thông không dây được triển khai rộng rãi để cung cấp các dịch vụ viễn thông khác nhau như điện thoại, video, dữ liệu, gửi tin nhắn, định vị, và phát quảng bá. Các hệ thống truyền thông không dây thông thường có thể sử dụng các công nghệ đa truy cập có khả năng hỗ trợ truyền thông với nhiều người dùng bằng cách dùng chung tài nguyên hệ thống sẵn có (chẳng hạn, băng thông, công suất truyền). Các ví dụ về các hệ thống đa truy cập như vậy bao gồm các hệ thống thế hệ thứ tư (fourth generation - 4G) như hệ thống tiến hóa dài hạn (Long Term Evolution - LTE), hệ thống LTE-tiến tiến (LTE-Advanced - LTE-A), hoặc hệ thống LTE-A Pro, và các hệ thống thế hệ thứ năm (fifth generation - 5G) mà có thể được gọi là hệ thống vô tuyến mới (New Radio - NR). Các hệ thống này có thể sử dụng các công nghệ như đa truy cập phân chia theo mã (code division multiple access - CDMA), đa truy cập phân chia theo thời gian (time division multiple access - TDMA), đa truy cập phân chia theo tần số (frequency division multiple access - FDMA), đa truy cập phân chia theo tần số trực giao (orthogonal frequency division multiple access - OFDMA), hoặc ghép kênh phân chia theo tần số trực giao trải phổ biến đổi Fourier rời rạc (discrete Fourier transform spread orthogonal frequency division multiplexing - DFT-S-OFDM).

Theo một số ví dụ, hệ thống truyền thông không dây đa truy cập có thể bao gồm một số trạm gốc, mỗi trạm này đồng thời hỗ trợ truyền thông cho nhiều thiết bị truyền thông, các thiết bị này được gọi là thiết bị người dùng (user equipment - UE). Trong mạng LTE hoặc LTE-A, tập hợp một hoặc nhiều trạm gốc có thể xác định nút B tiến hóa (evolve NodeB - eNB). Theo các ví dụ khác (ví dụ, trong thế hệ kế tiếp hoặc mạng 5G), hệ thống truyền thông đa truy cập không dây có thể bao gồm một số khối phân tán (distributed unit - DU) (ví dụ, khối biên (edge unit - EU), nút biên (edge node - EN), đầu vô tuyến (radio head - RH), đầu vô tuyến thông minh (smart radio head - SRH), các điểm thu phát

(transmission reception point - TRP), v.v.) trong truyền thông với một số khối trung tâm (central unit - CU) (ví dụ, nút trung tâm (central node - CN), bộ điều khiển nút truy cập (access node controller - ANC), v.v.), trong đó tập hợp một hoặc nhiều khối phân tán, truyền thông với khối trung tâm, có thể xác định nút truy cập (ví dụ, trạm gốc vô tuyến mới (new radio base station - NR BS), nút B vô tuyến mới (new radio node-B - NR NB), nút mạng, NB 5G, gNB, v.v.). Trạm gốc hoặc DU có thể truyền thông với tập hợp UE trên các kênh đường xuống (ví dụ, để truyền từ trạm gốc hoặc đến UE) và các kênh đường lên (ví dụ, để truyền từ UE đến trạm gốc hoặc khối phân tán).

Các công nghệ đa truy cập này đã được áp dụng trong một số chuẩn viễn thông khác nhau để tạo ra giao thức chung cho phép các thiết bị không dây khác nhau truyền thông ở cấp độ thành phố, quốc gia, khu vực và thậm chí toàn cầu. Một ví dụ về chuẩn viễn thông mới nổi là chuẩn vô tuyến mới (NR), ví dụ, truy cập vô tuyến 5G. NR là tập hợp các cải tiến cho chuẩn di động LTE được công bố bởi Dự án đối tác thế hệ thứ ba (Third Generation Partnership Project - 3GPP). Chuẩn này được thiết kế để hỗ trợ tốt hơn truy cập Internet băng rộng di động bằng cách cải thiện hiệu suất phổ, giảm chi phí, cải thiện dịch vụ, sử dụng phổ mới, và tích hợp tốt hơn với các chuẩn mở khác bằng cách sử dụng OFDMA có tiền tố vòng (cyclic prefix - CP) trên đường xuống (downlink - DL), và trên đường lên (uplink - UL) cũng như hỗ trợ điều hướng chùm sóng, công nghệ anten nhiều đầu vào nhiều đầu ra (multiple-input multiple-output - MIMO) và cộng gộp sóng mang.

Việc thu được vị trí của UE đang truy cập vào mạng không dây có thể hữu ích cho nhiều ứng dụng bao gồm, ví dụ, các cuộc gọi khẩn cấp, điều hướng cá nhân, theo dõi tài sản, định vị bạn bè hoặc thành viên gia đình, v.v. Việc xác định vị trí của UE có thể đòi hỏi mạng phải sử dụng các tài nguyên để truyền các tín hiệu tham chiếu định vị (positioning reference signal - PRS) đường xuống từ các TRP mạng hoặc nhận các tín hiệu tham chiếu thăm dò (sounding reference signal - SRS) đường lên từ UE mà có thể được đo để thu được các số đo vị trí cho UE. Độ chính xác của các phép đo vị trí tỷ lệ với băng thông của các tín hiệu định vị được sử dụng. Hơn nữa, băng thông của các tín hiệu định vị, chẳng hạn như PRS và SRS, hiện đang bị hạn chế, qua đó cũng hạn chế cả độ chính xác của các phép đo vị trí hiện thời.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Thiết bị người dùng (UE) nhận và xử lý các tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) đường

xuống (DL) được gộp mà được truyền bởi điểm thu phát (TRP) để tăng băng thông PRS có ích, qua đó tăng độ chính xác của việc định vị, chẳng hạn như các phép đo thời gian tới. PRS DL được gộp bao gồm một hoặc nhiều thành phần PRS mà được truyền từ cùng một TRP. Mỗi thành phần PRS có thể là, ví dụ, một tài nguyên PRS riêng gắn với băng thông miền tần số liên kề hoặc có thể là, ví dụ, nhiều băng thông miền tần số được trải bởi một tài nguyên PRS. Các thành phần PRS của PRS DL được gộp mà không được lược bỏ, ví dụ, được đồng chỉnh theo thời gian và không xung đột với các tín hiệu có độ ưu tiên cao hơn, và được tạo cấu hình với các ràng buộc chung được xử lý chung bởi UE giả định rằng các thành phần PRS được truyền từ cùng một cổng anten, qua đó tăng băng thông PRS có ích. Chỉ báo về công suất truyền tương đối giữa các thành phần PRS của PRS DL được gộp có thể được cung cấp cho UE và được sử dụng để xử lý các thành phần PRS.

Theo một phương án thực hiện, phương pháp hỗ trợ định vị thiết bị người dùng (UE) được thực hiện bởi thực thể không dây thứ nhất trong mạng không dây, bao gồm bước nhận các cấu hình cho các tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) gắn với một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai; nhận một hoặc nhiều PRS được gộp từ một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai, trong đó mỗi PRS được gộp bao gồm một hoặc nhiều thành phần PRS được truyền từ cùng một thực thể thứ hai, trong đó mỗi thành phần PRS được truyền từ cùng một thực thể thứ hai bao gồm tài nguyên PRS riêng gắn với băng thông miền tần số liên kề hoặc bao gồm nhiều băng thông miền tần số được trải bởi một tài nguyên PRS; xử lý chung các thành phần PRS không được lược bỏ của PRS được gộp mà được đồng chỉnh trong miền thời gian; thực hiện các phép đo định vị bằng cách sử dụng PRS được gộp được xử lý từ một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai; và truyền thông tin vị trí dựa vào các phép đo định vị.

Theo một phương án thực hiện, thực thể không dây thứ nhất được tạo cấu hình để hỗ trợ định vị thiết bị người dùng (UE) trong mạng không dây bao gồm giao diện bên ngoài có ít nhất một bộ thu phát không dây được tạo cấu hình để truyền thông không dây với các thực thể trong mạng không dây; ít nhất một bộ nhớ; và ít nhất một bộ xử lý được ghép nối với ít nhất một bộ thu phát không dây và ít nhất một bộ nhớ và được tạo cấu hình để: nhận, qua ít nhất một bộ thu phát không dây, các cấu hình cho các tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) gắn với một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai; nhận, qua ít nhất một bộ thu phát không dây, một hoặc nhiều PRS được gộp từ một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai, trong đó mỗi PRS được gộp bao gồm một hoặc nhiều thành phần PRS được truyền từ

cùng một thực thể không dây thứ hai, trong đó mỗi thành phần PRS được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai bao gồm tài nguyên PRS riêng gắn với băng thông miền tần số liên kề hoặc bao gồm nhiều băng thông miền tần số được trải bởi một tài nguyên PRS; xử lý chung các thành phần PRS không được lược bỏ của PRS được gộp mà được đồng chỉnh trong miền thời gian; thực hiện các phép đo định vị bằng cách sử dụng PRS được gộp được xử lý từ một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai; và truyền, qua ít nhất một bộ thu phát không dây, thông tin vị trí dựa vào các phép đo định vị.

Theo một phương án thực hiện, thực thể không dây thứ nhất được tạo cấu hình để hỗ trợ định vị thiết bị người dùng (UE) trong mạng không dây bao gồm phương tiện nhận các cấu hình cho các tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) gắn với một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai; phương tiện nhận một hoặc nhiều PRS được gộp từ một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai, trong đó mỗi PRS được gộp bao gồm một hoặc nhiều thành phần PRS được truyền từ cùng một thực thể thứ hai, trong đó mỗi thành phần PRS được truyền từ cùng một thực thể thứ hai bao gồm tài nguyên PRS riêng gắn với băng thông miền tần số liên kề hoặc bao gồm nhiều băng thông miền tần số được trải bởi một tài nguyên PRS; phương tiện xử lý chung các thành phần PRS không được lược bỏ của PRS được gộp mà được đồng chỉnh trong miền thời gian; phương tiện thực hiện các phép đo định vị bằng cách sử dụng PRS được gộp được xử lý từ một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai; và phương tiện truyền thông tin vị trí dựa vào các phép đo định vị.

Theo một phương án thực hiện, phương tiện lưu trữ bất biến bao gồm mã chương trình được lưu trữ trên đó, mã chương trình này vận hành được để tạo cấu hình ít nhất một bộ xử lý trong thực thể không dây thứ nhất để hỗ trợ định vị thiết bị người dùng (UE) trong mạng không dây, phương tiện lưu trữ này bao gồm mã chương trình để nhận các cấu hình cho các tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) gắn với một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai; mã chương trình để nhận một hoặc nhiều PRS được gộp từ một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai, trong đó mỗi PRS được gộp bao gồm một hoặc nhiều thành phần PRS được truyền từ cùng một thực thể thứ hai, trong đó mỗi thành phần PRS được truyền từ cùng một thực thể thứ hai bao gồm tài nguyên PRS riêng gắn với băng thông miền tần số liên kề hoặc bao gồm nhiều băng thông miền tần số được trải bởi một tài nguyên PRS; mã chương trình để xử lý chung các thành phần PRS không được lược bỏ của PRS được gộp mà được đồng chỉnh trong miền thời gian; mã chương trình để thực hiện các phép đo định vị bằng cách sử dụng PRS được gộp được xử lý từ một hoặc nhiều thực thể không dây thứ

hai; và mã chương trình để truyền thông tin vị trí dựa vào các phép đo định vị.

Theo một phương án thực hiện, phương pháp hỗ trợ định vị thiết bị người dùng (UE) trong mạng không dây được thực hiện bởi thực thể không dây thứ nhất, phương pháp này bao gồm bước nhận các cấu hình cho các tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) gắn với một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai; nhận một hoặc nhiều PRS được gộp từ một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai, trong đó mỗi PRS được gộp bao gồm một hoặc nhiều thành phần PRS được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai, trong đó mỗi thành phần PRS được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai bao gồm tài nguyên PRS riêng gắn với băng thông miền tần số liên kề hoặc bao gồm nhiều băng thông miền tần số được trải bởi một tài nguyên PRS; nhận chỉ báo về công suất truyền tương đối giữa các thành phần PRS của mỗi PRS được gộp được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai; xử lý chung một hoặc nhiều thành phần PRS cho mỗi PRS được gộp ít nhất là dựa vào chỉ báo nhận được về công suất truyền tương đối; thực hiện các phép đo định vị bằng cách sử dụng PRS được gộp được xử lý từ một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai; và truyền thông tin vị trí dựa vào các phép đo định vị.

Theo một phương án thực hiện, thực thể không dây thứ nhất được tạo cấu hình để hỗ trợ định vị thiết bị người dùng (UE) trong mạng không dây, thực thể này bao gồm giao diện bên ngoài có ít nhất một bộ thu phát không dây được tạo cấu hình để truyền thông không dây với các thực thể trong mạng không dây; ít nhất một bộ nhớ; và ít nhất một bộ xử lý được ghép nối với giao diện bên ngoài và ít nhất một bộ nhớ và được tạo cấu hình để: nhận, qua giao diện bên ngoài, các cấu hình cho các tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) gắn với một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai; nhận, qua giao diện bên ngoài, một hoặc nhiều PRS được gộp từ một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai, trong đó mỗi PRS được gộp bao gồm một hoặc nhiều thành phần PRS được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai, trong đó mỗi thành phần PRS được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai bao gồm tài nguyên PRS riêng gắn với băng thông miền tần số liên kề hoặc bao gồm nhiều băng thông miền tần số được trải bởi một tài nguyên PRS; nhận, qua giao diện bên ngoài, chỉ báo về công suất truyền tương đối giữa các thành phần PRS của mỗi PRS được gộp được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai; xử lý chung một hoặc nhiều thành phần PRS cho mỗi PRS được gộp ít nhất là dựa vào chỉ báo nhận được về công suất truyền tương đối; thực hiện các phép đo định vị bằng cách sử dụng PRS được gộp

được xử lý từ một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai; và truyền, qua giao diện bên ngoài, thông tin vị trí dựa vào các phép đo định vị.

Theo một phương án thực hiện, thực thể không dây thứ nhất được tạo cấu hình để hỗ trợ định vị thiết bị người dùng (UE) trong mạng không dây, thực thể này bao gồm phương tiện nhận các cấu hình cho các tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) gắn với một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai; phương tiện nhận một hoặc nhiều PRS được gộp từ một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai, trong đó mỗi PRS được gộp bao gồm một hoặc nhiều thành phần PRS được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai, trong đó mỗi thành phần PRS được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai bao gồm tài nguyên PRS riêng gắn với băng thông miền tần số liên kề hoặc bao gồm nhiều băng thông miền tần số được trải bởi một tài nguyên PRS; phương tiện nhận chỉ báo về công suất truyền tương đối giữa các thành phần PRS của mỗi PRS được gộp được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai; phương tiện xử lý chung một hoặc nhiều thành phần PRS cho mỗi PRS được gộp ít nhất là dựa vào chỉ báo nhận được về công suất truyền tương đối; phương tiện thực hiện các phép đo định vị bằng cách sử dụng PRS được gộp được xử lý từ một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai; và phương tiện truyền thông tin vị trí dựa vào các phép đo định vị.

Theo một phương án thực hiện, phương tiện lưu trữ bất biến bao gồm mã chương trình được lưu trữ trên đó, mã chương trình này vận hành được để tạo cấu hình ít nhất một bộ xử lý trong thực thể không dây thứ nhất để hỗ trợ định vị thiết bị người dùng (UE) trong mạng không dây, bao gồm mã chương trình để nhận các cấu hình cho các tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) gắn với một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai; mã chương trình để nhận một hoặc nhiều PRS được gộp từ một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai, trong đó mỗi PRS được gộp bao gồm một hoặc nhiều thành phần PRS được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai, trong đó mỗi thành phần PRS được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai bao gồm tài nguyên PRS riêng gắn với băng thông miền tần số liên kề hoặc bao gồm nhiều băng thông miền tần số được trải bởi một tài nguyên PRS; mã chương trình để nhận chỉ báo về công suất truyền tương đối giữa các thành phần PRS của mỗi PRS được gộp được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai; mã chương trình để xử lý chung một hoặc nhiều thành phần PRS cho mỗi PRS được gộp ít nhất là dựa vào chỉ báo nhận được về công suất truyền tương đối; mã chương trình để thực hiện các phép

đo định vị bằng cách sử dụng PRS được gộp được xử lý từ một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai; và mã chương trình để truyền thông tin vị trí dựa vào các phép đo định vị.

Theo một phương án thực hiện, phương pháp hỗ trợ định vị thiết bị người dùng (UE) trong mạng không dây được thực hiện bởi thực thể không dây thứ nhất, phương pháp này bao gồm bước nhận các cấu hình cho các tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) gắn với một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai; nhận một hoặc nhiều PRS được gộp từ một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai, trong đó mỗi PRS được gộp bao gồm một hoặc nhiều thành phần PRS được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai, trong đó mỗi thành phần PRS được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai bao gồm tài nguyên PRS riêng gắn với băng thông miền tần số liên kề hoặc bao gồm nhiều băng thông miền tần số được trải bởi một tài nguyên PRS, trong đó các thành phần PRS trong PRS được gộp được tạo cấu hình với các ràng buộc bao gồm một hoặc nhiều trong số các chỉ số ký hiệu không được ngăn cách bởi nhiều hơn số ký hiệu định trước, các chỉ số khe không được ngăn cách bởi nhiều hơn số khe định trước, các khung không được ngăn cách bởi nhiều hơn số khung định trước, các khung con không được ngăn cách bởi nhiều hơn số khung con định trước, cùng chu kỳ, cùng loại cấu trúc lược, cùng số ký hiệu, cùng thông tin gần như cùng vị trí (quasi-colocation - QCL), khối tài nguyên vật lý (physical resource block - PRB) bắt đầu nằm trong ngưỡng định trước, cùng khoảng cách sóng mang con, cùng tiền tố vòng (CP), cấu hình ngắt, và các băng thông nằm trong ngưỡng định trước, hoặc sự kết hợp của chúng; xử lý chung một hoặc nhiều thành phần PRS cho mỗi PRS được gộp khi các thành phần PRS được tạo cấu hình với các ràng buộc giống nhau và xử lý riêng một hoặc nhiều thành phần PRS cho mỗi PRS được gộp khi các thành phần PRS không được tạo cấu hình với các ràng buộc giống nhau; thực hiện các phép đo định vị bằng cách sử dụng một hoặc nhiều PRS được gộp được xử lý từ một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai; và truyền thông tin vị trí dựa vào các phép đo định vị.

Theo một phương án thực hiện, thực thể không dây thứ nhất được tạo cấu hình để hỗ trợ định vị thiết bị người dùng (UE) trong mạng không dây, bao gồm giao diện bên ngoài có ít nhất một bộ thu phát không dây được tạo cấu hình để truyền thông không dây với các thực thể trong mạng không dây; ít nhất một bộ nhớ; và ít nhất một bộ xử lý được ghép nối với giao diện bên ngoài và ít nhất một bộ nhớ và được tạo cấu hình để: nhận, qua giao diện bên ngoài, các cấu hình cho các tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) gắn với một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai; nhận, qua giao diện bên ngoài, một hoặc nhiều PRS

được gộp từ một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai, trong đó mỗi PRS được gộp bao gồm một hoặc nhiều thành phần PRS được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai, trong đó mỗi thành phần PRS được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai bao gồm tài nguyên PRS riêng gắn với băng thông miền tần số liên kề hoặc bao gồm nhiều băng thông miền tần số được trải bởi một tài nguyên PRS, trong đó các thành phần PRS trong PRS được gộp được tạo cấu hình với các ràng buộc bao gồm một hoặc nhiều trong số các chỉ số ký hiệu không được ngăn cách bởi nhiều hơn số ký hiệu định trước, các chỉ số khe không được ngăn cách bởi nhiều hơn số khe định trước, các khung không được ngăn cách bởi nhiều hơn số khung định trước, các khung con không được ngăn cách bởi nhiều hơn số khung con định trước, cùng chu kỳ, cùng loại cấu trúc lược, cùng số ký hiệu, cùng thông tin gần như cùng vị trí (QCL), khối tài nguyên vật lý (PRB) bắt đầu nằm trong ngưỡng định trước, cùng khoảng cách sóng mang con, cùng tiền tố vòng (CP), cấu hình ngắt, và các băng thông nằm trong ngưỡng định trước, hoặc sự kết hợp của chúng; xử lý chung một hoặc nhiều thành phần PRS cho mỗi PRS được gộp khi các thành phần PRS được tạo cấu hình với các ràng buộc giống nhau và xử lý riêng một hoặc nhiều thành phần PRS cho mỗi PRS được gộp khi các thành phần PRS không được tạo cấu hình với các ràng buộc giống nhau; thực hiện các phép đo định vị bằng cách sử dụng một hoặc nhiều PRS được gộp được xử lý từ một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai; và truyền, qua giao diện bên ngoài, thông tin vị trí dựa vào các phép đo định vị.

Theo một phương án thực hiện, thực thể không dây thứ nhất được tạo cấu hình để hỗ trợ định vị thiết bị người dùng (UE) trong mạng không dây, bao gồm phương tiện nhận các cấu hình cho các tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) gắn với một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai; phương tiện nhận một hoặc nhiều PRS được gộp từ một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai, trong đó mỗi PRS được gộp bao gồm một hoặc nhiều thành phần PRS được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai, trong đó mỗi thành phần PRS được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai bao gồm tài nguyên PRS riêng gắn với băng thông miền tần số liên kề hoặc bao gồm nhiều băng thông miền tần số được trải bởi một tài nguyên PRS, trong đó các thành phần PRS trong PRS được gộp được tạo cấu hình với các ràng buộc bao gồm một hoặc nhiều trong số các chỉ số ký hiệu không được ngăn cách bởi nhiều hơn số ký hiệu định trước, các chỉ số khe không được ngăn cách bởi nhiều hơn số khe định trước, các khung không được ngăn cách bởi nhiều hơn số khung định trước, các khung con không được ngăn cách bởi nhiều hơn số khung con định trước,

cùng chu kỳ, cùng loại cấu trúc lược, cùng số ký hiệu, cùng thông tin gần như cùng vị trí (QCL), khối tài nguyên vật lý (PRB) bắt đầu nằm trong ngưỡng định trước, cùng khoảng cách sóng mang con, cùng tiền tố vòng (CP), cấu hình ngắt, và các băng thông nằm trong ngưỡng định trước, hoặc sự kết hợp của chúng; phương tiện xử lý chung một hoặc nhiều thành phần PRS cho mỗi PRS được gộp khi các thành phần PRS được tạo cấu hình với các ràng buộc giống nhau và xử lý riêng một hoặc nhiều thành phần PRS cho mỗi PRS được gộp khi các thành phần PRS không được tạo cấu hình với các ràng buộc giống nhau; phương tiện thực hiện các phép đo định vị bằng cách sử dụng một hoặc nhiều PRS được gộp được xử lý từ một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai; và phương tiện truyền thông tin vị trí dựa vào các phép đo định vị.

Theo một phương án thực hiện, phương tiện lưu trữ bất biến bao gồm mã chương trình được lưu trữ trên đó, mã chương trình vận hành được để tạo cấu hình ít nhất một bộ xử lý trong thực thể không dây thứ nhất để hỗ trợ định vị thiết bị người dùng (UE) trong mạng không dây, bao gồm mã chương trình để nhận các cấu hình cho các tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) gắn với một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai; mã chương trình để nhận một hoặc nhiều PRS được gộp từ một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai, trong đó mỗi PRS được gộp bao gồm một hoặc nhiều thành phần PRS được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai, trong đó mỗi thành phần PRS được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai bao gồm tài nguyên PRS riêng gắn với băng thông miền tần số liên kè hoặc bao gồm nhiều băng thông miền tần số được trải bởi một tài nguyên PRS, trong đó các thành phần PRS trong PRS được gộp được tạo cấu hình với các ràng buộc bao gồm một hoặc nhiều trong số các chỉ số ký hiệu không được ngăn cách bởi nhiều hơn số ký hiệu định trước, các chỉ số khe không được ngăn cách bởi nhiều hơn số khe định trước, các khung không được ngăn cách bởi nhiều hơn số khung định trước, các khung con không được ngăn cách bởi nhiều hơn số khung con định trước, cùng chu kỳ, cùng loại cấu trúc lược, cùng số ký hiệu, cùng thông tin gần như cùng vị trí (QCL), khối tài nguyên vật lý (PRB) bắt đầu nằm trong ngưỡng định trước, cùng khoảng cách sóng mang con, cùng tiền tố vòng (CP), cấu hình ngắt, và các băng thông nằm trong ngưỡng định trước, hoặc sự kết hợp của chúng; mã chương trình để xử lý chung một hoặc nhiều thành phần PRS cho mỗi PRS được gộp khi các thành phần PRS được tạo cấu hình với các ràng buộc giống nhau và xử lý riêng một hoặc nhiều thành phần PRS cho mỗi PRS được gộp khi các thành phần PRS không được tạo cấu hình với các ràng buộc giống nhau; mã chương trình để thực hiện

các phép đo định vị bằng cách sử dụng một hoặc nhiều PRS được gộp được xử lý từ một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai; và mã chương trình để truyền thông tin vị trí dựa vào các phép đo định vị.

Theo một phương án thực hiện, phương pháp hỗ trợ định vị thiết bị người dùng (UE) trong mạng không dây được thực hiện bởi UE, bao gồm bước cung cấp bản tin khả năng chỉ báo thời khoảng của các ký hiệu của các tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) đường xuống (DL) mà có thể được xử lý trong một lượng thời gian bởi UE cho số thành phần PRS khác nhau trong PRS DL được gộp, trong đó PRS DL được gộp bao gồm một hoặc nhiều thành phần PRS được truyền từ cùng một cổng anten từ các điểm thu phát (TRP) giống nhau, trong đó mỗi thành phần PRS được truyền từ cùng một TRP là tài nguyên PRS riêng hoặc là băng riêng trong các băng thông không liên kế được trải bởi một tài nguyên PRS; nhận các cấu hình cho các tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) đường xuống (DL) gắn với một hoặc nhiều TRP trong mạng không dây; nhận PRS DL được gộp từ nhiều TRP trong mạng không dây; và thực hiện các phép đo định vị bằng cách sử dụng PRS DL được gộp từ nhiều TRP; và truyền thông tin vị trí dựa vào các phép đo định vị đến máy chủ vị trí.

Theo một phương án thực hiện, thiết bị người dùng (UE) được tạo cấu hình để hỗ trợ định vị UE trong mạng không dây, bao gồm ít nhất một bộ thu phát không dây được tạo cấu hình để truyền thông không dây với các thực thể trong mạng không dây; ít nhất một bộ nhớ; và ít nhất một bộ xử lý được ghép nối với ít nhất một bộ thu phát không dây và ít nhất một bộ nhớ và được tạo cấu hình để: cung cấp, qua ít nhất một bộ thu phát không dây, bản tin khả năng chỉ báo thời khoảng của các ký hiệu của các tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) đường xuống (DL) mà có thể được xử lý trong một lượng thời gian bởi UE cho số thành phần PRS khác nhau trong PRS DL được gộp, trong đó PRS DL được gộp bao gồm một hoặc nhiều thành phần PRS được truyền từ cùng một cổng anten từ các điểm thu phát (TRP) giống nhau, trong đó mỗi thành phần PRS được truyền từ cùng một TRP là tài nguyên PRS riêng hoặc là băng riêng trong các băng thông không liên kế được trải bởi một tài nguyên PRS; nhận, qua ít nhất một bộ thu phát không dây, các cấu hình cho các tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) đường xuống (DL) gắn với một hoặc nhiều TRP trong mạng không dây; nhận PRS DL được gộp từ nhiều TRP trong mạng không dây; thực hiện các phép đo định vị bằng cách sử dụng PRS DL được gộp từ nhiều TRP; và truyền, qua ít nhất một bộ thu phát không dây, thông tin vị trí dựa vào các phép đo định vị đến máy chủ vị trí.

Theo một phương án thực hiện, thiết bị người dùng (UE) trong mạng không dây được tạo cấu hình để hỗ trợ định vị UE, bao gồm phương tiện cung cấp bản tin khả năng chỉ báo thời khoảng của các ký hiệu của các tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) đường xuống (DL) mà có thể được xử lý trong một lượng thời gian bởi UE cho số thành phần PRS khác nhau trong PRS DL được gộp, trong đó PRS DL được gộp bao gồm một hoặc nhiều thành phần PRS được truyền từ cùng một cổng anten từ các điểm thu phát (TRP) giống nhau, trong đó mỗi thành phần PRS được truyền từ cùng một TRP là tài nguyên PRS riêng hoặc là băng riêng trong các băng thông không liên kế được trải bởi một tài nguyên PRS; phương tiện nhận các cấu hình cho các tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) đường xuống (DL) gắn với một hoặc nhiều TRP trong mạng không dây; phương tiện nhận PRS DL được gộp từ nhiều TRP trong mạng không dây; và phương tiện thực hiện các phép đo định vị bằng cách sử dụng PRS DL được gộp từ nhiều TRP; và phương tiện truyền thông tin vị trí dựa vào các phép đo định vị đến máy chủ vị trí.

Theo một phương án thực hiện, phương tiện lưu trữ bất biến bao gồm mã chương trình được lưu trữ trên đó, mã chương trình vận hành được để tạo cấu hình ít nhất một bộ xử lý trong thiết bị người dùng (UE) trong mạng không dây để hỗ trợ định vị UE, bao gồm mã chương trình để cung cấp bản tin khả năng chỉ báo thời khoảng của các ký hiệu của các tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) đường xuống (DL) mà có thể được xử lý trong một lượng thời gian bởi UE cho số thành phần PRS khác nhau trong PRS DL được gộp, trong đó PRS DL được gộp bao gồm một hoặc nhiều thành phần PRS được truyền từ cùng một cổng anten từ các điểm thu phát (TRP) giống nhau, trong đó mỗi thành phần PRS được truyền từ cùng một TRP là tài nguyên PRS riêng hoặc là băng riêng trong các băng thông không liên kế được trải bởi một tài nguyên PRS; mã chương trình để nhận các cấu hình cho các tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) đường xuống (DL) gắn với một hoặc nhiều TRP trong mạng không dây; mã chương trình để nhận PRS DL được gộp từ nhiều TRP trong mạng không dây; mã chương trình để thực hiện các phép đo định vị bằng cách sử dụng PRS DL được gộp từ nhiều TRP; và mã chương trình để truyền thông tin vị trí dựa vào các phép đo định vị đến máy chủ vị trí.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 thể hiện cấu trúc của hệ thống làm ví dụ có khả năng hỗ trợ các tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) đường xuống (DL) được gộp theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.2 thể hiện cấu trúc của khung con làm ví dụ với PRS.

Fig.3 minh họa cấu hình PRS làm ví dụ dành cho ô được hỗ trợ bởi nút không dây (TRP).

Fig.4 minh họa cấu hình PRS làm ví dụ trong hệ thống nhiều chùm.

Fig.5A là sơ đồ minh họa phương án thực hiện của PRS ngắt được truyền bởi bốn TRP.

Fig.5B là sơ đồ minh họa phương án thực hiện khác của PRS ngắt được truyền bởi bốn TRP.

Fig.6 minh họa PRS DL gộp do các tài nguyên PRS riêng lẻ tạo ra.

Fig.7A và Fig.7B minh họa mối tương quan giữa băng thông trong PRS và lỗi TOA cho các liên kết theo đường truyền thẳng (line of sight - LOS) và không theo đường truyền thẳng (non-đường truyền thẳng - nLOS).

Các hình vẽ trên Fig.8A, Fig.8B và Fig.8C minh họa các ví dụ trong đó thành phần PRS trong PRS DL được gộp có thể được lược bỏ sao cho nó không được nhận bởi UE.

Fig.9 minh họa dịp bao gồm nhiều thành phần PRS của PRS DL được gộp mà được nhận bởi UE, được xử lý chung để tăng băng thông PRS có ích.

Fig.10 minh họa dịp bao gồm thành phần PRS được lược bỏ của PRS DL được gộp mà được nhận bởi UE và tất cả các thành phần PRS không được xử lý bởi UE.

Fig.11 minh họa dịp bao gồm thành phần PRS được lược bỏ của PRS DL được gộp mà được nhận bởi UE và các thành phần PRS còn lại được xử lý riêng bởi UE.

Fig.12 minh họa dịp bao gồm thành phần PRS được lược bỏ của PRS DL được gộp mà được nhận bởi UE và các thành phần PRS liên kế còn lại được xử lý chung bởi UE.

Fig.13 minh họa dịp bao gồm thành phần PRS được lược bỏ của PRS DL được gộp mà được nhận bởi UE và các khối tài nguyên định vị (positioning resource block - PRB) không được lược bỏ trên tất cả các thành phần PRS được xử lý chung.

Fig.14 là lưu đồ về bản tin minh họa các bản tin khác nhau được gửi đi giữa các thành phần của hệ thống truyền thông, trong phiên vị trí để thực hiện các phép đo định vị với PRS DL được gộp.

Fig.15 là lưu đồ về bản tin minh họa các bản tin khác nhau được gửi đi giữa các thành phần của hệ thống truyền thông, trong phiên vị trí để thực hiện các phép đo định vị với PRS UL được gộp.

Fig.16 thể hiện lưu đồ về phương pháp hỗ trợ định vị UE làm ví dụ.

Fig.17 thể hiện lưu đồ về phương pháp hỗ trợ định vị UE làm ví dụ khác.

Fig.18 thể hiện lưu đồ về phương pháp hỗ trợ định vị UE làm ví dụ khác.

Fig.19 thể hiện lưu đồ về phương pháp hỗ trợ định vị UE làm ví dụ khác.

Fig.20 minh họa sơ đồ khối giảm lược thể hiện các đặc điểm nhất định làm ví dụ của UE được cho phép hỗ trợ định vị UE bằng cách sử dụng PRS DL được gộp.

Fig.21 minh họa sơ đồ khối giảm lược thể hiện các đặc điểm nhất định làm ví dụ của TRP được cho phép hỗ trợ định vị UE bằng cách sử dụng PRS UL được gộp.

Các phần tử được biểu thị bằng các ký hiệu chữ số trên các hình vẽ có các phần tử được đánh số giống nhau trên các hình vẽ khác nhau thì cùng thể hiện một phần tử hoặc các phần tử tương tự nhau. Các ví dụ khác nhau về một phần tử chung được biểu thị bằng cách thêm hậu tố bằng chữ số khác biệt vào đằng sau ký hiệu chữ số cho phần tử chung đó. Trong trường hợp này, khi đề cập đến ký hiệu chữ số mà không có hậu tố thì có nghĩa là biểu thị ví dụ bất kỳ về phần tử chung đó.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các khía cạnh của sáng chế đề xuất máy, các phương pháp, các hệ thống xử lý và các phương tiện đọc được bằng máy tính dùng cho các dịch vụ truyền thông không dây có sử dụng các tín hiệu tham chiếu, chẳng hạn như các tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) hoặc các tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS) dùng cho quy trình định vị. Ví dụ, các điểm thu/phát (TRP) có thể truyền PRS đường xuống (DL) để xác định vị trí của UE. UE có thể truyền PRS đường lên (UL) đến các TRP hoặc PRS liên kết phụ (sidelink - SL), đôi khi được gọi là các tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS) UL hoặc SL dùng cho quy trình định vị. Mặc dù các khía cạnh của sáng chế đôi khi được mô tả ở đây có đề cập đến PRS DL, nhưng cần phải hiểu rằng, trừ khi có giải thích rõ ràng khác, sáng chế có thể được áp dụng cho cả PRS UL và SL. PRS thường được truyền bằng cách sử dụng nhiều sóng mang thành phần, băng, lớp tần số hoặc băng thông trong cùng một băng, nhưng mỗi PRS đều bị giới hạn băng thông. Bằng cách gộp PRS để định vị, ví dụ, UE hoặc TRP có thể xử lý chung nhiều tài

nguyên PRS qua đó tăng băng thông có ích của PRS để nâng cao độ chính xác của việc định vị.

Phần mô tả chi tiết được trình bày dưới đây có liên quan đến các hình vẽ kèm theo nhằm mô tả các cấu hình khác nhau và không nhằm biểu diễn các cấu hình duy nhất mà trong đó các khái niệm được mô tả ở đây có thể được thực hiện. Phần mô tả chi tiết này bao gồm các chi tiết cụ thể nhằm cung cấp sự hiểu biết thấu đáo về một số khái niệm. Tuy nhiên, hiển nhiên đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này là các khái niệm này có thể được thực hiện mà không cần đến những chi tiết cụ thể này. Trong một số trường hợp, các cấu trúc và thành phần đã biết được thể hiện dưới dạng sơ đồ khối để tránh làm tối nghĩa các khái niệm như vậy. Có thể thực hiện các thay đổi về chức năng và cách sắp xếp các phần tử được nói đến mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế. 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 phương pháp được mô tả có thể được thực hiện theo thứ tự khác với thứ tự được mô tả, và các bước khác nhau có thể được thêm vào, bỏ qua hoặc kết hợp. Ngoài ra, các đặc điểm được mô tả liên quan đến một số ví dụ có thể được kết hợp ở một số ví dụ khác. Ví dụ, máy có thể được triển khai hoặc phương pháp có thể được thực hiện bằng cách sử dụng số lượng khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh được nêu ở đây. Ngoài ra, phạm vi của sáng chế được dự định bao gồm máy hoặc phương pháp được thực hiện bằng cách sử dụng cấu trúc, chức năng khác, hoặc cấu trúc và chức năng bổ sung hoặc khác với các khía cạnh khác nhau của sáng chế được nêu ở đây. Cần phải hiểu rằng mọi khía cạnh của sáng chế được bộc lộ ở đây có thể được thực hiện bằng một hoặc nhiều phần tử nêu trong yêu cầu bảo hộ. Cụm từ "làm ví dụ" được sử dụng ở đây có nghĩa là "có vai trò làm ví dụ, mẫu hoặc minh họa". Khía cạnh bất kỳ được mô tả ở đây là "làm ví dụ" không nhất thiết phải được hiểu là được ưu tiên hoặc có lợi hơn các khía cạnh khác.

Các kỹ thuật được mô tả ở đây có thể được sử dụng cho nhiều mạng truyền thông không dây khác nhau như tiên hóa dài hạn (LTE), đa truy cập phân chia theo mã (CDMA), đa truy cập phân chia theo thời gian (TDMA), đa truy cập phân chia theo tần số (FDMA), đa truy cập phân chia theo tần số trực giao (OFDMA), FDMA một sóng mang (Single-Carrier FDMA - SC-FDMA), và các mạng khác. Thuật ngữ "mạng" và "hệ thống" thường được sử dụng thay thế cho nhau. Mạng CDMA có thể triển khai công nghệ vô tuyến như truy cập vô tuyến mặt đất toàn cầu (Universal Terrestrial Radio Access - UTRA), cdma2000, v.v. UTRA bao gồm CDMA băng rộng (Wideband CDMA - WCDMA) và các

biến thể khác của CDMA. cdma2000 bao gồm các chuẩn IS-2000, IS-95 và IS-856. Mạng TDMA có thể triển khai công nghệ vô tuyến như hệ thống truyền thông di động toàn cầu (Global System for Mobile Communications - GSM). Mạng OFDMA có thể triển khai công nghệ vô tuyến như NR (ví dụ, RA 5G), UTRA cải tiến (Evolved UTRA – E-UTRA), Siêu băng rộng di động (Ultra Mobile Broadband - UMB), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDM, v.v. UTRA và E-UTRA là một phần của Hệ thống viễn thông di động toàn cầu (Universal Mobile Telecommunication System – UMTS). NR là công nghệ truyền thông không dây mới nổi đang phát triển cùng với diễn đàn công nghệ 5G (5G Technology Forum - 5GTF). Tiến hóa dài hạn (LTE) 3GPP và LTE tiên tiến (LTE-A) là các phiên bản của UMTS sử dụng E-UTRA. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A và GSM được mô tả trong các tài liệu của tổ chức có tên là “Dự án đối tác thế hệ thứ ba” (3rd Generation Partnership Project - 3GPP). cdma2000 và UMB được mô tả trong các tài liệu của tổ chức có tên là “Dự án đối tác thế hệ thứ ba 2” (3rd Generation Partnership Project 2 - 3GPP2). Các kỹ thuật được mô tả ở đây có thể được dùng cho các mạng không dây và công nghệ vô tuyến nêu trên cũng như các mạng không dây và công nghệ vô tuyến khác. Để rõ ràng, mặc dù các khía cạnh có thể được mô tả ở đây bằng cách sử dụng thuật ngữ thường liên quan tới các công nghệ không dây 3G, 4G và 5G (bao gồm các công nghệ NR), nhưng các khía cạnh của sáng chế có thể được áp dụng trong các hệ thống truyền thông dựa trên thế hệ khác, bao gồm các công nghệ G trong tương lai.

Các thuật ngữ “thiết bị di động”, “trạm di động” (mobile station - MS), “thiết bị người dùng” (UE) và “đích” được sử dụng thay thế cho nhau trong bản mô tả này và có thể chỉ thiết bị như thiết bị di động hoặc thiết bị truyền thông không dây khác, thiết bị hệ thống truyền thông cá nhân (personal communication system - PCS), thiết bị điều hướng cá nhân (personal navigation device - PND), bộ quản lý thông tin cá nhân (personal information manager - PIM), trợ lý kỹ thuật số cá nhân (Personal Digital Assistant - PDA), máy tính xách tay, điện thoại thông minh, máy tính bảng hoặc thiết bị di động thích hợp khác mà có khả năng nhận cuộc truyền thông không dây và/hoặc các tín hiệu điều hướng. Các thuật ngữ này cũng được dự định để bao gồm các thiết bị có truyền thông với thiết bị điều hướng cá nhân (PND), chẳng hạn như nhờ kết nối không dây phạm vi ngắn, hồng ngoại, có dây, hoặc kết nối khác – bất kể việc nhận tín hiệu vệ tinh, nhận dữ liệu trợ giúp, và/hoặc xử lý liên quan đến vị trí xảy ra tại thiết bị này hay tại PND.

Ngoài ra, các thuật ngữ MS, UE, “thiết bị di động” hoặc “đích” được dự định bao gồm tất cả các thiết bị, bao gồm các thiết bị truyền thông không dây và có dây, máy tính, máy tính xách tay, v.v., mà có khả năng truyền thông với máy chủ, chẳng hạn như qua Internet, WiFi, mạng không dây di động, mạng đường dây thuê bao số (digital subscriber line - DSL), mạng cáp gói hoặc mạng khác, và bất kể bất kể việc nhận tín hiệu vệ tinh, nhận dữ liệu trợ giúp, và/hoặc xử lý liên quan đến vị trí xảy ra tại thiết bị, tại máy chủ, hay tại thiết bị khác gắn với mạng. Mọi sự kết hợp có thể hoạt động được của chúng đều được xem là “thiết bị di động.”

Như mô tả ở đây, các tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) có thể được gộp, ví dụ, được kết hợp ở bộ thu để trải ít nhất một trong số các sóng mang thành phần (Component Carrier - CC) liền kề, các băng, các lớp tần số, hoặc các băng thông trong cùng một băng, hoặc các băng thông của các băng khác nhau, hoặc sự kết hợp của chúng. Việc sử dụng PRS DL được gộp làm tăng băng thông PRS một cách hiệu quả, điều này cải thiện các phép đo vị trí, ví dụ, bằng cách tăng độ chính xác của các phép đo thời gian tới. PRS có thể được gộp, ví dụ, khi được truyền từ cùng một cổng anten từ TRP và PRS có các ràng buộc được đồng chỉnh.

Fig.1 minh họa ví dụ về hệ thống truyền thông không dây 100 hỗ trợ PRS được gộp theo một hoặc nhiều khía cạnh của sáng chế. Hệ thống truyền thông không dây 100 bao gồm các trạm gốc 105, các UE 115, và một hoặc nhiều mạng lõi, được minh họa là lõi gói cải tiến (Evolved Packet Core - EPC) 160 và lõi thế hệ thứ năm (Fifth Generation Core - 5GC) 190. Mặc dù hai mạng lõi được thể hiện, nhưng hệ thống truyền thông không dây có thể chỉ sử dụng một mạng lõi, ví dụ, 5GC 190. Trong một số ví dụ, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể là mạng Tiến hóa dài hạn (LTE), mạng LTE tiên tiến (LTE-A), mạng LTE-A Pro hoặc mạng vô tuyến mới (NR).

Các trạm gốc 105 có thể truyền thông không dây với các UE 115 thông qua một hoặc nhiều anten trạm gốc. Trạm gốc 105 như được mô tả ở đây có thể bao gồm hoặc có thể được người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này gọi là trạm thu phát cơ sở, trạm gốc vô tuyến, điểm truy cập, bộ thu phát vô tuyến, nút B (NodeB - NB), nút B cải tiến (eNodeB - eNB), nút B thế hệ tiếp theo hoặc nút B giga (một trong các nút này có thể được gọi là gNB), nút B trong nhà, eNB trong nhà hoặc một số thuật ngữ thích hợp khác. Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể bao gồm các trạm gốc 105 thuộc các loại khác nhau (ví dụ, trạm gốc ô macro hoặc trạm gốc ô nhỏ). Các UE 115 được mô tả ở đây có thể

có khả năng truyền thông với các loại trạm gốc 105 và thiết bị mạng khác nhau bao gồm các eNB marco, các eNB ô nhỏ, các gNB, các trạm gốc chuyển tiếp, và các thiết bị tương tự.

Trạm gốc cũng có thể được gọi là gNB, nút B, nút B cải tiến (evolved Node B - eNB), điểm truy cập, trạm thu phát cơ sở, trạm gốc vô tuyến, bộ thu phát vô tuyến, chức năng thu phát, bộ dịch vụ cơ bản (basic service set - BSS), bộ dịch vụ mở rộng (extended service set - ESS), điểm thu phát (TRP) hoặc một số thuật ngữ thích hợp khác. Trạm gốc 105 cung cấp điểm truy cập vào EPC 160 hoặc 5GC 190 cho UE 115.

Mỗi trạm gốc 105 có thể được kết hợp với khu vực phủ sóng địa lý 110 cụ thể trong đó truyền thông với các UE 115 khác nhau được hỗ trợ. Mỗi trạm gốc 105 có thể cung cấp vùng phủ sóng truyền thông cho khu vực phủ sóng địa lý 110 tương ứng thông qua các liên kết truyền thông 125, và các liên kết truyền thông 125 giữa trạm gốc 105 và UE 115 có thể sử dụng một hoặc nhiều sóng mang. Các liên kết truyền thông 125 được thể hiện trong hệ thống truyền thông không dây 100 có thể bao gồm các cuộc truyền đường lên (UL) từ UE 115 đến trạm gốc 105, các cuộc truyền đường xuống (DL) từ trạm gốc 105 đến UE 115, hoặc các cuộc truyền liên kết phụ từ một UE 115 đến UE 115 khác. Các cuộc truyền đường xuống có thể cũng được gọi là các cuộc truyền liên kết xuôi còn các cuộc truyền đường lên cũng có thể được gọi là các cuộc truyền liên kết ngược.

Khu vực phủ sóng địa lý 110 cho trạm gốc 105 có thể được chia thành các sector tạo thành một phần của khu vực phủ sóng địa lý 110, và mỗi sector có thể gắn với một ô. Ví dụ, mỗi trạm gốc 105 có thể cung cấp phủ sóng truyền thông cho ô macro, ô nhỏ, điểm truy cập, hoặc các loại ô khác, hoặc các tổ hợp khác nhau của chúng. Trong một số ví dụ, trạm gốc 105 có thể di động và do đó cung cấp phủ sóng truyền thông cho khu vực phủ sóng địa lý 110 di động. Trong một số ví dụ, các khu vực phủ sóng địa lý 110 khác nhau liên quan tới các công nghệ khác nhau có thể chồng lấn và các khu vực phủ sóng địa lý 110 chồng lấn liên quan tới các công nghệ khác nhau có thể được hỗ trợ bởi cùng một trạm gốc 105 hoặc bởi các trạm gốc 105 khác nhau. Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể bao gồm, ví dụ, mạng LTE/LTE-A/LTE-A Pro hoặc NR không đồng nhất mà trong đó các loại trạm gốc 105 khác nhau cung cấp sự phủ sóng cho các khu vực phủ sóng địa lý 110 khác nhau.

