



(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)



1-0052768

(51)^{2022.01} H04W 24/10; H04L 5/00; H04W 64/00; (13) B
H04B 17/336; H04W 24/02

(21) 1-2023-01449

(22) 10/09/2021

(86) PCT/US2021/049875 10/09/2021

(87) WO 2022/056270 A2 17/03/2022

(30) 63/078,164 14/09/2020 US; 17/471,016 09/09/2021 US

(45) 27/10/2025 451

(43) 26/06/2023 423A

(73) QUALCOMM INCORPORATED (US)

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

(72) MANOLAKOS, Alexandros (GR); KUMAR, Mukesh (IN); YERRAMALLI,
Srinivas (IN).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY ĐƯỢC THỰC HIỆN BỞI
THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG

(21) 1-2023-01449

(57) Sáng chế đề cập đến các kỹ thuật truyền thông không dây khác nhau, cụ thể là đề cập đến phương pháp truyền thông không dây được thực hiện bởi thiết bị người dùng. Theo một khía cạnh, thiết bị người dùng (user equipment - UE) có thể xác định nhiều cấu hình khoảng trống đo (measurement gap - MG), mỗi cấu hình MG xác định một hoặc nhiều MG. UE có thể gửi, đến trạm gốc phục vụ, yêu cầu sử dụng cấu hình