Thuật ngữ “ô” chỉ thực thể truyền thông logic dùng để truyền thông với trạm gốc

105 (ví dụ, qua sóng mang), và có thể được kết hợp với mã định danh để phân biệt các ô lân cận (ví dụ, mã định danh ô vật lý (physical cell identifier - PCI), mã định danh ô ảo (virtual cell identifier - VCID)) hoạt động thông qua sóng mang giống hoặc khác nhau. Trong một số ví dụ, trạm gốc 105 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 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 110 (ví dụ, sector) mà thực thể logic hoạt động trên đó.

Các UE 115 có thể được phân bổ trên khắp hệ thống truyền thông không dây 100, và mỗi UE 115 có thể là cố định hoặc di động. UE 115 có thể còn được gọi là thiết bị di động, thiết bị không dây, thiết bị từ xa, thiết bị cầm tay hoặc thiết bị thuê bao, hoặc các thuật ngữ thích hợp khác, trong đó “thiết bị” còn có thể được gọi là đơn vị, trạm, trạm di động, trạm thuê bao, khối di động, khối thuê bao, khối không dây, khối từ xa, thiết bị truyền thông không dây, trạm thuê bao di động, đầu cuối truy cập, đầu cuối di động, đầu cuối không dây, đầu cuối từ xa, máy cầm tay, đại lý người dùng, máy khách di động, máy khách, hoặc các thuật ngữ phù hợp khác. UE 115 còn có thể là thiết bị điện tử cá nhân chẳng hạn như điện thoại di động, điện thoại thông minh, điện thoại theo giao thức khởi tạo phiên (session initiation protocol - SIP), trợ lý kỹ thuật số cá nhân (PDA), đài vệ tinh, hệ thống định vị toàn cầu, thiết bị đa phương tiện, thiết bị phát video, trình phát âm thanh số (chẳng hạn như trình phát MP3), máy ảnh, bàn giao tiếp trò chơi điện tử, thiết bị đeo được, máy tính bảng, máy tính xách tay hoặc máy tính cá nhân. Trong một số ví dụ, UE 115 cũng có thể chỉ trạm vòng lặp cục bộ không dây (wireless local loop - WLL), thiết bị internet vạn vật (Internet of Things - IoT), thiết bị internet mọi vật (Internet of Everything - IoE), hoặc thiết bị MTC, v.v, có thể được triển khai ở các thiết bị khác nhau chẳng hạn như các trang thiết bị, thiết bị chăm sóc sức khỏe, mô cấy, bộ cảm biến/bộ dẫn động, màn hình hiển thị, xe cộ, dụng cụ đo, v.v.

Một số UE 115, như MTC hoặc các thiết bị IoT, có thể là các thiết bị giá thành thấp hoặc ít phức tạp, và có thể cung cấp sự truyền thông tự động giữa các máy (ví dụ, qua truyền thông từ máy đến máy (Machine-to-Machine - M2M)). Truyền thông M2M hoặc MTC có thể chỉ các công nghệ truyền thông dữ liệu cho phép các thiết bị truyền thông với

nhau hoặc với trạm gốc 105 mà không cần sự can thiệp của con người. Trong một số ví dụ, truyền thông M2M hoặc MTC có thể bao gồm truyền thông từ các thiết bị tích hợp các bộ cảm biến hoặc dụng cụ đo để đo hoặc thu thông tin và chuyển tiếp thông tin đó đến máy chủ trung tâm hoặc chương trình ứng dụng có thể sử dụng thông tin hoặc trình diễn thông tin đến người tương tác với chương trình hoặc ứng dụng này. Một số UE 115 có thể được thiết kế để thu thập thông tin hoặc kích hoạt hoạt động tự động của máy móc. Ví dụ về các ứng dụng cho các thiết bị MTC bao gồm định lượng thông minh, giám sát kiểm kê, giám sát mức nước, giám sát thiết bị, giám sát chăm sóc sức khỏe, theo dõi động vật hoang dã, theo dõi thời tiết và sự kiện địa chất, quản lý và theo dõi tàu thuyền, cảm biến an ninh từ xa, điều khiển truy cập vật lý và thanh toán thương mại dựa trên giao dịch.

Một số UE 115 có thể được tạo cấu hình để sử dụng các chế độ hoạt động làm giảm mức tiêu thụ công suất, như truyền thông bán song công (ví dụ, chế độ hỗ trợ truyền thông một chiều thông qua truyền hoặc nhận, chứ không phải truyền và nhận đồng thời). Theo một số ví dụ, truyền thông bán song công có thể được thực hiện ở tốc độ đỉnh giảm. Các kỹ thuật bảo toàn công suất khác cho các UE 115 bao gồm đi vào chế độ “ngủ sâu” tiết kiệm công suất khi không tham gia vào truyền thông hoạt động, hoặc hoạt động trên băng thông giới hạn (ví dụ, theo các cuộc truyền thông băng hẹp). Trong một số trường hợp, các UE 115 có thể được thiết kế để hỗ trợ các chức năng quan trọng (ví dụ, các chức năng nhiệm vụ quan trọng), và hệ thống truyền thông không dây 100 có thể được tạo cấu hình để cung cấp truyền thông siêu tin cậy cho các chức năng này.

Trong một số trường hợp, UE 115 có thể còn có khả năng truyền thông trực tiếp với các UE 115 khác (ví dụ, bằng cách sử dụng giao thức ngang hàng (peer-to-peer - P2P) hoặc thiết bị đến thiết bị (device-to-device - D2D)). Một hoặc nhiều UE trong nhóm các UE 115 sử dụng truyền thông D2D có thể nằm trong khu vực phủ sóng địa lý 110 của trạm gốc 105. Các UE 115 khác trong nhóm như vậy có thể nằm ngoài khu vực phủ sóng địa lý 110 của trạm gốc 105, hoặc nói cách khác không có khả năng nhận các cuộc truyền từ trạm gốc 105. Trong một số trường hợp, các nhóm UE 115 truyền thông qua truyền thông D2D có thể sử dụng hệ thống một-nhiều (one-to-many - 1:M), trong đó mỗi UE 115 truyền đến mọi UE 115 khác trong nhóm. Trong một số trường hợp, trạm gốc 105 hỗ trợ lập lịch tài nguyên cho truyền thông D2D. Trong các trường hợp khác, truyền thông D2D được thực hiện giữa các UE 115 mà không có sự tham gia của trạm gốc 105.

Các trạm gốc 105 có thể truyền thông với EPC 160 và/hoặc 5GC 190 và với nhau. Ví dụ, các trạm gốc 105 (ví dụ, có thể là ví dụ về nút B cải tiến (eNB), nút B thế hệ tiếp theo (gNB), hoặc bộ điều khiển nút truy cập (ANC)) có thể giao tiếp với các mạng lõi tương ứng của chúng thông qua các liên kết backhaul (ví dụ, qua S1, N2, N3, hoặc giao diện khác). Ví dụ, các trạm gốc eNB 105 có thể giao tiếp với EPC 160 thông qua các liên kết backhaul 132, đồng thời các trạm gốc gNB 105 có thể giao tiếp với 5GC 190 thông qua các liên kết backhaul 184. Các trạm gốc 105 có thể truyền thông với nhau qua các liên kết backhaul 134 (ví dụ, qua X2, Xn, hoặc giao diện khác), đây có thể là các liên kết truyền thông có dây hoặc không dây, trực tiếp (ví dụ, trực tiếp giữa các trạm gốc 105) hoặc gián tiếp (ví dụ, qua mạng lõi hoặc các trạm gốc trung gian). Các liên kết backhaul 134 có thể là có dây hoặc có thể là không dây, như được minh họa bởi liên kết backhaul 134 với trạm gốc 105' di động.

Mạng lõi 160/190 có thể có chức năng xác thực người dùng, cho phép truy cập, theo dõi, kết nối theo giao thức internet (Internet Protocol - IP), và các chức năng truy cập, định tuyến hoặc di động khác. Ví dụ, EPC 160 có thể bao gồm thực thể quản lý di động (Mobility Management Entity - MME) 162, trung tâm vị trí di động phục vụ tăng cường (Enhanced Serving Mobile Location Center - E-SMLC) 164, cổng phục vụ 166, trung tâm vị trí di động cổng (Gateway Mobile Location Center - GMLC) 168, nền tảng vị trí xác định vị trí mặt phẳng người dùng toàn (Secure User Plane Location - SUPL) trong nhà (Home SUPL Location Platform - H-SLP) 170, và cổng mạng dữ liệu gói (Packet Data Network - PDN) 172. MME 162 có thể truyền thông với máy chủ thuê bao trong nhà (Home Subscriber Server - HSS) 174. MME 162 là nút điều khiển xử lý báo hiệu giữa các UE 115 và EPC 160. Nói chung, MME 162 cung cấp sự quản lý kênh mang và kết nối. E-SMLC 164 có thể hỗ trợ xác định vị trí của UE, ví dụ, nhờ sử dụng giải pháp xác định vị trí mặt phẳng điều khiển (control plane - CP) 3GPP. Tất cả các gói giao thức internet (IP) người dùng được chuyển qua cổng phục vụ 166, chính cổng này được kết nối với cổng PDN 172. Cổng PDN 172 cung cấp sự phân bổ địa chỉ IP UE cũng như các chức năng khác. Cổng PDN 172 được kết nối với các dịch vụ IP 176. Dịch vụ IP 176 có thể bao gồm Internet, Intranet, phân hệ đa phương tiện IP (IP Multimedia Subsystem - IMS), dịch vụ phát trực tuyến PS, và/hoặc các dịch vụ IP khác. GMLC 168 có thể cung cấp quyền truy cập vị trí cho UE thay mặt cho các máy khách bên ngoài 169, ví dụ, các máy này có thể nằm trong hoặc là các dịch vụ IP 176. H-SLP 170 có thể hỗ trợ các giải pháp xác định vị trí mặt phẳng người

dùng (User Plane - UP) SUPL được xác định bởi Liên minh di động mở (Open Mobile Alliance - OMA) và có thể hỗ trợ các dịch vụ xác định vị trí cho UE dựa vào thông tin thuê bao cho UE lưu trữ trong H-SLP 170.

5GC 190 có thể bao gồm H-SLP 191, chức năng quản lý truy cập và di động (Access and Mobility Management Function - AMF) 192, trung tâm vị trí di động cổng (Gateway Mobile Location Center - GMLC) 193, chức năng quản lý phiên (Session Management Function - SMF) 194, và chức năng mặt phẳng người dùng (User Plane Function - UPF) 195, chức năng quản lý vị trí (Location Management Function - LMF) 196. AMF 192 có thể truyền thông với chức năng quản lý dữ liệu hợp nhất (Unified Data Management - UDM) 197. AMF 192 là nút điều khiển xử lý báo hiệu giữa các UE 115 và 5GC 190 và đối với chức năng định vị, có thể truyền thông với LMF 196, chức năng này có thể hỗ trợ xác định vị trí của UE. Theo một số phương án thực hiện, LMF 196 có thể nằm cùng vị trí với trạm gốc 105 trong NG-RAN và có thể được gọi là thành phần quản lý vị trí (Location Management Component - LMC) hoặc thiết bị thay thế máy chủ vị trí (Location Server Surrogate - LSS). GMLC 193 có thể được sử dụng để cho phép máy khách bên ngoài 199, nằm ngoài hoặc nằm trong các dịch vụ IP 198, nhận thông tin vị trí liên quan đến các UE. Tất cả các gói giao thức Internet (IP) người dùng có thể được truyền qua UPF 195. UPF 195 cung cấp sự phân bổ địa chỉ IP UE cũng như các chức năng khác. UPF 195 được kết nối với các dịch vụ IP 198. H-SLP 191 có thể được kết nối với các dịch vụ IP 198 theo cách tương tự. Dịch vụ IP 198 có thể bao gồm Internet, Intranet, phân hệ đa phương tiện IP (IMS), dịch vụ phát trực tuyến PS, và/hoặc các dịch vụ IP khác.

Ít nhất một số trong các thiết bị mạng, như trạm gốc 105, có thể bao gồm các thành phần con như thực thể mạng truy cập, đây có thể là ví dụ của bộ điều khiển nút truy cập (ANC). Mỗi thực thể mạng truy cập có thể truyền thông với các UE 115 qua một số thực thể truyền qua mạng truy cập khác, mà có thể được gọi là đầu vô tuyến, đầu vô tuyến thông minh, hoặc điểm thu phát (TRP). Trong một số cấu hình, các chức năng khác nhau của mỗi thực thể mạng truy cập hoặc trạm gốc 105 có thể được phân phối trên các thiết bị mạng khác nhau (ví dụ, các đầu vô tuyến và các bộ điều khiển mạng truy cập) hoặc được hợp nhất thành một thiết bị mạng duy nhất (ví dụ trạm gốc 105).

Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể hoạt động bằng cách sử dụng một hoặc nhiều băng tần số, thường nằm trong dải từ 300 MHz đến 300 GHz. Nói chung, vùng từ 300 MHz đến 3 GHz được biết đến là vùng tần số cực cao (ultra-high frequency - UHF)

hoặc băng deximet, vì các bước sóng có độ dài nằm trong khoảng từ xấp xỉ một deximet đến một mét. Các sóng UHF có thể bị chặn hoặc đổi hướng bởi các tòa nhà và các yếu tố môi trường. Tuy nhiên, sóng này có thể xuyên qua các cấu trúc đủ để ô macro cung cấp dịch vụ cho các UE 115 đặt trong nhà. Việc truyền sóng UHF có thể được kết hợp với các anten nhỏ hơn và phạm vi ngắn hơn (ví dụ, dưới 100 km) so với việc truyền sử dụng các tần số nhỏ hơn và sóng dài hơn của phần tần số cao (high frequency - HF) hoặc tần số rất cao (very high frequency - VHF) của phổ dưới 300 MHz.

Hệ thống truyền thông không dây 100 cũng có thể hoạt động trong vùng tần số siêu cao (super high frequency - SHF) bằng cách sử dụng các băng tần số từ 3 GHz đến 30 GHz, còn được biết đến là băng xentimet. Vùng SHF bao gồm các băng như các băng công nghiệp, khoa học và y tế (industrial, scientific, và medical - ISM) 5 GHz, các băng này có thể được sử dụng theo kiểu tận dụng cơ hội bởi các thiết bị có thể chịu được nhiễu từ các người dùng khác.

Hệ thống truyền thông không dây 100 cũng có thể hoạt động ở vùng tần số cực kỳ cao (extremely high frequency - EHF) của phổ (ví dụ, từ 30 GHz đến 300 GHz), còn được biết đến là băng milimet. Trong một số ví dụ, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể hỗ trợ các cuộc truyền thông sóng milimet (millimeter wave - mmW) giữa các UE 115 và các trạm gốc 105, và các anten EHF của các thiết bị tương ứng có thể còn nhỏ hơn và được đặt cách nhau gần hơn so với các anten UHF. Trong một số trường hợp, điều này có thể tạo điều kiện thuận lợi cho việc sử dụng các mảng anten trong UE 115 (ví dụ, cho các hoạt động nhiều đầu vào nhiều đầu ra (MIMO) chẳng hạn như ghép kênh theo không gian, hoặc điều hướng chùm sóng có hướng). Tuy nhiên, sự lan truyền của các cuộc truyền EHF có thể bị suy yếu do khí quyển còn nghiêm trọng hơn và có phạm vi ngắn hơn so với các cuộc truyền SHF hoặc UHF. Các kỹ thuật bộc lộ ở đây có thể được sử dụng trên các cuộc truyền sử dụng một hoặc nhiều vùng tần số khác nhau, và việc sử dụng các băng có chỉ định trên các vùng tần số này có thể khác nhau theo từng nước hoặc cơ quan điều tiết.

Trong một số trường hợp, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể sử dụng cả băng phổ tần số vô tuyến được cấp phép và được miễn cấp phép. Ví dụ, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể sử dụng công nghệ truy cập được hỗ trợ cấp phép LTE (LTE License Assisted Access - LTE-LAA) hoặc công nghệ truy cập vô tuyến LTE được miễn cấp phép (LTE-Unlicensed - LTE U) hoặc công nghệ NR ở băng được miễn cấp phép chẳng hạn như băng ISM 5 GHz. Khi hoạt động ở các băng phổ tần số vô tuyến được miễn

cấp phép, các thiết bị không dây như các trạm gốc 105 và các UE 115 có thể sử dụng các thủ tục nghe trước khi nói (listen-before-talk - LBT) để bảo đảm kênh tần số đang rỗi trước khi truyền dữ liệu. Trong một số trường hợp, các hoạt động trong các băng được miễn cấp phép có thể dựa trên cấu hình cộng gộp sóng mang cùng với các sóng mang thành phần hoạt động ở băng được cấp phép. Các hoạt động ở phổ được miễn cấp phép có thể bao gồm các cuộc truyền đường xuống, các cuộc truyền đường lên, các cuộc truyền ngang hàng, hoặc tổ hợp của các cuộc truyền này. Song công ở phổ được miễn cấp phép có thể dựa trên kỹ thuật song công phân chia theo tần số (frequency division duplexing - FDD), song công phân chia theo thời gian (time division duplexing - TDD), hoặc tổ hợp của cả hai.

Trong một số trường hợp, các anten của trạm gốc 105 hoặc UE 115 có thể được đặt trong một hoặc nhiều anten hoặc mảng anten, mà có thể hỗ trợ hoạt động MIMO chẳng hạn như ghép kênh theo không gian, hoặc truyền và nhận việc điều hướng chùm sóng. Ví dụ, một hoặc nhiều anten hoặc mảng anten của trạm gốc có thể được đặt cùng vị trí tại cụm anten, như tháp anten. Trong một số trường hợp, các anten hoặc mảng anten kết hợp với trạm gốc 105 có thể được đặt ở các vị trí địa lý khác nhau. Trạm gốc 105 có thể có mảng anten với một số hàng và cột của các cổng anten mà trạm gốc 105 có thể sử dụng để hỗ trợ việc điều hướng chùm sóng các cuộc truyền thông với UE 115. Tương tự, UE 115 có thể có một hoặc nhiều mảng anten có thể hỗ trợ các hoạt động MIMO hoặc điều hướng chùm sóng khác nhau.

Các hệ thống không dây MIMO sử dụng sơ đồ truyền giữa thiết bị truyền (ví dụ, trạm gốc 105) và thiết bị nhận (ví dụ, UE 115), trong đó cả thiết bị truyền và thiết bị nhận đều được trang bị nhiều anten. Truyền thông MIMO có thể sử dụng kỹ thuật lan truyền tín hiệu đa đường để tăng việc sử dụng băng tần số vô tuyến bằng cách truyền hoặc nhận các tín hiệu khác nhau qua các đường không gian khác nhau, đây có thể được gọi là ghép kênh theo không gian. Các tín hiệu khác nhau có thể, ví dụ, được truyền bởi thiết bị truyền qua các anten khác nhau hoặc các tổ hợp anten khác nhau. Tương tự, các tín hiệu khác nhau có thể được nhận bởi thiết bị nhận qua các anten khác nhau hoặc các tổ hợp anten khác nhau. Mỗi tín hiệu trong số các tín hiệu khác nhau có thể được gọi là dòng không gian riêng, và các anten khác nhau hoặc tổ hợp anten khác nhau tại thiết bị cho trước (ví dụ, tài nguyên trực giao của thiết bị liên quan tới chiều không gian) có thể được xem là hỗ trợ các lớp không gian khác nhau.

Kỹ thuật điều hướng chùm sóng, có thể còn được gọi là lọc không gian, truyền có hướng hoặc nhận có hướng, là kỹ thuật xử lý tín hiệu có thể được sử dụng ở thiết bị truyền hoặc thiết bị nhận (ví dụ, trạm gốc 105 hoặc UE 115) để định hình hoặc lái chùm anten (ví dụ, chùm truyền hoặc chùm nhận) dọc theo hướng giữa thiết bị truyền và thiết bị nhận. Kỹ thuật điều hướng chùm sóng có thể được thực hiện bằng cách kết hợp các tín hiệu được truyền thông qua các phần tử anten của mảng anten sao cho các tín hiệu lan truyền theo các hướng cụ thể so với mảng anten trải qua giao thoa tăng cường trong khi các tín hiệu khác trải qua giao thoa triệt tiêu. Sự điều chỉnh các tín hiệu được truyền thông qua các phần tử anten có thể bao gồm thiết bị truyền hoặc thiết bị nhận áp dụng độ lệch pha nhất định, độ trễ/sớm trong định thời, hoặc điều chỉnh biên độ cho các tín hiệu được mang thông qua mỗi trong số các phần tử anten liên quan tới thiết bị. Các điều chỉnh liên quan tới mỗi trong số các phần tử anten có thể được xác định bởi tập hợp trọng số điều hướng chùm sóng liên quan tới một hướng cụ thể (ví dụ, so với mảng anten của thiết bị truyền hoặc thiết bị nhận, hoặc so với hướng nào khác).

Trong một ví dụ, trạm gốc 105 có thể sử dụng nhiều anten hoặc mảng anten để thực hiện các hoạt động điều hướng chùm sóng cho các cuộc truyền thông có hướng với UE 115. Ví dụ, các tín hiệu có thể được truyền nhiều lần theo các hướng khác nhau, có thể bao gồm tín hiệu được truyền theo các tập hợp trọng số điều hướng chùm sóng khác nhau liên quan tới các hướng khác nhau của cuộc truyền. Thiết bị nhận (ví dụ, UE 115, có thể là ví dụ của thiết bị nhận mmW) có thể thử nhiều chùm nhận khi nhận các tín hiệu khác nhau từ trạm gốc 105, chẳng hạn như các tín hiệu đồng bộ hóa hoặc các tín hiệu điều khiển khác. Ví dụ, thiết bị nhận có thể thử nhiều hướng nhận bằng cách nhận qua các mảng phụ anten khác nhau, bằng cách xử lý các tín hiệu nhận được theo các mảng phụ anten khác nhau, bằng cách nhận theo các tập hợp trọng số điều hướng chùm sóng nhận khác nhau áp dụng cho các tín hiệu nhận được ở nhiều phần tử anten của mảng anten, hoặc bằng cách xử lý các tín hiệu nhận được theo các tập hợp trọng số điều hướng chùm sóng nhận khác nhau áp dụng cho các tín hiệu nhận được ở nhiều phần tử anten của mảng anten, hướng bất kỳ trong số các hướng này có thể được gọi là “nghe” theo các chùm nhận hoặc các hướng nhận khác nhau.

Trong một số trường hợp, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể là mạng dựa trên gói vận hành theo ngăn xếp giao thức chia lớp. Trong mặt phẳng người dùng, các cuộc truyền thông tại kênh mang hoặc lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (Packet Data Convergence

Protocol - PDCP) có thể dựa trên IP. Trong một số trường hợp, lớp điều khiển liên kết vô tuyến (Radio Link Control - RLC) có thể thực hiện phân đoạn và ghép lại gói để truyền thông trên các kênh logic. Lớp điều khiển truy cập môi trường (Medium Access Control - MAC) có thể thực hiện xử lý và ghép kênh ưu tiên đối với các kênh logic thành các kênh truyền tải. Lớp MAC cũng có thể sử dụng yêu cầu lặp tự động lai (hybrid automatic repeat request - HARQ) để tạo ra cuộc truyền lại ở lớp MAC để cải thiện hiệu suất liên kết. Trong mặt phẳng điều khiển, lớp giao thức điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control - RRC) có thể thực hiện thiết lập, tạo cấu hình và duy trì kết nối RRC giữa UE 115 với trạm gốc 105 hoặc mạng lõi 160/190 hỗ trợ các kênh mang vô tuyến cho dữ liệu mặt phẳng người dùng. Tại lớp vật lý (physical - PHY), các kênh truyền tải có thể được ánh xạ đến các kênh vật lý.

Trong một số trường hợp, các UE 115 và các trạm gốc 105 có thể hỗ trợ các cuộc truyền lại dữ liệu để tăng khả năng nhận thành công dữ liệu. Phản hồi HARQ là một kỹ thuật làm tăng khả năng dữ liệu được nhận chính xác trên liên kết truyền thông 125. HARQ có thể bao gồm sự kết hợp việc phát hiện lỗi (ví dụ, sử dụng kiểm tra độ dư vòng (cyclic redundancy check - CRC)), sửa lỗi trước (forward error correction - FEC), và truyền lại (ví dụ, yêu cầu lặp tự động (automatic repeat request - ARQ)). HARQ có thể cải thiện thông lượng ở lớp MAC trong các điều kiện vô tuyến kém (ví dụ, các điều kiện tín hiệu trên tạp âm). Trong một số trường hợp, thiết bị không dây có thể hỗ trợ phản hồi HARQ cùng khe, trong đó thiết bị có thể cung cấp phản hồi HARQ trong một khe cụ thể cho dữ liệu được nhận trong ký hiệu trước đó trong khe. Trong các trường hợp khác, thiết bị có thể cung cấp phản hồi HARQ ở khe tiếp theo, hoặc theo khoảng thời gian khác.

Các khoảng thời gian trong LTE hoặc NR có thể được biểu thị ở dạng bội số của đơn vị thời gian cơ sở, mà có thể, ví dụ, dùng để chỉ chu kỳ lấy mẫu là $T_s = 1/30.720.000$ giây. Khoảng thời gian của tài nguyên truyền thông có thể được sắp xếp theo các khung vô tuyến, mỗi khung có thời khoảng là 10 mili giây ($T_f = 307200 * T_s$). Các khung vô tuyến có thể được xác định bởi số khung hệ thống (system frame number - SFN) nằm trong khoảng từ 0 đến 1023. Mỗi khung có thể bao gồm 10 khung con được đánh số từ 0 đến 9, và mỗi khung con có thể có thời khoảng 1 ms. Khung con còn có thể được chia tiếp thành 2 khe, mỗi khe có thời khoảng 0,5 mili giây, và mỗi khe này có thể chứa 6 hoặc 7 chu kỳ ký hiệu điều chế (ví dụ, tùy thuộc vào độ dài của tiền tố vòng đứng trước mỗi chu kỳ ký hiệu). Không kể tiền tố vòng, mỗi chu kỳ ký hiệu có thể chứa 2048 chu kỳ lấy mẫu. Trong

một số trường hợp, khung con có thể là đơn vị lập lịch nhỏ nhất của hệ thống truyền thông không dây 100, và có thể được gọi là khoảng thời gian truyền (transmission time interval - TTI). Trong các trường hợp khác, đơn vị lập lịch nhỏ nhất của hệ thống truyền thông không dây 100 có thể ngắn hơn khung con hoặc có thể được chọn động (ví dụ, trong các cụm TTI rút ngắn (shortened TTI - sTTI) hoặc trong các sóng mang thành phần đã chọn sử dụng các TTI ngắn).

Trong một số hệ thống truyền thông không dây, khe có thể còn được chia thành nhiều khe nhỏ chứa một hoặc nhiều ký hiệu và trong một số trường hợp, ký hiệu của khe nhỏ hoặc chính khe nhỏ đó có thể là đơn vị lập lịch nhỏ nhất. Mỗi ký hiệu có thể thay đổi về thời khoảng phụ thuộc vào khoảng cách sóng mang con hoặc băng tần số hoạt động, chẳng hạn. Một số hệ thống truyền thông không dây có thể triển khai gộp khe trong đó nhiều khe hoặc khe nhỏ có thể được gộp với nhau để truyền thông giữa UE 115 và trạm gốc 105.

Phần tử tài nguyên có thể bao gồm một chu kỳ ký hiệu (ví dụ, có thời khoảng là một ký hiệu điều chế) và một sóng mang con (ví dụ, dải tần số 15 kHz). Khối tài nguyên có thể chứa 12 sóng mang con liên tiếp trong miền tần số và, đối với tiền tố vòng thông thường trong mỗi ký hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (orthogonal frequency-division multiplexing - OFDM), 7 chu kỳ ký hiệu OFDM liên tiếp trong miền thời gian (1 khe), hay tổng 84 phần tử tài nguyên trên các miền thời gian và tần số. Số lượng bit mà mỗi phần tử tài nguyên mang có thể tùy thuộc vào sơ đồ điều chế (cấu hình của các ký hiệu điều chế có thể được áp dụng trong mỗi chu kỳ ký hiệu). Do đó, UE 115 nhận càng nhiều phần tử tài nguyên và sơ đồ điều chế càng cao (ví dụ, số lượng bit mà có thể được biểu diễn bởi ký hiệu điều chế theo sơ đồ điều chế cho trước càng cao), thì tốc độ dữ liệu dành cho UE 115 có thể càng cao. Trong các hệ thống MIMO, tài nguyên truyền thông không dây có thể chỉ sự kết hợp của tài nguyên băng phổ tần số vô tuyến, tài nguyên thời gian, và tài nguyên không gian (ví dụ, các lớp không gian), và việc sử dụng nhiều lớp không gian có thể còn làm tăng tốc độ dữ liệu để truyền thông với UE 115.

Thuật ngữ “sóng mang” chỉ một tập hợp tài nguyên phổ tần số vô tuyến có kết cấu tổ chức xác định để hỗ trợ các cuộc truyền thông đường xuống hoặc đường lên qua liên kết truyền thông 125. Ví dụ, sóng mang của liên kết truyền thông 125 có thể bao gồm một phần của băng phổ tần số vô tuyến mà còn có thể được gọi là kênh tần số. Trong một số ví dụ, sóng mang có thể được hình thành từ nhiều sóng mang con (ví dụ, các tín hiệu dạng

sóng của nhiều tần số khác nhau). Sóng mang có thể được sắp xếp để bao gồm nhiều kênh vật lý, trong đó mỗi kênh vật lý có thể mang dữ liệu người dùng, thông tin điều khiển, hoặc báo hiệu khác.

Cấu trúc tổ chức của các sóng mang có thể là khác nhau đối với các công nghệ truy cập vô tuyến khác nhau (ví dụ LTE, LTE-A, NR, v.v.). Ví dụ, các cuộc truyền thông qua sóng mang có thể được tổ chức theo các TTI hoặc các khe, mỗi TTI hoặc khe trong số này có thể bao gồm dữ liệu người dùng cũng như thông tin điều khiển hoặc báo hiệu để hỗ trợ giải mã dữ liệu người dùng. Sóng mang có thể cũng bao gồm báo hiệu thu nhận dành riêng (ví dụ, các tín hiệu đồng bộ hóa hoặc thông tin hệ thống, v.v.) và báo hiệu điều khiển điều phối hoạt động cho sóng mang. Trong một số ví dụ (ví dụ, trong cấu hình cộng gộp sóng mang), sóng mang có thể cũng có báo hiệu thu nhận hoặc báo hiệu điều khiển điều phối các hoạt động cho các sóng mang khác.

Các kênh vật lý có thể được ghép kênh trên sóng mang theo các kỹ thuật khác nhau. Kênh điều khiển vật lý và kênh dữ liệu vật lý có thể được ghép kênh trên sóng mang đường xuống, ví dụ, bằng cách sử dụng kỹ thuật ghép kênh phân chia theo thời gian (time division multiplexing - TDM), kỹ thuật ghép kênh phân chia theo tần số (frequency division multiplexing - FDM), hoặc kỹ thuật TDM-FDM lai. Theo một số ví dụ, thông tin điều khiển truyền trong kênh điều khiển vật lý có thể được phân tán giữa các vùng điều khiển khác nhau theo cách nối tầng (ví dụ, giữa vùng điều khiển chung hoặc không gian tìm kiếm chung và một hoặc nhiều vùng điều khiển riêng cho UE hoặc các không gian tìm kiếm riêng cho UE).

Sóng mang có thể được kết hợp với băng thông cụ thể của phổ tần số vô tuyến, và theo một số ví dụ, băng thông sóng mang có thể được gọi là “băng thông hệ thống” của sóng mang hoặc hệ thống truyền thông không dây 100. Ví dụ, băng thông sóng mang có thể là một trong một số băng thông xác định trước cho các sóng mang của công nghệ truy cập vô tuyến cụ thể (ví dụ, 1,4, 3, 5, 10, 15 hoặc 20 MHz). Trong một số ví dụ, băng thông hệ thống có thể chỉ đơn vị băng thông tối thiểu để lập lịch các cuộc truyền thông giữa trạm gốc 105 và UE 115. Trong các ví dụ khác, trạm gốc 105 hoặc UE 115 còn có thể hỗ trợ các cuộc truyền thông qua các sóng mang có băng thông nhỏ hơn băng thông hệ thống. Trong các ví dụ này, băng thông hệ thống có thể được gọi là băng thông “băng rộng” và băng thông nhỏ hơn có thể được gọi là băng thông “băng hẹp”. Trong một số ví dụ về hệ thống truyền thông không dây 100, các cuộc truyền thông băng rộng có thể được thực hiện theo

băng thông sóng mang 20 MHz và các cuộc truyền thông băng hẹp có thể được thực hiện theo băng thông sóng mang 1,4 MHz.

Các thiết bị của hệ thống truyền thông không dây 100 (ví dụ, các trạm gốc 105 hoặc các UE 115) có thể có cấu hình phần cứng hỗ trợ các cuộc truyền thông trên băng thông sóng mang cụ thể, hoặc có thể tạo cấu hình được để hỗ trợ các cuộc truyền thông qua một trong tập hợp băng thông sóng mang. Ví dụ, các trạm gốc 105 hoặc các UE 115 có thể thực hiện một số cuộc truyền thông theo băng thông hệ thống (ví dụ, các cuộc truyền thông băng rộng), và có thể thực hiện một số cuộc truyền thông theo băng thông nhỏ hơn (ví dụ, các cuộc truyền thông băng hẹp). Trong một số ví dụ, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể bao gồm các trạm gốc 105 và/hoặc các UE 115 có thể hỗ trợ các cuộc truyền thông đồng thời thông qua các sóng mang liên quan tới nhiều hơn một băng thông khác nhau.

Như được mô tả ở đây, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể hỗ trợ NR và hỗ trợ các cuộc truyền thông giữa một hoặc nhiều trạm gốc 105 và các UE 115 được hỗ trợ nhờ sử dụng các liên kết truyền thông 125. Các UE 115 có thể được phân tán khắp hệ thống truyền thông không dây 100, và mỗi UE 115 có thể là cố định hoặc di động. Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể giảm thiểu cuộc truyền luôn bật và hỗ trợ khả năng chuyển tiếp, bao gồm cuộc truyền các tín hiệu tham chiếu dựa vào nhu cầu ở trạm gốc 105 hoặc UE 115. Như một phần của việc truyền thông, mỗi trong số các trạm gốc 105 và các UE 115 có thể hỗ trợ cuộc truyền tín hiệu tham chiếu cho các hoạt động, bao gồm ước lượng kênh, quản lý chùm và lập lịch, và định vị thiết bị không dây trong một hoặc nhiều khu vực phủ sóng 110.

Ví dụ, các trạm gốc 105 có thể truyền một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu đường xuống cho các cuộc truyền thông NR, bao gồm cuộc truyền tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (channel state information reference signal - CSI-RS). Mỗi cuộc truyền CSI-RS có thể được tạo cấu hình cho một UE 115 cụ thể để ước lượng kênh và báo cáo thông tin chất lượng kênh. Thông tin chất lượng kênh được báo cáo có thể được sử dụng để lập lịch hoặc điều chỉnh liên kết ở các trạm gốc 105 hoặc là một phần của thủ tục quản lý chùm hoặc di động cho cuộc truyền có hướng gắn với các tài nguyên kênh tăng cường.

Trong một số ví dụ, các trạm gốc 105 có thể truyền một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu đường xuống bổ sung để truyền thông, bao gồm cuộc truyền tín hiệu tham chiếu định vị (PRS). Cuộc truyền PRS có thể được tạo cấu hình cho một UE 115 cụ thể để đo và báo

cáo một hoặc nhiều tham số báo cáo (ví dụ, lượng báo cáo) gắn với thông tin vị trí và định vị. Trạm gốc 105 có thể sử dụng thông tin được báo cáo dưới dạng một phần của kỹ thuật định vị được UE hỗ trợ. Cuộc truyền PRS và phản hồi tham số báo cáo có thể hỗ trợ nhiều dịch vụ xác định vị trí khác nhau (ví dụ, các hệ thống điều hướng và các cuộc truyền thông khẩn cấp). Trong một số ví dụ, các tham số báo cáo bổ sung một hoặc nhiều hệ thống xác định vị trí bổ sung được hỗ trợ bởi UE 115 (như công nghệ hệ thống định vị toàn cầu (global positioning system - GPS)).

Trạm gốc 105 có thể tạo cấu hình cuộc truyền PRS trên một hoặc nhiều tài nguyên PRS của kênh. Tài nguyên PRS có thể trải trên các phần tử tài nguyên của nhiều khối tài nguyên vật lý (PRB) trong một hoặc nhiều ký hiệu OFDM của khe phụ thuộc vào số lượng cổng được tạo cấu hình. Ví dụ, tài nguyên PRS có thể trải trên một ký hiệu của khe và chứa một cổng để truyền. Trong ký hiệu OFDM bất kỳ, tài nguyên PRS có thể chiếm các PRB liên tiếp. Trong một số ví dụ, cuộc truyền PRS có thể được ánh xạ đến các ký hiệu OFDM liên tiếp của khe. Trong các ví dụ khác, cuộc truyền PRS có thể được ánh xạ đến ký hiệu OFDM rải rác của khe. Ngoài ra, cuộc truyền PRS có thể hỗ trợ nhảy tần trong các PRB của kênh.

Một hoặc nhiều tài nguyên PRS có thể trải trên một số tập tài nguyên PRS theo cài đặt tài nguyên PRS của trạm gốc 105. Cấu trúc của một hoặc nhiều tài nguyên PRS, tập tài nguyên PRS và các cài đặt tài nguyên PRS trong cuộc truyền PRS có thể được gọi là cài đặt tài nguyên nhiều mức. Ví dụ, cài đặt tài nguyên PRS nhiều mức của trạm gốc 105 có thể bao gồm nhiều tập tài nguyên PRS và mỗi tập tài nguyên PRS có thể chứa tập hợp tài nguyên PRS (như tập hợp 4 tài nguyên PRS).

UE 115 có thể nhận cuộc truyền PRS trên một hoặc nhiều tài nguyên PRS của khe. UE 115 có thể xác định tham số báo cáo cho ít nhất một số tài nguyên PRS, thậm chí cho mỗi tài nguyên PRS được bao gồm trong cuộc truyền. Tham số báo cáo (có thể bao gồm đại lượng báo cáo) cho mỗi tài nguyên PRS có thể bao gồm một hoặc nhiều trong số thời gian tới (time of arrival - TOA), chênh lệch thời gian tín hiệu tham chiếu (reference signal time difference - RSTD), công suất nhận tín hiệu tham chiếu (reference signal receive power - RSRP), góc, số nhận dạng PRS, chênh lệch nhận trên truyền (UE Rx-Tx), chỉ số tín hiệu trên tạp âm (signal-to-noise ratio - SNR), hoặc chất lượng nhận tín hiệu tham chiếu (reference signal receive quality - RSRQ).

Các khía cạnh của hệ thống truyền thông không dây 100 có thể bao gồm việc sử dụng các cuộc truyền PRS bởi trạm gốc 105 hoặc các cuộc truyền tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS) bởi UE 115 để xác định vị trí của UE. Để xác định vị trí của UE dựa vào đường xuống, máy chủ vị trí, ví dụ, E-SMLC 164 trong mạng LTE hoặc LMF 196 trong mạng NR (đôi khi được gọi là máy chủ vị trí 164/196), có thể được sử dụng để cung cấp dữ liệu trợ giúp (assistance data - AD) định vị cho UE 115. Trong việc định vị được UE hỗ trợ, máy chủ vị trí có thể nhận các báo cáo đo từ UE 115 chỉ báo các số đo định vị cho một hoặc nhiều trạm gốc 105 mà nhờ đó máy chủ vị trí có thể xác định vị trí ước lượng cho UE 115, ví dụ, nhờ sử dụng OTDOA hoặc các kỹ thuật mong muốn khác.

Ước lượng vị trí của UE 115 có thể được xác định bằng cách sử dụng các tín hiệu tham chiếu, chẳng hạn như các tín hiệu PRS, từ một hoặc nhiều trạm gốc 105. Các phương pháp định vị, chẳng hạn như chênh lệch thời gian tới quan sát được (Observed Time Difference of Arrival - OTDOA), chênh lệch thời gian tới của DL (DL Time Difference of Arrival - DL-TDOA), công suất nhận tín hiệu tham chiếu của DL (DL Time Difference of Arrival - DL RSRP), chênh lệch thời gian giữa việc nhận và truyền các tín hiệu (Rx-Tx), góc đi của DL (DL Angle of Departure - DL AoD), ID ô cải tiến (Enhanced Cell ID - ECID) là các phương pháp định vị có thể được sử dụng để ước lượng vị trí của UE 115 bằng cách sử dụng các tín hiệu tham chiếu từ các trạm gốc. Ví dụ, OTDOA dựa vào việc đo chênh lệch thời gian tín hiệu tham chiếu (Reference Signal Time Difference - RSTD) giữa các tín hiệu đường xuống (DL) nhận được từ trạm gốc cho ô tham chiếu và (các) trạm gốc cho một hoặc nhiều ô lân cận. Các tín hiệu DL mà các RTSD có thể được thu cho chúng bao gồm tín hiệu tham chiếu dành riêng cho ô (Cell-specific Reference Signal - CRS) và tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) – ví dụ như được định nghĩa trong chuẩn 3GPP TS 36.211.

Các phương pháp định vị khác có thể sử dụng các tín hiệu tham chiếu được truyền bởi hoặc được nhận bởi các trạm gốc. Mặc dù sáng chế có thể được mô tả chi tiết có tham chiếu đến một phương pháp định vị để nhằm mục đích mô tả ngắn gọn, nhưng cần phải hiểu rằng sáng chế có thể áp dụng được cho nhiều phương pháp định vị, bao gồm phương pháp định vị dựa vào đường xuống, phương pháp định vị dựa vào đường lên và phương pháp định vị dựa vào đường xuống và đường lên. Ví dụ, các phương pháp định vị khác bao gồm, ví dụ, phương pháp định vị dựa vào đường xuống chẳng hạn như chênh lệch thời gian tới của DL (DL-TDOA), công suất nhận tín hiệu tham chiếu của UL (UL RSRP), chênh

lệch thời gian giữa việc nhận và truyền các tín hiệu (Rx-Tx), góc đi của DL (DL AoD), ID ô cài tiền (ECID); phương pháp định vị dựa vào đường lên, ví dụ, chênh lệch thời gian tới của UL (UL-TDOA), góc tới của UL (UL AoA), thời gian tới tương đối của UL (UL Relative Time of Arrival - UL-RTOA); và phương pháp định vị dựa vào đường xuống và đường lên, ví dụ, thời gian trọn vòng (Round-trip time - RTT) với một hoặc nhiều trạm gốc lân cận.

Fig.2 thể hiện cấu trúc của chuỗi khung con thông thường làm ví dụ 200 có các dịp định vị PRS. Chuỗi khung con 200 có thể áp dụng được cho việc phát quảng bá các tín hiệu PRS từ trạm gốc (ví dụ, các trạm gốc bất kỳ được mô tả ở đây) hoặc nút mạng khác. Chuỗi khung con 200 có thể được sử dụng trong các hệ thống LTE, và chuỗi khung con giống hoặc tương tự có thể được sử dụng trong các công nghệ / giao thức truyền thông khác, chẳng hạn như 5G và NR. Trên Fig.2, thời gian được biểu diễn theo chiều ngang (ví dụ, trên trục X) với thời gian tăng từ trái sang phải, trong khi tần số được biểu diễn theo chiều dọc (ví dụ, trên trục Y) với tần số tăng (hoặc giảm) từ dưới lên trên. Như được thể hiện trên Fig.2, mỗi trong số các khung vô tuyến đường xuống và đường lên 210 có thể có thời khoảng là 10 mili giây (ms). Đối với chế độ song công phân chia theo tần số (FDD) đường xuống, các khung vô tuyến 210 được sắp xếp, trong ví dụ được minh họa, thành 10 khung con 212 mỗi khung có thời khoảng 1 ms. Mỗi khung con 212 bao gồm hai khe 214, mỗi khe có thời khoảng là, ví dụ, 0,5 ms.

Trong miền tần số, băng thông sẵn có có thể được chia thành các sóng mang con trực giao có khoảng cách không đều 216 (còn gọi là “âm” hoặc “bin”). Ví dụ, đối với tiền tổ vòng (CP) có độ dài bình thường sử dụng, ví dụ, khoảng cách 15 kHz, các sóng mang con 216 có thể được gộp thành nhóm gồm mười hai (12) sóng mang con. Tài nguyên có độ dài một ký hiệu OFDM trong miền thời gian và một sóng mang con trong miền tần số (được biểu diễn dưới dạng khối của khung con 212) được gọi là phần tử tài nguyên (resource element - RE). Mỗi nhóm gồm 12 sóng mang con 216 và 14 ký hiệu OFDM được gọi là khối tài nguyên (resource block - RB) và, trong ví dụ trên đây, số sóng mang con trong khối tài nguyên có thể được viết dưới dạng $N_{SC}^{RB} = 12$. Đối với băng thông kênh cụ thể, số khối tài nguyên có sẵn trên mỗi kênh 222, còn gọi là cấu hình băng thông truyền 222, được biểu thị là N_{RB}^{DL} . Ví dụ, đối với băng thông kênh 3 MHz trong ví dụ trên, số khối tài nguyên có sẵn trên mỗi kênh 222 được thể hiện là $N_{RB}^{DL} = 15$. Lưu ý rằng thành phần

tần số của khối tài nguyên (ví dụ, 12 sóng mang con) được gọi là khối tài nguyên vật lý (PRB).

Trạm gốc có thể truyền các khung vô tuyến (ví dụ, các khung vô tuyến 210), hoặc chuỗi báo hiệu lớp vật lý khác, hỗ trợ các tín hiệu PRS (tức là PRS đường xuống (DL)) theo các cấu hình khung tương tự hoặc giống với cấu hình được thể hiện trên Fig.2, có thể được đo và được sử dụng để ước lượng vị trí của UE (ví dụ, UE bất kỳ được mô tả ở đây). Các loại nút không dây khác (ví dụ, hệ thống anten phân tán (distributed antenna system - DAS), đầu vô tuyến từ xa (remote radio head - RRH), UE, AP, v.v.) trong mạng truyền thông không dây còn có thể được tạo cấu hình để truyền các tín hiệu PRS được tạo cấu hình theo cách tương tự (hoặc giống với) những gì được thể hiện trên Fig.2.

Tập hợp các phần tử tài nguyên được sử dụng để truyền các tín hiệu PRS được gọi là “tài nguyên PRS”. Tập hợp của các phần tử tài nguyên có thể trải trên nhiều PRB trong miền tần số và N (ví dụ, 1 hoặc nhiều) ký hiệu liên tiếp trong khe 214 trong miền thời gian. Ví dụ, các phần tử tài nguyên được gạch chéo song song trong các khe 214 có thể là các ví dụ về hai tài nguyên PRS. “Tập hợp tài nguyên PRS” là tập hợp tài nguyên PRS được sử dụng để truyền các tín hiệu PRS, trong đó mỗi tài nguyên PRS có một mã định danh (identifier - ID) tài nguyên PRS. Ngoài ra, các tài nguyên PRS trong tập hợp tài nguyên PRS được kết hợp với cùng một điểm thu phát (TRP). ID tài nguyên PRS trong tập hợp tài nguyên PRS được kết hợp với một chùm được truyền từ một TRP (trong đó TRP có thể truyền một hoặc nhiều chùm). Lưu ý rằng điều này không có bất kỳ ngụ ý nào đến việc UE có biết đến các TRP và các chùm mà các tín hiệu được truyền từ đó hay không.

PRS có thể được truyền trong các khung con định vị đặc biệt được gộp thành các dịp định vị. Dịp PRS là một ví dụ về cửa sổ thời gian lặp theo chu kỳ (ví dụ, (các) khe liên tiếp) mà trong đó PRS được dự định truyền. Mỗi cửa sổ thời gian lặp theo chu kỳ có thể bao gồm nhóm gồm một hoặc nhiều dịp PRS liên tiếp. Mỗi dịp PRS có thể bao gồm N_{PRS} khung con định vị liên tiếp. Các dịp định vị PRS dành cho ô được hỗ trợ bởi trạm gốc có thể xảy ra theo chu kỳ ở các khoảng thời gian, được biểu thị bằng số TRPs tính theo mili giây hoặc khung con. Ví dụ, Fig.2 minh họa chu kỳ của các dịp định vị trong đó N_{PRS} bằng 4 218 và TRPS lớn hơn hoặc bằng 20 220. Theo một số khía cạnh, TRPs có thể được đo theo số khung con giữa thời điểm bắt đầu của các dịp định vị liên tiếp. Nhiều dịp PRS có thể gắn với cùng một cấu hình tài nguyên PRS, trong trường hợp đó, mỗi dịp này được gọi là “dịp tài nguyên PRS” hoặc tương tự.

PRS có thể được truyền với công suất không đổi. PRS cũng có thể được truyền với công suất bằng không (tức là, bị ngắt). Việc ngắt, tức là tắt cuộc truyền PRS được lập lịch thường xuyên, có thể hữu ích khi các tín hiệu PRS giữa các ô khác nhau chồng lấn nhau do xảy ra tại cùng thời điểm hoặc gần như cùng thời điểm. Trong trường hợp này, các tín hiệu PRS từ một số ô có thể được ngắt trong khi các tín hiệu PRS từ các ô khác được truyền (ví dụ, ở công suất không đổi). Việc ngắt có thể hỗ trợ các UE thu nhận tín hiệu và đo thời gian tới (TOA) và chênh lệch thời gian tín hiệu tham chiếu (RSTD) của các tín hiệu PRS không bị được ngắt (bằng cách tránh nhiễu từ các tín hiệu PRS đã bị ngắt). Việc ngắt có thể được coi như không truyền PRS trong một dịp định vị nhất định cho một ô cụ thể. Các mẫu ngắt (còn được gọi là các chuỗi ngắt) có thể được báo hiệu (ví dụ, bằng cách sử dụng giao thức định vị LTE (LTE positioning protocol - LPP)) cho UE bằng cách sử dụng các chuỗi bit. Ví dụ, trong chuỗi bit được báo hiệu để chỉ báo mẫu ngắt, nếu bit ở vị trí j được đặt bằng '0', thì UE có thể suy ra rằng PRS được ngắt cho dịp định vị thứ j .

Để cải thiện hơn nữa khả năng nghe được của PRS, các khung con định vị có thể là các khung con nhiễu thấp được truyền mà không có kênh dữ liệu người dùng. Kết quả là, trong các mạng được đồng bộ lý tưởng, PRS có thể bị nhiễu với PRS của các ô khác có cùng chỉ số mẫu PRS (tức là, có cùng độ dịch tần số), mà không phải từ các cuộc truyền dữ liệu. Độ dịch tần số có thể được xác định là hàm của ID PRS cho một ô hoặc điểm truyền (transmission point - TP) khác (được ký hiệu là N_{ID}^{PRS}) hoặc hàm của mã định danh ô vật lý (PCI) (được ký hiệu là N_{ID}^{cell}) nếu không có ID PRS được gán, điều này tạo ra hệ số tái sử dụng tần số hiệu quả bằng 6.

Để cũng cải thiện khả năng nghe được của PRS (ví dụ, khi băng thông PRS bị giới hạn, chẳng hạn như với chỉ 6 khối tài nguyên tương ứng với băng thông 1,4 Mhz), băng tần số cho các dịp định vị PRS liên tiếp (hoặc các khung con PRS liên tiếp) có thể được thay đổi theo cách đã biết và dự đoán được qua quãng nhảy tần số. Ngoài ra, ô được hỗ trợ bởi trạm gốc có thể hỗ trợ nhiều hơn một cấu hình PRS, trong đó mỗi cấu hình PRS có thể bao gồm độ dịch tần riêng (vshift), tần số sóng mang riêng, băng thông riêng, chuỗi mã riêng, và/hoặc chuỗi dịp định vị PRS riêng với một số lượng khung con cụ thể (N_{PRS}) trên mỗi dịp định vị và chu kỳ cụ thể (TRPs). Theo một số phương án thực hiện, một hoặc nhiều trong số các cấu hình PRS được hỗ trợ trong ô có thể dành cho PRS có hướng và khi đó có thể có các đặc trưng riêng, chẳng hạn như hướng truyền riêng, phạm vi góc ngang riêng, và/hoặc phạm vi góc đứng riêng.

Cấu hình PRS, như được mô tả trên đây, bao gồm lịch truyền/ngắt PRS, được báo hiệu cho UE, qua thực thể mạng, chẳng hạn như máy chủ vị trí (ví dụ, LMF) hoặc trạm gốc (ví dụ, gNB), để cho phép UE thực hiện các phép đo định vị PRS. Các cấu hình PRS có thể được cung cấp, ví dụ, trên mỗi TRP. Theo một số phương án thực hiện, UE có thể nhận thông tin cấu hình PRS từ cả máy chủ vị trí và trạm gốc. Ví dụ, các cấu hình PRS có thể được cung cấp cho UE từ máy chủ vị trí trên mỗi trạm gốc (ví dụ, gNB), và trạm gốc có thể xác định độ lệch PRS của mỗi TRP và có thể cung cấp cấu hình này cho UE. UE không được kỳ vọng thực hiện việc dò mù các cấu hình PRS.

Lưu ý rằng các thuật ngữ “tín hiệu tham chiếu định vị” và “PRS” đôi khi có thể chỉ các tín hiệu tham chiếu cụ thể được sử dụng để định vị trong các hệ thống LTE. Tuy nhiên, như được sử dụng ở đây, trừ khi được trình bày theo cách khác, các thuật ngữ “tín hiệu tham chiếu định vị” và “PRS” dùng để chỉ mọi loại tín hiệu tham chiếu có thể được dùng để định vị, ví dụ nhưng không giới hạn ở các tín hiệu PRS trong LTE, các tín hiệu tham chiếu điều hướng (navigation reference signal - NRS), các tín hiệu tham chiếu từ bộ phát (transmitter reference signal - TRS), các tín hiệu tham chiếu dành riêng cho ô (CRS), các tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (CSI-RS), tín hiệu đồng bộ hóa sơ cấp (primary synchronization signal - PSS), tín hiệu đồng bộ hóa thứ cấp (secondary synchronization signal - SSS), v.v.

Tương tự như PRS được đề cập trên đây, PRS UL được truyền bởi các UE, đôi khi được gọi là các tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS) trong NR là các tín hiệu tham chiếu được tạo cấu hình dành riêng cho UE được sử dụng cho mục đích thăm dò kênh vô tuyến đường lên. Giống như đối với các tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (CSI-RS), việc thăm dò này cung cấp nhiều mức hiểu biết về các đặc tính của kênh vô tuyến. Ví dụ, SRS có thể được sử dụng tại gNB chỉ để thu được các số đo cường độ tín hiệu, ví dụ, nhằm mục đích quản lý chùm UL. Trong ví dụ khác, SRS có thể được sử dụng tại gNB để thu được biên độ chi tiết và các ước lượng pha dưới dạng hàm của tần số, thời gian và không gian. Trong NR, việc thăm dò kênh với SRS hỗ trợ tập hợp các trường hợp ứng dụng đa dạng hơn so với LTE. Ví dụ, SRS hỗ trợ thu nhận CSI đường xuống để điều hướng chùm sóng truyền gNB dựa vào tính thuận nghịch (MIMO đường xuống), thu nhận CSI đường lên để thích ứng liên kết và tiền mã hóa dựa vào bảng mã/không phải bảng mã cho MIMO đường lên, và quản lý chùm đường lên.

Ánh xạ thời gian/tần số của tài nguyên SRS có thể được xác định bằng các đặc tính sau. Khoảng thời gian N_{symbSRS} là khoảng thời gian của tài nguyên SRS, có thể là 1, 2 hoặc 4 ký hiệu OFDM liên tiếp trong khe, trái ngược với LTE chỉ cho phép một ký hiệu OFDM trên mỗi khe. Vị trí ký hiệu bắt đầu l_0 là ký hiệu bắt đầu của tài nguyên SRS, có thể nằm ở bất cứ đâu trong 6 ký hiệu OFDM cuối cùng của khe được cung cấp tài nguyên không đi qua biên cuối khe. Hệ số lặp R dành cho tài nguyên SRS được tạo cấu hình với bước nhảy tần, việc lặp cho phép cùng một tập hợp sóng mang con được thăm dò trong R ký hiệu OFDM liên tiếp trước khi xảy ra bước nhảy tiếp theo. Các giá trị được cho phép của R là 1, 2, 4 trong đó $R \leq N_{\text{symbSRS}}$. Khoảng cách răng lược truyền K_{TC} và độ lệch răng lược k_{TC} xác định cấu trúc dạng lược của miền tần số được chiếm bởi các phần tử tài nguyên (RE) của tài nguyên SRS, trong đó khoảng cách răng lược là 2 hoặc 4 RE giống như trong LTE. Cấu trúc này cho phép ghép kênh miền tần số các tài nguyên SRS khác nhau của người dùng giống hoặc khác nhau trên các răng lược khác nhau, trong đó các răng lược khác nhau lệch khỏi nhau một số RE là số nguyên. Độ lệch răng lược được xác định theo biên PRB, và có thể lấy giá trị trong khoảng $0, 1, \dots, K_{\text{TC}} - 1$ RE. Do đó, đối với khoảng cách răng lược $K_{\text{TC}} = 2$, có 2 răng lược khác nhau có sẵn để ghép kênh nếu cần, và đối với khoảng cách răng lược $K_{\text{TC}} = 4$, có 4 răng lược khác nhau có sẵn. Đối với trường hợp của SRS theo chu kỳ và bán liên tục, tính chu kỳ được tạo cấu hình bán tĩnh sao cho tài nguyên được truyền một lần mỗi N khe trong đó các giá trị có thể tạo cấu hình được phép là $N \in \{1, 2, 4, 5, 8, 10, 16, 20, 32, 40, 64, 80, 160, 320, 640, 1280, 2560\}$. Ngoài ra, độ lệch O được tạo cấu hình khi $O \in \{0, 1, \dots, N - 1\}$ được đo theo số khe. Điểm tham chiếu cho độ lệch khe là dựa theo khe thứ nhất (khe 0) của khung vô tuyến 0. Cấu hình băng thông (BW) của tài nguyên SRS được điều khiển bởi các tham số RRC; $C_{\text{"SRS"}}$, $n_{\text{"shift"}}$, $B_{\text{"SRS"}}$, $b_{\text{"hop"}}$ và $n_{\text{"RRC"}}$. Các tham số này cùng nhau xác định phần nào của phần băng thông (BWP) được thăm dò bởi tài nguyên SRS. Tham số $C_{\text{"SRS"}} \in \{0, 1, \dots, 63\}$ chọn cấu hình băng thông cho tài nguyên SRS tương ứng với một hàng cụ thể của Bảng độ dài 64. Để định vị, số ký hiệu OFDM liên tiếp trong tài nguyên SRS có thể tạo cấu hình với một trong số các giá trị trong tập $\{1, 2, 4, 8, 12\}$. Để định vị, các vị trí bắt đầu trong miền thời gian cho tài nguyên SRS có thể là bất cứ đâu trong khe, tức là phạm vi độ lệch l_{offset} là $\{0, 1, \dots, 13\}$. Để định vị, xét về việc quản lý/đồng chỉnh chùm UL theo các ô lân cận và phục vụ, có thể sử dụng kỹ thuật quét chùm truyền (Tx) của UE trên các cuộc truyền SRS UL qua nhiều tài nguyên SRS UL.

Như với các UE, các trạm gốc không được dự định thực hiện dò mù các tín hiệu PRS UL. Cấu hình PRS UL được dự định, như được mô tả trên đây, có thể được cung cấp cho UE, ví dụ, trong dữ liệu trợ giúp. Khi đó UE có thể truyền các tín hiệu PRS UL nhất quán với cấu hình PRS UL mà các trạm gốc mong muốn. Các trạm gốc nhận các tín hiệu PRS UL từ UE và tạo ra các phép đo định vị dựa vào các tín hiệu nhận được và cấu hình PRS UL mong muốn. Các phép đo định vị được báo cáo cho máy chủ vị trí hoặc UE để ước lượng vị trí.

Tuy nhiên, UE có thể không truyền được các tín hiệu PRS UL theo cấu hình PRS UL mong muốn. Nếu UE không truyền được các tín hiệu PRS UL với cấu hình PRS mong muốn, thì các phép đo định vị được thực hiện bởi các trạm gốc sẽ không chính xác do chúng sẽ dựa vào cấu hình PRS UL mong muốn. Theo một phương án thực hiện, UE có thể gửi báo cáo cuộc truyền tín hiệu tham chiếu đến thực thể mạng, chẳng hạn như máy chủ vị trí, trạm gốc khác, hoặc điểm thu phát (TRP), chỉ báo rằng các tín hiệu PRS UL đã không được truyền theo cấu hình PRS UL mong muốn.

UE có thể không truyền được các tín hiệu PRS UL theo cấu hình PRS UL mong muốn theo nhiều cách. Ví dụ, UE có thể hoàn toàn không có khả năng truyền các tín hiệu PRS UL, có thể truyền các tín hiệu PRS UL với công suất thấp hơn được tạo cấu hình, có thể truyền các tín hiệu PRS UL trên chùm khác với được tạo cấu hình, hoặc sự kết hợp của chúng. Do đó, báo cáo cuộc truyền tín hiệu tham chiếu được cung cấp bởi UE có thể nhận dạng cách thức mà các tín hiệu PRS UL đã không theo cấu hình PRS UL mong muốn, ví dụ, UE có thể hoàn toàn không có khả năng truyền các tín hiệu PRS UL, có thể truyền các tín hiệu PRS UL với công suất thấp hơn được tạo cấu hình, có thể truyền các tín hiệu PRS UL với mỗi liên hệ không gian khác, tức là, trên chùm khác với được tạo cấu hình, hoặc sự kết hợp của chúng.

Hơn nữa, có thể có nhiều nguyên nhân khiến UE không thể truyền các tín hiệu PRS UL theo các cấu hình PRS UL mong muốn. Các nguyên nhân khiến các tín hiệu PRS UL không được truyền theo các cấu hình PRS UL mong muốn có thể mang tính động, tức là, máy chủ vị trí không thể biết trước rằng các tín hiệu PRS UL sẽ không được truyền theo các cấu hình PRS UL mong muốn. Theo một phương án thực hiện, báo cáo cuộc truyền tín hiệu tham chiếu từ UE có thể cung cấp thêm các nguyên nhân tại sao các tín hiệu PRS UL không được truyền theo cấu hình PRS UL mong muốn.

Ví dụ, UE có thể không truyền được các tín hiệu PRS UL vì UE đang trong quá trình thay đổi ô phục vụ, tức là, chuyển giao. Ví dụ, UE có thể đang trong chế độ tạo cấu hình lại do sự thay đổi ô và không thể truyền các tín hiệu PRS UL. UE có thể không truyền được tín hiệu PRS UL do xung đột với ký hiệu DL. UE có thể không truyền được tín hiệu PRS UL do xung đột với kênh PHY UL khác, ví dụ, kênh PHY UL xung đột có thể có độ ưu tiên truyền cao hơn. UE có thể không truyền được tín hiệu PRS UL do nằm ngoài phần băng thông hoạt động của UE. Ví dụ, phổ băng rộng trong mạng NR có thể được chia thành nhiều, ví dụ, bốn băng con không chồng lấn, trong đó một băng con có thể được gán cho BWP của UE, và tín hiệu PRS UL được tạo cấu hình để nằm trong băng con khác. UE có thể không truyền được tín hiệu PRS UL do sự gián đoạn gây ra bởi thời gian điều hướng lại RF đường lên hoặc đường xuống. Ví dụ, trong khi chuyển đổi sóng mang hoặc trong pha điều hướng lại UL và/hoặc DL, *rf-RetuningTimeUL* và/hoặc *rf-RetuningTimeDL*, UE không thể truyền các tín hiệu PRS UL. UE có thể không truyền được tín hiệu PRS UL do UE đang trong chế độ nghỉ, chẳng hạn như chế độ nhận không liên tục (discontinuous reception - DRX). Ví dụ, DRX là cơ chế trong đó UE tiến vào chế độ “ngủ” trong một khoảng thời gian nhất định và “thức dậy” trong khoảng thời gian khác. Nếu tín hiệu PRS UL được tạo cấu hình để được truyền trong khoảng “ngủ”, thì UE không thể truyền tín hiệu PRS UL.

UE có thể truyền các tín hiệu PRS UL, nhưng việc truyền có thể không tuân theo cấu hình PRS UL mong muốn. Ví dụ, UE có thể truyền các tín hiệu PRS UL nhưng với công suất thấp hơn mong muốn, tức là, không theo cấu hình PRS UL. Ví dụ, UE có thể truyền các tín hiệu PRS UL với công suất thấp hơn mong muốn do các giới hạn công suất đường lên cộng gộp sóng mang. Ví dụ, nếu UE đang truyền trên sóng mang thành phần sơ cấp và sóng mang thành phần thứ cấp, thì tổng công suất đường lên của UE bị hạn chế và cuộc truyền PRS DL có thể được truyền với công suất giảm. UE có thể truyền các tín hiệu PRS UL với công suất thấp hơn mong muốn do kết nối kép (Dual Connectivity - DC). Ví dụ, tương tự như các giới hạn công suất đường lên cộng gộp sóng mang, tổng công suất đường lên của UE có thể bị hạn chế khi UE truyền và nhận các tín hiệu trên nhiều sóng mang thành phần và cuộc truyền PRS DL có thể được truyền với công suất giảm. UE có thể truyền các tín hiệu PRS UL với công suất thấp hơn mong muốn do mức tiếp xúc cực đại cho phép (maximum permissible exposure - MPE), ví dụ, các giới hạn về an toàn do sử

dụng FR2. Ngoài ra, UE có thể truyền các tín hiệu PRS UL với công suất thấp hơn hoặc không truyền tín hiệu PRS UL do đang ở tình trạng pin yếu.

UE thể truyền các tín hiệu PRS UL trên chùm khác với mong đợi. Ví dụ, trong FR2, UE có thể truyền các tín hiệu PRS UL nhưng không sử dụng tham chiếu truyền theo không gian được tạo cấu hình do xung đột với chùm Tx của kênh có độ ưu tiên cao hơn.

Theo một phương án thực hiện, báo cáo cuộc truyền tín hiệu tham chiếu bởi UE có thể cung cấp thêm thông tin về các tín hiệu PRS UL đã không được truyền theo cấu hình PRS UL mong muốn. Ví dụ, UE có thể chỉ báo ID khe hoặc ID khung con hoặc ID khung chứa các tín hiệu PRS UL để định vị đã bị ảnh hưởng. UE có thể chỉ báo ID tài nguyên, hoặc ID tập hợp tài nguyên của tín hiệu PRS UL đã bị ảnh hưởng. Nếu UE không thể truyền tín hiệu PRS UL theo mỗi cấu hình liên hệ không gian mong muốn, ví dụ, trên chùm Tx cụ thể, UE có thể chỉ báo rằng ID tham chiếu của tín hiệu DL (ví dụ, SSB hoặc PRS DL hoặc CSIRS) được tạo cấu hình cho mỗi liên hệ không gian giữa tín hiệu tham chiếu từ điểm thu phát và tín hiệu PRS UL. Ví dụ, nếu PRS UL được truyền với chùm khác với chùm được tạo cấu hình, UE có thể báo cáo chùm nào đã được sử dụng. UE có thể chỉ báo ID tham chiếu của tín hiệu DL được tạo cấu hình để xác định tổn hao đường truyền giữa tín hiệu tham chiếu từ điểm thu phát và tín hiệu PRS UL. UE có thể chỉ báo các ký hiệu, hoặc nhóm các ký hiệu của các tín hiệu PRS UL đã bị ảnh hưởng. Nếu có xung đột với kênh UL khác, UE có thể chỉ báo loại kênh của PRS UL bị ảnh hưởng, hoặc liệu kênh UL là có tính chu kỳ, bán ổn định, hay không theo chu kỳ. UE có thể cung cấp thông tin liên quan đến chế độ nghỉ, ví dụ, cấu hình DRX.

Fig.3 minh họa cấu hình PRS 300 làm ví dụ cho ô được hỗ trợ bởi nút không dây (chẳng hạn như trạm gốc 105). Cuộc truyền PRS vẫn được giả định cho LTE trên Fig.3, mặc dù các khía cạnh giống hoặc tương tự của cuộc truyền PRS với các khía cạnh được thể hiện và mô tả trên Fig.3 có thể áp dụng cho 5G, NR, và/hoặc các công nghệ không dây khác. Fig.3 thể hiện cách thức các dịp định vị PRS được xác định bởi số khung hệ thống (SFN), độ lệch khung con dành riêng cho ô (Δ_{PRS}) 352, và chu kỳ PRS (T_{PRS}) 320. Thông thường, cấu hình khung con PRS dành riêng cho ô được xác định bởi “chỉ số cấu hình PRS” I_{PRS} được bao gồm trong dữ liệu trợ giúp OTDOA. Chu kỳ PRS (T_{PRS}) 320 và độ lệch khung con dành riêng cho ô (Δ_{PRS}) được xác định dựa vào chỉ số cấu hình PRS I_{PRS} , trong tài liệu 3GPP TS 36.211 có tên là “Các kênh vật lý và điều chế,” như được minh họa trong Bảng 1 dưới đây.

Chỉ số cấu hình PRS I_{PRS}	Chu kỳ PRS T_{PRS} (các khung con)	Độ lệch khung con PRS Δ_{PRS} (các khung con)
0 – 159	160	I_{PRS}
160 – 479	320	$I_{PRS} - 160$
480 – 1119	640	$I_{PRS} - 480$
1120 – 2399	1280	$I_{PRS} - 1120$
2400 – 2404	5	$I_{PRS} - 2400$
2405 – 2414	10	$I_{PRS} - 2405$
2415 – 2434	20	$I_{PRS} - 2415$
2435 – 2474	40	$I_{PRS} - 2435$
2475 – 2554	80	$I_{PRS} - 2475$
2555-4095	Dự trữ	

Bảng 1

Cấu hình PRS được xác định theo số khung hệ thống (SFN) của ô truyền PRS. Các trường hợp PRS, đối với khung con thứ nhất trong số N_{PRS} khung con đường xuống bao gồm dip định vị PRS thứ nhất, có thể thỏa mãn:

$$(10 \times n_f + \lfloor n_s / 2 \rfloor - \Delta_{PRS}) \bmod T_{PRS} = 0, \quad \text{phương trình 1}$$

trong đó n_f là SFN với $0 \leq n_f \leq 1023$, n_s là số khe trong khung vô tuyến được xác định bởi n_f với $0 \leq n_s \leq 19$, T_{PRS} là chu kỳ PRS 320, và Δ_{PRS} là độ lệch khung con riêng cho ô 352.

Như được thể hiện trên Fig.3, độ lệch khung con dành riêng cho ô Δ_{PRS} 352 có thể được xác định theo số lượng các khung con được truyền bắt đầu từ số khung hệ thống 0 (Khe ‘số 0’, được đánh dấu là khe 350) để bắt đầu dip định vị PRS thứ nhất (theo sau). Trong ví dụ trên Fig.3, số lượng các khung con định vị liên tiếp (N_{PRS}) trong mỗi trong số các dip định vị PRS liên tiếp 318a, 318b, và 318c bằng 4.

Theo một số khía cạnh, khi UE 115 nhận chỉ số cấu hình PRS I_{PRS} trong dữ liệu trợ giúp OTDOA cho một ô cụ thể, UE 115 có thể xác định chu kỳ PRS TRP_S 320 và độ lệch khung con PRS Δ_{PRS} bằng cách sử dụng Bảng 1. Sau đó UE 115 có thể xác định khung vô tuyến, khung con và khe khi PRS được lập lịch trong ô (ví dụ, bằng cách sử dụng phương trình (1)).

Thông thường, các dịp PRS từ tất cả các ô trong mạng sử dụng cùng một tần số được đồng chỉnh về mặt thời gian và có thể có độ lệch thời gian cố định đã biết (ví dụ, độ lệch khung con riêng cho ô 352) so với các ô khác trong mạng sử dụng tần số khác. Trong các mạng đồng bộ SFN, tất cả các nút không dây (ví dụ, trạm gốc 105) có thể được đồng chỉnh trên cả biên khung và số khung hệ thống. Do đó, trong các mạng đồng bộ SFN, tất cả các ô được hỗ trợ bởi các nút không dây khác nhau có thể sử dụng cùng một chỉ số cấu hình PRS cho tần số cụ thể bất kỳ của cuộc truyền PRS. Mặt khác, trong các mạng không đồng bộ SFN, các nút không dây khác nhau có thể được đồng chỉnh trên biên khung, nhưng không được đồng chỉnh trên số khung hệ thống. Do đó, trong các mạng không đồng bộ SFN, chỉ số cấu hình PRS cho mỗi ô có thể được tạo cấu hình riêng bởi mạng để các dịp PRS đồng chỉnh về mặt thời gian.

UE 115 có thể xác định việc định thời các dịp PRS của các ô tham chiếu và ô lân cận để định vị OTDOA, nếu UE 115 có thể thu được định thời ô (ví dụ, SFN hoặc số khung) của ít nhất một trong số các ô, ví dụ, ô tham chiếu hoặc ô phục vụ. Sau đó việc định thời các ô khác có thể được suy ra bởi UE 115, ví dụ, dựa trên giả định rằng các dịp PRS từ các ô khác nhau chồng lấn nhau.

Như được xác định bởi 3GPP (ví dụ, theo 3GPP TS 36.211), đối với các hệ thống LTE, chuỗi các khung con được sử dụng để truyền PRS (ví dụ, để định vị OTDOA) có thể khác biệt và được xác định bởi một số tham số, như được mô tả trên đây, bao gồm: (i) khối dành trước của băng thông (BW), (ii) chỉ số cấu hình I_{PRS} , (iii) thời khoảng N_{PRS} , (iv) mẫu ngắt tùy ý, và (v) chu kỳ chuỗi ngắt T_{REP} mà có thể được ngầm bao gồm dưới dạng một phần của mẫu ngắt trong (iv) khi có mặt. Trong một số trường hợp, với chu kỳ hoạt động PRS khá thấp, $N_{PRS} = 1$, $TRP_S = 160$ khung con (tương đương với 160 ms), và $BW = 1, 4, 3, 5, 10, 15$ hoặc 20 MHz. Để tăng chu kỳ hoạt động PRS, giá trị N_{PRS} có thể được tăng lên sáu (tức là, $N_{PRS} = 6$) và giá trị băng thông (BW) có thể được tăng lên đến băng thông hệ thống (tức là, $BW =$ băng thông hệ thống LTE trong trường hợp của LTE). PRS mở rộng với N_{PRS} lớn hơn (ví dụ, lớn hơn sáu) và/hoặc TRP_S ngắn hơn (ví dụ, nhỏ hơn 160ms), lên

đến chu kỳ hoạt động toàn phần (tức là, $N_{PRS} = T_{PRS}$), có thể còn được sử dụng trong các phiên bản sau của LPP theo 3GPP TS 36.355. PRS có hướng có thể được tạo cấu hình như đã được mô tả theo 3GPP TSs và có thể, ví dụ, sử dụng chu kỳ hoạt động PRS thấp (ví dụ, $N_{PRS} = 1$, $TRP_S = 160$ khung con) hoặc chu kỳ hoạt động cao.

Tài nguyên PRS DL vô tuyến mới (NR) có thể được xác định là tập hợp các phần tử tài nguyên được sử dụng cho cuộc truyền PRS DL NR mà có thể trải trên nhiều PRB trong N (1 hoặc nhiều) ký hiệu liên tiếp trong khe. Trong mọi ký hiệu OFDM, tài nguyên PRS chiếm các PRB liên tiếp.

Tập hợp tài nguyên PRS DL có thể được xác định là tập hợp các tài nguyên PRS DL, trong đó mỗi tài nguyên PRS DL có một ID tài nguyên PRS DL. Các tài nguyên PRS DL trong tập hợp tài nguyên PRS DL được kết hợp với cùng một TRP. ID tài nguyên PRS DL trong tập hợp tài nguyên PRS DL có thể được kết hợp với một chùm được truyền từ một TRP, ví dụ, trong đó TRP có thể truyền một hoặc nhiều chùm. Lưu ý rằng điều này không có bất kỳ ngụ ý nào đến việc UE có biết đến các TRP và các chùm mà các tín hiệu được truyền từ đó hay không.

Dịp PRS DL có thể là một trường hợp của các cửa sổ thời gian lặp theo chu kỳ ((các) khe liên tiếp) trong đó PRS DL được dự định truyền. Cấu hình PRS DL, ví dụ, bao gồm lịch truyền PRS DL, có thể được chỉ báo cho UE để dành cho các phép đo định vị PRS DL. Ví dụ, UE có thể không được kỳ vọng thực hiện bất kỳ quy trình dò mù nào đối với các cấu hình PRS DL.

Fig.4 minh họa cấu hình PRS 400 làm ví dụ trong hệ thống nhiều chùm. Trạm gốc 105, ví dụ, có thể tạo cấu hình nhiều tập hợp tài nguyên PRS, mỗi tập hợp gắn với một chu kỳ, và được truyền qua nhiều dịp. Như đã được minh họa, tập hợp tài nguyên PRS 1 410 có thể được xác định là tập hợp các tài nguyên PRS, bao gồm tài nguyên PRS 1 412 và tài nguyên PRS 2 414, đây là các tập hợp phần tử tài nguyên trải trên nhiều PRB trong N (1 hoặc nhiều) ký hiệu liên tiếp trong khe. Mỗi trong số tài nguyên PRS 1 412 và tài nguyên PRS 2 414 có ID tài nguyên PRS DL và cả hai được kết hợp với cùng một TRP, nhưng có thể được truyền trên các chùm khác nhau. Fig.4 minh họa trường hợp thứ nhất 410a của tập hợp tài nguyên PRS 1 410, trường hợp thứ hai 410b của tập hợp tài nguyên PRS 1 410, và trường hợp T_{rep} 410a của tập hợp tài nguyên PRS 1 410. Tập hợp tài nguyên PRS 1 410 được xác định với dịp là $N_{PRS} = 2$, tính chu kỳ TRP_S , và $N_{symb}=2$. Fig.4 minh họa ví dụ trong

đó một mẫu ngắt T_{rep} -bit được tạo cấu hình điều khiển việc dịp nào của tài nguyên PRS được ngắt.

Theo thỏa thuận được thực hiện trong RAN1 theo 3GPP, “lớp tần số” được đổi tên thành “lớp tần số định vị” để định vị, là tổng hợp các tập hợp tài nguyên PRS DL qua một hoặc nhiều TRP có cùng khoảng cách sóng mang con (SCS) và loại tiền tố vòng (CP), cùng tần số trung tâm, và cùng điểm A. Tất cả các tập hợp tài nguyên PRS DL thuộc về cùng lớp tần số định vị có cùng giá trị băng thông PRS DL và PRB bắt đầu. Ngoài ra, tất cả các tập hợp tài nguyên PRS DL thuộc về cùng một lớp tần số định vị đều có cùng giá trị kích thước răng lược.

Thông thường, nếu tín hiệu tham chiếu DL dùng làm tham chiếu tổn hao đường truyền DL là DL-PRS, thì dl-PRS-Resource-Power được cung cấp. dl-PRS-Resource-Power được xác định là năng lượng trên mỗi phần tử tài nguyên (Energy Per Resource Element - EPRE) trung bình của các phần tử tài nguyên mang các tín hiệu tài nguyên DL-PRS theo dBm mà TRP dùng để truyền tài nguyên DL-PRS.

Đối với công suất truyền (TX) PRS DL, thông thường, UE giả định một mức EPRE không đổi cho tất cả các phần tử tài nguyên (RE) của tài nguyên PRS DL cho trước và khoảng giá trị công suất truyền tài nguyên PRS DL là giống với khoảng giá trị dành cho khối tín hiệu đồng bộ hóa (synchronization signal block - SSB). Hơn nữa, theo thỏa thuận trong RAN1, UE bao gồm khả năng được xác định là thời khoảng của các ký hiệu PRS DL tính bằng đơn vị là ms mà UE có thể xử lý mỗi T ms giả sử khi phân bổ 272 PRB.

Như đã được đề cập trên đây, PRS có thể được ngắt. Ánh xạ bit cho việc ngắt PRS DL có thể được tạo cấu hình cho tập hợp tài nguyên PRS DL. Các giá trị kích thước ánh xạ bit, ví dụ, có thể là 2, 4, 8, 16, 32 bit. Nhiều tùy chọn cho tính ứng dụng của ánh xạ bit được hỗ trợ. Trong tùy chọn thứ nhất, mỗi bit trong ánh xạ bit tương ứng với số lượng có thể tạo cấu hình của các trường hợp liên tiếp (trong cuộc truyền theo chu kỳ của các tập hợp tài nguyên DL-PRS) của tập hợp tài nguyên DL-PRS. Tất cả các tài nguyên DL-PRS trong trường hợp tập hợp tài nguyên DL-PRS được ngắt đối với trường hợp tập hợp tài nguyên DL-PRS được chỉ báo là được ngắt bởi ánh xạ bit. Trong tùy chọn thứ hai, mỗi bit trong ánh xạ bit tương ứng với một chỉ số lần lặp cho mỗi tài nguyên DL-PRS trong trường hợp của tập hợp tài nguyên DL-PRS, ví dụ, độ dài của ánh xạ bit là bằng DL-PRS-ResourceRepetitionFactor. Tùy chọn thứ hai có thể áp dụng cho tất cả các trường hợp của

tập hợp tài nguyên DL-PRS mà các tài nguyên DL-PRS trên đây là một phần của nó.

Fig.5A minh họa tùy chọn thứ nhất trong kịch bản có bốn TRP, TRP1, TRP2, TRP3, và TRP4, mỗi TRP truyền PRS có răng lược-2, 2-ký hiệu với lần lặp là 2 trong các khe liên tiếp, khe0 và khe1, trong dip thứ nhất 502 và dip thứ hai 502. Cặp TRP, ví dụ, TRP1/TRP2 và TRP3/TRP4, được ghép kênh phân chia theo tần số (FDM) bằng cách sử dụng răng lược-2. Mỗi TRP được tạo cấu hình với ánh xạ bit 2-bit (mỗi bit tương ứng với mỗi dip trong số hai dip). Nếu bit là 1, thì TRP truyền trong dip đó, nếu không thì nó được ngắt (tắt cả các lần lặp của dip cụ thể đó đều được ngắt).

Trong cấu hình ngắt được minh họa trên Fig.5A, UE cần phải nhận cả dip 502 và 504 để có “bản sao sạch” của PRS từ tất cả các TRP. Ví dụ, trong dip thứ nhất 502, chỉ có TRP1 và TRP2 truyền trong cả hai lần lặp, trong khi TRP3 và TRP4 được ngắt, và trong dip thứ hai 504, chỉ TRP3 và TRP4 truyền trong cả hai lần lặp, trong khi TRP1 và TRP2 được ngắt.

Fig.5B minh họa tùy chọn thứ hai có cùng kịch bản như được thể hiện trên Fig.5A, trong đó có bốn TRP, TRP1, TRP2, TRP3 và TRP4, mỗi TRP truyền PRS có răng lược-2, 2-ký hiệu với lần lặp là 2 trong các khe liên tiếp, khe0 và khe1, trong dip thứ nhất 502 và dip thứ hai 502. Cặp TRP, ví dụ, TRP1/TRP2 và TRP3/TRP4, được ghép kênh phân chia theo tần số (FDM) bằng cách sử dụng răng lược-2. Mỗi TRP được tạo cấu hình với ánh xạ bit 2-bit (mỗi bit tương ứng với mỗi lần lặp trong số 2 lần lặp). Nếu bit là 1, thì TRP truyền trong chỉ số lần lặp đó, nếu không thì nó được ngắt.

Trong cấu hình ngắt được thể hiện trên Fig.5B, UE nhận các bản sao sạch của PRS từ tất cả bốn TRP trong một dip. Ví dụ, trong dip 502, lần lặp thứ nhất (khe0) TRP1 và 2 truyền PRS được FDM với TRP3 và TRP4 được ngắt, và trong lần lặp thứ hai (khe1), TRP3 và TRP4 truyền PRS được FDM, trong khi TRP1 và TRP2 được ngắt.

PRS đường xuống có thể được ghép kênh với các kênh PHY khác. Khi ghép kênh các tín hiệu PRS DL với các tín hiệu kênh DL khác, cho TRP phục vụ, UE giả định rằng PRS DL không được ánh xạ đến bất cứ ký hiệu nào chứa các ký hiệu đồng bộ hóa (Synchronization Symbol - SS) hoặc kênh phát quảng bá vật lý (Physical Broadcast Channel - PBCH). Trong khe mà trong đó SS/PBCH được truyền trên một số ký hiệu, PRS DL có thể được truyền trên các ký hiệu khác. Đối với các TRP lân cận, khi vị trí về thời gian-tần số cho các cuộc truyền SSB trên TRP lân cận được cung cấp, UE giả định rằng

DL-PRS không được ánh xạ trên các ký hiệu được chiếm bởi các cuộc truyền SSB của TRP lân cận, tức là PRS DL không được truyền trên các ký hiệu này. PRS DL được tạo cấu hình được truyền trên các ký hiệu DL của khe được tạo cấu hình bởi các lớp cao hơn. PRS DL được tạo cấu hình được truyền trên các ký hiệu của khe được tạo cấu hình dưới dạng các ký hiệu linh hoạt bởi các lớp cao hơn. Nếu UE không được cung cấp khoảng trống phép đo, UE không được kỳ vọng sẽ xử lý các tài nguyên PRS DL trên các ô phục vụ hoặc lân cận trên các ký hiệu được chỉ báo là UL bởi ô phục vụ.

Thông thường, mỗi tài nguyên PRS được xử lý riêng bởi UE trong các phép đo định vị. Do đó, các phép đo định vị bị giới hạn bởi băng thông của mỗi PRS riêng lẻ. Tuy nhiên, bằng cách gắn PRS với nhau, băng thông có ích của PRS có thể tăng lên. Fig.6, ví dụ, minh họa ba tài nguyên PRS riêng lẻ PRS1 602, PRS2 604, và PRS3 606 được gắn với nhau để tạo ra PRS được gộp 600 có băng thông PRS có ích lớn hơn băng thông của từng tài nguyên riêng lẻ bất kỳ trong số các tài nguyên PRS 602, 604, 606. Tăng băng thông PRS tương ứng với việc tăng độ chính xác của hiệu suất ước lượng TOA, và do đó tăng độ chính xác của phép đo OTDOA. PRS được gộp có thể là PRS DL được truyền bởi cùng một TRP hoặc là PRS UL hoặc SL được truyền bởi cùng một UE.

Fig.7A minh họa bảng và biểu đồ thể hiện mối tương quan giữa việc tăng băng thông (BW) trong PRS và hàm phân bố tương quan (correlation distribution function - CDF) của lỗi TOA tuyệt đối theo nano giây qua các UE cho các liên kết đường truyền thẳng (LOS). Fig.7B minh họa bảng và biểu đồ tương tự thể hiện mối tương quan giữa việc tăng băng thông (BW) trong PRS và CDF của lỗi TOA tuyệt đối theo nano giây qua các UE cho các liên kết không theo đường truyền thẳng (nLOS). Như có thể thấy, khi băng thông của PRS tăng lên đối với CDF không đổi, lỗi TOA tuyệt đối giảm xuống.

PRS được gộp như được sử dụng ở đây có thể bao gồm một hoặc nhiều thành phần PRS được truyền từ cùng một TRP hoặc cùng một UE. Mỗi thành phần PRS được truyền từ cùng một TRP hoặc cùng một UE có thể là tài nguyên PRS riêng, mỗi trong số đó gắn với băng thông miền tần số liên kề hoặc có thể là nhiều băng thông miền tần số liên kề được trải bởi một tài nguyên PRS. Ví dụ, khi mỗi thành phần PRS bao gồm nhiều băng thông miền tần số được trải bởi một tài nguyên PRS, PRS được gộp có thể có một thành phần PRS.

Ví dụ, theo một phương án thực hiện, PRS được gộp có thể được xác định là tập

hợp các tài nguyên PRS được truyền từ cùng một thực thể truyền, ví dụ, TRP hoặc UE, sao cho bên nhận, ví dụ, UE hoặc TRP, có thể giả định rằng PRS được truyền từ cùng một cổng anten. Mỗi tài nguyên PRS của PRS được gộp ở đây có thể được gọi là thành phần PRS. Do đó, mỗi thành phần PRS được truyền từ cùng một TRP có thể là tài nguyên PRS riêng, mỗi tài nguyên gắn với băng thông miền tần số liền kề. Mỗi thành phần PRS có thể được truyền vật lý trên một hoặc nhiều trong số các sóng mang thành phần, các băng, các lớp tần số, hoặc các băng thông khác nhau trong cùng một băng.

Trong ví dụ khác, theo một phương án thực hiện, PRS được gộp có thể được xác định là một tài nguyên PRS được truyền từ một thực thể truyền và trải trên nhiều băng thông không liền kề sao cho thực thể nhận có thể giả định rằng PRS được truyền từ cùng một cổng anten. Mỗi băng thông miền tần số liền kề riêng lẻ được trải bởi một tài nguyên PRS của PRS được gộp ở đây có thể sẽ được gọi là thành phần PRS.

Theo thời gian, thực thể nhận có thể không nhận một số lượng nhất quán các thành phần PRS trong PRS được gộp. Ví dụ, các thành phần PRS có thể được lược bỏ, ví dụ, thực thể truyền có thể không truyền thành phần PRS. Ví dụ, các thành phần PRS DL có thể xung đột với các khối tín hiệu đồng bộ hóa (SSB) hoặc các ký hiệu đường lên. Tương tự, các thành phần PRS UL hoặc SL có thể xung đột với các SSB hoặc các ký hiệu DL. Ngoài ra, các thành phần PRS trong dịp của PRS được gộp có thể không đồng chỉnh trong miền thời gian nên thực thể nhận không thể xử lý một hoặc nhiều thành phần PRS. Ví dụ, các thành phần PRS có thể có cấu trúc khe khác nhau do định dạng khe thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information - DCI).

Fig.8A, Fig.8B và Fig.8C minh họa các ví dụ trong đó thành phần PRS trong PRS được gộp không thể được xử lý bởi thực thể nhận. Fig.8A, ví dụ, minh họa hai dịp 802 và 804 bao gồm PRS1 và PRS2 của PRS được gộp được nhận bởi thực thể nhận, ví dụ, UE dành cho PRS DL hoặc SL hoặc TRP dành cho PRS UL. Như đã được minh họa, các thành phần PRS PRS1 và PRS2 được nhận trong dịp 802, nhưng thành phần PRS PRS2 không được đồng chỉnh trong miền thời gian với thành phần PRS PRS1 trong dịp 804, ví dụ, có thể có cấu trúc khe khác nhau, và do đó không được xử lý bởi thực thể nhận.

Fig.8B minh họa kịch bản khác trong đó các thành phần PRS PRS1 và PRS2 được đồng chỉnh theo thời gian trong các dịp 812 và 814, nhưng trong dịp thứ hai 814, xung đột

với SSB trong lớp tần số của thành phần PRS PRS2 ngăn thực thể nhận nhận các tài nguyên PRS.

Fig.8C minh họa kịch bản khác trong đó các thành phần PRS PRS1 và PRS2 được đồng chỉnh theo thời gian trong các dịp 812 và 814, nhưng trong dịp thứ hai 814, xung đột với các ký hiệu UL trong lớp tần số của thành phần PRS PRS2 ngăn UE nhận các tài nguyên PRS DL. Tương tự, xung đột với các ký hiệu DL có thể ngăn TRP hoặc UE nhận các tài nguyên PRS UL hoặc SL.

Fig.9 minh họa dịp 900 bao gồm nhiều thành phần PRS PRS1, PRS2, và PRS3 của PRS được gộp được nhận bởi thực thể nhận, ví dụ, UE hoặc TRP. Các thành phần PRS PRS1, PRS2, và PRS3 được đồng chỉnh theo thời gian và không được lược bỏ. Các thành phần PRS không được lược bỏ và được đồng chỉnh của PRS được gộp được nhận bởi thực thể nhận có thể được xử lý chung 902 bởi thực thể nhận giả định rằng các thành phần PRS của PRS được gộp được truyền từ cùng một cổng anten từ cùng một thực thể truyền, qua đó tăng băng thông PRS có ích. Bằng cách xử lý chung các thành phần PRS, ví dụ, thực thể nhận xử lý các thành phần PRS của PRS được gộp theo giả định rằng các thành phần PRS được truyền từ cùng một cổng anten của thực thể truyền. Bằng cách xử lý chung các thành phần PRS, các phép đo được kỳ vọng có độ chính xác cao hơn. Do đó, ví dụ, các thành phần PRS không được lược bỏ PRS1 và PRS2 trong dịp 802 trên Fig.8A có thể được xử lý chung bởi thực thể nhận, tăng băng thông PRS một cách hiệu quả, và tương tự, các thành phần PRS không được lược bỏ PRS1 và PRS2 trong dịp 812 trên Fig.8B có thể được xử lý chung bởi thực thể nhận, và các thành phần PRS không được lược bỏ PRS1 và PRS2 trong dịp 822 trên Fig.8C có thể được xử lý chung bởi thực thể nhận.

Trong dịp mà một hoặc nhiều thành phần PRS trong PRS được gộp được lược bỏ, ví dụ, như được minh họa trong các dịp 814 hoặc 824 lần lượt trên Fig.8B hoặc Fig.8C, hoặc không được đồng chỉnh trong miền thời gian, ví dụ, như được minh họa trong dịp 804 trên Fig.8A, thực thể nhận không thể xử lý chung các thành phần PRS. Fig.10 minh họa dịp 1000 bao gồm nhiều thành phần PRS PRS1, PRS2, và PRS3 của PRS được gộp, với một trong số các thành phần PRS được lược bỏ. Thành phần PRS PRS2 được minh họa là được lược bỏ bởi SSB, nhưng có thể được lược bỏ bởi, ví dụ, các ký hiệu UL (DL) hoặc có thể có cấu trúc khe khác với các thành phần PRS PRS1 và PRS3. Theo một phương án thực hiện, nếu trong một trong số các thành phần PRS, ví dụ, PRS2, PRS bị bỏ (ví dụ, được lược bỏ hoặc không được đồng chỉnh trong miền thời gian) trong một hoặc nhiều ký hiệu

OFDM, thì thực thể nhận có thể không xử lý các thành phần PRS còn lại trên các ký hiệu OFDM này. Do đó, thực thể nhận không xử lý bất kỳ thành phần nào của PRS được gộp trên các ký hiệu mà có tồn tại xung đột hoặc không được đồng chỉnh trong miền thời gian trong ít nhất một trong số các thành phần PRS riêng lẻ. Nói cách khác, nếu PRS bị bỏ trong một hoặc nhiều ký hiệu OFDM trong thành phần PRS PRS2, thì UE không xử lý tất cả các thành phần PRS1 và PRS3 còn lại của PRS được gộp trên các ký hiệu OFDM.

Fig.11 minh họa dip 1100 bao gồm nhiều thành phần PRS PRS1, PRS2, và PRS3 của PRS được gộp, với thành phần PRS PRS2 được lược bỏ bởi SSB, nhưng có thể, ví dụ, được lược bỏ bởi các ký hiệu UL (DL) hoặc có thể có cấu trúc khe khác với các thành phần PRS PRS1 và PRS3. Theo một phương án thực hiện, nếu trong một trong số các thành phần PRS, ví dụ, PRS2, PRS bị bỏ (ví dụ, được lược bỏ hoặc không được đồng chỉnh trong miền thời gian) trong một hoặc nhiều trong số các ký hiệu OFDM, thì thực thể nhận có thể xử lý 1102 và 1104 mỗi thành phần trong số các thành phần PRS PRS1 và PRS3 một cách độc lập. Nói cách khác, nếu PRS bị bỏ trong một hoặc nhiều trong số các ký hiệu OFDM trong thành phần PRS PRS2, thực thể nhận không xử lý thành phần PRS PRS2 bị bỏ và xử lý riêng các thành phần PRS còn lại PRS1 và PRS3 trên một hoặc nhiều ký hiệu OFDM, ví dụ, khi giả định rằng các thành phần PRS còn lại được truyền từ cổng anten riêng. Trong dip 1100, các yêu cầu về độ chính xác của PRS được gộp có thể giống với các yêu cầu được xác định để xử lý riêng mỗi thành phần PRS của PRS được gộp.

Fig.12 minh họa dip 1200 bao gồm nhiều thành phần PRS PRS1, PRS2, PRS3, và PRS4 của PRS được gộp, với thành phần PRS PRS2 được lược bỏ bởi SSB, nhưng có thể, ví dụ, được lược bỏ bởi các ký hiệu UL (DL) hoặc có thể có cấu trúc khe khác với các thành phần PRS PRS1, PRS3 và PRS4. Theo một phương án thực hiện, nếu trong một trong số các thành phần PRS, ví dụ, PRS2, PRS bị bỏ trong một hoặc nhiều trong số các ký hiệu OFDM, thì thực thể nhận có thể xử lý chung 1202 các thành phần PRS liên kế PRS3 và PRS4 giả định rằng các thành phần PRS PRS3 và PRS4 của PRS được gộp được truyền từ cùng một cổng anten, qua đó tăng băng thông PRS có ích của các thành phần PRS này. Mọi thành phần PRS không liên kế, không được lược bỏ còn lại trong PRS được gộp được xử lý 1204 bởi thực thể nhận một cách độc lập.

Fig.13 minh họa dip 1300 bao gồm nhiều thành phần PRS PRS1, PRS2, và PRS3 của PRS được gộp, với thành phần PRS PRS2 được lược bỏ bởi SSB, nhưng có thể, ví dụ, được lược bỏ bởi các ký hiệu UL (DL) hoặc có thể có cấu trúc khe khác với các thành phần

PRS PRS1 và PRS3. Theo một phương án thực hiện, nếu trong một trong số các thành phần PRS, ví dụ, PRS2, PRS bị bỏ trong một hoặc nhiều trong số các ký hiệu OFDM, thì thực thể nhận có thể xử lý chung 1302 và 1304 các PRB không được lược bỏ trên tất cả các thành phần PRS PRS1, PRS2, và PRS3. Do đó, các PRB không được lược bỏ trong PRS2 mà liền kề với PRS3 được xử lý chung 1302 và các PRB không được lược bỏ trong PRS2 mà liền kề với PRS1 được xử lý chung 1304.

Ngoài ra, mỗi thành phần PRS trong PRS được gộp có thể đang truyền với công suất truyền khác nhau, ví dụ, EPRE, vì các thành phần PRS có thể có vị trí vật lý trên sóng mang thành phần và/hoặc băng khác nhau. Theo đó, chỉ báo về công suất truyền tương đối giữa các thành phần PRS trong PRS được gộp từ cùng một TRP có thể được cung cấp cho thực thể nhận, ví dụ, thông qua báo hiệu lớp cao hơn (ví dụ, giao thức LPP hoặc RRC), hoặc báo hiệu thấp hơn (ví dụ, phần tử điều khiển (control element - CE) MAC hoặc báo hiệu DCI). Khi đó UE có thể thực hiện các phép đo định vị bằng cách sử dụng PRS DL được gộp và chỉ báo về công suất truyền tương đối, ví dụ, để chuẩn hóa công suất của các thành phần PRS. Chỉ báo về công suất truyền tương đối có thể là, ví dụ, độ lệch công suất so với các tín hiệu tham chiếu (RS) DL hoặc UL tham chiếu. Độ lệch công suất có thể là, ví dụ, độ lệch của EPRE so với RS. RS có thể là, ví dụ, thành phần PRS, tài nguyên PRS từ cùng một thực thể truyền không phải là một phần của PRS được gộp, hoặc tín hiệu không phải là PRS. Ví dụ, một thành phần PRS, ví dụ, có ID thấp nhất hoặc như được tạo cấu hình, có thể là giá trị tham chiếu và các độ lệch công suất còn lại có thể được chỉ báo theo giá trị tham chiếu. Trong ví dụ khác, chỉ báo về công suất truyền tương đối có thể là chỉ báo về công suất truyền cho mỗi thành phần PRS. Nếu không có chỉ báo về công suất truyền tương đối được cung cấp cho thực thể nhận, thực thể nhận có thể giả định rằng cùng một công suất truyền, ví dụ, EPRE, được sử dụng cho tất cả các thành phần PRS trong PRS được gộp. Hơn nữa, nhiều độ lệch công suất có thể được chỉ báo cho các tập hợp thành phần PRS khác nhau. Ví dụ, với bốn thành phần PRS, chỉ báo thứ nhất về công suất truyền tương đối có thể được cung cấp cho cặp thành phần PRS thứ nhất và chỉ báo thứ hai về công suất truyền tương đối có thể được cung cấp cho cặp thành phần PRS thứ hai.

Khi thực thể nhận nhận PRS được gộp, để hưởng lợi từ độ chính xác cao hơn từ việc xử lý chung các thành phần PRS, thực thể nhận có thể đo trường hợp PRS được gộp khi các ràng buộc về cấu hình của các thành phần PRS là giống hoặc tương tự nhau, ví dụ, trong ngưỡng định trước. Nếu các ràng buộc về cấu hình của các thành phần PRS trong

trường hợp PRS được gộp không giống hoặc tương tự nhau, thì các thành phần PRS không được đồng chỉnh, và theo đó, thực thể nhận có thể xử lý riêng các thành phần PRS. Do đó, các thành phần PRS của PRS được gộp để được xử lý chung cần phải giống hoặc tương tự nhau, ví dụ, trong ngưỡng định trước, các ràng buộc bao gồm một hoặc nhiều trong số các chỉ số ký hiệu không được ngăn cách bởi nhiều hơn số ký hiệu định trước (ví dụ, số ký hiệu là 14), các chỉ số khe không được ngăn cách bởi nhiều hơn số khe định trước (ví dụ, số khe là 10), các khung không được ngăn cách bởi nhiều hơn số khung định trước (ví dụ, số khung là 10), các khung con không được ngăn cách bởi nhiều hơn số khung con định trước (ví dụ, số khung con là 10), cùng chu kỳ, cùng loại cấu trúc lược, cùng số ký hiệu, cùng thông tin gần như cùng vị trí (QCL), “PRB bắt đầu” nằm trong ngưỡng định trước (ví dụ, chênh lệch có thể không nhiều hơn 24 PRB), cùng khoảng cách sóng mang con, cùng tiền tố vòng (CP), cùng cấu hình ngắt, và các băng thông nằm trong ngưỡng định trước (ví dụ, tỷ số giữa băng thông tối đa và băng thông tối thiểu có thể không nhiều hơn 2), hoặc sự kết hợp của chúng. Cần phải hiểu rằng các số lượng và ngưỡng cụ thể nêu trên chỉ là ví dụ và không mang tính giới hạn, ví dụ, các số lượng và ngưỡng khác có thể được sử dụng nếu muốn.

Ngoài ra, có thể có ích khi UE cung cấp các khả năng của nó về năng lực nhận và xử lý PRS DL được gộp. Ví dụ, hiện nay, UE có thể cung cấp các khả năng bao gồm thời khoảng của các ký hiệu PRS DL theo đơn vị ms mà UE có thể xử lý mỗi T ms giả sử khi phân bổ 272 PRB. UE có thể cung cấp thêm chỉ báo về khả năng của nó để nhận và xử lý PRS được gộp. Nếu UE chỉ báo rằng nó hỗ trợ X ms của các ký hiệu PRS mỗi T ms giả sử có 272 PRB, thì có thể hiểu là UE còn hỗ trợ X/N ms của các ký hiệu PRS cho PRS được gộp gồm 272 PRB cho mỗi thành phần trong số N thành phần PRS. Tuy nhiên, thời khoảng của các ký hiệu PRS DL mà UE có thể xử lý trong một lượng thời gian có thể không tỷ lệ tuyến tính với số N thành phần PRS. Theo đó, UE có thể bao gồm trong bản tin khả năng chỉ báo về thời khoảng của các ký hiệu PRS DL mà UE có thể xử lý trong một lượng thời gian đối với các số N khác nhau của các thành phần PRS trong PRS được gộp. Ví dụ, bản tin khả năng có thể chỉ báo thời khoảng của các ký hiệu PRS DL theo đơn vị ms mà UE có thể xử lý mỗi T ms giả sử khi phân bổ 272 PRB cho các giá trị khác nhau của số N của các thành phần PRS của PRS được gộp. Do đó, UE có thể cung cấp bản tin khả năng chỉ báo các thời khoảng khác nhau của các ký hiệu PRS DL mà UE có thể xử lý trong một lượng thời gian dựa vào số N của các thành phần PRS.

Fig.14 là lưu đồ bản tin 1400 minh họa các bản tin khác nhau được gửi đi giữa các thành phần của hệ thống truyền thông 100 được mô tả trên Fig.1, trong phiên vị trí để thực hiện các phép đo định vị với PRS DL được gộp với các TRP 105a, 105b, và 105c. Tuy nhiên, cần phải hiểu rằng một hoặc nhiều trong số các TRP 105a, 105b, và 105c có thể được thay thế bằng UE, và các phép đo định vị tương tự có thể được thực hiện bằng cách sử dụng PRS liên kết phụ (SL) từ một hoặc nhiều UE, hoặc sự kết hợp của PRS DL từ các TRP 105 và PRS SL từ một hoặc nhiều UE. Máy chủ vị trí 196 có thể là, ví dụ, LMF cho mạng NR 5G. Máy chủ vị trí 196 có thể nằm ở vị trí xa trong mạng lõi, ví dụ, mạng lõi 190 được thể hiện trên Fig.1 hoặc có thể trùng với TRP, chẳng hạn như TRP phục vụ 105a. UE 115 có thể được tạo cấu hình để thực hiện định vị được UE hỗ trợ hoặc định vị dựa vào UE, trong đó chính UE xác định vị trí của nó bằng cách sử dụng, ví dụ, dữ liệu trợ giúp được cung cấp cho nó. Trong lưu đồ bản tin 1400, giả sử rằng UE 115 và máy chủ vị trí 196 truyền thông bằng cách sử dụng giao thức định vị LPP được đề cập trước đó, mặc dù cũng có thể sử dụng NPP hoặc sự kết hợp của LPP và NPP hoặc giao thức khác trong tương lai, chẳng hạn như NRPPa.

Ở bước 1, máy chủ vị trí 196 gửi bản tin yêu cầu các khả năng đến UE 115, ví dụ, để yêu cầu các khả năng từ UE 115.

Ở bước 2, UE 115 gửi lại bản tin cung cấp các khả năng đến máy chủ vị trí 196, trong đó UE 115 cung cấp các khả năng của nó để thực hiện định vị. UE 115 có thể cung cấp chỉ báo về khả năng của UE để nhận và xử lý PRS được gộp. Ví dụ, UE 115 có thể chỉ báo rằng nó có khả năng xử lý PRS được gộp. UE 115 có thể còn chỉ báo rằng nó hỗ trợ X_{ms} của các ký hiệu PRS mỗi T_{ms} giả sử có 272 PRB, và có thể hiểu là UE 115 còn hỗ trợ X/N_{ms} của các ký hiệu PRS cho PRS được gộp gồm 272 PRB cho mỗi thành phần trong số N thành phần PRS. Theo một phương án thực hiện, UE 115 có thể cung cấp chỉ báo về thời khoảng của các ký hiệu PRS DL mà UE 115 có thể xử lý trong một lượng thời gian đối với các số N khác nhau của các thành phần PRS trong PRS được gộp. Ví dụ, bản tin khả năng có thể chỉ báo thời khoảng của các ký hiệu PRS DL theo đơn vị ms UE 115 có thể xử lý mỗi T_{ms} giả sử khi phân bổ 272 PRB cho các giá trị khác nhau của số N của các thành phần PRS của PRS được gộp.

Ở bước 3, máy chủ vị trí 196 có thể gửi bản tin LPP cung cấp dữ liệu trợ giúp đến UE 115 để cung cấp dữ liệu trợ giúp định vị để tạo cấu hình UE 115 nhằm thu được và xử lý các cuộc truyền PRS DL được gộp từ TRP1 105a, TRP2 105b, và TRP3 105c, ví dụ, dữ

liệu trợ giúp có thể bao gồm cấu hình cho PRS DL được gộp cho mỗi trong số các TRP. Nếu UE 115 được dự định thực hiện tính toán vị trí, ví dụ, trong thủ tục định vị dựa vào UE, dữ liệu trợ giúp có thể bao gồm các vị trí vật lý của các TRP.

Ở bước 4, máy chủ vị trí 196 có thể gửi bản tin LPP yêu cầu thông tin vị trí đến UE 115 để yêu cầu UE 115 đo cuộc truyền PRS DL từ các TRP. Ví dụ, máy chủ vị trí 196 có thể yêu cầu các phép đo RSTD, nếu OTDOA được sử dụng, hoặc các loại phép đo khác. Máy chủ vị trí 196 cũng có thể chỉ báo liệu quá trình định vị dựa vào UE có được yêu cầu hay không, qua đó UE 115 tự xác định được vị trí của nó.

Ở bước 5a, UE nhận một số thành phần PRS, được minh họa bằng các mũi tên riêng biệt, cho các cuộc truyền PRS DL được gộp từ TRP1 105a. Cần phải hiểu rằng mặc dù các thành phần PRS được minh họa với các mũi tên riêng biệt, nhưng các thành phần PRS được tách biệt trong miền tần số và không phải miền thời gian. Mỗi thành phần PRS có thể là tài nguyên PRS riêng, mỗi tài nguyên gắn với băng thông miền tần số liên kề, hoặc nhiều băng thông miền tần số liên kề được trải bởi một tài nguyên PRS. Ví dụ, các thành phần PRS có thể được truyền bởi TRP1 105a trên một hoặc nhiều sóng mang thành phần, băng, lớp tần số hoặc băng thông khác nhau trong cùng một băng. Các thành phần PRS được truyền bởi TRP1 105a được tạo cấu hình với các ràng buộc giống hoặc tương tự (trong ngưỡng định trước), chẳng hạn như một hoặc nhiều trong số các chỉ số ký hiệu không được ngăn cách bởi nhiều hơn số ký hiệu định trước, các chỉ số khe không được ngăn cách bởi nhiều hơn số khe định trước, các khung không được ngăn cách bởi nhiều hơn số khung định trước, các khung con không được ngăn cách bởi nhiều hơn số khung con định trước, cùng chu kỳ, cùng loại cấu trúc lược, cùng số ký hiệu, cùng thông tin gần như cùng vị trí (QCL), khối tài nguyên vật lý (PRB) bắt đầu nằm trong ngưỡng định trước, cùng khoảng cách sóng mang con, cùng tiền tố vòng (CP), cấu hình ngắt, và các băng thông nằm trong ngưỡng định trước, hoặc sự kết hợp của chúng. Các thành phần PRS không được lược bỏ và được đồng chỉnh theo thời gian.

Ở bước 5b, UE 115 xử lý chung các thành phần PRS của PRS DL được gộp được nhận ở bước 5a mà được tạo cấu hình với các ràng buộc giống nhau, khi giả định rằng các thành phần PRS của PRS DL được gộp được truyền từ cùng một cổng anten của TRP1 105a, qua đó tăng băng thông PRS có ích, ví dụ, như được minh họa trên Fig.9. UE 115 có thể xử lý riêng các thành phần PRS của PRS DL được gộp được nhận ở bước 5a mà không được tạo cấu hình với các ràng buộc giống nhau.

Ở bước 6a, UE nhận một số thành phần PRS, được minh họa với các mũi tên riêng biệt, cho cuộc truyền PRS DL được gộp từ TRP2 105b. Cần phải hiểu rằng mặc dù các thành phần PRS được minh họa với các mũi tên riêng biệt, nhưng các thành phần PRS được tách biệt trong miền tần số và không phải miền thời gian. Các thành phần PRS trong các cuộc truyền PRS DL được gộp có thể tương tự như những gì được thể hiện trong bước 5a, nhưng như được minh họa bởi mũi tên nét đứt trong bước 6a, thành phần PRS được lược bỏ hoặc không được đồng chỉnh sao cho PRS trong ít nhất một thành phần PRS bị bỏ trong một hoặc nhiều ký hiệu. Ví dụ, thành phần PRS có thể được lược bỏ do xung đột với khối tín hiệu đồng bộ hóa (SSB) trong lớp tần số, xung đột với các ký hiệu đường lên trong lớp tần số hoặc có thể không đồng chỉnh trong miền thời gian do có cấu trúc khe khác nhau, hoặc sự kết hợp của chúng.

Ở bước 6b, UE 115 có thể xử lý chung mọi thành phần PRS không được lược bỏ của PRS DL được gộp được nhận ở bước 6a, khi giả định rằng các thành phần PRS của PRS DL được gộp được truyền từ cùng một cổng anten của TRP2 105b. Như được đề cập trên đây, UE 115 có thể xử lý các thành phần PRS được lược bỏ theo cách khác. Ví dụ, trong dịp mà trong đó thành phần PRS được lược bỏ, UE 115 có thể không xử lý tất cả các thành phần PRS còn lại của ít nhất một PRS được gộp trên một hoặc nhiều ký hiệu, ví dụ, như được minh họa trên Fig.10. Theo phương án thực hiện khác, trong dịp mà trong đó thành phần PRS được lược bỏ, UE 115 có thể không xử lý thành phần PRS được lược bỏ và có thể xử lý riêng các thành phần PRS còn lại trên một hoặc nhiều ký hiệu, ví dụ, như được minh họa trên Fig.11. Các thành phần PRS còn lại, ví dụ, có thể được xử lý khi giả định rằng các thành phần PRS còn lại được truyền từ cổng anten riêng. Các thành phần PRS còn lại có thể được xử lý với yêu cầu về độ chính xác tương ứng với mỗi thành phần PRS còn lại một cách riêng biệt. Theo phương án thực hiện khác, trong dịp mà trong đó thành phần PRS được lược bỏ, UE 115 có thể không xử lý thành phần PRS được lược bỏ và có thể xử lý chung mọi thành phần PRS liên kế còn lại trên một hoặc nhiều ký hiệu, ví dụ, như được minh họa trên Fig.12. Theo phương án thực hiện khác, trong dịp mà trong đó thành phần PRS được lược bỏ, UE 115 có thể xử lý chung các PRB không được lược bỏ trong tất cả các thành phần PRS trên một hoặc nhiều ký hiệu, ví dụ, như được minh họa trên Fig.13.

Ở bước 7a, UE nhận một số thành phần PRS, được minh họa với các mũi tên riêng biệt, cho cuộc truyền PRS DL được gộp từ TRP3 105c. Cần phải hiểu rằng mặc dù các

thành phần PRS được minh họa với các mũi tên riêng biệt, nhưng các thành phần PRS được tách biệt trong miền tần số và không phải miền thời gian. Các thành phần PRS trong các cuộc truyền PRS DL được gộp có thể tương tự như những gì được thể hiện trong bước 5a. Chỉ báo về công suất truyền tương đối giữa các thành phần PRS của PRS được gộp cũng được nhận bởi UE 115. Chỉ báo về công suất truyền tương đối có thể được nhận cùng với PRS hoặc trong bản tin riêng, và có thể được cung cấp trong dữ liệu trợ giúp nhận được ở bước 3. Ví dụ, chỉ báo về công suất truyền tương đối có thể được nhận thông qua báo hiệu lớp cao hơn (ví dụ, giao thức LPP hoặc RRC), hoặc báo hiệu thấp hơn (ví dụ, CE MAC hoặc báo hiệu DCI). Chỉ báo về công suất truyền tương đối giữa các thành phần PRS, ví dụ, có thể là độ lệch công suất so với các tín hiệu tham chiếu (RS) DL tham chiếu, các tín hiệu tham chiếu này có thể là, ví dụ, một trong số các thành phần PRS, tài nguyên PRS từ cùng một TRP mà không phải là một phần của PRS được gộp, hoặc tín hiệu mà không phải là PRS. Chỉ báo về công suất truyền tương đối có thể là độ lệch công suất của năng lượng trên mỗi phần tử tài nguyên (EPRE) so với RS DL tham chiếu. Có thể có nhiều chỉ báo về công suất truyền tương đối, ví dụ, mỗi chỉ báo dành cho tập hợp thành phần công suất khác nhau. Theo một số phương án thực hiện, chỉ báo về công suất truyền tương đối giữa các thành phần PRS có thể là chỉ báo về công suất truyền cho mỗi thành phần PRS.

Ở bước 7b, UE 115 xử lý chung các thành phần PRS của PRS DL được gộp được nhận ở bước 7a, khi giả định rằng các thành phần PRS của PRS DL được gộp được truyền từ cùng một cổng anten của TRP3 105c, và sử dụng chỉ báo về công suất truyền tương đối, ví dụ, để chuẩn hóa công suất của các thành phần PRS.

Ở bước 8, UE 115 có thể thực hiện các phép đo vị trí mong muốn bằng cách sử dụng PRS DL được gộp thu được và đã xử lý được nhận từ TRP1 105a, TRP2 105b và TRP3 105c. UE 115, ví dụ, có thể thực hiện các phép đo định vị dựa vào đường xuống, chẳng hạn như TOA, RSTD, OTDOA, Rx-Tx, hoặc RSRP, v.v., hoặc các phương pháp định vị dựa vào đường xuống và đường lên, ví dụ, RTT nếu các tín hiệu tham chiếu đường lên được sử dụng (không được thể hiện trên Fig.14).

Ở bước 9, UE 115 có thể tùy ý xác định vị trí của UE, ví dụ, trong thủ tục định vị dựa vào UE, bằng cách sử dụng các phép đo định vị từ bước 8 và các vị trí đã biết của các TRP, ví dụ, thu được với dữ liệu trợ giúp trong bước 3.

Ở bước 10, UE 115 gửi bản tin cung cấp thông tin vị trí đến máy chủ vị trí 196 và

bao gồm các phép đo định vị dựa vào PRS thu được ở bước 8 và/hoặc vị trí của UE được xác định ở bước tùy ý 9.

Ở bước 11, máy chủ vị trí 196 xác định vị trí của UE dựa vào các phép đo định vị bất kỳ dựa vào PRS được nhận ở bước 10, hoặc có thể xác thực vị trí của UE được nhận ở bước 10. Vị trí của UE có thể được chuyển tiếp cho máy khách bên ngoài (không được thể hiện).

Fig.15 là lưu đồ bản tin 1500 minh họa các bản tin khác nhau được gửi đi giữa các thành phần của hệ thống truyền thông 100 được mô tả trên Fig.1, trong phiên vị trí để thực hiện các phép đo định vị với PRS UL được gộp với các TRP 105a, 105b, và 105c. Tuy nhiên, cần phải hiểu rằng một hoặc nhiều trong số các TRP 105a, 105b, và 105c có thể được thay thế bằng UE, và các phép đo định vị tương tự có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều UE, hoặc sự kết hợp của các TRP 105 và các UE. Máy chủ vị trí 196 có thể là, ví dụ, LMF cho mạng NR 5G. Máy chủ vị trí 196 có thể nằm ở vị trí xa trong mạng lõi, ví dụ, mạng lõi 190 được thể hiện trên Fig.1 hoặc có thể trùng với TRP, chẳng hạn như TRP phục vụ 105a. Trong lưu đồ bản tin 1500, giả sử rằng UE 115 và máy chủ vị trí 196 truyền thông bằng cách sử dụng giao thức định vị LPP được đề cập trước đó, mặc dù cũng có thể sử dụng NPP hoặc sự kết hợp của LPP và NPP hoặc giao thức khác trong tương lai, chẳng hạn như NRPPa.

Ở bước 1, máy chủ vị trí 196 gửi bản tin yêu cầu các khả năng đến UE 115, ví dụ, để yêu cầu các khả năng từ UE 115.

Ở bước 2, UE 115 gửi lại bản tin cung cấp các khả năng đến máy chủ vị trí 196, trong đó UE 115 cung cấp các khả năng của nó để thực hiện định vị. UE 115 có thể cung cấp chỉ báo về khả năng của UE để truyền PRS UL được gộp, ví dụ, SRS được gộp.

Ở bước 3, máy chủ vị trí 196 có thể gửi bản tin cấu hình đến TRP1 105a, TRP2 105b, và TRP3 105c (đôi khi được gọi chung là các TRP 105) để cung cấp các ràng buộc cấu hình PRS cho các cuộc truyền PRS UL từ UE 115.

Ở bước 4, máy chủ vị trí 196 có thể gửi bản tin LPP yêu cầu các tín hiệu UL đến UE 115 để yêu cầu UE 115 bắt đầu cuộc truyền PRS UL đến các TRP. Theo cách khác, trạm gốc phục vụ, ví dụ, gNB, có thể gửi yêu cầu RRC cho các tín hiệu UL. Đối với liên kết phụ, máy chủ vị trí 196 (hoặc trạm gốc phục vụ, ví dụ, gNB) có thể gửi yêu cầu PC5 cho các tín hiệu UL. Yêu cầu này có thể bao gồm các chi tiết về PRS UL được yêu cầu (ví

dụ, mã hóa, băng thông, tần số sóng mang, tần số và thời gian truyền, tính chu kỳ, và/hoặc thời gian bắt đầu và thời gian kết thúc truyền).

Ở bước 5a, UE 115 truyền một số thành phần PRS, được minh họa với các mũi tên riêng biệt, cho cuộc truyền PRS UL được gộp đến các TRP 105. UE 115 có thể tiếp tục truyền các thành phần PRS theo chu kỳ cho đến thời gian kết thúc được yêu cầu hoặc đến khi cuộc truyền được hủy bỏ hoặc được tạo cấu hình lại bởi máy chủ vị trí 196. Cần phải hiểu rằng mặc dù các thành phần PRS được minh họa với các mũi tên riêng biệt, nhưng các thành phần PRS được tách biệt trong miền tần số và không phải miền thời gian. Mỗi thành phần PRS có thể là tài nguyên PRS riêng, mỗi tài nguyên gắn với băng thông miền tần số liên kề, hoặc nhiều băng thông miền tần số liên kề được trải bởi một tài nguyên PRS. Ví dụ, các thành phần PRS có thể được truyền bởi UE 115 trên một hoặc nhiều sóng mang thành phần, băng, lớp tần số hoặc băng thông khác nhau trong cùng một băng. Các thành phần PRS được truyền bởi UE 115 được tạo cấu hình với các ràng buộc giống hoặc tương tự (trong ngưỡng định trước), chẳng hạn như một hoặc nhiều trong số các chỉ số ký hiệu không được ngăn cách bởi nhiều hơn số ký hiệu định trước, các chỉ số khe không được ngăn cách bởi nhiều hơn số khe định trước, các khung không được ngăn cách bởi nhiều hơn số khung định trước, các khung con không được ngăn cách bởi nhiều hơn số khung con định trước, cùng chu kỳ, cùng loại cấu trúc lược, cùng số ký hiệu, cùng thông tin gần như cùng vị trí (QCL), khối tài nguyên vật lý (PRB) bắt đầu nằm trong ngưỡng định trước, cùng khoảng cách sóng mang con, cùng tiền tố vòng (CP), cấu hình ngắt, và các băng thông nằm trong ngưỡng định trước, hoặc sự kết hợp của chúng. Các thành phần PRS không được lược bỏ và được đồng chỉnh theo thời gian.

Ở bước 5b, mỗi trong số các TRP 105 xử lý chung các thành phần PRS của PRS UL được gộp được nhận ở bước 5a mà được tạo cấu hình với các ràng buộc giống nhau, khi giả định rằng các thành phần PRS của PRS DL được gộp được truyền từ cùng một cổng anten của UE 115, qua đó tăng băng thông PRS có ích, ví dụ, như được minh họa trên Fig.9. Các TRP 105 có thể xử lý riêng các thành phần PRS của PRS UL được gộp được nhận ở bước 5a mà không được tạo cấu hình với các ràng buộc giống nhau.

Ở bước 5c, các TRP 105 có thể thực hiện các phép đo vị trí mong muốn bằng cách sử dụng PRS UL được gộp đã thu được và đã xử lý được nhận từ UE 115 ở các bước 5a và 5b. Các TRP 105, ví dụ, có thể thực hiện các phép đo định vị dựa vào đường lên, chẳng hạn như TOA, RSTD, OTDOA, Rx-Tx, hoặc RSRP, v.v., hoặc các phương pháp định vị

dựa vào đường xuống và đường lên, ví dụ, RTT nếu các tín hiệu tham chiếu đường xuống được sử dụng (không được thể hiện trên Fig.15).

Ở bước 5d, các TRP 105 có thể gửi bản tin cung cấp thông tin vị trí đến máy chủ vị trí 196 và có thể bao gồm các phép đo định vị dựa vào PRS thu được ở bước 5c.

Ở bước 6a, UE truyền một số thành phần PRS, được minh họa với các mũi tên riêng biệt, cho cuộc truyền PRS UL được gộp đến các TRP 105. Cần phải hiểu rằng mặc dù các thành phần PRS được minh họa với các mũi tên riêng biệt, nhưng các thành phần PRS được tách biệt trong miền tần số và không phải miền thời gian. Các thành phần PRS trong các cuộc truyền PRS UL được gộp có thể tương tự như những gì được thể hiện trong bước 5a, nhưng như được minh họa bởi mũi tên nét đứt trong bước 6a, thành phần PRS được lược bỏ hoặc không được đồng chỉnh sao cho PRS trong ít nhất một thành phần PRS bị bỏ trong một hoặc nhiều ký hiệu. Ví dụ, thành phần PRS có thể được lược bỏ do xung đột với khối tín hiệu đồng bộ hóa (SSB) trong lớp tần số, xung đột với các ký hiệu đường xuống trong lớp tần số hoặc có thể không đồng chỉnh trong miền thời gian do có cấu trúc khe khác nhau, hoặc sự kết hợp của chúng.

Ở bước 6b, mỗi trong số các TRP 105 xử lý chung mọi thành phần PRS không được lược bỏ và được đồng chỉnh của PRS UL được gộp được nhận ở bước 6a, khi giả định rằng các thành phần PRS của PRS UL được gộp được truyền từ cùng một cổng anten của UE 115. Như được đề cập trên đây, các TRP 105 có thể xử lý các thành phần PRS được lược bỏ hoặc không được đồng chỉnh theo cách khác. Ví dụ, trong dịp mà trong đó thành phần PRS được lược bỏ hoặc không được đồng chỉnh trong miền thời gian, các TRP 105 có thể không xử lý tất cả các thành phần PRS còn lại của ít nhất một PRS được gộp trên một hoặc nhiều ký hiệu, ví dụ, như được minh họa trên Fig.10. Theo phương án thực hiện khác, trong dịp mà trong đó thành phần PRS được lược bỏ hoặc không được đồng chỉnh trong miền thời gian, các TRP 105 có thể không xử lý thành phần PRS được lược bỏ hoặc không được đồng chỉnh và có thể xử lý riêng các thành phần PRS còn lại trên một hoặc nhiều ký hiệu, ví dụ, như được minh họa trên Fig.11. Các thành phần PRS còn lại, ví dụ, có thể được xử lý khi giả định rằng các thành phần PRS còn lại được truyền từ cổng anten riêng. Các thành phần PRS còn lại có thể được xử lý với yêu cầu về độ chính xác tương ứng với mỗi thành phần PRS còn lại một cách riêng biệt. Theo phương án thực hiện khác, trong dịp mà trong đó thành phần PRS được lược bỏ hoặc không được đồng chỉnh trong miền thời gian, các TRP 105 có thể không xử lý thành phần PRS được lược bỏ và có thể xử lý chung mọi thành

phần PRS liền kề còn lại trên một hoặc nhiều ký hiệu, ví dụ, như được minh họa trên Fig.12. Theo phương án thực hiện khác, trong dịp mà trong đó thành phần PRS được lược bỏ hoặc không được đồng chỉnh trong miền thời gian, các TRP 105 có thể xử lý chung các PRB không được lược bỏ trong tất cả các thành phần PRS trên một hoặc nhiều ký hiệu, ví dụ, như được minh họa trên Fig.13.

Ở bước 6c, các TRP 105 có thể thực hiện các phép đo vị trí mong muốn bằng cách sử dụng PRS UL được gộp đã thu được và đã xử lý được nhận từ UE 115 ở các bước 6a và 6b. Các TRP 105, ví dụ, có thể thực hiện các phép đo định vị dựa vào đường lên, chẳng hạn như TOA, RSTD, OTDOA, Rx-Tx, hoặc RSRP, v.v., hoặc các phương pháp định vị dựa vào đường xuống và đường lên, ví dụ, RTT nếu các tín hiệu tham chiếu đường xuống được sử dụng (không được thể hiện trên Fig.15).

Ở bước 6d, các TRP 105 có thể gửi bản tin cung cấp thông tin vị trí đến máy chủ vị trí 196 và có thể bao gồm các phép đo định vị dựa vào PRS thu được ở bước 6c.

Ở bước 7a, UE 115 truyền một số thành phần PRS, được minh họa với các mũi tên riêng biệt, cho cuộc truyền PRS UL được gộp đến các TRP 105. Cần phải hiểu rằng mặc dù các thành phần PRS được minh họa với các mũi tên riêng biệt, nhưng các thành phần PRS được tách biệt trong miền tần số và không phải miền thời gian. Các thành phần PRS trong các cuộc truyền PRS UL được gộp có thể tương tự như những gì được thể hiện trong bước 5a. Chỉ báo về công suất truyền tương đối giữa các thành phần PRS của PRS được gộp cũng được nhận bởi TRP 105. Chỉ báo về công suất truyền tương đối có thể được nhận cùng với PRS hoặc trong bản tin riêng. Ví dụ, chỉ báo về công suất truyền tương đối có thể được nhận thông qua báo hiệu lớp cao hơn (ví dụ, giao thức LPP hoặc RRC), hoặc báo hiệu thấp hơn (ví dụ, CE MAC hoặc báo hiệu DCI). Chỉ báo về công suất truyền tương đối giữa các thành phần PRS, ví dụ, có thể là độ lệch công suất so với các tín hiệu tham chiếu (RS) UL tham chiếu, các tín hiệu tham chiếu này có thể là, ví dụ, một trong số các thành phần PRS, tài nguyên PRS từ cùng một TRP mà không phải là một phần của PRS được gộp, hoặc tín hiệu mà không phải là PRS. Chỉ báo về công suất truyền tương đối có thể là độ lệch công suất của năng lượng trên mỗi phần tử tài nguyên (EPRE) so với RS UL tham chiếu. Có thể có nhiều chỉ báo về công suất truyền tương đối, ví dụ, mỗi chỉ báo dành cho tập hợp thành phần công suất khác nhau. Theo một số phương án thực hiện, chỉ báo về công suất truyền tương đối giữa các thành phần PRS có thể là chỉ báo về công suất truyền cho mỗi thành phần PRS.

Ở bước 7b, mỗi trong số các TRP 105 xử lý chung các thành phần PRS của PRS UL được gộp được nhận ở bước 7a, khi giả định rằng các thành phần PRS của PRS UL được gộp được truyền từ cùng một cổng anten của UE 115, và sử dụng chỉ báo về công suất truyền tương đối, ví dụ, để chuẩn hóa công suất của các thành phần PRS.

Ở bước 7c, các TRP 105 có thể thực hiện các phép đo vị trí mong muốn bằng cách sử dụng PRS UL được gộp đã thu được và đã xử lý được nhận từ UE 115 ở các bước 7a và 7b. Các TRP 105, ví dụ, có thể thực hiện các phép đo định vị dựa vào đường lên, chẳng hạn như TOA, RSTD, OTDOA, Rx-Tx, hoặc RSRP, v.v., hoặc các phương pháp định vị dựa vào đường xuống và đường lên, ví dụ, RTT nếu các tín hiệu tham chiếu đường xuống được sử dụng (không được thể hiện trên Fig.15).

Ở bước 7d, các TRP 105 có thể gửi bản tin cung cấp thông tin vị trí đến máy chủ vị trí 196 và có thể bao gồm các phép đo định vị dựa vào PRS thu được ở bước 7c.

Ở bước 8, máy chủ vị trí 196 xác định vị trí của UE dựa vào các phép đo định vị bất kỳ dựa vào PRS được nhận ở các bước 5d, 6d, hoặc 7d. Vị trí của UE có thể được chuyển tiếp cho máy khách bên ngoài (không được thể hiện).

Fig.16 thể hiện lưu đồ về phương pháp làm ví dụ 1600 để hỗ trợ định vị thiết bị người dùng (UE) trong mạng không dây được thực hiện bởi thực thể không dây thứ nhất chẳng hạn như UE 115 hoặc TRP 105, theo cách phù hợp với phương án thực hiện đã được mô tả.

Tại khối 1602, thực thể không dây thứ nhất có thể nhận các cấu hình cho các tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) gắn với một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai, ví dụ, như đã mô tả ở bước 3 trên Fig.14 và bước 3 trên Fig.15. Tại khối 1604, thực thể không dây thứ nhất có thể nhận một hoặc nhiều PRS được gộp từ một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai, trong đó mỗi PRS được gộp bao gồm một hoặc nhiều thành phần PRS được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai, trong đó mỗi thành phần PRS được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai bao gồm tài nguyên PRS riêng gắn với băng thông miền tần số liên kế hoặc bao gồm nhiều băng thông miền tần số được trải bởi một tài nguyên PRS, ví dụ, như đã mô tả ở các bước 5a, 6a, và 7a trên Fig.14 hoặc các bước 5a, 6a, và 7a trên Fig.15. Tại khối 1606, thực thể không dây thứ hai có thể xử lý chung các thành phần PRS không được lược bỏ của PRS được gộp mà được đồng chỉnh trong miền thời gian, ví dụ, như đã mô tả ở các bước 5b, 6b, và 7b trên Fig.14 hoặc các bước 5b, 6b,

và 7b trên Fig.15. Ví dụ, các thành phần PRS không được lược bỏ của PRS được gộp mà được đồng chỉnh trong miền thời gian có thể được xử lý chung khi giả định rằng các thành phần PRS của PRS UL được gộp được truyền từ cùng một cổng anten. Tại khối 1608, thực thể không dây thứ nhất có thể thực hiện các phép đo định vị bằng cách sử dụng PRS được gộp được xử lý từ một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai, ví dụ, như đã mô tả ở bước 8 trên Fig.14 hoặc các bước 5c, 6c, và 7c trên Fig.15. Tại khối 1610, thực thể không dây thứ nhất có thể truyền thông tin vị trí dựa vào các phép đo định vị, ví dụ, đến máy chủ vị trí hoặc trạm gốc, ví dụ, như đã mô tả ở bước 10 trên Fig.14 hoặc các bước 5d, 6d, và 7d trên Fig.15.

Theo một phương án thực hiện, thực thể không dây thứ nhất là UE và một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai có thể bao gồm các điểm thu phát (TRP) trong thực thể mạng và một hoặc nhiều PRS được gộp có thể bao gồm PRS đường xuống (DL) được gộp. Ví dụ, các cấu hình cho PRS gắn với một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai có thể được nhận từ máy chủ vị trí, chẳng hạn như LMF.

Theo một phương án thực hiện, thực thể không dây thứ nhất là UE và một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai có thể bao gồm UE thứ hai và một hoặc nhiều PRS được gộp có thể bao gồm PRS liên kết phụ (SL) được gộp.

Theo một phương án thực hiện, thực thể không dây thứ nhất là điểm thu phát (TRP) và một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai bao gồm UE và một hoặc nhiều PRS được gộp bao gồm PRS đường lên (UL) được gộp.

Theo một phương án thực hiện, nhiều băng thông miền tần số được trải bởi một tài nguyên PRS có thể là các băng thông miền tần số liên kề.

Theo một phương án thực hiện, thông tin vị trí có thể là các số đo định vị hoặc ước lượng vị trí cho thực thể không dây thứ nhất được xác định bằng cách sử dụng các phép đo định vị, ví dụ, như đã mô tả ở các bước 9 và 10 trên Fig.14.

Theo một phương án thực hiện, mỗi thành phần PRS từ cùng một thực thể không dây thứ hai được truyền trên một hoặc nhiều sóng mang thành phần, băng, lớp tần số hoặc băng thông khác nhau trong cùng một băng, ví dụ, như đã mô tả ở bước 5a trên Fig.14 hoặc bước 5a trên Fig.15.

Theo một phương án thực hiện, ít nhất một thành phần PRS của ít nhất một PRS

được gộp được lược bỏ hoặc không được đồng chỉnh với các thành phần PRS khác trong miền thời gian sao cho PRS trong ít nhất một thành phần PRS bị bỏ trong một hoặc nhiều ký hiệu, ví dụ, như đã mô tả ở bước 6a trên Fig.14 hoặc bước 6a trên Fig.15. Ví dụ, ít nhất một thành phần PRS được lược bỏ do một hoặc nhiều trong số các nguyên nhân sau: có cấu trúc khe khác nhau, xung đột với khối tín hiệu đồng bộ hóa (SSB) trong lớp tần số, xung đột với các ký hiệu đường lên trong lớp tần số, xung đột với các ký hiệu đường xuống trong lớp tần số, hoặc sự kết hợp của chúng, ví dụ, như đã mô tả ở bước 6a trên Fig.14 hoặc bước 6a trên Fig.15. Theo một phương án thực hiện, thực thể không dây thứ nhất có thể không xử lý tất cả các thành phần PRS còn lại của ít nhất một PRS được gộp trên một hoặc nhiều ký hiệu, ví dụ, như đã mô tả ở bước 6b trên Fig.14 hoặc bước 6b trên Fig.15. Theo một phương án thực hiện, thực thể không dây thứ nhất có thể không xử lý ít nhất một thành phần PRS được lược bỏ và có thể xử lý riêng các thành phần PRS còn lại trên một hoặc nhiều ký hiệu, ví dụ, như đã mô tả ở bước 6b trên Fig.14 hoặc bước 6b trên Fig.15. Ví dụ, các thành phần PRS còn lại có thể được xử lý khi giả định rằng các thành phần PRS còn lại được truyền từ cổng anten riêng, ví dụ, như đã mô tả ở bước 6b trên Fig.14 hoặc bước 6b trên Fig.15. Các thành phần PRS còn lại có thể được xử lý với yêu cầu về độ chính xác tương ứng với mỗi thành phần PRS còn lại một cách riêng biệt, ví dụ, như đã mô tả ở bước 6b trên Fig.14 hoặc bước 6b trên Fig.15. Theo một phương án thực hiện, thực thể không dây thứ nhất có thể không xử lý ít nhất một thành phần PRS được lược bỏ và xử lý chung các thành phần PRS liên kế còn lại trên một hoặc nhiều ký hiệu, ví dụ, như đã mô tả ở bước 6b trên Fig.14 hoặc bước 6b trên Fig.15. Theo một phương án thực hiện, thực thể không dây thứ nhất có thể xử lý chung các khối tài nguyên vật lý (PRB) không được lược bỏ trong tất cả các thành phần PRS trên một hoặc nhiều ký hiệu, ví dụ, như đã mô tả ở bước 6b trên Fig.14 hoặc bước 6b trên Fig.15.

Fig.17 thể hiện lưu đồ về phương pháp làm ví dụ 1700 để hỗ trợ định vị thiết bị người dùng (UE) được thực hiện bởi thực thể không dây thứ nhất chẳng hạn như UE 115 hoặc TRP 105, theo cách phù hợp với phương án thực hiện đã được mô tả.

Tại khối 1702, thực thể không dây thứ nhất có thể nhận các cấu hình cho các tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) gán với một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai, ví dụ, như đã mô tả ở bước 3 trên Fig.14 hoặc bước 3 trên Fig.15. Tại khối 1704, thực thể không dây thứ nhất có thể nhận một hoặc nhiều PRS được gộp từ một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai, trong đó mỗi PRS được gộp bao gồm một hoặc nhiều thành phần PRS được

truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai, trong đó mỗi thành phần PRS được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai bao gồm tài nguyên PRS riêng gắn với băng thông miền tần số liền kề hoặc bao gồm nhiều băng thông miền tần số được trải bởi một tài nguyên PRS, ví dụ, như đã mô tả ở các bước 5a, 6a, và 7a trên Fig.14 hoặc các bước 5a, 6a, và 7a trên Fig.15. Tại khối 1706, thực thể không dây thứ nhất có thể nhận chỉ báo về công suất truyền tương đối giữa các thành phần PRS của mỗi PRS được gộp được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai, ví dụ, như đã mô tả ở bước 7a trên Fig.14 hoặc bước 7a trên Fig.15. Tại khối 1708, thực thể không dây thứ nhất có thể xử lý chung một hoặc nhiều thành phần PRS cho mỗi PRS được gộp ít nhất là dựa vào chỉ báo nhận được về công suất truyền tương đối, ví dụ, như đã mô tả ở bước 7b trên Fig.14 hoặc bước 7b trên Fig.15. Tại khối 1710, thực thể không dây thứ nhất có thể thực hiện các phép đo định vị bằng cách sử dụng PRS được gộp được xử lý từ một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai, ví dụ, như đã mô tả ở bước 8 trên Fig.14 hoặc bước 7c trên Fig.15. Tại khối 1712, thực thể không dây thứ nhất có thể truyền thông tin vị trí dựa vào các phép đo định vị, ví dụ, đến máy chủ vị trí hoặc trạm gốc, ví dụ, như đã mô tả ở bước 10 trên Fig.14 hoặc bước 7d trên Fig.15.

Theo một phương án thực hiện, thực thể không dây thứ nhất là UE và một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai bao gồm các điểm thu phát (TRP) trong thực thể mạng và một hoặc nhiều PRS được gộp bao gồm PRS đường xuống (DL) được gộp. Ví dụ, các cấu hình cho PRS gắn với một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai có thể được nhận từ máy chủ vị trí, chẳng hạn như LMF.

Theo một phương án thực hiện, thực thể không dây thứ nhất là UE và một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai bao gồm UE thứ hai và một hoặc nhiều PRS được gộp bao gồm PRS liên kết phụ (SL) được gộp.

Theo một phương án thực hiện, thực thể không dây thứ nhất là điểm thu phát (TRP) và một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai bao gồm UE và một hoặc nhiều PRS được gộp bao gồm PRS đường lên (UL) được gộp.

Theo một phương án thực hiện, nhiều băng thông miền tần số được trải bởi một tài nguyên PRS có thể là các băng thông miền tần số liền kề.

Theo một phương án thực hiện, chỉ báo về công suất truyền tương đối giữa các thành phần PRS của mỗi PRS được gộp được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai bao

gồm độ lệch công suất so với các tín hiệu tham chiếu (RS), ví dụ, như đã mô tả ở bước 7a trên Fig.14 hoặc bước 7a trên Fig.15. RS có thể là, ví dụ, thành phần PRS, tài nguyên PRS từ cùng một thực thể không dây thứ hai mà không phải là một phần của PRS được gộp, hoặc tín hiệu không phải là PRS. Độ lệch công suất có thể là độ lệch của năng lượng trên mỗi phần tử tài nguyên (EPRE) so với RS.

Theo một phương án thực hiện, chỉ báo về công suất truyền tương đối giữa các thành phần PRS của mỗi PRS được gộp được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai bao gồm độ lệch công suất thứ nhất cho thành phần PRS thứ nhất so với thành phần PRS thứ hai và độ lệch công suất thứ hai cho thành phần PRS thứ ba so với thành phần PRS thứ tư, ví dụ, như đã mô tả ở bước 7a trên Fig.14 hoặc bước 7a trên Fig.15.

Theo một phương án thực hiện, chỉ báo về công suất truyền tương đối giữa các thành phần PRS của mỗi PRS được gộp được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai có thể là chỉ báo về công suất truyền cho mỗi thành phần PRS, ví dụ, như đã mô tả ở bước 7a trên Fig.14 hoặc bước 7a trên Fig.15.

Theo một phương án thực hiện, mỗi thành phần PRS của mỗi PRS được gộp được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai được truyền trên một hoặc nhiều sóng mang thành phần, băng, lớp tần số hoặc băng thông khác nhau trong cùng một băng, ví dụ, như đã mô tả ở bước 5a trên Fig.14 hoặc bước 5a trên Fig.15.

Fig.18 thể hiện lưu đồ về phương pháp làm ví dụ 1800 để hỗ trợ định vị thiết bị người dùng (UE) được thực hiện bởi thực thể không dây thứ nhất chẳng hạn như UE 115 hoặc TRP 105, theo cách phù hợp với phương án thực hiện đã được mô tả.

Tại khối 1802, thực thể không dây thứ nhất có thể nhận cấu hình cho các tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) gắn với một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai, ví dụ, như đã mô tả ở bước 3 trên Fig.14 hoặc bước 3 trên Fig.15. Tại khối 1804, thực thể không dây thứ nhất có thể nhận một hoặc nhiều PRS được gộp từ một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai, trong đó mỗi PRS được gộp bao gồm một hoặc nhiều thành phần PRS được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai, trong đó mỗi thành phần PRS được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai bao gồm tài nguyên PRS riêng gắn với băng thông miền tần số liên kề hoặc bao gồm nhiều băng thông miền tần số được trải bởi một tài nguyên PRS, trong đó các thành phần PRS trong PRS được gộp được tạo cấu hình với các ràng buộc bao gồm một hoặc nhiều trong số các chỉ số ký hiệu không được ngăn cách bởi nhiều

hơn số ký hiệu định trước, các chỉ số khe không được ngăn cách bởi nhiều hơn số khe định trước, các khung không được ngăn cách bởi nhiều hơn số khung định trước, các khung con không được ngăn cách bởi nhiều hơn số khung con định trước, cùng chu kỳ, cùng loại cấu trúc lược, cùng số ký hiệu, cùng thông tin gần như cùng vị trí (QCL), khối tài nguyên vật lý (PRB) bắt đầu nằm trong ngưỡng định trước, cùng khoảng cách sóng mang con, cùng tiền tố vòng (CP), cấu hình ngắt, và các băng thông nằm trong ngưỡng định trước, hoặc sự kết hợp của chúng, ví dụ, như đã mô tả ở các bước 5a, 6a, và 7a trên Fig.14 hoặc các bước 5a, 6a, và 7a trên Fig.15. Tại khối 1806, thực thể không dây thứ nhất có thể xử lý chung một hoặc nhiều thành phần PRS cho mỗi PRS được gộp khi các thành phần PRS được tạo cấu hình với các ràng buộc giống nhau và xử lý riêng một hoặc nhiều thành phần cho mỗi PRS được gộp khi các thành phần PRS không được tạo cấu hình với các ràng buộc giống nhau, ví dụ, như đã mô tả ở các bước 5b, 6b, và 7b trên Fig.14 hoặc các bước 5b, 6b, và 7b trên Fig.15. Tại khối 1808, thực thể không dây thứ nhất có thể thực hiện các phép đo định vị bằng cách sử dụng một hoặc nhiều PRS được gộp được xử lý từ một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai, ví dụ, như đã mô tả ở bước 8 trên Fig.14 hoặc các bước 5c, 6c, và 7c trên Fig.15. Tại khối 1810, thực thể không dây thứ nhất truyền thông tin vị trí dựa vào các phép đo định vị, ví dụ, đến máy chủ vị trí hoặc trạm gốc, ví dụ, như đã mô tả ở bước 10 trên Fig.14 hoặc bước 8 trên Fig.15.

Theo một phương án thực hiện, thực thể không dây thứ nhất là UE và một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai bao gồm các điểm thu phát (TRP) trong thực thể mạng và một hoặc nhiều PRS được gộp bao gồm PRS đường xuống (DL) được gộp. Ví dụ, các cấu hình cho PRS gắn với một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai có thể được nhận từ, ví dụ, thực thể mạng có thể là máy chủ vị trí, chẳng hạn như LMF.

Theo một phương án thực hiện, thực thể không dây thứ nhất là UE và một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai bao gồm UE thứ hai và một hoặc nhiều PRS được gộp bao gồm PRS liên kết phụ (SL) được gộp.

Theo một phương án thực hiện, thực thể không dây thứ nhất là điểm thu phát (TRP) và một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai bao gồm UE và một hoặc nhiều PRS được gộp bao gồm PRS đường lên (UL) được gộp.

Theo một phương án thực hiện, nhiều băng thông miền tần số được trải bởi một tài nguyên PRS có thể là các băng thông miền tần số liền kề.

Theo một phương án thực hiện, số ký hiệu định trước có thể là 0, do đó các thành phần PRS được truyền đồng thời.

Theo một phương án thực hiện, mỗi thành phần PRS từ cùng một thực thể không dây thứ hai được truyền trên một hoặc nhiều sóng mang thành phần, băng, lớp tần số hoặc băng thông khác nhau trong cùng một băng, ví dụ, như đã mô tả ở bước 5a trên Fig.14 hoặc bước 5a trên Fig.15.

Fig.19 thể hiện lưu đồ về phương pháp làm ví dụ 1900 để hỗ trợ định vị thiết bị người dùng (UE) được thực hiện bởi UE, theo cách phù hợp với phương án thực hiện đã được mô tả.

Tại khối 1902, UE có thể cung cấp bản tin khả năng chỉ báo thời khoảng của các ký hiệu của các tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) đường xuống (DL) mà có thể được xử lý trong một lượng thời gian bởi UE cho số thành phần PRS khác nhau trong PRS DL được gộp, trong đó PRS DL được gộp bao gồm một hoặc nhiều thành phần PRS được truyền từ cùng một cổng anten từ các điểm thu phát (TRP) giống nhau, trong đó mỗi thành phần PRS được truyền từ cùng một TRP là tài nguyên PRS riêng hoặc là băng riêng trong các băng thông không liên kế được trải bởi một tài nguyên PRS, ví dụ, như đã mô tả ở bước 2 trên Fig.14. Tại khối 1904, UE có thể nhận các cấu hình cho các tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) đường xuống (DL) gắn với một hoặc nhiều TRP trong mạng không dây, ví dụ, như đã mô tả ở bước 3 trên Fig.14. Tại khối 1906, UE có thể nhận PRS DL được gộp từ nhiều điểm thu phát (TRP) trong mạng không dây, như đã mô tả ở các bước 5a, 6a, và 7a trên Fig.14. Tại khối 1908, UE có thể thực hiện các phép đo định vị bằng cách sử dụng PRS DL được gộp từ nhiều TRP, ví dụ, như đã mô tả ở bước 8 trên Fig.14. Tại khối 1910, UE có thể truyền thông tin vị trí dựa vào các phép đo định vị đến máy chủ vị trí, ví dụ, như đã mô tả ở bước 10 trên Fig.14.

Fig.20 thể hiện sơ đồ khối giản lược minh họa các đặc điểm nhất định làm ví dụ của UE, ví dụ, UE 115, được cho phép hỗ trợ định vị UE bằng cách sử dụng PRS DL hoặc SL được gộp, như được mô tả ở đây. UE 115 có thể, ví dụ, bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý 2002, bộ nhớ 2004, giao diện bên ngoài chẳng hạn như bộ thu phát 2010 (ví dụ, giao diện mạng không dây), có thể được ghép nối hoạt động với một hoặc nhiều kết nối 2006 (ví dụ, bus, đường, sợi, liên kết, v.v.) đến phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính 2020 và bộ nhớ 2004. UE 115 có thể còn bao gồm các bộ phận bổ sung, không được thể hiện trên

hình vẽ, chẳng hạn như giao diện người dùng có thể bao gồm, ví dụ, màn hiển thị, bàn phím hoặc thiết bị nhập khác, chẳng hạn như bàn phím ảo trên màn hiển thị, thông qua đó người dùng có thể giao tiếp với UE, hoặc bộ thu hệ thống định vị vệ tinh. Theo các phương án thực hiện làm ví dụ nhất định, tất cả hoặc một phần của UE 115 có thể ở dạng bộ chip, và/hoặc tương tự. Bộ thu phát 2010 có thể, ví dụ, bao gồm bộ phát 2012 được cho phép truyền một hoặc nhiều tín hiệu trên một hoặc nhiều loại mạng truyền thông không dây và bộ thu 2014 để nhận một hoặc nhiều tín hiệu được truyền trên một hoặc nhiều loại mạng truyền thông không dây.

Theo một số phương án, UE 115 có thể bao gồm anten 2011, có thể ở bên trong hoặc ở bên ngoài. Anten UE 2011 có thể được sử dụng để truyền và/hoặc nhận các tín hiệu được xử lý bởi bộ thu phát 2010. Theo một số phương án, anten UE 2011 có thể được ghép nối với bộ thu phát 2010. Theo một số phương án, các phép đo các tín hiệu được nhận (được truyền) bởi UE 115 có thể được thực hiện tại điểm kết nối của anten UE 2011 và bộ thu phát 2010. Ví dụ, điểm đo tham chiếu cho các phép đo tín hiệu RF được nhận (được truyền) có thể là đầu cuối đầu vào (đầu ra) của bộ thu 2014 (bộ phát 2012) và đầu cuối đầu ra (đầu vào) của anten UE 2011. Trong UE 115 có nhiều anten UE 2011 hoặc các mảng anten, bộ kết nối anten có thể được xem là điểm ảo biểu diễn đầu ra (đầu vào) gộp của nhiều anten UE. Theo một số phương án, UE 115 có thể đo các tín hiệu nhận được bao gồm các phép đo TOA và cường độ tín hiệu và các phép đo thô có thể được xử lý bởi một hoặc nhiều bộ xử lý 2002.

Một hoặc nhiều bộ xử lý 2002 có thể được triển khai bằng cách sử dụng sự kết hợp của phần cứng, firmware và phần mềm. Ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý 2002 có thể được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng được mô tả ở đây bằng cách triển khai một hoặc nhiều lệnh hoặc mã chương trình 2008 trên phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính, chẳng hạn như phương tiện 2020 và/hoặc bộ nhớ 2004. Theo một số phương án, một hoặc nhiều bộ xử lý 2002 có thể biểu diễn một hoặc nhiều mạch có thể tạo cấu hình để thực hiện ít nhất một phần của thủ tục hoặc quy trình tính toán tín hiệu dữ liệu liên quan đến hoạt động của UE 115.

Phương tiện 2020 và/hoặc bộ nhớ 2004 có thể lưu trữ các lệnh hoặc mã chương trình 2008 chứa mã thực thi được hoặc các lệnh phần mềm mà khi được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý 2002 khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý 2002 hoạt động như máy tính chuyên dụng được lập trình để thực hiện các kỹ thuật được bộc lộ ở đây. Như được minh

họa trong UE 115, phương tiện 2020 và/hoặc bộ nhớ 2004 có thể bao gồm một hoặc nhiều thành phần hoặc môđun mà có thể được triển khai bởi một hoặc nhiều bộ xử lý 2002 để thực hiện các phương pháp được mô tả ở đây. Mặc dù các thành phần hoặc môđun được minh họa dưới dạng phần mềm trong phương tiện 2020 thực thi được bởi một hoặc nhiều bộ xử lý 2002, nhưng cần hiểu rằng các thành phần hoặc môđun này có thể được lưu trữ trong bộ nhớ 2004 hoặc có thể là phần cứng chuyên dụng trong một hoặc nhiều bộ xử lý 2002 hoặc ngoài các bộ xử lý.

Một số môđun phần mềm và bảng dữ liệu có thể nằm trong phương tiện 2020 và/hoặc bộ nhớ 2004 và được sử dụng bởi một hoặc nhiều bộ xử lý 2002 để quản lý cả các cuộc truyền thông và chức năng được mô tả ở đây. Cần phải hiểu rõ rằng việc sắp xếp các nội dung của phương tiện 2020 và/hoặc bộ nhớ 2004 như được thể hiện trong UE 115 chỉ nhằm mục đích minh họa, và chức năng của các môđun và/hoặc các cấu trúc dữ liệu như vậy có thể được kết hợp, được tách riêng và/hoặc được cấu tạo theo các cách khác nhau tùy theo phương án thực hiện của UE 115.

Phương tiện 2020 và/hoặc bộ nhớ 2004 có thể bao gồm môđun khả năng 2022 mà khi được triển khai bởi một hoặc nhiều bộ xử lý 2002 sẽ tạo cấu hình một hoặc nhiều bộ xử lý 2002 để gửi bản tin khả năng, qua bộ thu phát 2010, ví dụ, đến máy chủ vị trí. Bản tin khả năng có thể chỉ báo năng lực của UE để nhận và xử lý PRS DL được gộp. Bản tin khả năng có thể chỉ báo thời khoảng của các ký hiệu PRS DL mà có thể được xử lý trong một lượng thời gian bởi UE cho số thành phần PRS khác nhau trong PRS DL được gộp, trong đó PRS DL được gộp bao gồm một hoặc nhiều thành phần PRS được truyền từ cùng một cổng anten từ các điểm thu phát (TRP) giống nhau.

Phương tiện 2020 và/hoặc bộ nhớ 2004 có thể bao gồm môđun dữ liệu trợ giúp 2024 mà khi được triển khai bởi một hoặc nhiều bộ xử lý 2002 sẽ tạo cấu hình một hoặc nhiều bộ xử lý 2002 để nhận dữ liệu trợ giúp, ví dụ, bao gồm các ràng buộc PRS được tạo cấu hình, ví dụ, cho các cuộc truyền PRS DL được gộp từ một hoặc nhiều TRP và tùy ý các vị trí của các TRP, ví dụ, qua bộ thu phát 2010.

Phương tiện 2020 và/hoặc bộ nhớ 2004 có thể bao gồm môđun các cấu hình ràng buộc PRS 2026 mà khi được triển khai bởi một hoặc nhiều bộ xử lý 2002 sẽ tạo cấu hình một hoặc nhiều bộ xử lý 2002 để nhận các ràng buộc được tạo cấu hình cho các cuộc truyền PRS DL được gộp từ một hoặc nhiều TRP và xác định liệu các thành phần PRS trong PRS

DL được gộp có giống hoặc tương tự như trong ngưỡng định trước được lưu trữ, ví dụ, trong các bảng dữ liệu nằm trong phương tiện 2020 và/hoặc bộ nhớ 2004 hay không.

Phương tiện 2020 và/hoặc bộ nhớ 2004 có thể bao gồm module nhận PRS DL được gộp 2028 mà khi được triển khai bởi một hoặc nhiều bộ xử lý 2002 sẽ tạo cấu hình một hoặc nhiều bộ xử lý 2002 để nhận một hoặc nhiều PRS DL được gộp từ một hoặc nhiều TRP, qua bộ thu phát 2010, trong đó mỗi PRS DL được gộp bao gồm một hoặc nhiều thành phần PRS được truyền từ cùng một TRP, và mỗi thành phần PRS được truyền từ cùng một TRP bao gồm tài nguyên PRS riêng gắn với băng thông miền tần số liên kế hoặc bao gồm nhiều băng thông miền tần số liên kế được trải bởi một tài nguyên PRS.

Phương tiện 2020 và/hoặc bộ nhớ 2004 có thể bao gồm module công suất truyền tương đối 2030 mà khi được triển khai bởi một hoặc nhiều bộ xử lý 2002 sẽ tạo cấu hình một hoặc nhiều bộ xử lý 2002 để nhận chỉ báo về công suất truyền tương đối giữa các thành phần PRS của mỗi PRS DL được gộp được truyền từ cùng một TRP, qua bộ thu phát 2010. Công suất truyền tương đối giữa các thành phần PRS có thể là, ví dụ, độ lệch công suất từ tín hiệu tham chiếu DL tham chiếu, tín hiệu tham chiếu này có thể là, ví dụ, thành phần PRS, tài nguyên PRS từ cùng một TRP mà không phải là một phần của PRS DL được gộp, hoặc tín hiệu mà không phải là PRS. Theo phương án thực hiện khác, công suất truyền tương đối giữa các thành phần PRS có thể là, ví dụ, chỉ báo về công suất truyền cho mỗi thành phần PRS. Công suất truyền tương đối giữa các thành phần PRS có thể là, ví dụ, năng lượng trên mỗi phần tử tài nguyên (EPRE). Theo các phương án thực hiện, khi không có chỉ báo về công suất truyền tương đối giữa các thành phần PRS, module công suất truyền tương đối 2030 khi được triển khai bởi một hoặc nhiều bộ xử lý 2002 có thể tạo cấu hình một hoặc nhiều bộ xử lý 2002 để xác định rằng các thành phần PRS được truyền với công suất như nhau.

Phương tiện 2020 và/hoặc bộ nhớ 2004 có thể bao gồm module xử lý chung/riêng 2032 mà khi được triển khai bởi một hoặc nhiều bộ xử lý 2002 sẽ tạo cấu hình một hoặc nhiều bộ xử lý 2002 để xử lý chung các thành phần PRS trong PRS DL được gộp đã nhận hoặc để xử lý riêng các thành phần PRS trong PRS DL được gộp đã nhận. Ví dụ, khi tất cả các thành phần PRS không được lược bỏ và được đồng chỉnh theo thời gian, và được tạo cấu hình với các ràng buộc giống (hoặc tương tự), một hoặc nhiều bộ xử lý 2002 được tạo cấu hình để xử lý chung các thành phần PRS để tăng băng thông PRS một cách có hiệu quả. Nếu thành phần PRS được lược bỏ, ví dụ, có cấu trúc khe khác nhau, xung đột với

khối tín hiệu đồng bộ hóa (SSB) trong lớp tần số, hoặc xung đột với các ký hiệu đường lên trong lớp tần số, hoặc nếu thành phần PRS được tạo cấu hình với các ràng buộc khác, một hoặc nhiều bộ xử lý 2002 có thể được tạo cấu hình để không xử lý chung các thành phần PRS. Ví dụ, trong dịp như vậy, một hoặc nhiều bộ xử lý 2002 có thể được tạo cấu hình để không xử lý bất kỳ thành phần PRS nào, không xử lý thành phần PRS được lược bỏ nhưng xử lý riêng các thành phần PRS còn lại hoặc xử lý chung mọi thành phần PRS còn lại mà liên kết theo tần số, hoặc xử lý chung các khối tài nguyên vật lý (PRB) không được lược bỏ trong tất cả các thành phần PRS.

Phương tiện 2020 và/hoặc bộ nhớ 2004 có thể bao gồm module các phép đo vị trí 2034 mà khi được triển khai bởi một hoặc nhiều bộ xử lý 2002 sẽ tạo cấu hình một hoặc nhiều bộ xử lý 2002 để thực hiện các phép đo định vị bằng cách sử dụng PRS DL được gộp từ nhiều TRP. Ví dụ, các phép đo định vị có thể là, ví dụ, TOA, RSTD, OTDOA, Rx-Tx, RSRP, hoặc RTT nếu các tín hiệu tham chiếu đường lên được sử dụng.

Phương tiện 2020 và/hoặc bộ nhớ 2004 có thể bao gồm module xác định vị trí 2036 mà khi được triển khai bởi một hoặc nhiều bộ xử lý 2002 sẽ tạo cấu hình một hoặc nhiều bộ xử lý 2002 để ước lượng vị trí của UE trong quá trình định vị dựa vào UE bằng cách sử dụng các phép đo vị trí và các vị trí của các TRP, ví dụ, được nhận trong dữ liệu trợ giúp.

Phương tiện 2020 và/hoặc bộ nhớ 2004 có thể bao gồm module báo cáo 2038 mà khi được triển khai bởi một hoặc nhiều bộ xử lý 2002 sẽ tạo cấu hình một hoặc nhiều bộ xử lý 2002 để truyền thông tin vị trí dựa vào các phép đo định vị đến máy chủ vị trí, qua bộ thu phát 2010. Thông tin vị trí, ví dụ, có thể là các số đo vị trí và/hoặc ước lượng vị trí cho UE nếu được xác định.

Các phương pháp được mô tả ở đây có thể được triển khai bằng nhiều phương tiện khác nhau tùy thuộc vào ứng dụng. Ví dụ, các phương pháp này có thể được triển khai trong phần cứng, firmware, phần mềm hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng. Đối với việc triển khai phần cứng, một hoặc nhiều bộ xử lý 2002 có thể được triển khai trong một hoặc nhiều mạch tích hợp chuyên dụng (application specific integrated circuit - ASIC), bộ xử lý tín hiệu kỹ thuật số (digital signal processor - DSP), thiết bị xử lý tín hiệu kỹ thuật số (digital signal processing device - DSPD), thiết bị logic lập trình được (programmable logic device - PLD), mảng cổng lập trình được theo trường (field programmable gate array - FPGA),

bộ xử lý, bộ điều khiển, bộ vi điều khiển, bộ vi xử lý, thiết bị điện tử, các bộ điện tử khác được thiết kế để thực hiện các chức năng được mô tả ở đây hoặc sự kết hợp của chúng.

Đối với phương án triển khai firmware và/hoặc phần mềm, các phương pháp có thể được triển khai với các modul (ví dụ, thủ tục, chức năng, và tương tự) thực hiện các chức năng được mô tả ở đây. Phương tiện đọc được bằng máy bất kỳ chứa các lệnh hữu hình đều có thể được sử dụng để triển khai các phương pháp được mô tả ở đây. Ví dụ, các mã phần mềm có thể được lưu trữ trong phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính 2020 hoặc bộ nhớ 2004 được kết nối với và thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý 2002. Bộ nhớ có thể được triển khai bên trong một hoặc nhiều bộ xử lý hoặc bên ngoài một hoặc nhiều bộ xử lý. Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “bộ nhớ” dùng để chỉ các loại bộ nhớ dài hạn, ngắn hạn, khả biến, không khả biến bất kỳ hoặc các loại bộ nhớ khác, và không bị giới hạn ở bất kỳ loại bộ nhớ cụ thể hoặc số lượng bộ nhớ cụ thể nào, hoặc loại phương tiện mà bộ nhớ được lưu trữ trên đó.

Nếu được triển khai trong firmware và/hoặc phần mềm, các chức năng có thể được lưu trữ dưới dạng một hoặc nhiều lệnh hoặc mã chương trình 2008 trên phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính, chẳng hạn như phương tiện 2020 và/hoặc bộ nhớ 2004. Ví dụ bao gồm các phương tiện đọc được bằng máy tính được mã hóa với cấu trúc dữ liệu và các phương tiện đọc được bằng máy tính được mã hóa với chương trình máy tính 2008. Ví dụ, phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính bao gồm mã chương trình 2008 được lưu trữ trên đó có thể bao gồm mã chương trình 2008 để hỗ trợ các phép đo OTDOA theo cách phù hợp với các phương án được bộc lộ. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính 2020 bao gồm các phương tiện lưu trữ máy tính vật lý. Phương tiện lưu trữ có thể là phương tiện có sẵn bất kỳ mà máy tính có thể truy cập được. Ví dụ, và không nhằm mục đích làm giới hạn, các phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính như vậy có thể bao gồm RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM hoặc ổ đĩa quang, ổ đĩa từ hoặc các thiết bị lưu trữ từ khác, hoặc phương tiện khác bất kỳ có thể được dùng để lưu trữ mã chương trình mong muốn 2008 ở dạng các lệnh hoặc cấu trúc dữ liệu và có thể được truy cập bởi máy tính; đĩa từ và đĩa quang, khi được sử dụng ở đây, bao gồm đĩa compac (compact disc - CD), đĩa laze, đĩa quang, đĩa đa năng số (digital versatile disc - DVD) và đĩa Blu-ray, trong đó đĩa từ thường tái tạo dữ liệu bằng phương pháp từ tính, còn đĩa quang tái tạo dữ liệu bằng phương pháp quang học sử dụng laze. Sự kết hợp của những phương tiện trên cũng nên được bao gồm trong phạm vi của phương tiện đọc được bằng máy tính.

Ngoài việc lưu trữ trên phương tiện đọc được bằng máy tính 2020, các lệnh và/hoặc dữ liệu có thể được cung cấp dưới dạng các tín hiệu trên các phương tiện truyền được bao gồm trong máy truyền thông. Ví dụ, máy truyền thông có thể bao gồm bộ thu phát 2010 có các tín hiệu chỉ báo các lệnh và dữ liệu. Các lệnh và dữ liệu được tạo cấu hình để khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý triển khai các chức năng được nêu trong phần yêu cầu bảo hộ. Tức là, máy truyền thông bao gồm phương tiện truyền với các tín hiệu biểu thị thông tin để thực hiện các chức năng được mô tả.

Bộ nhớ 2004 có thể đại diện cho cơ chế lưu trữ dữ liệu bất kỳ. Bộ nhớ 2004 có thể bao gồm, ví dụ, bộ nhớ chính và/hoặc bộ nhớ phụ. Bộ nhớ chính có thể bao gồm, ví dụ, bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên, bộ nhớ chỉ đọc, v.v. Mặc dù được minh họa trong ví dụ này là tách biệt với một hoặc nhiều bộ xử lý 2002, nhưng cần phải hiểu rằng tất cả hoặc một phần của bộ nhớ chính có thể được bố trí trong hoặc nếu không thì ở cùng vị trí/được ghép nối với một hoặc nhiều bộ xử lý 2002. Bộ nhớ phụ có thể bao gồm, ví dụ, loại bộ nhớ giống hoặc tương tự với bộ nhớ chính và/hoặc một hoặc nhiều thiết bị hoặc hệ thống lưu trữ dữ liệu, chẳng hạn như, ví dụ, ổ đĩa, ổ đĩa quang, ổ đĩa băng, ổ nhớ trạng thái rắn, v.v.

Trong các phương án thực hiện nhất định, bộ nhớ phụ có thể tiếp nhận theo cách hoạt động, hoặc nếu không thì có thể tạo cấu hình để ghép nối với phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính 2020. Như vậy, trong các phương án thực hiện làm ví dụ nhất định, các phương pháp và/hoặc các máy được trình bày ở đây có thể ở dạng toàn bộ hoặc một phần của phương tiện đọc được bằng máy tính 2020 mà có thể bao gồm mã triển khai được bằng máy tính 2008 được lưu trữ trên đó, nếu được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý 2002, mã này có thể được cho phép hoạt động để thực hiện tất cả hoặc các phần của các hoạt động làm ví dụ như được mô tả ở đây. Phương tiện đọc được bằng máy tính 2020 có thể là một phần của bộ nhớ 2004.

Thực thể không dây, chẳng hạn như UE 115, được tạo cấu hình để hỗ trợ định vị thiết bị người dùng (UE) có thể bao gồm phương tiện nhận các cấu hình cho các tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) gắn với một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai, có thể là, ví dụ, bộ thu phát không dây 2010 và một hoặc nhiều bộ xử lý 2002 với phần cứng chuyên dụng hoặc triển khai mã thực thi được hoặc các lệnh phần mềm trong phương tiện 2020 và/hoặc bộ nhớ 2004, chẳng hạn như mô-đun dữ liệu trợ giúp 2024 và mô-đun các cấu hình ràng buộc PRS 2026. Phương tiện nhận một hoặc nhiều PRS được gộp từ một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai, trong đó mỗi PRS được gộp bao gồm một hoặc nhiều thành

phần PRS được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai, trong đó mỗi thành phần PRS được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai bao gồm tài nguyên PRS riêng gắn với băng thông miền tần số liên kề hoặc bao gồm nhiều băng thông miền tần số liên kề được trải bởi một tài nguyên PRS có thể là, ví dụ, bộ thu phát không dây 2010 và một hoặc nhiều bộ xử lý 2002 với phần cứng chuyên dụng hoặc triển khai mã thực thi được hoặc các lệnh phần mềm trong phương tiện 2020 và/hoặc bộ nhớ 2004, chẳng hạn như môđun nhận PRS DL được gộp 2028. Phương tiện xử lý chung các thành phần PRS không được lược bỏ của PRS được gộp mà được đồng chỉnh trong miền thời gian giả định rằng các thành phần PRS của PRS được gộp được truyền từ cùng một cổng anten có thể là, ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý 2002 với phần cứng chuyên dụng hoặc triển khai mã thực thi được hoặc các lệnh phần mềm trong phương tiện 2020 và/hoặc bộ nhớ 2004, chẳng hạn như môđun xử lý chung/riêng 2032. Phương tiện thực hiện các phép đo định vị bằng cách sử dụng PRS được gộp được xử lý từ một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai có thể là, ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý 2002 với phần cứng chuyên dụng hoặc triển khai mã thực thi được hoặc các lệnh phần mềm trong phương tiện 2020 và/hoặc bộ nhớ 2004, chẳng hạn như môđun các phép đo vị trí 2034. Phương tiện truyền thông tin vị trí dựa vào các phép đo định vị có thể là, ví dụ, bộ thu phát không dây 2010 và một hoặc nhiều bộ xử lý 2002 với phần cứng chuyên dụng hoặc triển khai mã thực thi được hoặc các lệnh phần mềm trong phương tiện 2020 và/hoặc bộ nhớ 2004, chẳng hạn như môđun báo cáo 2038.

Theo một phương án thực hiện, thực thể không dây có thể bao gồm phương tiện không xử lý tất cả các thành phần PRS còn lại của ít nhất một PRS được gộp trên một hoặc nhiều ký hiệu, có thể là, ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý 2002 với phần cứng chuyên dụng hoặc triển khai mã thực thi được hoặc các lệnh phần mềm trong phương tiện 2020 và/hoặc bộ nhớ 2004, chẳng hạn như môđun xử lý chung/riêng 2032.

Theo một phương án thực hiện, thực thể không dây có thể bao gồm phương tiện không xử lý ít nhất một thành phần PRS được lược bỏ và xử lý riêng các thành phần PRS còn lại trên một hoặc nhiều ký hiệu, có thể là, ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý 2002 với phần cứng chuyên dụng hoặc triển khai mã thực thi được hoặc các lệnh phần mềm trong phương tiện 2020 và/hoặc bộ nhớ 2004, chẳng hạn như môđun xử lý chung/riêng 2032. Phương tiện xử lý riêng các thành phần PRS còn lại trên một hoặc nhiều ký hiệu bao gồm phương tiện xử lý các thành phần PRS còn lại khi giả định rằng các thành phần PRS còn lại được truyền từ cổng anten riêng, có thể là, ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý 2002 với phần

cứng chuyên dụng hoặc triển khai mã thực thi được hoặc các lệnh phần mềm trong phương tiện 2020 và/hoặc bộ nhớ 2004, chẳng hạn như module xử lý chung/riêng 2032. Phương tiện xử lý riêng các thành phần PRS còn lại trên một hoặc nhiều ký hiệu bao gồm phương tiện xử lý các thành phần PRS còn lại với yêu cầu về độ chính xác tương ứng với mỗi thành phần PRS còn lại một cách riêng biệt, có thể là, ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý 2002 với phần cứng chuyên dụng hoặc triển khai mã thực thi được hoặc các lệnh phần mềm trong phương tiện 2020 và/hoặc bộ nhớ 2004, chẳng hạn như module xử lý chung/riêng 2032.

Theo một phương án thực hiện, thực thể không dây có thể bao gồm phương tiện không xử lý ít nhất một thành phần PRS được lược bỏ và xử lý chung các thành phần PRS liên kết còn lại trên một hoặc nhiều ký hiệu, có thể là, ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý 2002 với phần cứng chuyên dụng hoặc triển khai mã thực thi được hoặc các lệnh phần mềm trong phương tiện 2020 và/hoặc bộ nhớ 2004, chẳng hạn như module xử lý chung/riêng 2032.

Theo một phương án thực hiện, thực thể không dây có thể bao gồm phương tiện xử lý chung các khối tài nguyên vật lý (PRB) không được lược bỏ trong tất cả các thành phần PRS trên một hoặc nhiều ký hiệu, có thể là, ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý 2002 với phần cứng chuyên dụng hoặc triển khai mã thực thi được hoặc các lệnh phần mềm trong phương tiện 2020 và/hoặc bộ nhớ 2004, chẳng hạn như module xử lý chung/riêng 2032.

Thực thể không dây, chẳng hạn như UE 115, được tạo cấu hình để hỗ trợ định vị thiết bị người dùng (UE) có thể bao gồm phương tiện nhận các cấu hình cho các tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) gắn với một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai, có thể là, ví dụ, bộ thu phát không dây 2010 và một hoặc nhiều bộ xử lý 2002 với phần cứng chuyên dụng hoặc triển khai mã thực thi được hoặc các lệnh phần mềm trong phương tiện 2020 và/hoặc bộ nhớ 2004, chẳng hạn như module dữ liệu trợ giúp 2024 và module các cấu hình ràng buộc PRS 2026. Phương tiện nhận một hoặc nhiều PRS được gộp từ một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai, trong đó mỗi PRS được gộp bao gồm một hoặc nhiều thành phần PRS được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai, trong đó mỗi thành phần PRS được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai bao gồm tài nguyên PRS riêng gắn với băng thông miền tần số liên kết hoặc bao gồm nhiều băng thông miền tần số liên kết được trải bởi một tài nguyên PRS có thể là, ví dụ, bộ thu phát không dây 2010 và một hoặc nhiều bộ xử lý 2002 với phần cứng chuyên dụng hoặc triển khai mã thực thi được hoặc các lệnh phần mềm trong phương tiện 2020 và/hoặc bộ nhớ 2004, chẳng hạn như module nhận

PRS DL được gộp 2028. Phương tiện nhận chỉ báo về công suất truyền tương đối giữa các thành phần PRS của mỗi PRS được gộp được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai có thể là, ví dụ, bộ thu phát không dây 2010 và một hoặc nhiều bộ xử lý 2002 với phần cứng chuyên dụng hoặc triển khai mã thực thi được hoặc các lệnh phần mềm trong phương tiện 2020 và/hoặc bộ nhớ 2004, chẳng hạn như module công suất truyền tương đối 2030. Phương tiện xử lý chung một hoặc nhiều thành phần PRS cho mỗi PRS được gộp ít nhất là dựa vào chỉ báo nhận được về công suất truyền tương đối có thể là, ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý 2002 với phần cứng chuyên dụng hoặc triển khai mã thực thi được hoặc các lệnh phần mềm trong phương tiện 2020 và/hoặc bộ nhớ 2004, chẳng hạn như module xử lý chung/riêng 2032. Phương tiện thực hiện các phép đo định vị bằng cách sử dụng PRS được gộp được xử lý từ một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai có thể là, ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý 2002 với phần cứng chuyên dụng hoặc triển khai mã thực thi được hoặc các lệnh phần mềm trong phương tiện 2020 và/hoặc bộ nhớ 2004, chẳng hạn như module các phép đo vị trí 2034. Phương tiện truyền thông tin vị trí dựa vào các phép đo định vị có thể là, ví dụ, bộ thu phát không dây 2010 và một hoặc nhiều bộ xử lý 2002 với phần cứng chuyên dụng hoặc triển khai mã thực thi được hoặc các lệnh phần mềm trong phương tiện 2020 và/hoặc bộ nhớ 2004, chẳng hạn như module báo cáo 2038.

Thực thể không dây, chẳng hạn như UE 115, được tạo cấu hình để hỗ trợ định vị thiết bị người dùng (UE) có thể bao gồm phương tiện nhận các cấu hình cho các tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) gắn với một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai, có thể là, ví dụ, bộ thu phát không dây 2010 và một hoặc nhiều bộ xử lý 2002 với phần cứng chuyên dụng hoặc triển khai mã thực thi được hoặc các lệnh phần mềm trong phương tiện 2020 và/hoặc bộ nhớ 2004, chẳng hạn như module dữ liệu trợ giúp 2024 và module các cấu hình ràng buộc PRS 2026. Phương tiện nhận một hoặc nhiều PRS được gộp từ một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai, trong đó mỗi PRS được gộp bao gồm một hoặc nhiều thành phần PRS được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai, trong đó mỗi thành phần PRS được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai bao gồm tài nguyên PRS riêng gắn với băng thông miền tần số liên kề hoặc bao gồm nhiều băng thông miền tần số liên kề được trải bởi một tài nguyên PRS, trong đó các thành phần PRS trong PRS được gộp được tạo cấu hình với các ràng buộc bao gồm một hoặc nhiều trong số các chỉ số ký hiệu không được ngăn cách bởi nhiều hơn số ký hiệu định trước, các chỉ số khe không được ngăn cách bởi nhiều hơn số khe định trước, các khung không được ngăn cách bởi nhiều hơn số khung

định trước, các khung con không được ngăn cách bởi nhiều hơn số khung con định trước, cùng chu kỳ, cùng loại cấu trúc lược, cùng số ký hiệu, cùng thông tin gần như cùng vị trí (QCL), khối tài nguyên vật lý (PRB) bắt đầu nằm trong ngưỡng định trước, cùng khoảng cách sóng mang con, cùng tiền tố vòng (CP), cấu hình ngắt, và các băng thông nằm trong ngưỡng định trước, hoặc sự kết hợp của chúng có thể là, ví dụ, bộ thu phát không dây 2010 và một hoặc nhiều bộ xử lý 2002 với phần cứng chuyên dụng hoặc triển khai mã thực thi được hoặc các lệnh phần mềm trong phương tiện 2020 và/hoặc bộ nhớ 2004, chẳng hạn như môđun nhận PRS DL được gộp 2028. Phương tiện xử lý chung một hoặc nhiều thành phần PRS cho mỗi PRS được gộp khi các thành phần PRS được tạo cấu hình với các ràng buộc giống nhau và xử lý riêng một hoặc nhiều thành phần PRS cho mỗi PRS được gộp khi các thành phần PRS không được tạo cấu hình với các ràng buộc giống nhau có thể là, ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý 2002 với phần cứng chuyên dụng hoặc triển khai mã thực thi được hoặc các lệnh phần mềm trong phương tiện 2020 và/hoặc bộ nhớ 2004, chẳng hạn như môđun xử lý chung/riêng 2032. Phương tiện thực hiện các phép đo định vị bằng cách sử dụng PRS được gộp được xử lý từ một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai có thể là, ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý 2002 với phần cứng chuyên dụng hoặc triển khai mã thực thi được hoặc các lệnh phần mềm trong phương tiện 2020 và/hoặc bộ nhớ 2004, chẳng hạn như môđun các phép đo vị trí 2034. Phương tiện truyền thông tin vị trí dựa vào các phép đo định vị có thể là, ví dụ, bộ thu phát không dây 2010 và một hoặc nhiều bộ xử lý 2002 với phần cứng chuyên dụng hoặc triển khai mã thực thi được hoặc các lệnh phần mềm trong phương tiện 2020 và/hoặc bộ nhớ 2004, chẳng hạn như môđun báo cáo 2038.

UE, chẳng hạn như UE 115, được tạo cấu hình để hỗ trợ định vị UE có thể bao gồm phương tiện cung cấp bản tin khả năng chỉ báo thời khoảng của các ký hiệu của các tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) đường xuống (DL) mà có thể được xử lý trong một lượng thời gian bởi UE cho số thành phần PRS khác nhau trong PRS DL được gộp, trong đó PRS DL được gộp bao gồm một hoặc nhiều thành phần PRS được truyền từ cùng một công anten từ các điểm thu phát (TRP) giống nhau, trong đó mỗi thành phần PRS được truyền từ cùng một TRP là tài nguyên PRS riêng hoặc là băng riêng trong các băng thông không liên kề được trải bởi một tài nguyên PRS, có thể là, ví dụ, bộ thu phát không dây 2010 và một hoặc nhiều bộ xử lý 2002 với phần cứng chuyên dụng hoặc triển khai mã thực thi được hoặc các lệnh phần mềm trong phương tiện 2020 và/hoặc bộ nhớ 2004, chẳng hạn như môđun khả năng 2022. Phương tiện nhận các cấu hình cho các tín hiệu tham chiếu định vị

(PRS) đường xuống (DL) gắn với một hoặc nhiều TRP trong mạng không dây có thể là, ví dụ, bộ thu phát không dây 2010 và một hoặc nhiều bộ xử lý 2002 với phần cứng chuyên dụng hoặc triển khai mã thực thi được hoặc các lệnh phần mềm trong phương tiện 2020 và/hoặc bộ nhớ 2004, chẳng hạn như module dữ liệu trợ giúp 2024 và module các cấu hình ràng buộc PRS 2026. Phương tiện nhận PRS DL được gộp từ nhiều TRP trong mạng không dây có thể là, ví dụ, bộ thu phát không dây 2010 và một hoặc nhiều bộ xử lý 2002 với phần cứng chuyên dụng hoặc triển khai mã thực thi được hoặc các lệnh phần mềm trong phương tiện 2020 và/hoặc bộ nhớ 2004, chẳng hạn như module nhận PRS DL được gộp 2028. Phương tiện thực hiện các phép đo định vị bằng cách sử dụng PRS DL được gộp từ nhiều TRP có thể là, ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý 2002 với phần cứng chuyên dụng hoặc triển khai mã thực thi được hoặc các lệnh phần mềm trong phương tiện 2020 và/hoặc bộ nhớ 2004, chẳng hạn như module các phép đo vị trí 2034. Phương tiện truyền thông tin vị trí dựa vào các phép đo định vị có thể là, ví dụ, bộ thu phát không dây 2010 và một hoặc nhiều bộ xử lý 2002 với phần cứng chuyên dụng hoặc triển khai mã thực thi được hoặc các lệnh phần mềm trong phương tiện 2020 và/hoặc bộ nhớ 2004, chẳng hạn như module báo cáo 2038.

Fig.21 thể hiện sơ đồ khối giản lược minh họa các đặc điểm nhất định làm ví dụ của TRP, ví dụ, TRP 105, được cho phép hỗ trợ định vị UE bằng cách sử dụng PRS UL được gộp, như được mô tả ở đây. TRP 105 có thể, ví dụ, bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý 2102, bộ nhớ 2104, giao diện bên ngoài, có thể bao gồm bộ thu phát 2110 (ví dụ, giao diện mạng không dây) và giao diện truyền thông 2116 (ví dụ, giao diện mạng có dây hoặc không dây đến các TRP khác và/hoặc mạng lõi), có thể được ghép nối hoạt động với một hoặc nhiều kết nối 2106 (ví dụ, bus, đường, sợi, liên kết, v.v.) đến phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính 2120 và bộ nhớ 2104. TRP 105 có thể còn bao gồm các bộ phận bổ sung, không được thể hiện trên hình vẽ, chẳng hạn như giao diện người dùng có thể bao gồm, ví dụ, màn hiển thị, bàn phím hoặc thiết bị nhập khác, chẳng hạn như bàn phím ảo trên màn hiển thị, thông qua đó người dùng có thể giao tiếp với UE, hoặc bộ thu hệ thống định vị vệ tinh. Theo các phương án thực hiện làm ví dụ nhất định, tất cả hoặc một phần của TRP 105 có thể ở dạng bộ chip, và/hoặc tương tự. Bộ thu phát 2110 có thể, ví dụ, bao gồm bộ phát 2112 được cho phép truyền một hoặc nhiều tín hiệu trên một hoặc nhiều loại mạng truyền thông không dây và bộ thu 2114 để nhận một hoặc nhiều tín hiệu được truyền trên một hoặc nhiều loại mạng truyền thông không dây. Giao diện truyền thông 2116 có thể là giao diện có dây

hoặc không dây có khả năng kết nối với các TRP khác trong RAN hoặc các thực thể mạng, chẳng hạn như máy chủ vị trí 196 được thể hiện trên Fig.1.

Theo một số phương án, TRP 105 có thể bao gồm anten 2111, có thể ở bên trong hoặc ở bên ngoài. Anten 2111 có thể được sử dụng để truyền và/hoặc nhận các tín hiệu được xử lý bởi bộ thu phát 2110. Theo một số phương án, anten 2111 có thể được ghép nối với bộ thu phát 2110. Theo một số phương án, các phép đo các tín hiệu được nhận (được truyền) bởi TRP 105 có thể được thực hiện tại điểm kết nối của anten 2111 và bộ thu phát 2110. Ví dụ, điểm đo tham chiếu cho các phép đo tín hiệu RF được nhận (được truyền) có thể là đầu cuối đầu vào (đầu ra) của bộ thu 2114 (bộ phát 2112) và đầu cuối đầu ra (đầu vào) của anten 2111. Trong TRP 105 có nhiều anten 2111 hoặc các mảng anten, bộ kết nối anten có thể được xem là điểm ảo biểu diễn đầu ra (đầu vào) gộp của nhiều anten. Theo một số phương án, TRP 105 có thể đo các tín hiệu nhận được bao gồm các phép đo TOA và cường độ tín hiệu và các phép đo thô có thể được xử lý bởi một hoặc nhiều bộ xử lý 2102.

Một hoặc nhiều bộ xử lý 2102 có thể được triển khai bằng cách sử dụng sự kết hợp của phần cứng, firmware và phần mềm. Ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý 2102 có thể được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng được mô tả ở đây bằng cách triển khai một hoặc nhiều lệnh hoặc mã chương trình 2108 trên phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính, chẳng hạn như phương tiện 2120 và/hoặc bộ nhớ 2104. Theo một số phương án, một hoặc nhiều bộ xử lý 2102 có thể biểu diễn một hoặc nhiều mạch có thể tạo cấu hình để thực hiện ít nhất một phần của thủ tục hoặc quy trình tính toán tín hiệu dữ liệu liên quan đến hoạt động của TRP 105.

Phương tiện 2120 và/hoặc bộ nhớ 2104 có thể lưu trữ các lệnh hoặc mã chương trình 2108 mà chứa mã thực thi được hoặc các lệnh phần mềm mà khi được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý 2102 sẽ khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý 2102 hoạt động như máy tính chuyên dụng được lập trình để thực hiện các kỹ thuật được bộc lộ ở đây. Như được minh họa trong TRP 105, phương tiện 2120 và/hoặc bộ nhớ 2104 có thể bao gồm một hoặc nhiều thành phần hoặc mô-đun mà có thể được triển khai bởi một hoặc nhiều bộ xử lý 2102 để thực hiện các phương pháp được mô tả ở đây. Mặc dù các thành phần hoặc mô-đun được minh họa dưới dạng phần mềm trong phương tiện 2120 thực thi được bởi một hoặc nhiều bộ xử lý 2102, nhưng cần hiểu rằng các thành phần hoặc mô-đun này có thể được lưu trữ

trong bộ nhớ 2104 hoặc có thể là phần cứng chuyên dụng trong một hoặc nhiều bộ xử lý 2102 hoặc ngoài các bộ xử lý.

Một số mô đun phần mềm và bảng dữ liệu có thể nằm trong phương tiện 2120 và/hoặc bộ nhớ 2104 và được sử dụng bởi một hoặc nhiều bộ xử lý 2102 để quản lý cả các cuộc truyền thông và chức năng được mô tả ở đây. Cần phải hiểu rõ rằng việc sắp xếp các nội dung của phương tiện 2120 và/hoặc bộ nhớ 2104 như được thể hiện trong TRP 105 chỉ nhằm mục đích minh họa, và chức năng của các mô đun và/hoặc các cấu trúc dữ liệu như vậy có thể được kết hợp, được tách riêng và/hoặc được cấu tạo theo các cách khác nhau tùy theo phương án thực hiện của TRP 105.

Phương tiện 2120 và/hoặc bộ nhớ 2104 có thể bao gồm mô đun các cấu hình ràng buộc PRS 2126 mà khi được triển khai bởi một hoặc nhiều bộ xử lý 2102 sẽ tạo cấu hình một hoặc nhiều bộ xử lý 2102 để nhận các ràng buộc được tạo cấu hình cho các cuộc truyền PRS UL được gộp từ UE và xác định liệu các thành phần PRS trong PRS UL được gộp có giống hoặc tương tự như trong ngưỡng định trước mà được lưu trữ, ví dụ, trong các bảng dữ liệu nằm trong phương tiện 2120 và/hoặc bộ nhớ 2104 hay không.

Phương tiện 2120 và/hoặc bộ nhớ 2104 có thể bao gồm mô đun nhận PRS UL được gộp 2128 mà khi được triển khai bởi một hoặc nhiều bộ xử lý 2102 sẽ tạo cấu hình một hoặc nhiều bộ xử lý 2102 để nhận một hoặc nhiều PRS UL được gộp từ UE, qua bộ thu phát 2110, trong đó mỗi PRS UL được gộp bao gồm một hoặc nhiều thành phần PRS được truyền từ cùng một UE, và mỗi thành phần PRS được truyền từ cùng một UE bao gồm tài nguyên PRS riêng gắn với băng thông miền tần số liên kề hoặc bao gồm nhiều băng thông miền tần số liên kề được trải bởi một tài nguyên PRS.

Phương tiện 2120 và/hoặc bộ nhớ 2104 có thể bao gồm mô đun công suất truyền tương đối 2130 mà khi được triển khai bởi một hoặc nhiều bộ xử lý 2102 sẽ tạo cấu hình một hoặc nhiều bộ xử lý 2102 để nhận chỉ báo về công suất truyền tương đối giữa các thành phần PRS của mỗi PRS UL được gộp được truyền từ cùng một UE, qua bộ thu phát 2110. Công suất truyền tương đối giữa các thành phần PRS có thể là, ví dụ, độ lệch công suất từ tín hiệu tham chiếu UL tham chiếu, tín hiệu tham chiếu này có thể là, ví dụ, thành phần PRS, tài nguyên PRS từ cùng một TRP mà không phải là một phần của PRS UL được gộp, hoặc tín hiệu mà không phải là PRS. Theo phương án thực hiện khác, công suất truyền tương đối giữa các thành phần PRS có thể là, ví dụ, chỉ báo về công suất truyền cho mỗi

thành phần PRS. Công suất truyền tương đối giữa các thành phần PRS có thể là, ví dụ, năng lượng trên mỗi phân tử tài nguyên (EPRE). Theo các phương án thực hiện, khi không có chỉ báo về công suất truyền tương đối giữa các thành phần PRS, mô đun công suất truyền tương đối 2130 khi được triển khai bởi một hoặc nhiều bộ xử lý 2102 có thể tạo cấu hình một hoặc nhiều bộ xử lý 2102 để xác định rằng các thành phần PRS được truyền với công suất như nhau.

Phương tiện 2120 và/hoặc bộ nhớ 2104 có thể bao gồm mô đun xử lý chung/riêng 2132 mà khi được triển khai bởi một hoặc nhiều bộ xử lý 2102 sẽ tạo cấu hình một hoặc nhiều bộ xử lý 2102 để xử lý chung các thành phần PRS trong PRS UL được gộp đã nhận hoặc để xử lý riêng các thành phần PRS trong PRS UL được gộp đã nhận. Ví dụ, khi tất cả các thành phần PRS không được lược bỏ và được đồng chỉnh theo thời gian, và được tạo cấu hình với các ràng buộc giống nhau (hoặc tương tự), một hoặc nhiều bộ xử lý 2102 được tạo cấu hình để xử lý chung các thành phần PRS để tăng băng thông PRS một cách có hiệu quả. Nếu thành phần PRS được lược bỏ, ví dụ, có cấu trúc khe khác nhau, xung đột với khối tín hiệu đồng bộ hóa (SSB) trong lớp tần số, hoặc xung đột với các ký hiệu đường xuống trong lớp tần số, hoặc nếu thành phần PRS được tạo cấu hình với các ràng buộc khác, một hoặc nhiều bộ xử lý 2102 có thể được tạo cấu hình để không xử lý chung các thành phần PRS. Ví dụ, trong dịp như vậy, một hoặc nhiều bộ xử lý 2102 có thể được tạo cấu hình để không xử lý bất kỳ thành phần PRS nào, không xử lý thành phần PRS được lược bỏ nhưng xử lý riêng các thành phần PRS còn lại hoặc xử lý chung mọi thành phần PRS còn lại mà liên kế theo tần số, hoặc xử lý chung các khối tài nguyên vật lý (PRB) không được lược bỏ trong tất cả các thành phần PRS.

Phương tiện 2120 và/hoặc bộ nhớ 2104 có thể bao gồm mô đun các phép đo vị trí 2134 mà khi được triển khai bởi một hoặc nhiều bộ xử lý 2102 sẽ tạo cấu hình một hoặc nhiều bộ xử lý 2102 để thực hiện các phép đo định vị bằng cách sử dụng PRS UL được gộp từ nhiều TRP. Ví dụ, các phép đo định vị có thể là, ví dụ, TOA, RSTD, OTDOA, Rx-Tx, RSRP, hoặc RTT nếu các tín hiệu tham chiếu đường xuống được sử dụng bên cạnh PRS UL.

Phương tiện 2120 và/hoặc bộ nhớ 2104 có thể bao gồm mô đun báo cáo 2136 mà khi được triển khai bởi một hoặc nhiều bộ xử lý 2102 sẽ tạo cấu hình một hoặc nhiều bộ xử lý 2102 để truyền thông tin vị trí dựa vào các phép đo định vị, ví dụ, đến máy chủ vị trí, qua bộ thu phát 2110. Thông tin vị trí, ví dụ, có thể là các số đo vị trí.

Các phương pháp được mô tả ở đây có thể được triển khai bằng nhiều phương tiện khác nhau tùy thuộc vào ứng dụng. Ví dụ, các phương pháp này có thể được triển khai trong phần cứng, firmware, phần mềm hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng. Đối với việc triển khai phần cứng, một hoặc nhiều bộ xử lý 2102 có thể được triển khai trong một hoặc nhiều mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC), bộ xử lý tín hiệu kỹ thuật số (DSP), thiết bị xử lý tín hiệu kỹ thuật số (DSPD), thiết bị logic lập trình được (PLD), mảng công lập trình được theo trường (FPGA), bộ xử lý, bộ điều khiển, bộ vi điều khiển, bộ vi xử lý, thiết bị điện tử, các bộ điện tử khác được thiết kế để thực hiện các chức năng được mô tả ở đây hoặc sự kết hợp của chúng.

Đối với phương án triển khai firmware và/hoặc phần mềm, các phương pháp có thể được triển khai với các môđun (ví dụ, thủ tục, chức năng, và tương tự) mà thực hiện các chức năng được mô tả ở đây. Phương tiện đọc được bằng máy bất kỳ chứa các lệnh hữu hình đều có thể được sử dụng để triển khai các phương pháp được mô tả ở đây. Ví dụ, các mã phần mềm có thể được lưu trữ trong phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính 2120 hoặc bộ nhớ 2104 được kết nối với và thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý 2102. Bộ nhớ có thể được triển khai bên trong một hoặc nhiều bộ xử lý hoặc bên ngoài một hoặc nhiều bộ xử lý. Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “bộ nhớ” dùng để chỉ các loại bộ nhớ dài hạn, ngắn hạn, khả biến, không khả biến bất kỳ hoặc các loại bộ nhớ khác, và không bị giới hạn ở bất kỳ loại bộ nhớ cụ thể hoặc số lượng bộ nhớ nào, hoặc loại phương tiện mà bộ nhớ được lưu trữ trên đó.

Nếu được triển khai trong firmware và/hoặc phần mềm, các chức năng có thể được lưu trữ dưới dạng một hoặc nhiều lệnh hoặc mã chương trình 2108 trên phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính, chẳng hạn như phương tiện 2120 và/hoặc bộ nhớ 2104. Ví dụ bao gồm các phương tiện đọc được bằng máy tính được mã hóa với cấu trúc dữ liệu và các phương tiện đọc được bằng máy tính được mã hóa với chương trình máy tính 2108. Ví dụ, phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính bao gồm mã chương trình 2108 được lưu trữ trên đó có thể bao gồm mã chương trình 2108 để hỗ trợ các phép đo OTDOA theo cách phù hợp với các phương án được bộc lộ. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính 2120 bao gồm các phương tiện lưu trữ máy tính vật lý. Phương tiện lưu trữ có thể là phương tiện có sẵn bất kỳ mà máy tính có thể truy cập được. Ví dụ, và không nhằm mục đích làm giới hạn, các phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính như vậy có thể bao gồm RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM hoặc ổ đĩa quang, ổ đĩa từ hoặc các thiết bị lưu trữ từ khác,

hoặc phương tiện khác bất kỳ có thể được dùng để lưu trữ mã chương trình mong muốn 2108 ở dạng các lệnh hoặc cấu trúc dữ liệu và có thể được truy cập bởi máy tính; đĩa từ và đĩa quang, khi được sử dụng ở đây, bao gồm đĩa compac (CD), đĩa laze, đĩa quang, đĩa đa năng số (DVD) và đĩa Blu-ray, trong đó đĩa từ thường tái tạo dữ liệu bằng phương pháp từ tính, còn đĩa quang tái tạo dữ liệu bằng phương pháp quang học sử dụng laze. Sự kết hợp của những phương tiện trên cũng nên được bao gồm trong phạm vi của phương tiện đọc được bằng máy tính.

Ngoài việc lưu trữ trên phương tiện đọc được bằng máy tính 2120, các lệnh và/hoặc dữ liệu có thể được cung cấp dưới dạng các tín hiệu trên các phương tiện truyền được bao gồm trong máy truyền thông. Ví dụ, máy truyền thông có thể bao gồm bộ thu phát 2110 có các tín hiệu chỉ báo các lệnh và dữ liệu. Các lệnh và dữ liệu được tạo cấu hình để khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý triển khai các chức năng được nêu trong phần yêu cầu bảo hộ. Tức là, máy truyền thông bao gồm phương tiện truyền với các tín hiệu biểu thị thông tin để thực hiện các chức năng được mô tả.

Bộ nhớ 2104 có thể đại diện cho cơ chế lưu trữ dữ liệu bất kỳ. Bộ nhớ 2104 có thể bao gồm, ví dụ, bộ nhớ chính và/hoặc bộ nhớ phụ. Bộ nhớ chính có thể bao gồm, ví dụ, bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên, bộ nhớ chỉ đọc, v.v. Mặc dù được minh họa trong ví dụ này là tách biệt với một hoặc nhiều bộ xử lý 2102, nhưng cần phải hiểu rằng tất cả hoặc một phần của bộ nhớ chính có thể được bố trí trong hoặc nếu không thì ở cùng vị trí/được ghép nối với một hoặc nhiều bộ xử lý 2102. Bộ nhớ phụ có thể bao gồm, ví dụ, loại bộ nhớ giống hoặc tương tự với bộ nhớ chính và/hoặc một hoặc nhiều thiết bị hoặc hệ thống lưu trữ dữ liệu, chẳng hạn như, ví dụ, ổ đĩa, ổ đĩa quang, ổ đĩa băng, ổ nhớ trạng thái rắn, v.v.

Trong các phương án thực hiện nhất định, bộ nhớ phụ có thể tiếp nhận theo cách hoạt động, hoặc nếu không thì có thể tạo cấu hình để ghép nối với phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính 2120. Như vậy, trong các phương án thực hiện làm ví dụ nhất định, các phương pháp và/hoặc các máy được trình bày ở đây có thể ở dạng toàn bộ hoặc một phần của phương tiện đọc được bằng máy tính 2120 mà có thể bao gồm mã triển khai được bằng máy tính 2108 được lưu trữ trên đó, nếu được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý 2102, mã này có thể được cho phép hoạt động để thực hiện tất cả hoặc các phần của các hoạt động làm ví dụ như được mô tả ở đây. Phương tiện đọc được bằng máy tính 2120 có thể là một phần của bộ nhớ 2104.

Thực thể không dây, chẳng hạn như TRP 105, được tạo cấu hình để hỗ trợ định vị thiết bị người dùng (UE) có thể bao gồm phương tiện nhận các cấu hình cho các tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) gắn với một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai, có thể là, ví dụ, giao diện truyền thông 2116 hoặc bộ thu phát không dây 2110 và một hoặc nhiều bộ xử lý 2102 với phần cứng chuyên dụng hoặc triển khai mã thực thi được hoặc các lệnh phần mềm trong phương tiện 2120 và/hoặc bộ nhớ 2104, chẳng hạn như mô đun các cấu hình ràng buộc PRS 2126. Phương tiện nhận một hoặc nhiều PRS được gộp từ một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai, trong đó mỗi PRS được gộp bao gồm một hoặc nhiều thành phần PRS được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai, trong đó mỗi thành phần PRS được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai bao gồm tài nguyên PRS riêng gắn với băng thông miền tần số liên kề hoặc bao gồm nhiều băng thông miền tần số liên kề được trải bởi một tài nguyên PRS có thể là, ví dụ, bộ thu phát không dây 2110 và một hoặc nhiều bộ xử lý 2102 với phần cứng chuyên dụng hoặc triển khai mã thực thi được hoặc các lệnh phần mềm trong phương tiện 2120 và/hoặc bộ nhớ 2104, chẳng hạn như mô đun nhận PRS UL được gộp 2128. Phương tiện xử lý chung các thành phần PRS không được lược bỏ của PRS được gộp mà được đồng chỉnh trong miền thời gian có thể là, ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý 2102 với phần cứng chuyên dụng hoặc triển khai mã thực thi được hoặc các lệnh phần mềm trong phương tiện 2120 và/hoặc bộ nhớ 2104, chẳng hạn như mô đun xử lý chung/riêng 2132. Phương tiện thực hiện các phép đo định vị bằng cách sử dụng PRS được gộp được xử lý từ một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai có thể là, ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý 2102 với phần cứng chuyên dụng hoặc triển khai mã thực thi được hoặc các lệnh phần mềm trong phương tiện 2120 và/hoặc bộ nhớ 2104, chẳng hạn như mô đun các phép đo vị trí 2134. Phương tiện truyền thông tin vị trí dựa vào các phép đo định vị có thể là, ví dụ, bộ thu phát không dây 2110 và một hoặc nhiều bộ xử lý 2102 với phần cứng chuyên dụng hoặc triển khai mã thực thi được hoặc các lệnh phần mềm trong phương tiện 2120 và/hoặc bộ nhớ 2104, chẳng hạn như mô đun báo cáo 2136.

Theo một phương án thực hiện, thực thể không dây có thể bao gồm phương tiện không xử lý tất cả các thành phần PRS còn lại của ít nhất một PRS được gộp trên một hoặc nhiều ký hiệu, có thể là, ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý 2102 với phần cứng chuyên dụng hoặc triển khai mã thực thi được hoặc các lệnh phần mềm trong phương tiện 2120 và/hoặc bộ nhớ 2104, chẳng hạn như mô đun xử lý chung/riêng 2132.

Theo một phương án thực hiện, thực thể không dây có thể bao gồm phương tiện không xử lý ít nhất một thành phần PRS được lược bỏ và xử lý riêng các thành phần PRS còn lại trên một hoặc nhiều ký hiệu, có thể là, ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý 2102 với phần cứng chuyên dụng hoặc triển khai mã thực thi được hoặc các lệnh phần mềm trong phương tiện 2120 và/hoặc bộ nhớ 2104, chẳng hạn như module xử lý chung/riêng 2132. Phương tiện xử lý riêng các thành phần PRS còn lại trên một hoặc nhiều ký hiệu bao gồm phương tiện xử lý các thành phần PRS còn lại khi giả định rằng các thành phần PRS còn lại được truyền từ cổng anten riêng, có thể là, ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý 2102 với phần cứng chuyên dụng hoặc triển khai mã thực thi được hoặc các lệnh phần mềm trong phương tiện 2120 và/hoặc bộ nhớ 2104, chẳng hạn như module xử lý chung/riêng 2132. Phương tiện xử lý riêng các thành phần PRS còn lại trên một hoặc nhiều ký hiệu bao gồm phương tiện xử lý các thành phần PRS còn lại với yêu cầu về độ chính xác tương ứng với mỗi thành phần PRS còn lại một cách riêng biệt, có thể là, ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý 2102 với phần cứng chuyên dụng hoặc triển khai mã thực thi được hoặc các lệnh phần mềm trong phương tiện 2120 và/hoặc bộ nhớ 2104, chẳng hạn như module xử lý chung/riêng 2132.

Theo một phương án thực hiện, thực thể không dây có thể bao gồm phương tiện không xử lý ít nhất một thành phần PRS được lược bỏ và xử lý chung các thành phần PRS liên kết còn lại trên một hoặc nhiều ký hiệu, có thể là, ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý 2102 với phần cứng chuyên dụng hoặc triển khai mã thực thi được hoặc các lệnh phần mềm trong phương tiện 2120 và/hoặc bộ nhớ 2104, chẳng hạn như module xử lý chung/riêng 2132.

Theo một phương án thực hiện, thực thể không dây có thể bao gồm phương tiện xử lý chung các khối tài nguyên vật lý (PRB) không được lược bỏ trong tất cả các thành phần PRS trên một hoặc nhiều ký hiệu, có thể là, ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý 2102 với phần cứng chuyên dụng hoặc triển khai mã thực thi được hoặc các lệnh phần mềm trong phương tiện 2120 và/hoặc bộ nhớ 2104, chẳng hạn như module xử lý chung/riêng 2132.

Thực thể không dây, chẳng hạn như TRP 105, được tạo cấu hình để hỗ trợ định vị thiết bị người dùng (UE) có thể bao gồm phương tiện nhận các cấu hình cho các tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) gắn với một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai, có thể là, ví dụ, giao diện truyền thông 2116 hoặc bộ thu phát không dây 2110 và một hoặc nhiều bộ xử lý 2102 với phần cứng chuyên dụng hoặc triển khai mã thực thi được hoặc các lệnh phần mềm trong phương tiện 2120 và/hoặc bộ nhớ 2104, chẳng hạn như module các cấu

hình ràng buộc PRS 2126. Phương tiện nhận một hoặc nhiều PRS được gộp từ một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai, trong đó mỗi PRS được gộp bao gồm một hoặc nhiều thành phần PRS được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai, trong đó mỗi thành phần PRS được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai bao gồm tài nguyên PRS riêng gắn với băng thông miền tần số liên kề hoặc bao gồm nhiều băng thông miền tần số liên kề được trải bởi một tài nguyên PRS có thể là, ví dụ, bộ thu phát không dây 2110 và một hoặc nhiều bộ xử lý 2102 với phần cứng chuyên dụng hoặc triển khai mã thực thi được hoặc các lệnh phần mềm trong phương tiện 2120 và/hoặc bộ nhớ 2104, chẳng hạn như module nhận PRS UL được gộp 2128. Phương tiện nhận chỉ báo về công suất truyền tương đối giữa các thành phần PRS của mỗi PRS được gộp được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai có thể là, ví dụ, bộ thu phát không dây 2110 và một hoặc nhiều bộ xử lý 2102 với phần cứng chuyên dụng hoặc triển khai mã thực thi được hoặc các lệnh phần mềm trong phương tiện 2120 và/hoặc bộ nhớ 2104, chẳng hạn như module công suất truyền tương đối 2130. Phương tiện xử lý chung một hoặc nhiều thành phần PRS cho mỗi PRS được gộp ít nhất là dựa vào chỉ báo nhận được về công suất truyền tương đối có thể là, ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý 2102 với phần cứng chuyên dụng hoặc triển khai mã thực thi được hoặc các lệnh phần mềm trong phương tiện 2120 và/hoặc bộ nhớ 2104, chẳng hạn như module xử lý chung/riêng 2132. Phương tiện thực hiện các phép đo định vị bằng cách sử dụng PRS được gộp được xử lý từ một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai có thể là, ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý 2102 với phần cứng chuyên dụng hoặc triển khai mã thực thi được hoặc các lệnh phần mềm trong phương tiện 2120 và/hoặc bộ nhớ 2104, chẳng hạn như module các phép đo vị trí 2134. Phương tiện truyền thông tin vị trí dựa vào các phép đo định vị có thể là, ví dụ, bộ thu phát không dây 2110 và một hoặc nhiều bộ xử lý 2102 với phần cứng chuyên dụng hoặc triển khai mã thực thi được hoặc các lệnh phần mềm trong phương tiện 2120 và/hoặc bộ nhớ 2104, chẳng hạn như module báo cáo 2136.

Thực thể không dây, chẳng hạn như TRP 105, được tạo cấu hình để hỗ trợ định vị thiết bị người dùng (UE) có thể bao gồm phương tiện nhận các cấu hình cho các tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) gắn với một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai, có thể là, ví dụ, giao diện truyền thông 2116 hoặc bộ thu phát không dây 2110 và một hoặc nhiều bộ xử lý 2102 với phần cứng chuyên dụng hoặc triển khai mã thực thi được hoặc các lệnh phần mềm trong phương tiện 2120 và/hoặc bộ nhớ 2104, chẳng hạn như module các cấu hình ràng buộc PRS 2126. Phương tiện nhận một hoặc nhiều PRS được gộp từ một hoặc

nhiều thực thể không dây thứ hai, trong đó mỗi PRS được gộp bao gồm một hoặc nhiều thành phần PRS được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai, trong đó mỗi thành phần PRS được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai bao gồm tài nguyên PRS riêng gắn với băng thông miền tần số liên kề hoặc bao gồm nhiều băng thông miền tần số liên kề được trải bởi một tài nguyên PRS, trong đó các thành phần PRS trong PRS được gộp được tạo cấu hình với các ràng buộc bao gồm một hoặc nhiều trong số các chỉ số ký hiệu không được ngăn cách bởi nhiều hơn số ký hiệu định trước, các chỉ số khe không được ngăn cách bởi nhiều hơn số khe định trước, các khung không được ngăn cách bởi nhiều hơn số khung định trước, các khung con không được ngăn cách bởi nhiều hơn số khung con định trước, cùng chu kỳ, cùng loại cấu trúc lược, cùng số ký hiệu, cùng thông tin gần như cùng vị trí (QCL), khối tài nguyên vật lý (PRB) bắt đầu nằm trong ngưỡng định trước, cùng khoảng cách sóng mang con, cùng tiền tố vòng (CP), cấu hình ngắt, và các băng thông nằm trong ngưỡng định trước, hoặc sự kết hợp của chúng có thể là, ví dụ, bộ thu phát không dây 2110 và một hoặc nhiều bộ xử lý 2102 với phần cứng chuyên dụng hoặc triển khai mã thực thi được hoặc các lệnh phần mềm trong phương tiện 2120 và/hoặc bộ nhớ 2104, chẳng hạn như module nhận PRS UL được gộp 2128. Phương tiện xử lý chung một hoặc nhiều thành phần PRS cho mỗi PRS được gộp khi các thành phần PRS được tạo cấu hình với các ràng buộc giống nhau và xử lý riêng một hoặc nhiều thành phần PRS cho mỗi PRS được gộp khi các thành phần PRS không được tạo cấu hình với các ràng buộc giống nhau có thể là, ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý 2102 với phần cứng chuyên dụng hoặc triển khai mã thực thi được hoặc các lệnh phần mềm trong phương tiện 2120 và/hoặc bộ nhớ 2104, chẳng hạn như module xử lý chung/riêng 2132. Phương tiện thực hiện các phép đo định vị bằng cách sử dụng PRS được gộp được xử lý từ một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai có thể là, ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý 2102 với phần cứng chuyên dụng hoặc triển khai mã thực thi được hoặc các lệnh phần mềm trong phương tiện 2120 và/hoặc bộ nhớ 2104, chẳng hạn như module các phép đo vị trí 2134. Phương tiện truyền thông tin vị trí dựa vào các phép đo định vị có thể là, ví dụ, bộ thu phát không dây 2110 và một hoặc nhiều bộ xử lý 2102 với phần cứng chuyên dụng hoặc triển khai mã thực thi được hoặc các lệnh phần mềm trong phương tiện 2120 và/hoặc bộ nhớ 2104, chẳng hạn như module báo cáo 2136.

Việc đề cập đến "một ví dụ", "ví dụ", "các ví dụ nhất định", hoặc "phương án thực hiện làm ví dụ" trong bản mô tả này có nghĩa là đặc điểm, cấu trúc, hoặc đặc tính cụ thể được mô tả liên quan đến đặc điểm và/hoặc ví dụ có thể được bao gồm trong ít nhất một

đặc điểm và/hoặc ví dụ về đối tượng được yêu cầu bảo hộ. Do đó, sự xuất hiện của cụm từ "trong một ví dụ", "ví dụ", "trong một số ví dụ nhất định" hoặc "trong một số phương án thực hiện nhất định" hoặc các cụm từ tương tự khác ở các vị trí khác nhau trong bản mô tả này không nhất thiết đều đề cập đến cùng một tính năng, ví dụ và/hoặc giới hạn. Hơn nữa, các tính năng, cấu trúc hoặc đặc điểm cụ thể có thể được kết hợp trong một hoặc nhiều ví dụ và/hoặc tính năng.

Một số phần của phần mô tả chi tiết bao gồm ở đây được trình bày dưới dạng thuật toán hoặc biểu diễn ký hiệu của các phép toán trên các tín hiệu kỹ thuật số nhị phân được lưu trữ trong bộ nhớ của máy cụ thể hoặc thiết bị hoặc nền tảng tính toán chuyên dụng. Trong ngữ cảnh của bản mô tả cụ thể này, thuật ngữ máy cụ thể hoặc tương tự bao gồm máy tính đa dụng khi nó được lập trình để thực hiện các hoạt động cụ thể theo các lệnh từ phần mềm chương trình. Phần mô tả thuật toán hoặc biểu diễn ký hiệu là ví dụ về các kỹ thuật được sử dụng bởi những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực xử lý tín hiệu hoặc lĩnh vực liên quan để truyền tải nội dung công việc của họ cho những người khác có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này. Thuật toán ở đây, và nói chung, được coi là chuỗi phép toán tự nhất quán hoặc xử lý tín hiệu tương tự dẫn đến kết quả mong muốn. Trong ngữ cảnh này, các phép toán hoặc xử lý liên quan đến thao tác vật lý đối với các đại lượng vật lý. Thông thường, mặc dù không nhất thiết, các đại lượng này có thể ở dạng tín hiệu điện hoặc từ tính có khả năng được lưu trữ, chuyển giao, kết hợp, so sánh hoặc thao tác khác. Đôi khi, các tín hiệu như vậy được gọi là bit, dữ liệu, giá trị, phần tử, ký hiệu, ký tự, thuật ngữ, số, chữ số hoặc tương tự cho thuận tiện, chủ yếu vì lý do sử dụng phổ biến. Tuy nhiên, cần phải hiểu rằng tất cả các thuật ngữ này hoặc các thuật ngữ tương tự phải được liên kết với các đại lượng vật lý thích hợp và chỉ đơn thuần là cách gọi thuận tiện. Trừ khi có quy định cụ thể khác, rõ ràng từ thảo luận ở đây, có thể thấy rõ ràng trong suốt phần bản mô tả này việc sử dụng các thuật ngữ như "xử lý", "tính toán", "tính", "xác định" hoặc tương tự đề cập đến các hành động hoặc quy trình của máy cụ thể, chẳng hạn như máy tính chuyên dụng, máy tính toán chuyên dụng hoặc thiết bị tính toán điện tử chuyên dụng tương tự. Do đó, trong ngữ cảnh của sáng chế này, máy tính chuyên dụng hoặc thiết bị tính toán điện tử chuyên dụng tương tự có khả năng thao tác hoặc biến đổi tín hiệu, thường được biểu diễn dưới dạng đại lượng điện tử vật lý hoặc từ tính trong bộ nhớ, thanh ghi hoặc thiết bị lưu trữ thông tin khác, thiết bị truyền dẫn, hoặc các thiết bị hiển thị của máy tính chuyên dụng hoặc thiết bị tính toán điện tử chuyên dụng tương tự.

Trong phần mô tả chi tiết trước đó, nhiều chi tiết cụ thể đã được trình bày để cung cấp sự hiểu biết thấu đáo về đối tượng được yêu cầu bảo hộ. Tuy nhiên, những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ hiểu rằng đối tượng yêu cầu bảo hộ có thể được thực hiện mà không có các chi tiết cụ thể này. Trong các trường hợp khác, các phương pháp và máy có thể được biết đến bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này không được mô tả chi tiết để không gây khó hiểu cho đối tượng được yêu cầu bảo hộ.

Các thuật ngữ “và”, “hoặc”, và “và/hoặc” như được sử dụng ở đây có thể bao gồm nhiều nghĩa khác nhau mà cũng được dự định là phụ thuộc ít nhất một phần vào ngữ cảnh mà các thuật ngữ đó được sử dụng. Thông thường, “hoặc” nếu được sử dụng để liên kết danh sách, chẳng hạn như A, B hoặc C, được dùng để chỉ A, B, và C, ở đây được sử dụng theo nghĩa bao hàm, cũng như A, B hoặc C, ở đây được sử dụng theo nghĩa loại trừ. Ngoài ra, thuật ngữ “một hoặc nhiều” như được sử dụng ở đây có thể được sử dụng để mô tả tính năng, cấu trúc hoặc đặc tính bất kỳ ở dạng số ít hoặc có thể được sử dụng để mô tả nhiều hoặc một số tổ hợp các tính năng, cấu trúc hoặc đặc tính khác. Tuy nhiên, cần lưu ý rằng đây chỉ là một ví dụ minh họa và đối tượng được yêu cầu bảo hộ không bị giới hạn trong ví dụ này.

Mặc dù các đặc điểm ví dụ đã được minh họa và mô tả, nhưng những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rằng có thể thực hiện nhiều sửa đổi khác, và các nội dung tương đương có thể được thay thế, mà không nằm ngoài đối tượng được yêu cầu bảo hộ. Ngoài ra, nhiều sửa đổi có thể được thực hiện để làm cho tình huống cụ thể phù hợp với các nguyên lý của đối tượng được yêu cầu bảo hộ mà không nằm ngoài khái niệm trung tâm được mô tả ở đây.

Ví dụ về các phương án thực hiện được mô tả trong các mệnh đề được đánh số sau đây:

1. Phương pháp hỗ trợ định vị thiết bị người dùng (UE) trong mạng không dây được thực hiện bởi thực thể không dây thứ nhất, phương pháp này bao gồm các bước:

nhận các cấu hình cho các tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) gắn với một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai;

nhận một hoặc nhiều PRS được gộp từ một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai, trong đó mỗi PRS được gộp bao gồm một hoặc nhiều thành phần PRS được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai, trong đó mỗi thành phần PRS được truyền từ cùng một

thực thể không dây thứ hai bao gồm tài nguyên PRS riêng gắn với băng thông miền tần số liên kề hoặc bao gồm nhiều băng thông miền tần số được trải bởi một tài nguyên PRS;

xử lý chung các thành phần PRS không được lược bỏ của PRS được gộp mà được đồng chỉnh trong miền thời gian;

thực hiện các phép đo định vị bằng cách sử dụng PRS được gộp được xử lý từ một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai; và

truyền thông tin vị trí dựa vào các phép đo định vị.

2. Phương pháp theo mệnh đề 1, trong đó các cấu hình cho PRS gắn với một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai được nhận từ máy chủ vị trí.

3. Phương pháp theo mệnh đề 1 hoặc 2, trong đó thực thể không dây thứ nhất là UE và một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai bao gồm các điểm thu phát (TRP) trong thực thể mạng và một hoặc nhiều PRS được gộp bao gồm PRS đường xuống (DL) được gộp.

4. Phương pháp theo mệnh đề 1 hoặc 2, trong đó thực thể không dây thứ nhất là UE và một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai bao gồm UE thứ hai và một hoặc nhiều PRS được gộp bao gồm PRS liên kết phụ (SL) được gộp.

5. Phương pháp theo mệnh đề 1 hoặc 2, trong đó thực thể không dây thứ nhất là điểm thu phát (TRP) và một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai bao gồm UE và một hoặc nhiều PRS được gộp bao gồm PRS đường lên (UL) được gộp.

6. Phương pháp theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề từ 1 đến 5, trong đó nhiều băng thông miền tần số được trải bởi một tài nguyên PRS là các băng thông miền tần số liên kề.

7. Phương pháp theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề từ 1 đến 6, trong đó thông tin vị trí bao gồm các số đo định vị hoặc ước lượng vị trí cho thực thể không dây thứ nhất được xác định bằng cách sử dụng các phép đo định vị.

8. Phương pháp theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề từ 1 đến 7, trong đó mỗi thành phần PRS từ cùng một thực thể không dây thứ hai được truyền trên một hoặc nhiều sóng mang thành phần, băng, lớp tần số hoặc băng thông khác nhau trong cùng một băng.

9. Phương pháp theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề từ 1 đến 8, trong đó ít nhất một thành phần PRS của ít nhất một PRS được gộp được lược bỏ hoặc không được

đồng chỉnh với các thành phần PRS khác trong miền thời gian sao cho PRS trong ít nhất một thành phần PRS này bị bỏ trong một hoặc nhiều ký hiệu.

10. Phương pháp theo mệnh đề 9, trong đó ít nhất một thành phần PRS được lược bỏ do một hoặc nhiều trong số các nguyên nhân sau: có cấu trúc khe khác, xung đột với khối tín hiệu đồng bộ hóa (SSB), xung đột với các ký hiệu đường lên, xung đột với các ký hiệu đường xuống, hoặc sự kết hợp của chúng.

11. Phương pháp theo mệnh đề 9, phương pháp này còn bao gồm bước không xử lý tất cả các thành phần PRS còn lại của ít nhất một PRS được gộp trên một hoặc nhiều ký hiệu.

12. Phương pháp theo mệnh đề 9, phương pháp này còn bao gồm bước không xử lý ít nhất một thành phần PRS được lược bỏ và xử lý riêng các thành phần PRS còn lại trên một hoặc nhiều ký hiệu.

13. Phương pháp theo mệnh đề 12, trong đó bước xử lý riêng các thành phần PRS còn lại trên một hoặc nhiều ký hiệu bao gồm xử lý chung các thành phần PRS còn lại giả định rằng các thành phần PRS còn lại được truyền từ cổng anten riêng.

14. Phương pháp theo mệnh đề 12, trong đó bước xử lý riêng các thành phần PRS còn lại trên một hoặc nhiều ký hiệu bao gồm xử lý các thành phần PRS còn lại với yêu cầu về độ chính xác tương ứng với mỗi thành phần PRS còn lại một cách riêng biệt.

15. Phương pháp theo mệnh đề 9, phương pháp này còn bao gồm bước không xử lý ít nhất một thành phần PRS được lược bỏ và xử lý chung các thành phần PRS liền kề còn lại trên một hoặc nhiều ký hiệu.

16. Phương pháp theo mệnh đề 9, phương pháp này còn bao gồm bước xử lý chung các khối tài nguyên vật lý (PRB) không được lược bỏ trong tất cả các thành phần PRS trên một hoặc nhiều ký hiệu.

17. Thực thể không dây thứ nhất được tạo cấu hình để hỗ trợ định vị thiết bị người dùng (UE) trong mạng không dây, thực thể này bao gồm:

giao diện bên ngoài bao gồm ít nhất một bộ thu phát không dây được tạo cấu hình để truyền thông không dây với các thực thể trong mạng không dây;

ít nhất một bộ nhớ; và

ít nhất một bộ xử lý được ghép nối với ít nhất một bộ thu phát không dây và ít nhất một bộ nhớ và được tạo cấu hình để:

nhận các cấu hình, qua ít nhất một bộ thu phát không dây, cho các tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) gắn với một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai;

nhận, qua ít nhất một bộ thu phát không dây, một hoặc nhiều PRS được gộp từ một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai, trong đó mỗi PRS được gộp bao gồm một hoặc nhiều thành phần PRS được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai, trong đó mỗi thành phần PRS được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai bao gồm tài nguyên PRS riêng gắn với băng thông miền tần số liên kề hoặc bao gồm nhiều băng thông miền tần số được trải bởi một tài nguyên PRS;

xử lý chung các thành phần PRS không được lược bỏ của PRS được gộp mà được đồng chỉnh trong miền thời gian;

thực hiện các phép đo định vị bằng cách sử dụng PRS được gộp được xử lý từ một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai; và

truyền, qua ít nhất một bộ thu phát không dây, thông tin vị trí dựa vào các phép đo định vị.

18. Thực thể không dây thứ nhất theo mệnh đề 17, trong đó các cấu hình cho PRS gắn với một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai được nhận từ máy chủ vị trí.

19. Thực thể không dây thứ nhất theo mệnh đề 17 hoặc 18, trong đó thực thể không dây thứ nhất là UE và một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai bao gồm các điểm thu phát (TRP) trong thực thể mạng và một hoặc nhiều PRS được gộp bao gồm PRS đường xuống (DL) được gộp.

20. Thực thể không dây thứ nhất theo mệnh đề 17 hoặc 18, trong đó thực thể không dây thứ nhất là UE và một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai bao gồm UE thứ hai và một hoặc nhiều PRS được gộp bao gồm PRS liên kết phụ (SL) được gộp.

21. Thực thể không dây thứ nhất theo mệnh đề 17 hoặc 18, trong đó thực thể không dây thứ nhất là điểm thu phát (TRP) và một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai bao gồm UE và một hoặc nhiều PRS được gộp bao gồm PRS đường lên (UL) được gộp.

22. Thực thể không dây thứ nhất theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề từ 17 đến 21, trong đó nhiều băng thông miền tần số được trải bởi một tài nguyên PRS là các băng thông miền tần số liên kề.

23. Thực thể không dây thứ nhất theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề từ 17 đến 22, trong đó thông tin vị trí bao gồm các số đo định vị hoặc ước lượng vị trí cho thực thể không dây thứ nhất được xác định bằng cách sử dụng các phép đo định vị.

24. Thực thể không dây thứ nhất theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề từ 17 đến 23, trong đó mỗi thành phần PRS từ cùng một thực thể không dây thứ hai được truyền trên một hoặc nhiều sóng mang thành phần, băng, lớp tần số hoặc băng thông khác nhau trong cùng một băng.

25. Thực thể không dây thứ nhất theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề từ 17 đến 24, trong đó ít nhất một thành phần PRS của ít nhất một PRS được gộp được lược bỏ hoặc không được đồng chỉnh với các thành phần PRS khác trong miền thời gian sao cho PRS trong ít nhất một thành phần PRS bị bỏ trong một hoặc nhiều ký hiệu.

26. Thực thể không dây thứ nhất theo mệnh đề 25, trong đó ít nhất một thành phần PRS được lược bỏ do một hoặc nhiều trong số các nguyên nhân sau: có cấu trúc khe khác, xung đột với khối tín hiệu đồng bộ hóa (SSB), xung đột với các ký hiệu đường lên, xung đột với các ký hiệu đường xuống, hoặc sự kết hợp của chúng.

27. Thực thể không dây thứ nhất theo mệnh đề 25, trong đó ít nhất một bộ xử lý còn được tạo cấu hình để không xử lý tất cả các thành phần PRS còn lại của ít nhất một PRS được gộp trên một hoặc nhiều ký hiệu.

28. Thực thể không dây thứ nhất theo mệnh đề 25, trong đó ít nhất một bộ xử lý còn được tạo cấu hình để không xử lý ít nhất một thành phần PRS được lược bỏ và xử lý riêng các thành phần PRS còn lại trên một hoặc nhiều ký hiệu.

29. Thực thể không dây thứ nhất theo mệnh đề 28, trong đó ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để xử lý riêng các thành phần PRS còn lại trên một hoặc nhiều ký hiệu bằng cách được tạo cấu hình để xử lý chung các thành phần PRS còn lại giả định rằng các thành phần PRS còn lại được truyền từ cổng anten riêng.

30. Thực thể không dây thứ nhất theo mệnh đề 28, trong đó ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để xử lý riêng các thành phần PRS còn lại trên một hoặc nhiều ký hiệu

bằng cách được tạo cấu hình để xử lý các thành phần PRS còn lại với yêu cầu về độ chính xác tương ứng với mỗi thành phần PRS còn lại một cách riêng biệt.

31. Thực thể không dây thứ nhất theo mệnh đề 25, trong đó ít nhất một bộ xử lý còn được tạo cấu hình để không xử lý ít nhất một thành phần PRS được lược bỏ và xử lý chung các thành phần PRS liền kề còn lại trên một hoặc nhiều ký hiệu.

32. Thực thể không dây thứ nhất theo mệnh đề 25, trong đó ít nhất một bộ xử lý còn được tạo cấu hình để xử lý chung các khối tài nguyên vật lý (PRB) không được lược bỏ trong tất cả các thành phần PRS trên một hoặc nhiều ký hiệu.

33. Phương pháp hỗ trợ định vị thiết bị người dùng (UE) trong mạng không dây được thực hiện bởi thực thể không dây thứ nhất, phương pháp này bao gồm các bước:

nhận các cấu hình cho các tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) gắn với một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai;

nhận một hoặc nhiều PRS được gộp từ một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai, trong đó mỗi PRS được gộp bao gồm một hoặc nhiều thành phần PRS được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai, trong đó mỗi thành phần PRS được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai bao gồm tài nguyên PRS riêng gắn với băng thông miền tần số liền kề hoặc bao gồm nhiều băng thông miền tần số được trải bởi một tài nguyên PRS;

nhận chỉ báo về công suất truyền tương đối giữa các thành phần PRS của mỗi PRS được gộp được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai;

xử lý chung một hoặc nhiều thành phần PRS cho mỗi PRS được gộp ít nhất là dựa vào chỉ báo nhận được về công suất truyền tương đối;

thực hiện các phép đo định vị bằng cách sử dụng PRS được gộp được xử lý từ một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai; và

truyền thông tin vị trí dựa vào các phép đo định vị.

34. Phương pháp theo mệnh đề 33, trong đó các cấu hình cho PRS gắn với một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai được nhận từ máy chủ vị trí.

35. Phương pháp theo mệnh đề 33 hoặc 34, trong đó thực thể không dây thứ nhất là UE và một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai bao gồm các điểm thu phát (TRP) trong

thực thể mạng và một hoặc nhiều PRS được gộp bao gồm PRS đường xuống (DL) được gộp.

36. Phương pháp theo mệnh đề 33 hoặc 34, trong đó thực thể không dây thứ nhất là UE và một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai bao gồm UE thứ hai và một hoặc nhiều PRS được gộp bao gồm PRS liên kết phụ (SL) được gộp.

37. Phương pháp theo mệnh đề 33 hoặc 34, trong đó thực thể không dây thứ nhất là điểm thu phát (TRP) và một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai bao gồm UE và một hoặc nhiều PRS được gộp bao gồm PRS đường lên (UL) được gộp.

38. Phương pháp theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề từ 33 đến 37, trong đó nhiều băng thông miền tần số được trải bởi một tài nguyên PRS là các băng thông miền tần số liên kế.

39. Phương pháp theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề từ 33 đến 38, trong đó chỉ báo về công suất truyền tương đối giữa các thành phần PRS của mỗi PRS được gộp được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai bao gồm độ lệch công suất liên quan đến tín hiệu tham chiếu (RS).

40. Phương pháp theo mệnh đề 39, trong đó RS bao gồm thành phần PRS, tài nguyên PRS từ cùng một thực thể không dây thứ hai mà không phải là một phần của PRS được gộp, hoặc tín hiệu mà không phải là PRS.

41. Phương pháp theo mệnh đề 39, trong đó độ lệch công suất là độ lệch của năng lượng trên mỗi phần tử tài nguyên (EPRE) so với RS.

42. Phương pháp theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề từ 33 đến 38, trong đó chỉ báo về công suất truyền tương đối giữa các thành phần PRS của mỗi PRS được gộp được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai bao gồm độ lệch công suất thứ nhất cho thành phần PRS thứ nhất so với thành phần PRS thứ hai và độ lệch công suất thứ hai cho thành phần PRS thứ ba so với thành phần PRS thứ tư.

43. Phương pháp theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề từ 33 đến 38, trong đó chỉ báo về công suất truyền tương đối giữa các thành phần PRS của mỗi PRS được gộp được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai bao gồm chỉ báo về công suất truyền cho mỗi thành phần PRS.

44. Phương pháp theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề từ 33 đến 43, trong đó mỗi thành phần PRS của mỗi PRS được gộp được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai được truyền trên một hoặc nhiều sóng mang thành phần, băng, lớp tần số hoặc băng thông khác nhau trong cùng một băng.

45. Thực thể không dây thứ nhất được tạo cấu hình để hỗ trợ định vị thiết bị người dùng (UE) trong mạng không dây, thực thể này bao gồm:

giao diện bên ngoài bao gồm ít nhất một bộ thu phát không dây được tạo cấu hình để truyền thông không dây với các thực thể trong mạng không dây;

ít nhất một bộ nhớ; và

ít nhất một bộ xử lý được ghép nối với giao diện bên ngoài và ít nhất một bộ nhớ và được tạo cấu hình để:

nhận, qua giao diện bên ngoài, các cấu hình cho các tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) gắn với một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai;

nhận, qua giao diện bên ngoài, một hoặc nhiều PRS được gộp từ một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai, trong đó mỗi PRS được gộp bao gồm một hoặc nhiều thành phần PRS được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai, trong đó mỗi thành phần PRS được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai bao gồm tài nguyên PRS riêng gắn với băng thông miền tần số liên kế hoặc bao gồm nhiều băng thông miền tần số được trải bởi một tài nguyên PRS;

nhận, qua giao diện bên ngoài, chỉ báo về công suất truyền tương đối giữa các thành phần PRS của mỗi PRS được gộp được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai;

xử lý chung một hoặc nhiều thành phần PRS cho mỗi PRS được gộp ít nhất là dựa vào chỉ báo nhận được về công suất truyền tương đối;

thực hiện các phép đo định vị bằng cách sử dụng PRS được gộp được xử lý từ một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai; và

truyền, qua giao diện bên ngoài, thông tin vị trí dựa vào các phép đo định vị.

46. Thực thể không dây thứ nhất theo mệnh đề 45, trong đó các cấu hình cho PRS gắn với một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai được nhận từ máy chủ vị trí.

47. Thực thể không dây thứ nhất theo mệnh đề 45 hoặc 46, trong đó thực thể không dây thứ nhất là UE và một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai bao gồm các điểm thu phát (TRP) trong thực thể mạng và một hoặc nhiều PRS được gộp bao gồm PRS đường xuống (DL) được gộp.

48. Thực thể không dây thứ nhất theo mệnh đề 45 hoặc 46, trong đó thực thể không dây thứ nhất là UE và một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai bao gồm UE thứ hai và một hoặc nhiều PRS được gộp bao gồm PRS liên kết phụ (SL) được gộp.

49. Thực thể không dây thứ nhất theo mệnh đề 45 hoặc 46, trong đó thực thể không dây thứ nhất là điểm thu phát (TRP) và một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai bao gồm UE và một hoặc nhiều PRS được gộp bao gồm PRS đường lên (UL) được gộp.

50. Thực thể không dây thứ nhất theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề từ 45 đến 49, trong đó nhiều băng thông miền tần số được trải bởi một tài nguyên PRS là các băng thông miền tần số liên kề.

51. Thực thể không dây thứ nhất theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề từ 45 đến 50, trong đó chỉ báo về công suất truyền tương đối giữa các thành phần PRS của mỗi PRS được gộp được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai bao gồm độ lệch công suất so với tín hiệu tham chiếu (RS).

52. Thực thể không dây thứ nhất theo điểm 51, trong đó RS bao gồm thành phần PRS, tài nguyên PRS từ cùng một thực thể không dây thứ hai mà không phải là một phần của PRS được gộp, hoặc tín hiệu mà không phải là PRS.

53. Thực thể không dây thứ nhất theo điểm 51, trong đó độ lệch công suất là độ lệch của năng lượng trên mỗi phần tử tài nguyên (EPRE) so với RS.

54. Thực thể không dây thứ nhất theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề từ 45 đến 50, trong đó chỉ báo về công suất truyền tương đối giữa các thành phần PRS của mỗi PRS được gộp được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai bao gồm độ lệch công suất thứ nhất cho thành phần PRS thứ nhất so với thành phần PRS thứ hai và độ lệch công suất thứ hai cho thành phần PRS thứ ba so với thành phần PRS thứ tư.

55. Thực thể không dây thứ nhất theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề từ 45 đến 50, trong đó chỉ báo về công suất truyền tương đối giữa các thành phần PRS của mỗi

PRS được gộp được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai bao gồm chỉ báo về công suất truyền cho mỗi thành phần PRS.

56. Thực thể không dây thứ nhất theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề từ 45 đến 55, trong đó mỗi thành phần PRS của mỗi PRS được gộp được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai được truyền trên một hoặc nhiều sóng mang thành phần, băng, lớp tần số hoặc băng thông khác nhau trong cùng một băng.

57. Phương pháp hỗ trợ định vị thiết bị người dùng (UE) trong mạng không dây được thực hiện bởi thực thể không dây thứ nhất, phương pháp này bao gồm các bước:

nhận các cấu hình cho các tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) gắn với một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai;

nhận một hoặc nhiều PRS được gộp từ một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai, trong đó mỗi PRS được gộp bao gồm một hoặc nhiều thành phần PRS được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai, trong đó mỗi thành phần PRS được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai bao gồm tài nguyên PRS riêng gắn với băng thông miền tần số liên kề hoặc bao gồm nhiều băng thông miền tần số được trải bởi một tài nguyên PRS, trong đó các thành phần PRS trong PRS được gộp được tạo cấu hình với các ràng buộc bao gồm một hoặc nhiều trong số các chỉ số ký hiệu không được ngăn cách bởi nhiều hơn số ký hiệu định trước, các chỉ số khe không được ngăn cách bởi nhiều hơn số khe định trước, các khung không được ngăn cách bởi nhiều hơn số khung định trước, các khung con không được ngăn cách bởi nhiều hơn số khung con định trước, cùng chu kỳ, cùng loại cấu trúc lược, cùng số ký hiệu, cùng thông tin gần như cùng vị trí (QCL), khối tài nguyên vật lý (PRB) bắt đầu nằm trong ngưỡng định trước, cùng khoảng cách sóng mang con, cùng tiền tố vòng (CP), cấu hình ngắt, và các băng thông nằm trong ngưỡng định trước, hoặc sự kết hợp của chúng;

xử lý chung một hoặc nhiều thành phần PRS cho mỗi PRS được gộp khi các thành phần PRS được tạo cấu hình với các ràng buộc giống nhau và xử lý riêng một hoặc nhiều thành phần PRS cho mỗi PRS được gộp khi các thành phần PRS không được tạo cấu hình với các ràng buộc giống nhau;

thực hiện các phép đo định vị bằng cách sử dụng một hoặc nhiều PRS được gộp được xử lý từ một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai; và

truyền thông tin vị trí dựa vào các phép đo định vị.

58. Phương pháp theo mệnh đề 57, trong đó các cấu hình cho PRS gắn với một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai được nhận từ máy chủ vị trí.

59. Phương pháp theo mệnh đề 57 hoặc 58, trong đó thực thể không dây thứ nhất là UE và một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai bao gồm các điểm thu phát (TRP) trong thực thể mạng và một hoặc nhiều PRS được gộp bao gồm PRS đường xuống (DL) được gộp.

60. Phương pháp theo mệnh đề 57 hoặc 58, trong đó thực thể không dây thứ nhất là UE và một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai bao gồm UE thứ hai và một hoặc nhiều PRS được gộp bao gồm PRS liên kết phụ (SL) được gộp.

61. Phương pháp theo mệnh đề 57 hoặc 58, trong đó thực thể không dây thứ nhất là điểm thu phát (TRP) và một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai bao gồm UE và một hoặc nhiều PRS được gộp bao gồm PRS đường lên (UL) được gộp.

62. Phương pháp theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề từ 57 đến 61, trong đó nhiều băng thông miền tần số được trải bởi một tài nguyên PRS là các băng thông miền tần số liên kề.

63. Phương pháp theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề từ 57 đến 62, trong đó số ký hiệu định trước là 0, do đó các thành phần PRS được truyền đồng thời.

64. Phương pháp theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề từ 57 đến 63, trong đó mỗi thành phần PRS từ cùng một TRP được truyền trên một hoặc nhiều sóng mang thành phần, băng, lớp tần số hoặc băng thông khác nhau trong cùng một băng.

65. Thực thể không dây thứ nhất được tạo cấu hình để hỗ trợ định vị thiết bị người dùng (UE) trong mạng không dây, thực thể này bao gồm:

giao diện bên ngoài bao gồm ít nhất một bộ thu phát không dây được tạo cấu hình để truyền thông không dây với các thực thể trong mạng không dây;

ít nhất một bộ nhớ; và

ít nhất một bộ xử lý được ghép nối với giao diện bên ngoài và ít nhất một bộ nhớ và được tạo cấu hình để:

nhận, qua giao diện bên ngoài, các cấu hình cho các tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) gắn với một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai;

nhận, qua giao diện bên ngoài, một hoặc nhiều PRS được gộp từ một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai, trong đó mỗi PRS được gộp bao gồm một hoặc nhiều thành phần PRS được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai, trong đó mỗi thành phần PRS được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai bao gồm tài nguyên PRS riêng gắn với băng thông miền tần số liên kề hoặc bao gồm nhiều băng thông miền tần số được trải bởi một tài nguyên PRS, trong đó các thành phần PRS trong PRS được gộp được tạo cấu hình với các ràng buộc bao gồm một hoặc nhiều trong số các chỉ số ký hiệu không được ngăn cách bởi nhiều hơn số ký hiệu định trước, các chỉ số khe không được ngăn cách bởi nhiều hơn số khe định trước, các khung không được ngăn cách bởi nhiều hơn số khung định trước, các khung con không được ngăn cách bởi nhiều hơn số khung con định trước, cùng chu kỳ, cùng loại cấu trúc lược, cùng số ký hiệu, cùng thông tin gần như cùng vị trí (QCL), khối tài nguyên vật lý (PRB) bắt đầu nằm trong ngưỡng định trước, cùng khoảng cách sóng mang con, cùng tiền tố vòng (CP), cấu hình ngắt, và các băng thông nằm trong ngưỡng định trước, hoặc sự kết hợp của chúng;

xử lý chung một hoặc nhiều thành phần PRS cho mỗi PRS được gộp khi các thành phần PRS được tạo cấu hình với các ràng buộc giống nhau và xử lý riêng một hoặc nhiều thành phần PRS cho mỗi PRS được gộp khi các thành phần PRS không được tạo cấu hình với các ràng buộc giống nhau;

thực hiện các phép đo định vị bằng cách sử dụng một hoặc nhiều PRS được gộp được xử lý từ một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai; và

truyền, qua giao diện bên ngoài, thông tin vị trí dựa vào các phép đo định vị.

66. Thực thể không dây thứ nhất theo mệnh đề 65, trong đó các cấu hình cho PRS gắn với một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai được nhận từ máy chủ vị trí.

67. Thực thể không dây thứ nhất theo mệnh đề 65 hoặc 66, trong đó thực thể không dây thứ nhất là UE và một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai bao gồm các điểm thu phát (TRP) trong thực thể mạng và một hoặc nhiều PRS được gộp bao gồm PRS đường xuống (DL) được gộp.

68. Thực thể không dây thứ nhất theo mệnh đề 65 hoặc 66, trong đó thực thể không dây thứ nhất là UE và một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai bao gồm UE thứ hai và một hoặc nhiều PRS được gộp bao gồm PRS liên kết phụ (SL) được gộp.

69. Thực thể không dây thứ nhất theo mệnh đề 65 hoặc 66, trong đó thực thể không dây thứ nhất là điểm thu phát (TRP) và một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai bao gồm UE và một hoặc nhiều PRS được gộp bao gồm PRS đường lên (UL) được gộp.

70. Thực thể không dây thứ nhất theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề từ 65 đến 69, trong đó nhiều băng thông miền tần số được trải bởi một tài nguyên PRS là các băng thông miền tần số liên kề.

71. Thực thể không dây thứ nhất theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề từ 65 đến 70, trong đó số ký hiệu định trước là 0, do đó các thành phần PRS được truyền đồng thời.

72. Thực thể không dây thứ nhất theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề từ 65 đến 71, trong đó mỗi thành phần PRS từ cùng một TRP được truyền trên một hoặc nhiều sóng mang thành phần, băng, lớp tần số hoặc băng thông khác nhau trong cùng một băng.

73. Phương pháp hỗ trợ định vị thiết bị người dùng (UE) trong mạng không dây được thực hiện bởi UE, phương pháp này bao gồm các bước:

cung cấp bản tin khả năng chỉ báo thời khoảng của các ký hiệu của các tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) đường xuống (DL) mà có thể được xử lý trong một lượng thời gian bởi UE cho số thành phần PRS khác nhau trong PRS DL được gộp, trong đó PRS DL được gộp bao gồm một hoặc nhiều thành phần PRS được truyền từ cùng một cổng anten từ các điểm thu phát (TRP) giống nhau, trong đó mỗi thành phần PRS được truyền từ cùng một TRP là tài nguyên PRS riêng hoặc là băng riêng trong các băng thông không liên kề được trải bởi một tài nguyên PRS;

nhận các cấu hình cho các tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) đường xuống (DL) gắn với một hoặc nhiều TRP trong mạng không dây;

nhận PRS DL được gộp từ nhiều TRP trong mạng không dây;

thực hiện các phép đo định vị bằng cách sử dụng PRS DL được gộp từ nhiều TRP;

và

truyền thông tin vị trí dựa vào các phép đo định vị đến máy chủ vị trí.

74. Thiết bị người dùng (UE) trong mạng không dây được tạo cấu hình để hỗ trợ định vị UE, thiết bị này bao gồm:

ít nhất một bộ thu phát không dây được tạo cấu hình để truyền thông không dây với các thực thể trong mạng không dây;

ít nhất một bộ nhớ; và

ít nhất một bộ xử lý được ghép nối với ít nhất một bộ thu phát không dây và ít nhất một bộ nhớ và được tạo cấu hình để:

cung cấp, qua ít nhất một bộ thu phát không dây, bản tin khả năng chỉ báo thời khoảng của các ký hiệu của các tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) đường xuống (DL) mà có thể được xử lý trong một lượng thời gian bởi UE cho số thành phần PRS khác nhau trong PRS DL được gộp, trong đó PRS DL được gộp bao gồm một hoặc nhiều thành phần PRS được truyền từ cùng một cổng anten từ các điểm thu phát (TRP) giống nhau, trong đó mỗi thành phần PRS được truyền từ cùng một TRP là tài nguyên PRS riêng hoặc là băng riêng trong các băng thông không liên kề được trải bởi một tài nguyên PRS;

nhận, qua ít nhất một bộ thu phát không dây, các cấu hình cho các tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) đường xuống (DL) gắn với một hoặc nhiều TRP trong mạng không dây;

nhận, qua ít nhất một bộ thu phát không dây, PRS DL được gộp từ nhiều TRP trong mạng không dây;

thực hiện các phép đo định vị bằng cách sử dụng PRS DL được gộp từ nhiều TRP; và

truyền, qua ít nhất một bộ thu phát không dây, thông tin vị trí dựa vào các phép đo định vị đến máy chủ vị trí.

Do đó, đối tượng bảo hộ không chỉ giới hạn trong các ví dụ cụ thể được bộ lộ, mà đối tượng bảo hộ đó cũng có thể bao gồm tất cả các khía cạnh thuộc phạm vi của các yêu cầu bảo hộ kèm theo, và các dạng tương đương của chúng.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp hỗ trợ định vị thiết bị người dùng (user equipment - UE) trong mạng không dây được thực hiện bởi thực thể không dây thứ nhất, phương pháp này bao gồm các bước:

nhận các cấu hình cho các tín hiệu tham chiếu định vị (positioning reference signal - PRS) gắn với một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai;

nhận một hoặc nhiều PRS được gộp từ một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai, trong đó mỗi PRS được gộp bao gồm một hoặc nhiều thành phần PRS được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai, trong đó mỗi thành phần PRS được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai bao gồm tài nguyên PRS riêng gắn với băng thông miền tần số liên kề hoặc bao gồm nhiều băng thông miền tần số được trải bởi một tài nguyên PRS, trong đó ít nhất một thành phần PRS của ít nhất một PRS được gộp được lược bỏ hoặc không được đồng chỉnh với các thành phần PRS khác trong miền thời gian và các thành phần PRS còn lại trong một hoặc nhiều thành phần PRS là các thành phần PRS không được lược bỏ;

xử lý chung các thành phần PRS không được lược bỏ của PRS được gộp mà được đồng chỉnh trong miền thời gian;

thực hiện các phép đo định vị bằng cách sử dụng PRS được gộp được xử lý từ một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai; và

truyền thông tin vị trí dựa vào các phép đo định vị.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thực thể không dây thứ nhất là UE và một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai bao gồm các điểm thu phát (transmission reception point - TRP) trong thực thể mạng và một hoặc nhiều PRS được gộp bao gồm PRS được gộp đường xuống (downlink - DL).

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó các cấu hình cho PRS gắn với một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai được nhận từ máy chủ vị trí.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó nhiều băng thông miền tần số được trải bởi một tài nguyên PRS là các băng thông miền tần số liên kề.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông tin vị trí bao gồm các số đo định vị hoặc ước

lượng vị trí cho thực thể không dây thứ nhất được xác định bằng cách sử dụng các phép đo định vị.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó mỗi thành phần PRS từ cùng một thực thể không dây thứ hai được truyền trên một hoặc nhiều sóng mang thành phần, băng tần, lớp tần số hoặc băng thông khác nhau trong cùng một băng tần.

7. Phương pháp hỗ trợ định vị thiết bị người dùng (user equipment - UE) trong mạng không dây được thực hiện bởi thực thể không dây thứ nhất, phương pháp này bao gồm các bước:

nhận các cấu hình cho các tín hiệu tham chiếu định vị (positioning reference signal - PRS) gắn với một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai;

nhận một hoặc nhiều PRS được gộp từ một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai, trong đó mỗi PRS được gộp bao gồm một hoặc nhiều thành phần PRS được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai, trong đó mỗi thành phần PRS được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai bao gồm tài nguyên PRS riêng gắn với băng thông miền tần số liên kề hoặc bao gồm nhiều băng thông miền tần số được trải bởi một tài nguyên PRS;

xử lý chung các thành phần PRS không được lược bỏ của PRS được gộp mà được đồng chỉnh trong miền thời gian;

thực hiện các phép đo định vị bằng cách sử dụng PRS được gộp được xử lý từ một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai; và

truyền thông tin vị trí dựa vào các phép đo định vị;

trong đó thực thể không dây thứ nhất là UE và một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai bao gồm UE thứ hai và một hoặc nhiều PRS được gộp bao gồm PRS được gộp liên kết phụ (sidelink - SL).

8. Phương pháp hỗ trợ định vị thiết bị người dùng (user equipment - UE) trong mạng không dây được thực hiện bởi thực thể không dây thứ nhất, phương pháp này bao gồm các bước:

nhận các cấu hình cho các tín hiệu tham chiếu định vị (positioning reference signal - PRS) gắn với một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai;

nhận một hoặc nhiều PRS được gộp từ một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai, trong đó mỗi PRS được gộp bao gồm một hoặc nhiều thành phần PRS được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai, trong đó mỗi thành phần PRS được truyền từ cùng một

thực thể không dây thứ hai bao gồm tài nguyên PRS riêng gắn với băng thông miền tần số liên kề hoặc bao gồm nhiều băng thông miền tần số được trải bởi một tài nguyên PRS;

xử lý chung các thành phần PRS không được lược bỏ của PRS được gộp mà được đồng chỉnh trong miền thời gian;

thực hiện các phép đo định vị bằng cách sử dụng PRS được gộp được xử lý từ một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai; và

truyền thông tin vị trí dựa vào các phép đo định vị;

trong đó thực thể không dây thứ nhất là điểm thu phát (TRP) và một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai bao gồm UE và một hoặc nhiều PRS được gộp bao gồm PRS được gộp đường lên (uplink - UL).

9. Phương pháp hỗ trợ định vị thiết bị người dùng (user equipment - UE) trong mạng không dây được thực hiện bởi thực thể không dây thứ nhất, phương pháp này bao gồm các bước:

nhận các cấu hình cho các tín hiệu tham chiếu định vị (positioning reference signal - PRS) gắn với một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai;

nhận một hoặc nhiều PRS được gộp từ một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai, trong đó mỗi PRS được gộp bao gồm một hoặc nhiều thành phần PRS được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai, trong đó mỗi thành phần PRS được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai bao gồm tài nguyên PRS riêng gắn với băng thông miền tần số liên kề hoặc bao gồm nhiều băng thông miền tần số được trải bởi một tài nguyên PRS;

xử lý chung các thành phần PRS không được lược bỏ của PRS được gộp mà được đồng chỉnh trong miền thời gian;

thực hiện các phép đo định vị bằng cách sử dụng PRS được gộp được xử lý từ một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai; và

truyền thông tin vị trí dựa vào các phép đo định vị;

trong đó ít nhất một thành phần PRS của ít nhất một PRS được gộp được lược bỏ hoặc không được đồng chỉnh với các thành phần PRS khác trong miền thời gian sao cho PRS trong ít nhất một thành phần PRS bị bỏ trong một hoặc nhiều ký hiệu.

10. Phương pháp theo điểm 9, trong đó ít nhất một thành phần PRS được lược bỏ bởi một hoặc nhiều trong số có cấu trúc khe khác, xung đột với khối tín hiệu đồng bộ hóa

(synchronization signal block - SSB), xung đột với các ký hiệu đường lên, xung đột với các ký hiệu đường xuống, hoặc sự kết hợp của chúng.

11. Phương pháp theo điểm 9, phương pháp còn bao gồm bước để lại tất cả các thành phần PRS còn lại của ít nhất một PRS được gộp trên một hoặc nhiều ký hiệu không được xử lý.

12. Phương pháp theo điểm 9, phương pháp còn bao gồm bước để lại ít nhất một thành phần PRS mà được lược bỏ không được xử lý và xử lý các thành phần PRS còn lại một cách tách biệt trên một hoặc nhiều ký hiệu.

13. Phương pháp theo điểm 12, trong đó bước xử lý các thành phần PRS còn lại một cách tách biệt trên một hoặc nhiều ký hiệu bao gồm xử lý chung các thành phần PRS còn lại.

14. Phương pháp theo điểm 12, trong đó bước xử lý các thành phần PRS còn lại một cách tách biệt trên một hoặc nhiều ký hiệu bao gồm xử lý các thành phần PRS còn lại với yêu cầu độ chính xác tương ứng với mỗi thành phần trong số các thành phần PRS còn lại một cách tách biệt.

15. Phương pháp theo điểm 9, phương pháp còn bao gồm bước để lại ít nhất một thành phần PRS mà được lược bỏ không được xử lý và xử lý chung các thành phần PRS liên tiếp còn lại trên một hoặc nhiều ký hiệu.

16. Phương pháp theo điểm 9, phương pháp còn bao gồm bước xử lý chung các khối tài nguyên vật lý (physical resource block - PRB) không được lược bỏ trong tất cả các thành phần PRS trên một hoặc nhiều ký hiệu.

17. Thực thể không dây thứ nhất được tạo cấu hình để hỗ trợ định vị thiết bị người dùng (UE) trong mạng không dây, thực thể này bao gồm:

giao diện bên ngoài bao gồm ít nhất một bộ thu phát không dây được tạo cấu hình để truyền thông không dây với các thực thể trong mạng không dây;

ít nhất một bộ nhớ; và

ít nhất một bộ xử lý được ghép nối với ít nhất một bộ thu phát không dây và ít nhất một bộ nhớ và được tạo cấu hình để:

nhận các cấu hình, qua ít nhất một bộ thu phát không dây, cho các tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) gắn với một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai;

nhận, qua ít nhất một bộ thu phát không dây, một hoặc nhiều PRS được gộp từ một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai, trong đó mỗi PRS được gộp bao gồm một hoặc nhiều thành phần PRS được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai, trong đó mỗi thành phần PRS được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai bao gồm tài nguyên PRS riêng gắn với băng thông miền tần số liên kề hoặc bao gồm nhiều băng thông miền tần số được trải bởi một tài nguyên PRS, trong đó ít nhất một thành phần PRS của ít nhất một PRS được gộp được lược bỏ hoặc không được đồng chỉnh với các thành phần PRS khác trong miền thời gian và các thành phần PRS còn lại trong một hoặc nhiều thành phần PRS là các thành phần PRS không được lược bỏ;

xử lý chung các thành phần PRS không được lược bỏ của PRS được gộp mà được đồng chỉnh trong miền thời gian;

thực hiện các phép đo định vị bằng cách sử dụng PRS được gộp được xử lý từ một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai; và

truyền, qua ít nhất một bộ thu phát không dây, thông tin vị trí dựa vào các phép đo định vị.

18. Thực thể không dây thứ nhất theo điểm 17, trong đó thực thể không dây thứ nhất là UE và một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai bao gồm các điểm thu phát (transmission reception point - TRP) trong thực thể mạng và một hoặc nhiều PRS được gộp bao gồm PRS được gộp đường xuống (downlink - DL).

19. Thực thể không dây thứ nhất theo điểm 17, trong đó các cấu hình cho PRS gắn với một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai được nhận từ máy chủ vị trí.

20. Thực thể không dây thứ nhất theo điểm 17, trong đó nhiều băng thông miền tần số được trải bởi một tài nguyên PRS là các băng thông miền tần số liên kề.

21. Thực thể không dây thứ nhất theo điểm 17, trong đó thông tin vị trí bao gồm các số đo định vị hoặc ước lượng vị trí cho thực thể không dây thứ nhất được xác định bằng cách sử dụng các phép đo định vị.

22. Thực thể không dây thứ nhất theo điểm 17, trong đó mỗi thành phần PRS từ cùng một thực thể không dây thứ hai được truyền trên một hoặc nhiều sóng mang thành phần, băng tần, lớp tần số hoặc băng thông khác nhau trong cùng một băng tần.

23. Thực thể không dây thứ nhất được tạo cấu hình để hỗ trợ định vị thiết bị người dùng (UE) trong mạng không dây, thực thể này bao gồm:

giao diện bên ngoài bao gồm ít nhất một bộ thu phát không dây được tạo cấu hình để truyền thông không dây với các thực thể trong mạng không dây;

ít nhất một bộ nhớ; và

ít nhất một bộ xử lý được ghép nối với ít nhất một bộ thu phát không dây và ít nhất một bộ nhớ và được tạo cấu hình để:

nhận các cấu hình, qua ít nhất một bộ thu phát không dây, cho các tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) gắn với một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai;

nhận một hoặc nhiều PRS được gộp từ một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai, trong đó mỗi PRS được gộp bao gồm một hoặc nhiều thành phần PRS được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai, trong đó mỗi thành phần PRS được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai bao gồm tài nguyên PRS riêng gắn với băng thông miền tần số liên kề hoặc bao gồm nhiều băng thông miền tần số được trải bởi một tài nguyên PRS;

xử lý chung các thành phần PRS không được lược bỏ của PRS được gộp mà được đồng chỉnh trong miền thời gian;

thực hiện các phép đo định vị bằng cách sử dụng PRS được gộp được xử lý từ một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai; và

truyền, qua ít nhất một bộ thu phát không dây, thông tin vị trí dựa vào các phép đo định vị;

trong đó thực thể không dây thứ nhất là UE và một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai bao gồm UE thứ hai và một hoặc nhiều PRS được gộp bao gồm PRS được gộp liên kết phụ (sidelink - SL).

24. Thực thể không dây thứ nhất được tạo cấu hình để hỗ trợ định vị thiết bị người dùng (UE) trong mạng không dây, thực thể này bao gồm:

giao diện bên ngoài bao gồm ít nhất một bộ thu phát không dây được tạo cấu hình để truyền thông không dây với các thực thể trong mạng không dây;

ít nhất một bộ nhớ; và

ít nhất một bộ xử lý được ghép nối với ít nhất một bộ thu phát không dây và ít nhất một bộ nhớ và được tạo cấu hình để:

nhận các cấu hình, qua ít nhất một bộ thu phát không dây, cho các tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) gắn với một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai;

nhận một hoặc nhiều PRS được gộp từ một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai, trong đó mỗi PRS được gộp bao gồm một hoặc nhiều thành phần PRS được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai, trong đó mỗi thành phần PRS được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai bao gồm tài nguyên PRS riêng gắn với băng thông miền tần số liên kề hoặc bao gồm nhiều băng thông miền tần số được trải bởi một tài nguyên PRS;

xử lý chung các thành phần PRS không được lược bỏ của PRS được gộp mà được đồng chỉnh trong miền thời gian;

thực hiện các phép đo định vị bằng cách sử dụng PRS được gộp được xử lý từ một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai; và

truyền, qua ít nhất một bộ thu phát không dây, thông tin vị trí dựa vào các phép đo định vị;

trong đó thực thể không dây thứ nhất là điểm thu phát (TRP) và một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai bao gồm UE và một hoặc nhiều PRS được gộp bao gồm PRS được gộp đường lên (uplink - UL).

25. Thực thể không dây thứ nhất được tạo cấu hình để hỗ trợ định vị thiết bị người dùng (UE) trong mạng không dây, thực thể này bao gồm:

giao diện bên ngoài bao gồm ít nhất một bộ thu phát không dây được tạo cấu hình để truyền thông không dây với các thực thể trong mạng không dây;

ít nhất một bộ nhớ; và

ít nhất một bộ xử lý được ghép nối với ít nhất một bộ thu phát không dây và ít nhất một bộ nhớ và được tạo cấu hình để:

nhận các cấu hình, qua ít nhất một bộ thu phát không dây, cho các tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) gắn với một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai;

nhận một hoặc nhiều PRS được gộp từ một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai, trong đó mỗi PRS được gộp bao gồm một hoặc nhiều thành phần PRS được truyền từ cùng

một thực thể không dây thứ hai, trong đó mỗi thành phần PRS được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai bao gồm tài nguyên PRS riêng gắn với băng thông miền tần số liên kề hoặc bao gồm nhiều băng thông miền tần số được trải bởi một tài nguyên PRS;

xử lý chung các thành phần PRS không được lược bỏ của PRS được gộp mà được đồng chỉnh trong miền thời gian;

thực hiện các phép đo định vị bằng cách sử dụng PRS được gộp được xử lý từ một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai; và

truyền, qua ít nhất một bộ thu phát không dây, thông tin vị trí dựa vào các phép đo định vị;

trong đó ít nhất một thành phần PRS của ít nhất một PRS được gộp được lược bỏ hoặc không được đồng chỉnh với các thành phần PRS khác trong miền thời gian sao cho PRS trong ít nhất một thành phần PRS bị bỏ trong một hoặc nhiều ký hiệu.

26. Thực thể không dây thứ nhất theo điểm 25, trong đó ít nhất một thành phần PRS được lược bỏ bởi một hoặc nhiều trong số có cấu trúc khe khác, xung đột với khối tín hiệu đồng bộ hóa (synchronization signal block - SSB), xung đột với các ký hiệu đường lên, xung đột với các ký hiệu đường xuống, hoặc sự kết hợp của chúng.

27. Thực thể không dây thứ nhất theo điểm 25, trong đó ít nhất một bộ xử lý còn được tạo cấu hình để để lại tất cả các thành phần PRS còn lại của ít nhất một PRS được gộp trên một hoặc nhiều ký hiệu không được xử lý.

28. Thực thể không dây thứ nhất theo điểm 25, trong đó ít nhất một bộ xử lý còn được tạo cấu hình để để lại ít nhất một thành phần PRS mà được lược bỏ không được xử lý và xử lý các thành phần PRS còn lại một cách tách biệt trên một hoặc nhiều ký hiệu.

29. Thực thể không dây thứ nhất theo điểm 28, trong đó ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để xử lý các thành phần PRS còn lại một cách tách biệt trên một hoặc nhiều ký hiệu bằng cách được tạo cấu hình để xử lý chung các thành phần PRS còn lại.

30. Thực thể không dây thứ nhất theo điểm 28, trong đó ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để xử lý các thành phần PRS còn lại một cách tách biệt trên một hoặc nhiều ký hiệu bằng cách được tạo cấu hình để xử lý các thành phần PRS còn lại với yêu cầu độ chính xác tương ứng với mỗi thành phần trong số các thành phần PRS còn lại một cách tách biệt.

31. Thực thể không dây thứ nhất theo điểm 25, trong đó ít nhất một bộ xử lý còn được tạo cấu hình để để lại ít nhất một thành phần PRS mà được lược bỏ không được xử lý và xử lý chung các thành phần PRS liên tiếp còn lại trên một hoặc nhiều ký hiệu.

32. Thực thể không dây thứ nhất theo điểm 25, trong đó ít nhất một bộ xử lý còn được tạo cấu hình để xử lý chung các khối tài nguyên vật lý (PRB) không được lược bỏ trong tất cả các thành phần PRS trên một hoặc nhiều ký hiệu.

33. Phương pháp hỗ trợ định vị thiết bị người dùng (user equipment - UE) trong mạng không dây được thực hiện bởi thực thể không dây thứ nhất, phương pháp này bao gồm các bước:

nhận các cấu hình cho các tín hiệu tham chiếu định vị (positioning reference signal - PRS) gắn với một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai;

nhận một hoặc nhiều PRS được gộp từ một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai, trong đó mỗi PRS được gộp bao gồm một hoặc nhiều thành phần PRS được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai, trong đó mỗi thành phần PRS được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai bao gồm tài nguyên PRS riêng gắn với băng thông miền tần số liên kề hoặc bao gồm nhiều băng thông miền tần số được trải bởi một tài nguyên PRS, trong đó các thành phần PRS trong PRS được gộp được tạo cấu hình với các ràng buộc bao gồm một hoặc nhiều trong số các chỉ số ký hiệu không được ngăn cách bởi nhiều hơn số ký hiệu định trước, các chỉ số khe không được ngăn cách bởi nhiều hơn số khe định trước, các khung không được ngăn cách bởi nhiều hơn số khung định trước, các khung con không được ngăn cách bởi nhiều hơn số khung con định trước, cùng chu kỳ, cùng loại cấu trúc lược, cùng số ký hiệu, cùng thông tin gần như cùng vị trí (quasi-colocation - QCL), khối tài nguyên vật lý (PRB) bắt đầu nằm trong ngưỡng định trước, cùng khoảng cách sóng mang con, cùng tiền tố vòng (cyclic prefix - CP), cấu hình ngắt, và các băng thông nằm trong ngưỡng định trước, hoặc kết hợp của chúng;

xử lý chung một hoặc nhiều thành phần PRS cho mỗi PRS được gộp khi các thành phần PRS được tạo cấu hình với các ràng buộc giống nhau và xử lý một hoặc nhiều thành phần PRS cho mỗi PRS được gộp một cách tách biệt khi các thành phần PRS không được tạo cấu hình với các ràng buộc giống nhau;

thực hiện các phép đo định vị bằng cách sử dụng một hoặc nhiều PRS được gộp

được xử lý từ một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai; và

truyền thông tin vị trí dựa vào các phép đo định vị.

34. Phương pháp theo điểm 33, trong đó thực thể không dây thứ nhất là UE và một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai bao gồm các điểm thu phát (transmission reception point - TRP) trong thực thể mạng và một hoặc nhiều PRS được gộp bao gồm PRS được gộp đường xuống (downlink - DL).

35. Phương pháp theo điểm 33, trong đó các cấu hình cho PRS gắn với một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai được nhận từ máy chủ vị trí.

36. Phương pháp theo điểm 33, trong đó thực thể không dây thứ nhất là UE và một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai bao gồm UE thứ hai và một hoặc nhiều PRS được gộp bao gồm PRS được gộp liên kết phụ (SL).

37. Phương pháp theo điểm 33, trong đó thực thể không dây thứ nhất là điểm thu phát (TRP) và một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai bao gồm UE và một hoặc nhiều PRS được gộp bao gồm PRS được gộp đường lên (UL).

38. Phương pháp theo điểm 33, trong đó nhiều băng thông miền tần số được trải bởi một tài nguyên PRS là các băng thông miền tần số liên kề.

39. Phương pháp theo điểm 33, trong đó số ký hiệu định trước là 0 do đó các thành phần PRS được truyền đồng thời.

40. Phương pháp theo điểm 33, trong đó mỗi thành phần PRS từ cùng một TRP được truyền trên một hoặc nhiều sóng mang thành phần, băng tần, lớp tần số hoặc băng thông khác nhau trong cùng một băng tần.

41. Thực thể không dây thứ nhất được tạo cấu hình để hỗ trợ định vị thiết bị người dùng (UE) trong mạng không dây, thực thể này bao gồm:

giao diện bên ngoài bao gồm ít nhất một bộ thu phát không dây được tạo cấu hình để truyền thông không dây với các thực thể trong mạng không dây;

ít nhất một bộ nhớ; và

ít nhất một bộ xử lý được ghép nối với giao diện bên ngoài và ít nhất một bộ nhớ và

được tạo cấu hình để:

nhận, qua giao diện bên ngoài, các cấu hình cho các tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) gắn với một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai;

nhận, qua giao diện bên ngoài, một hoặc nhiều PRS được gộp từ một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai, trong đó mỗi PRS được gộp bao gồm một hoặc nhiều thành phần PRS được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai, trong đó mỗi thành phần PRS được truyền từ cùng một thực thể không dây thứ hai bao gồm tài nguyên PRS riêng gắn với băng thông miền tần số liên kế hoặc bao gồm nhiều băng thông miền tần số được trải bởi một tài nguyên PRS, trong đó các thành phần PRS trong PRS được gộp được tạo cấu hình với các ràng buộc bao gồm một hoặc nhiều trong số các chỉ số ký hiệu không được ngăn cách bởi nhiều hơn số ký hiệu định trước, các chỉ số khe không được ngăn cách bởi nhiều hơn số khe định trước, các khung không được ngăn cách bởi nhiều hơn số khung định trước, các khung con không được ngăn cách bởi nhiều hơn số khung con định trước, cùng chu kỳ, cùng loại cấu trúc lược, cùng số ký hiệu, cùng thông tin gần như cùng vị trí (quasi-colocation - QCL), khối tài nguyên vật lý (PRB) bắt đầu nằm trong ngưỡng định trước, cùng khoảng cách sóng mang con, cùng tiền tố vòng (cyclic prefix - CP), cấu hình ngắt, và các băng thông nằm trong ngưỡng định trước, hoặc kết hợp của chúng;

xử lý chung một hoặc nhiều thành phần PRS cho mỗi PRS được gộp khi các thành phần PRS được tạo cấu hình với các ràng buộc giống nhau và xử lý một hoặc nhiều thành phần PRS cho mỗi PRS được gộp một cách tách biệt khi các thành phần PRS không được tạo cấu hình với các ràng buộc giống nhau;

thực hiện các phép đo định vị bằng cách sử dụng một hoặc nhiều PRS được gộp được xử lý từ một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai; và

truyền, qua giao diện bên ngoài, thông tin vị trí dựa vào các phép đo định vị.

42. Thực thể không dây thứ nhất theo điểm 41, trong đó thực thể không dây thứ nhất là UE và một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai bao gồm các điểm thu phát (transmission reception point - TRP) trong thực thể mạng và một hoặc nhiều PRS được gộp bao gồm PRS được gộp đường xuống (downlink - DL).

43. Thực thể không dây thứ nhất theo điểm 41, trong đó các cấu hình cho PRS gắn với một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai được nhận từ máy chủ vị trí.

44. Thực thể không dây thứ nhất theo điểm 41, trong đó thực thể không dây thứ nhất là UE và một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai bao gồm UE thứ hai và một hoặc nhiều PRS được gộp bao gồm PRS được gộp liên kết phụ (SL).

45. Thực thể không dây thứ nhất theo điểm 41, trong đó thực thể không dây thứ nhất là điểm thu phát (TRP) và một hoặc nhiều thực thể không dây thứ hai bao gồm UE và một hoặc nhiều PRS được gộp bao gồm PRS được gộp đường lên (UL).

46. Thực thể không dây thứ nhất theo điểm 41, trong đó nhiều băng thông miền tần số được trải bởi một tài nguyên PRS là các băng thông miền tần số liên kề.

47. Thực thể không dây thứ nhất theo điểm 41, trong đó số ký hiệu định trước là 0 do đó các thành phần PRS được truyền đồng thời.

48. Thực thể không dây thứ nhất theo điểm 41, trong đó mỗi thành phần PRS từ cùng một TRP được truyền trên một hoặc nhiều sóng mang thành phần, băng tần, lớp tần số hoặc băng thông khác nhau trong cùng một băng tần.

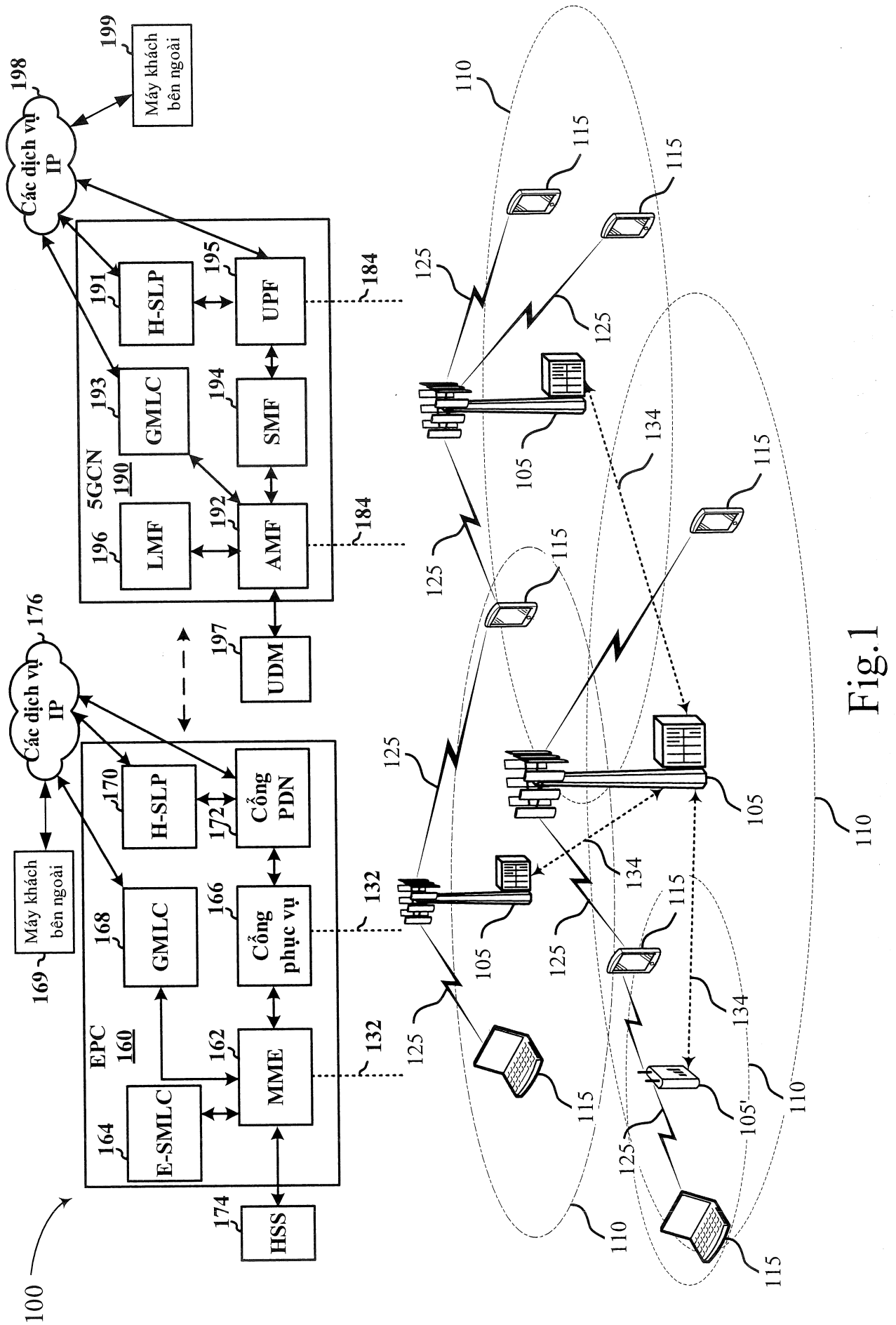
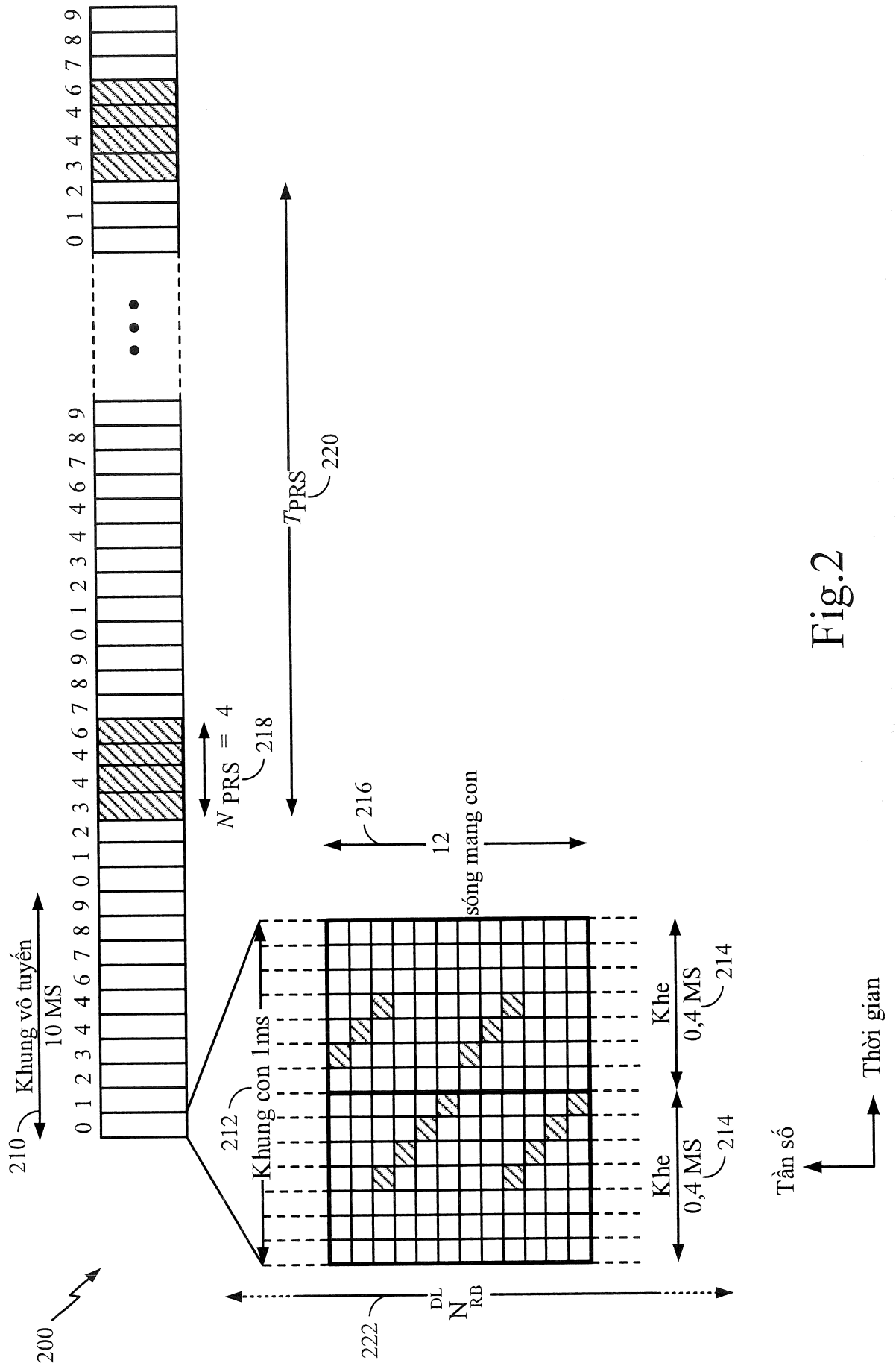


Fig.1



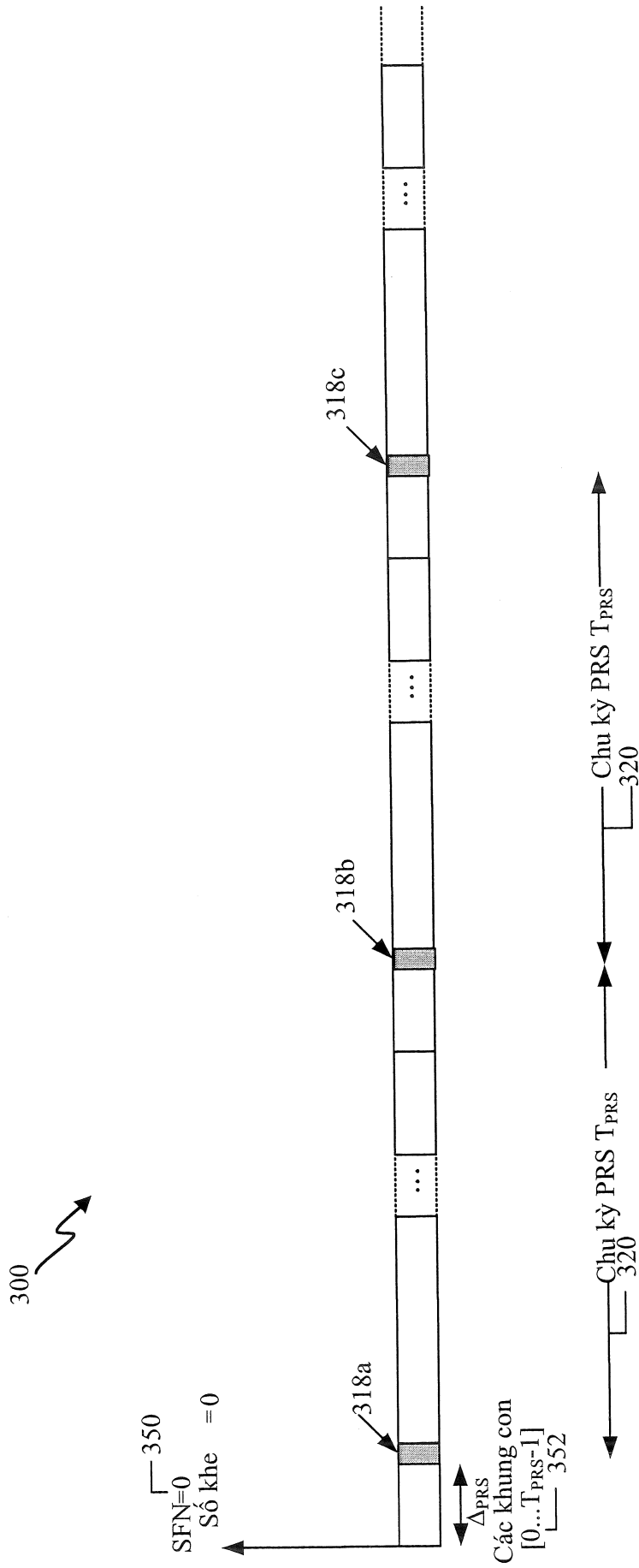


Fig.3

4/18

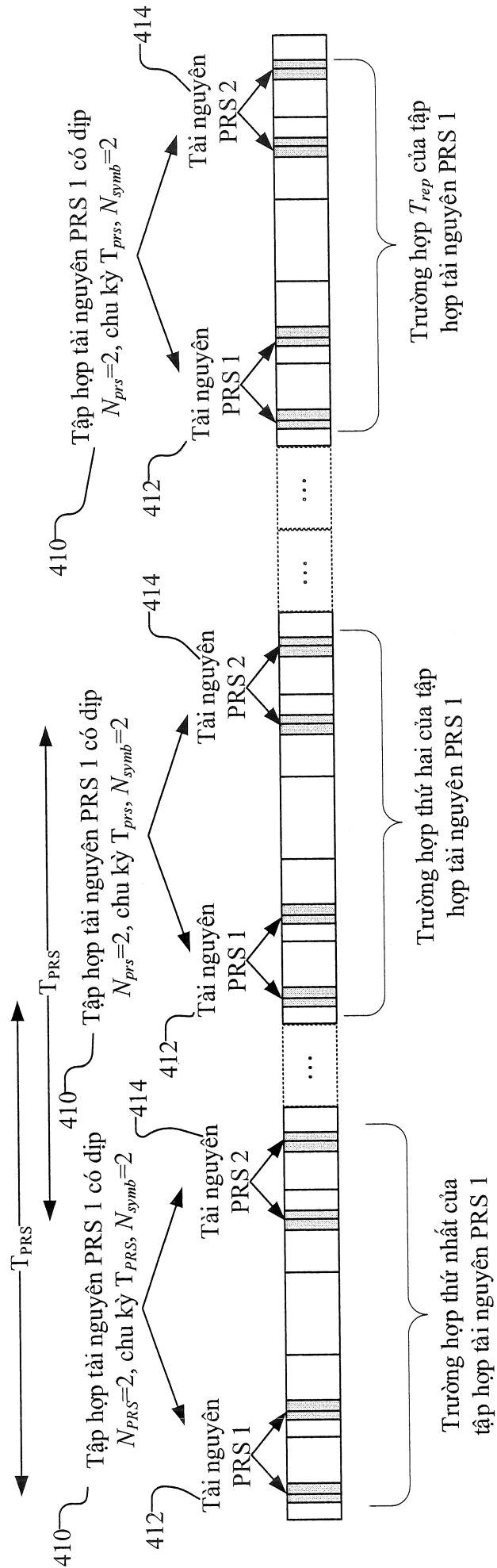


Fig.4

5/18

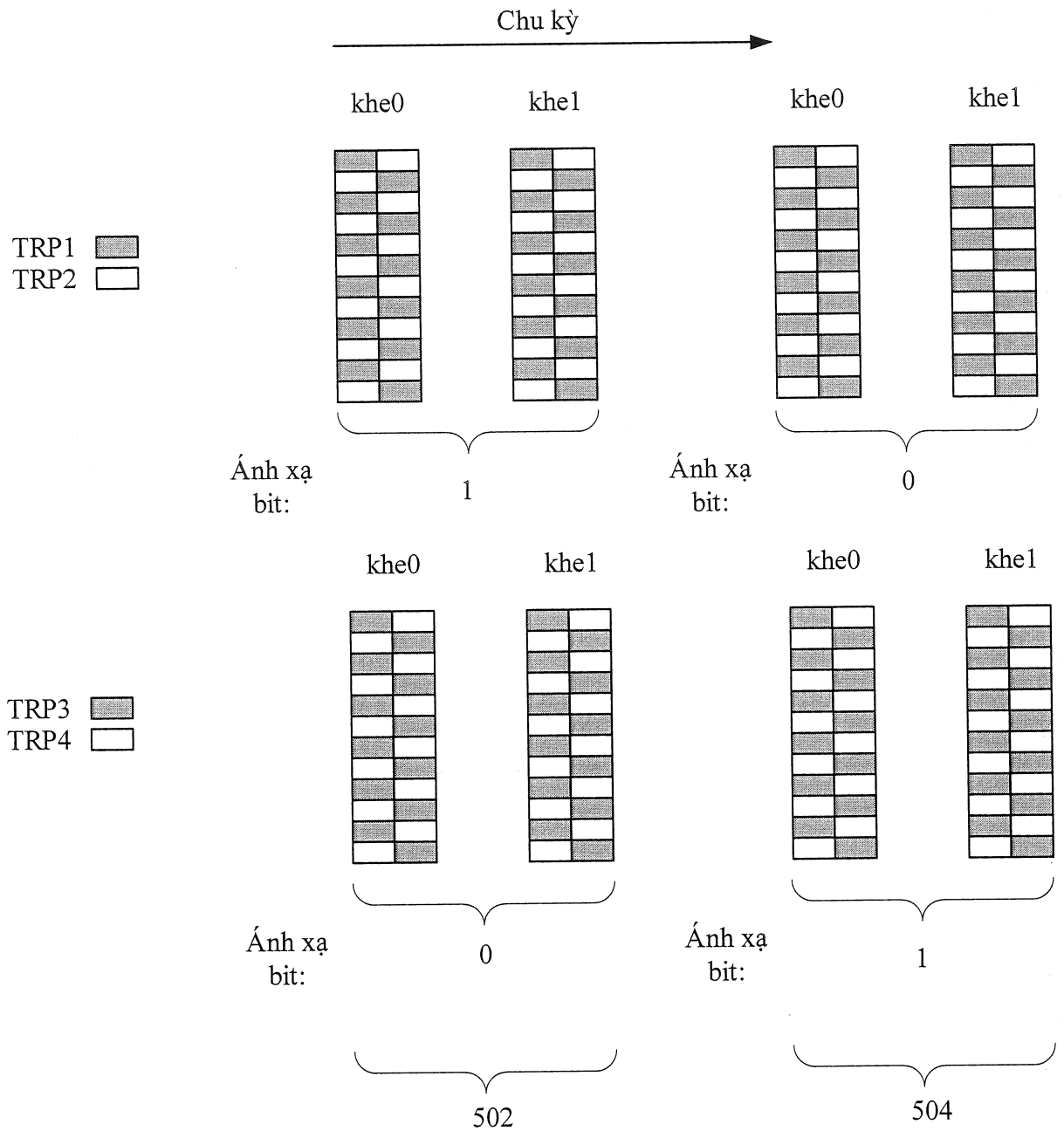


Fig.5A

6/18

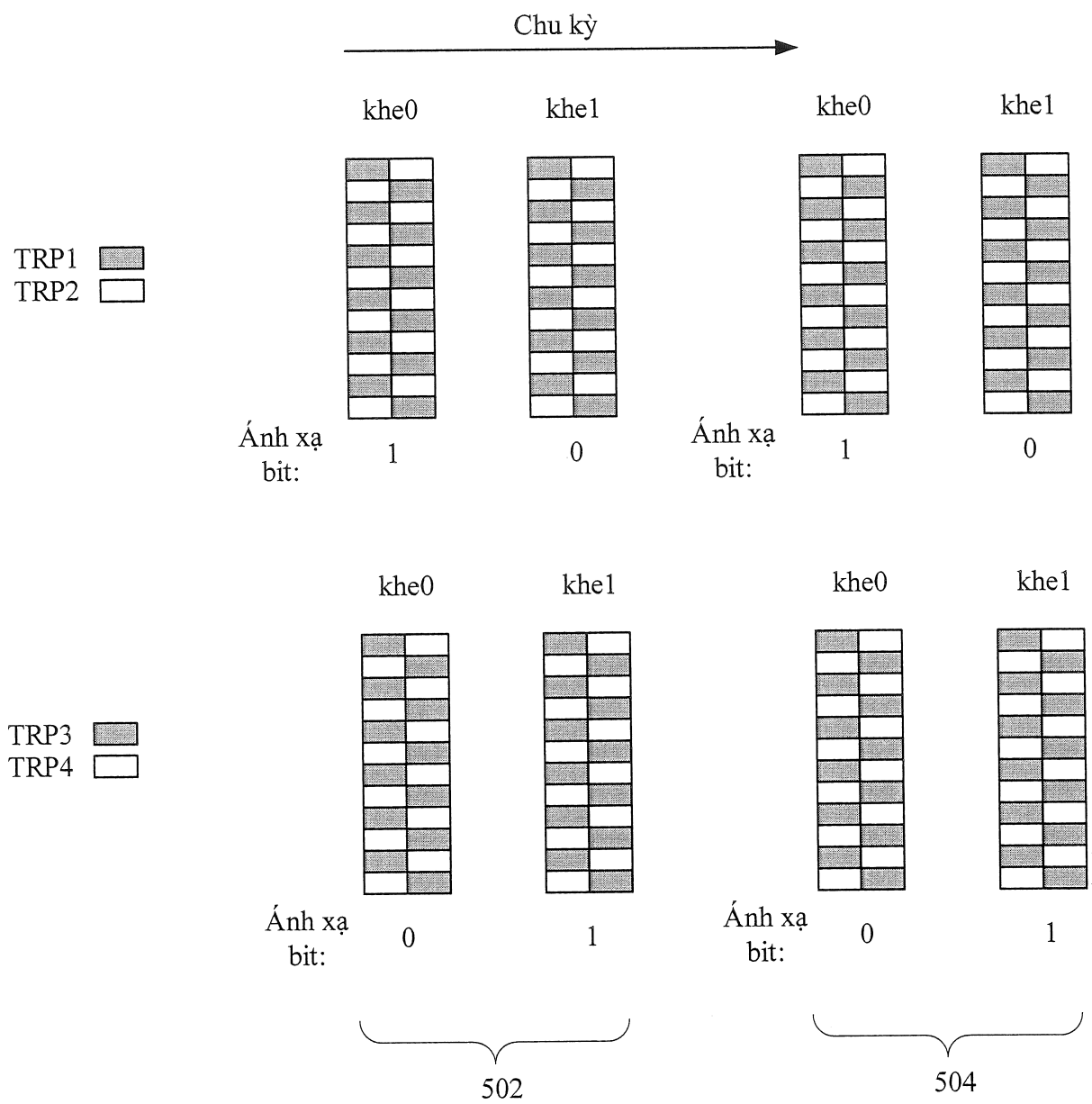


Fig.5B

7/18

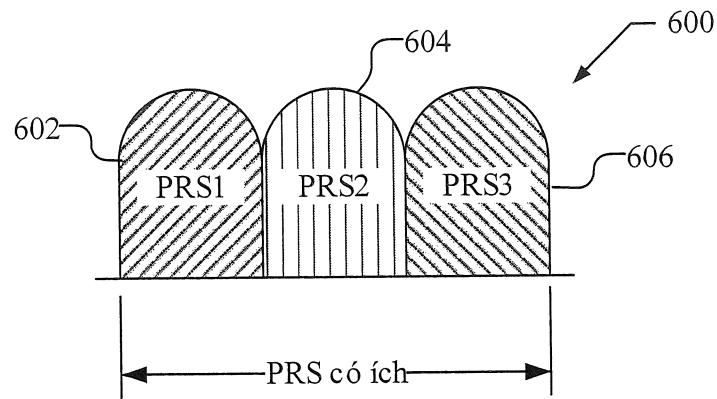
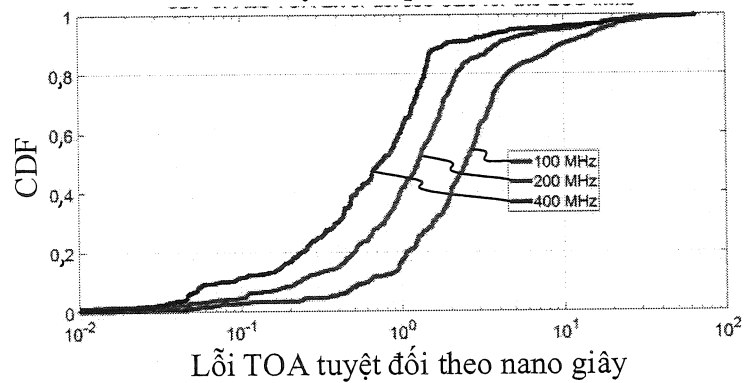


Fig.6

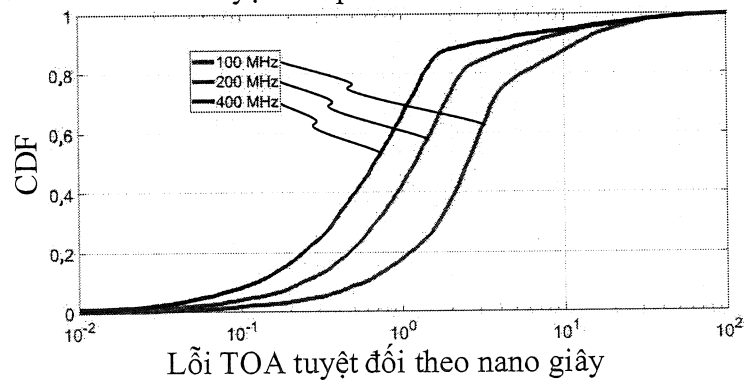
CDF của lỗi TOA tuyệt đối qua các UE cho các liên kết LOS



BW (MHz)	Lỗi TOA tuyệt đối 50%	Lỗi TOA tuyệt đối 80%
100	2,4 nano giây	4,5 nano giây
200	1,2 nano giây	2,1 nano giây
400	0,7 nano giây	1,4 nano giây

Fig.7A

CDF của Lỗi TOA tuyệt đối qua các UE cho cả liên kết LOS và nLOS



BW (MHz)	Lỗi TOA tuyệt đối 50%	Lỗi TOA tuyệt đối 80%
100	2,5 nano giây	5,5 nano giây
200	1,2 nano giây	2,4 nano giây
400	0,7 nano giây	1,4 nano giây

Fig.7B

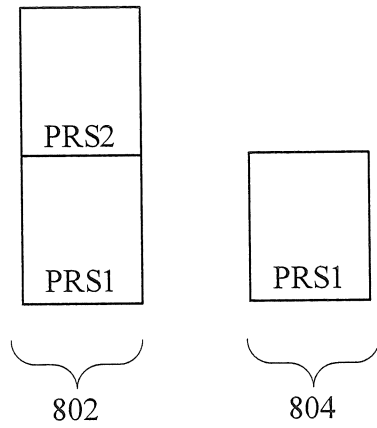


Fig.8A

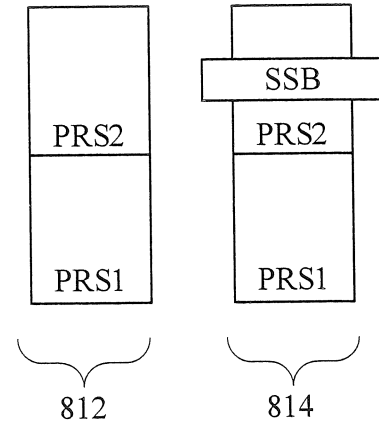


Fig.8B

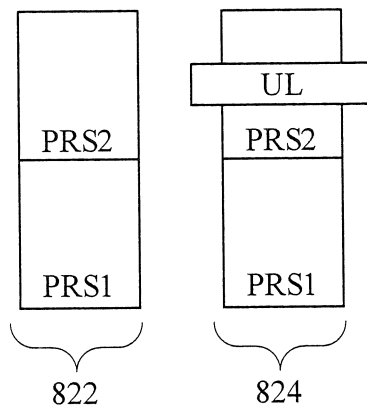


Fig.8C

9/18

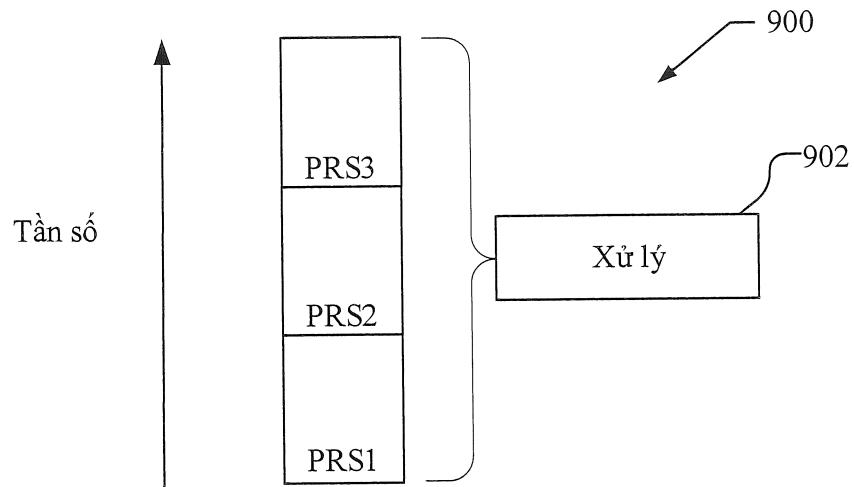


Fig.9

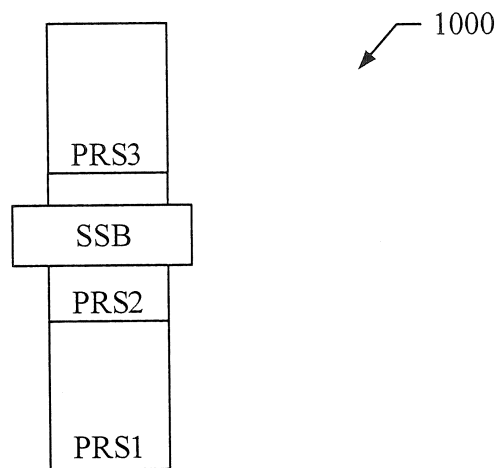


Fig.10

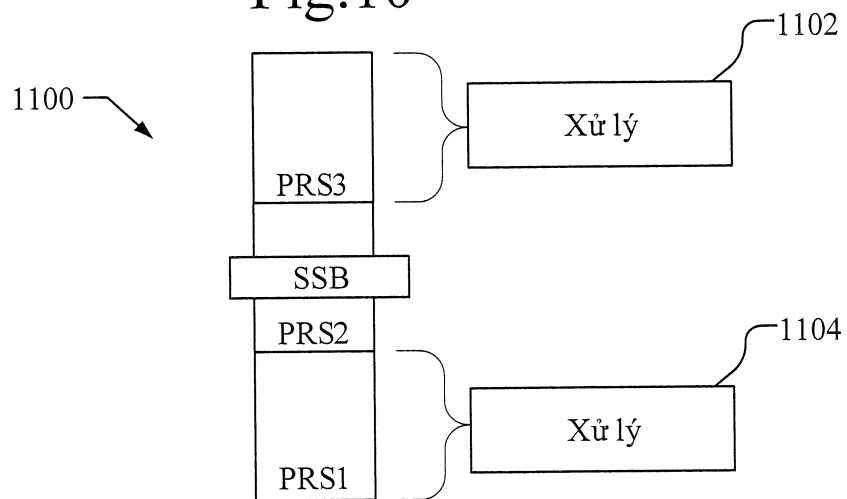


Fig.11

10/18

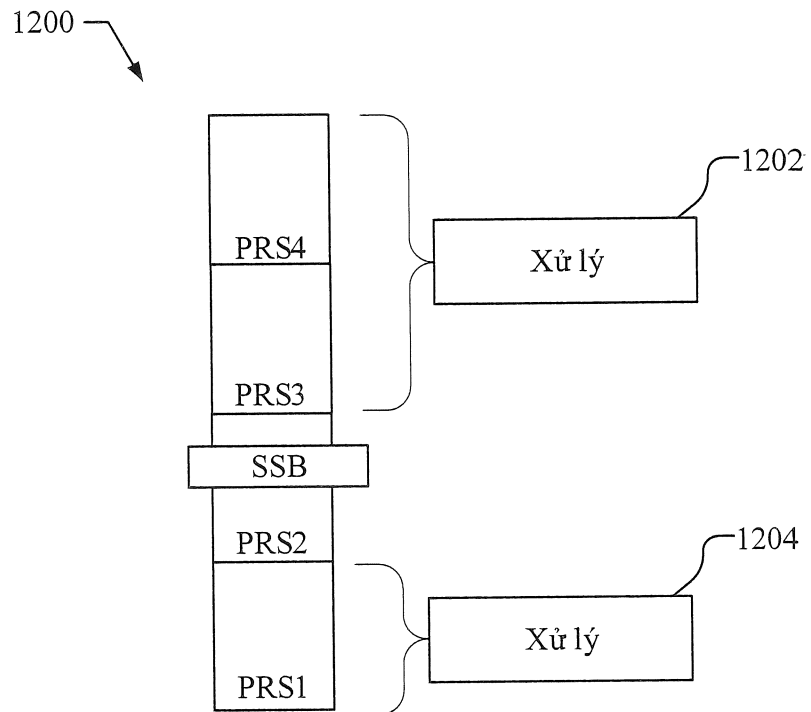


Fig.12

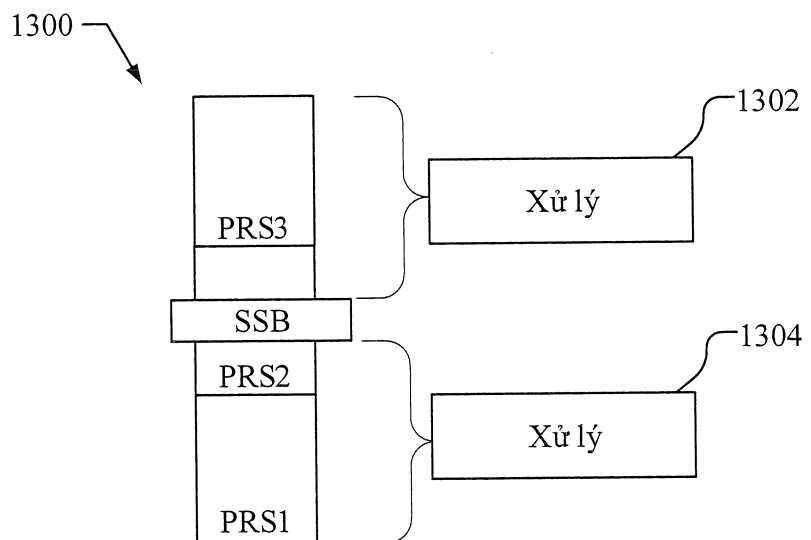


Fig.13

11/18

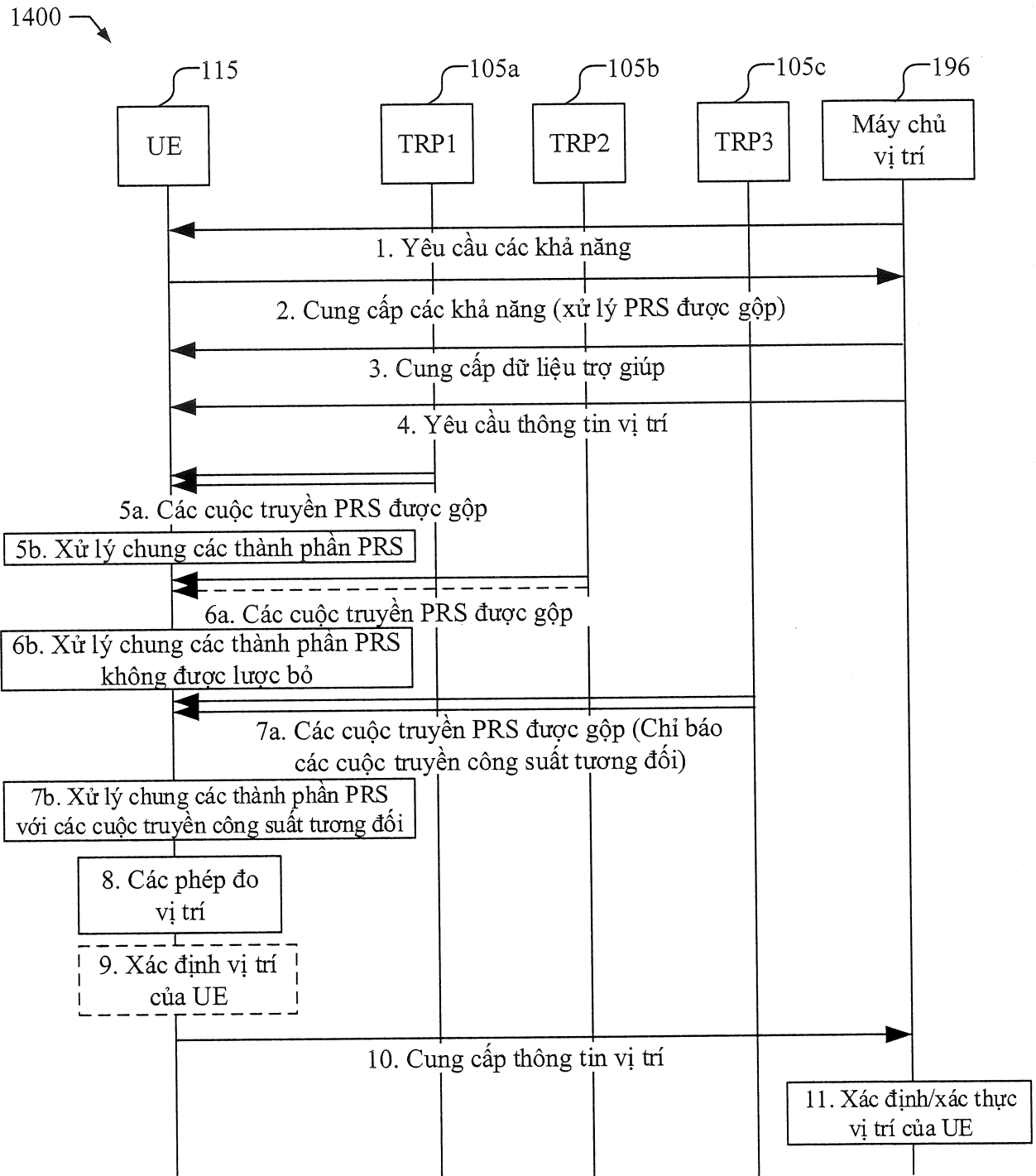


Fig.14

12/18

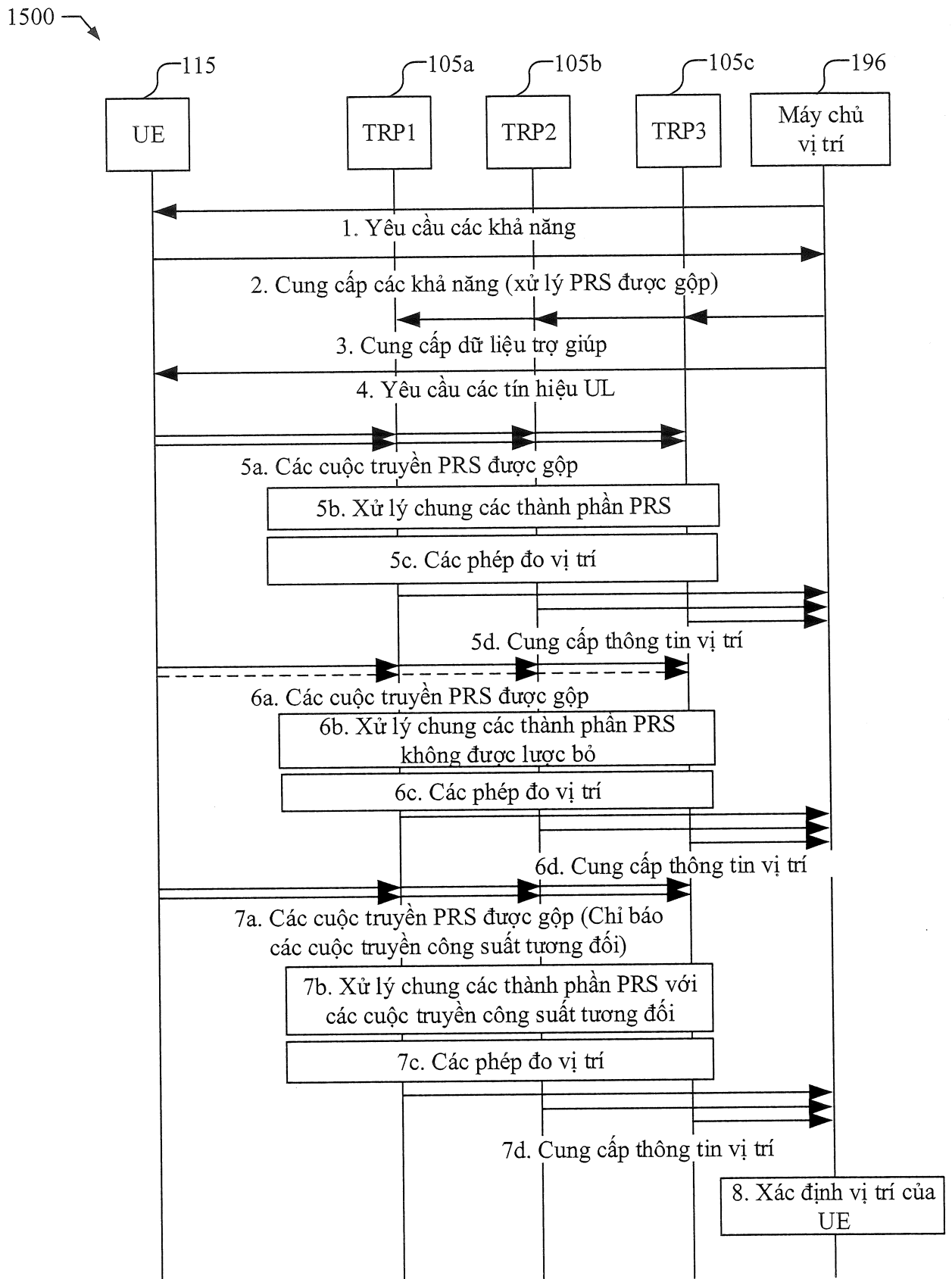


Fig.15

1600

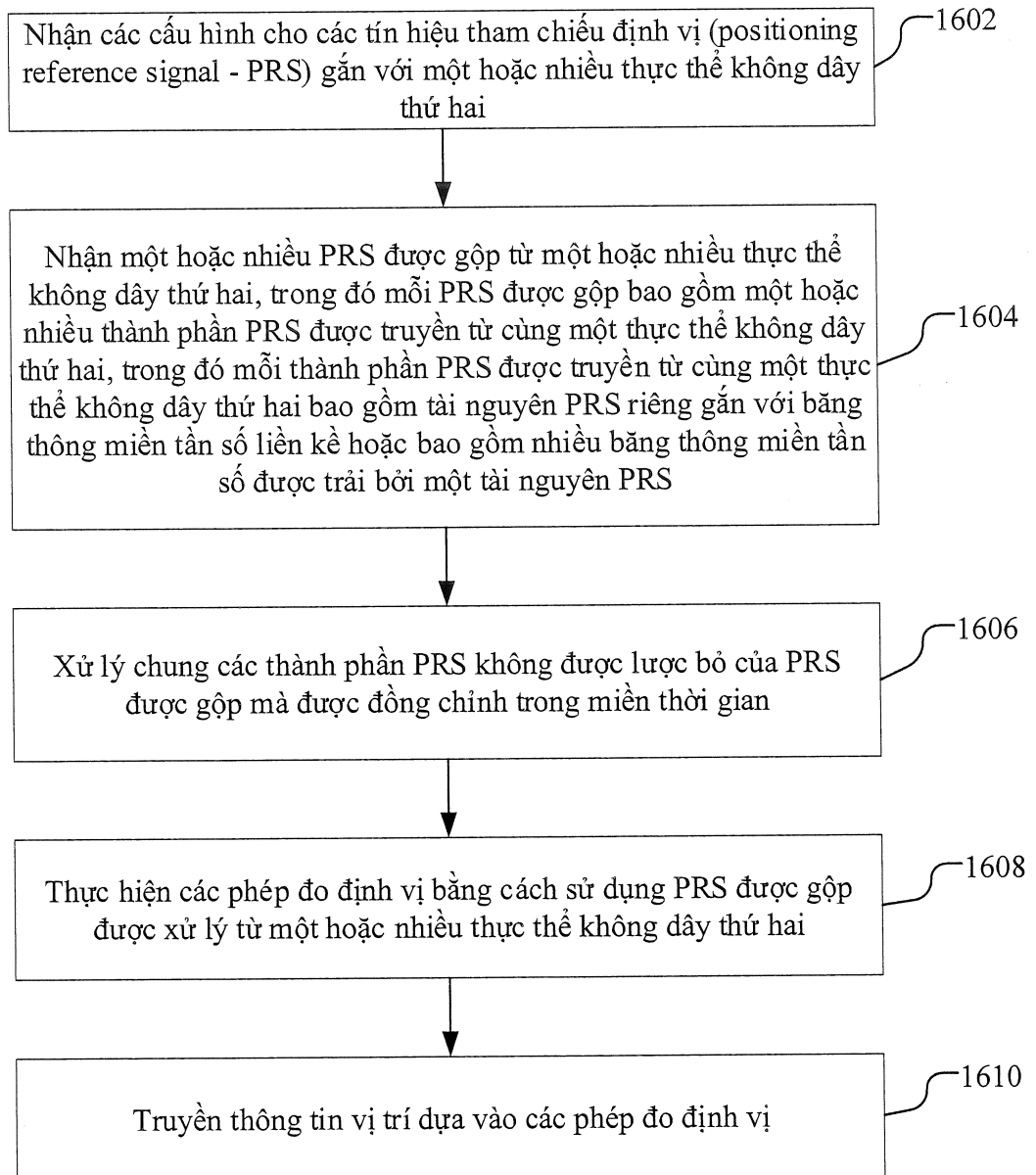


Fig.16

14/18

1700

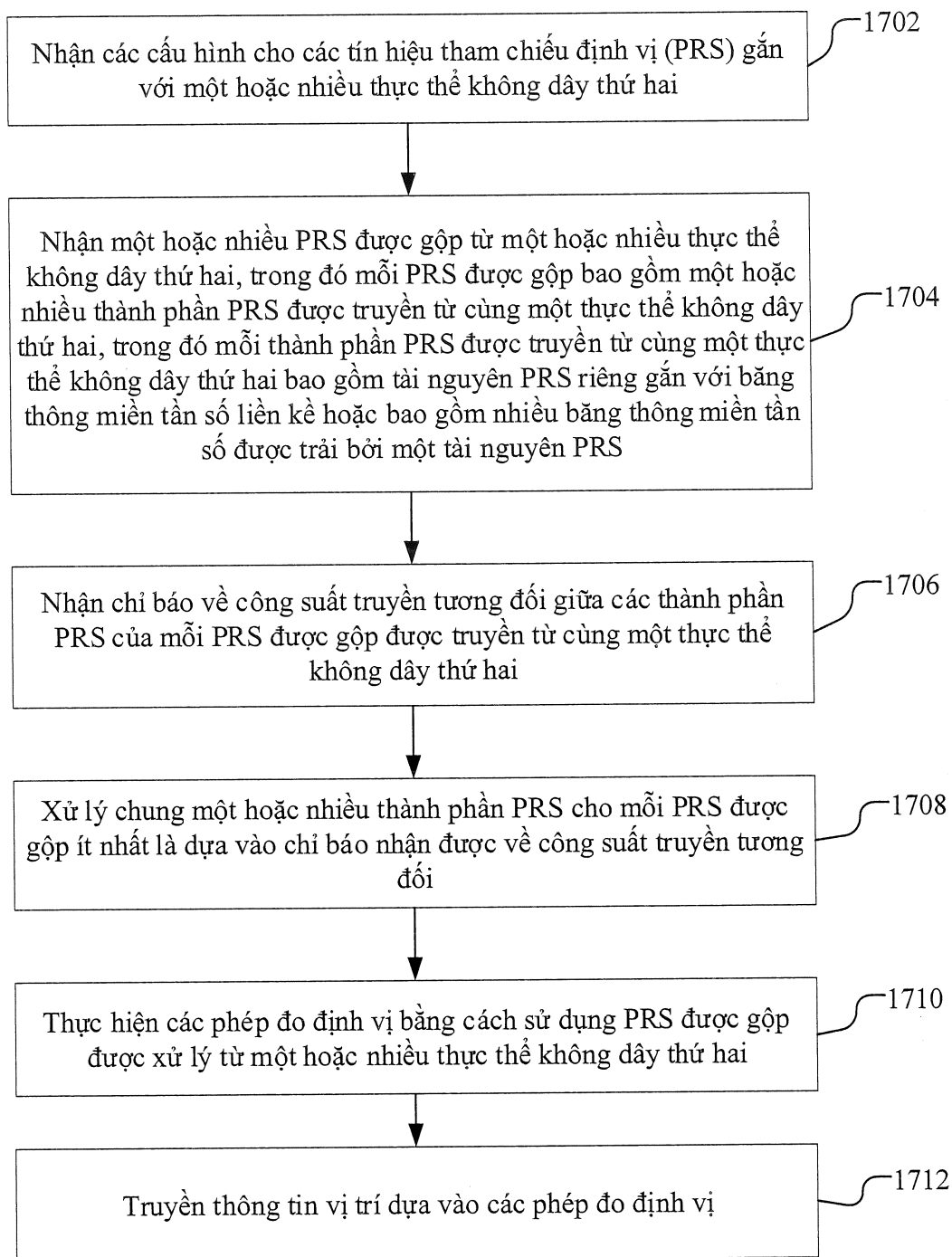


Fig.17

15/18

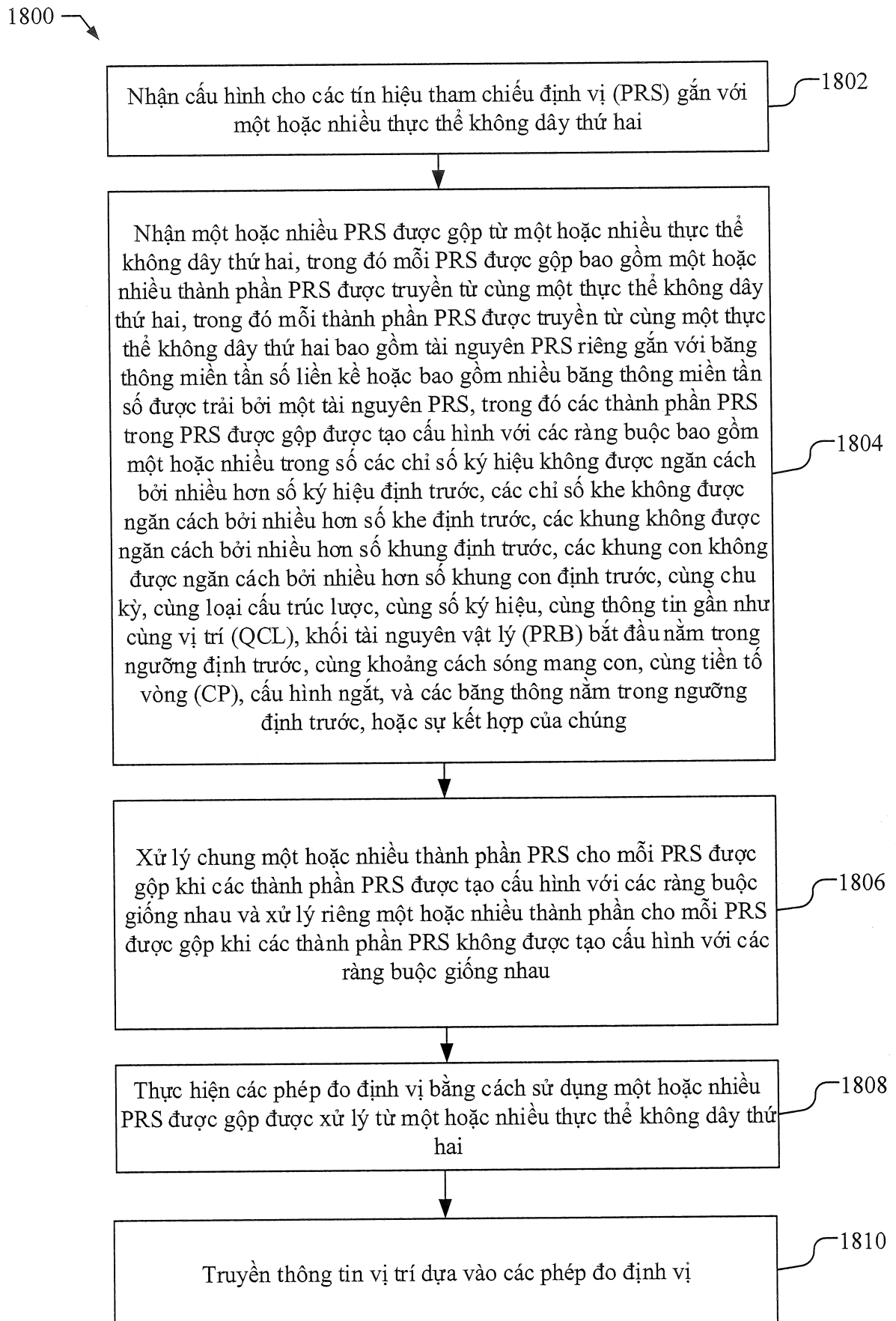


Fig.18

16/18

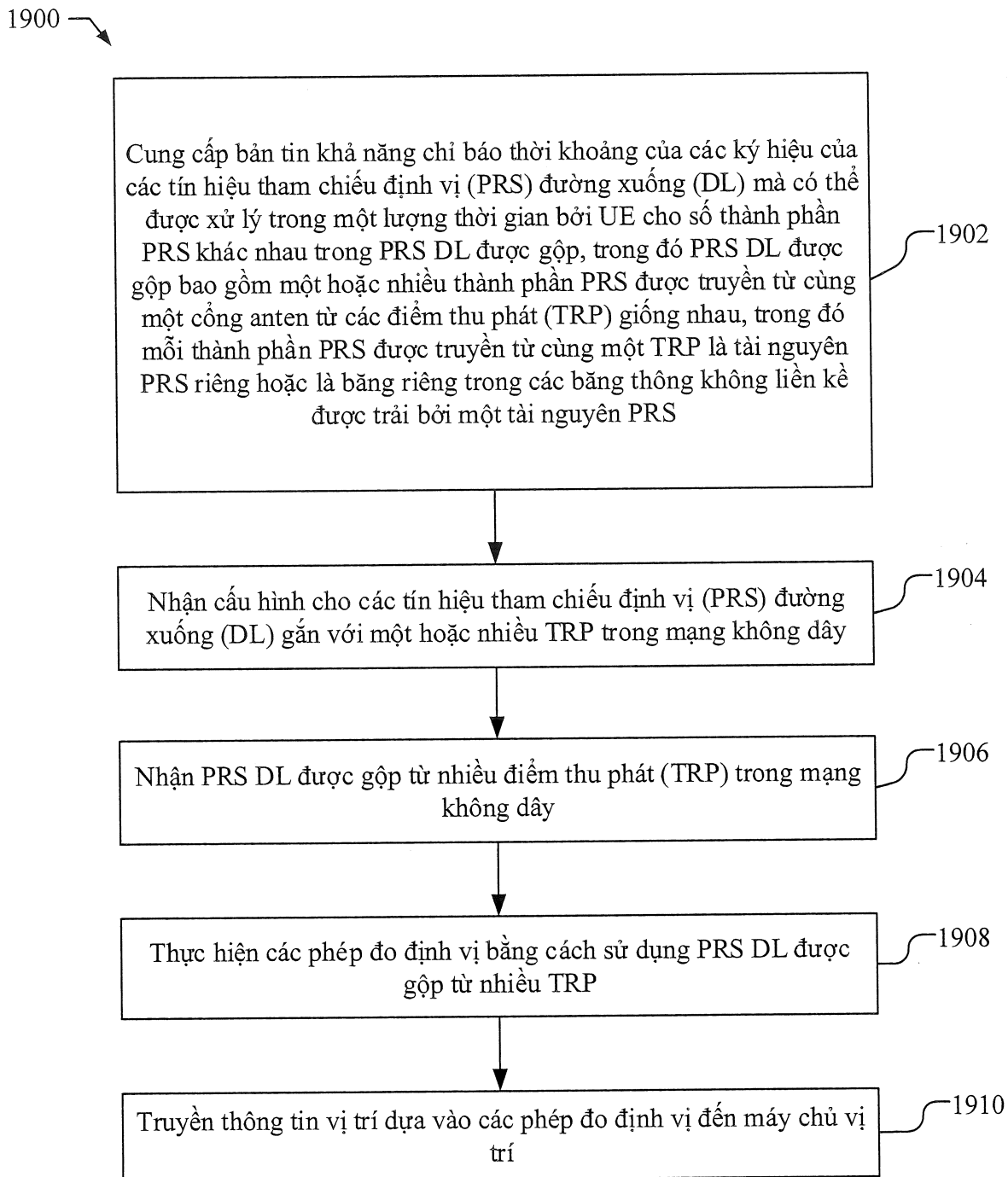


Fig.19

17/18

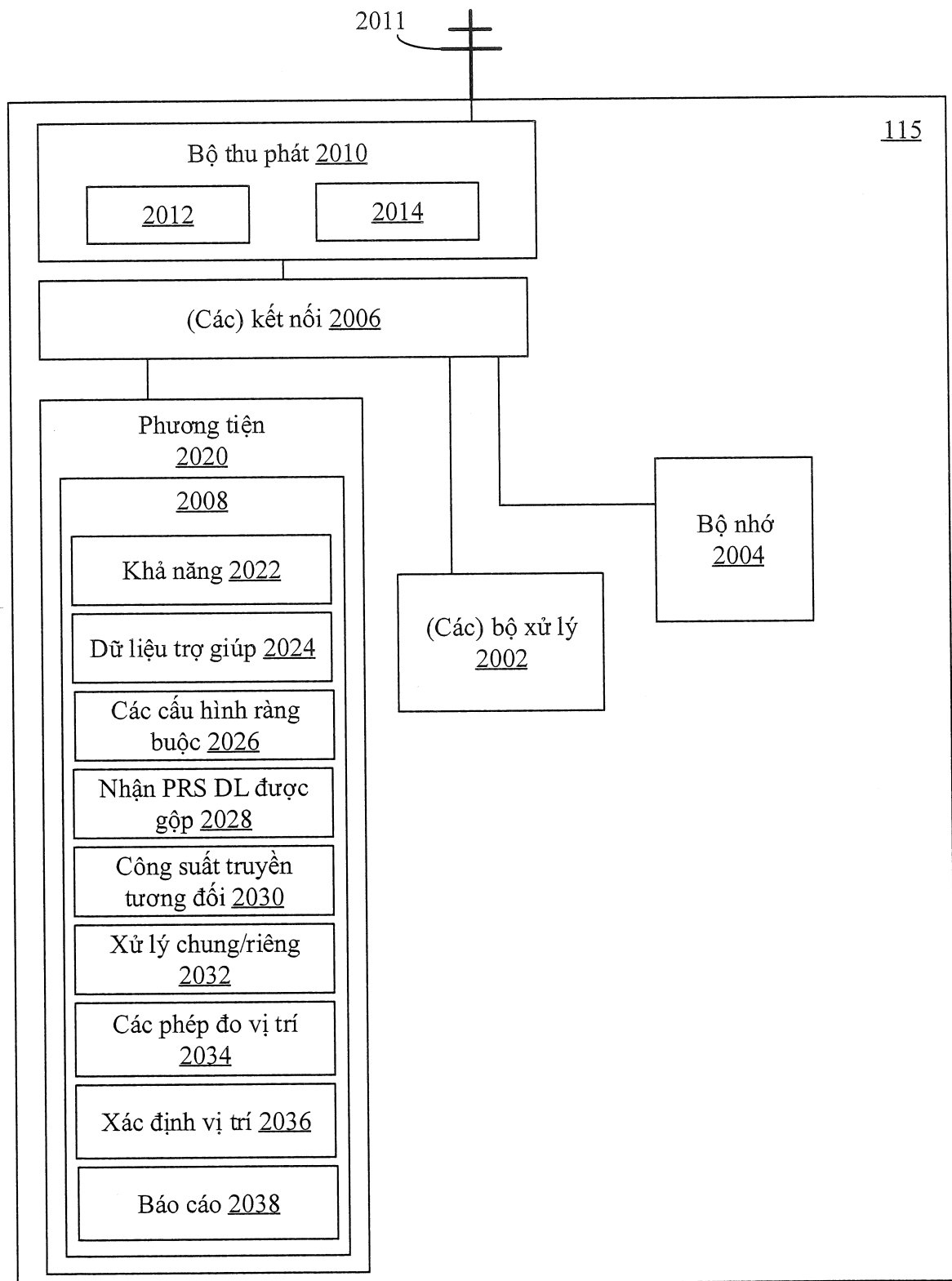


Fig.20

18/18

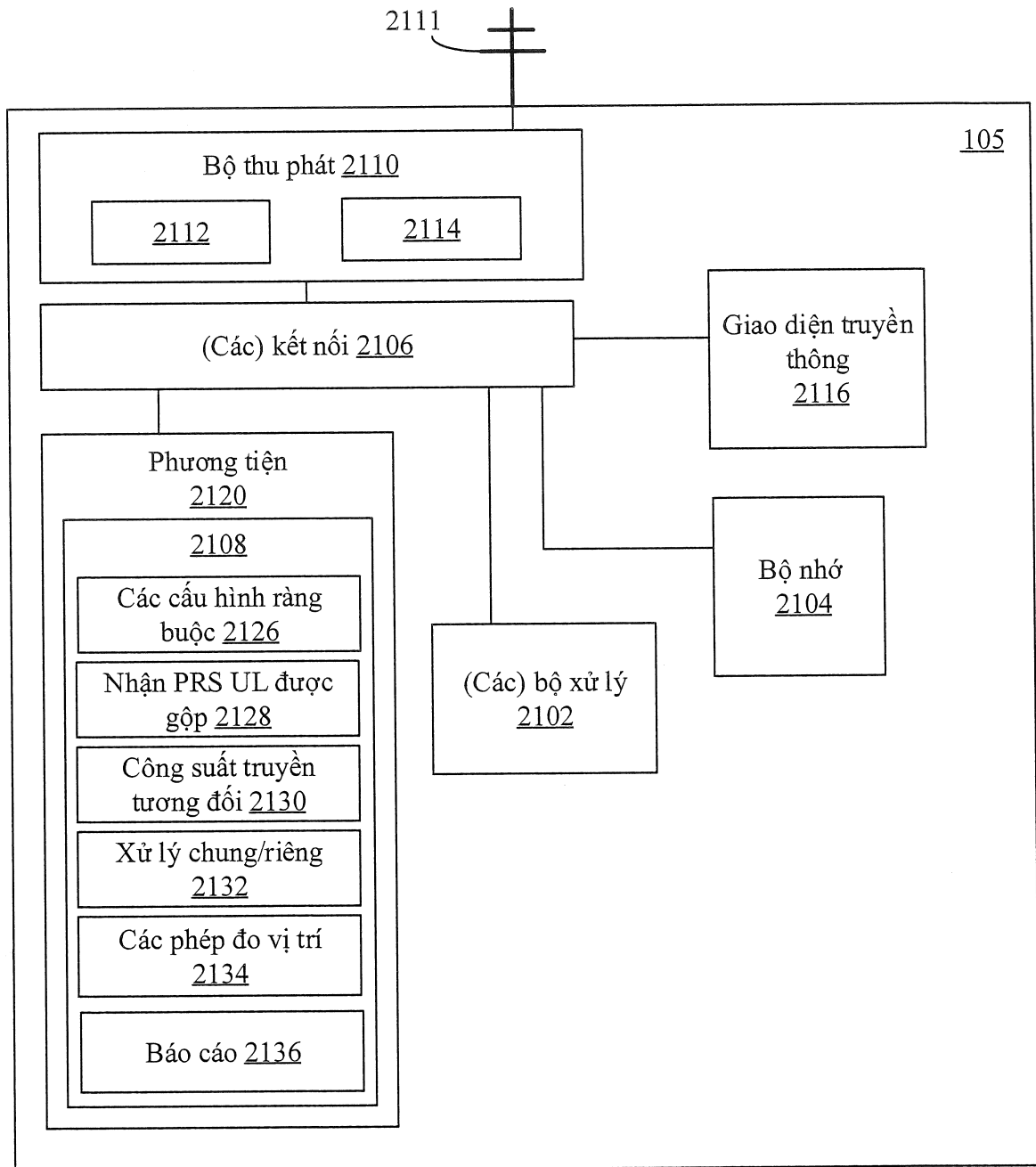


Fig.21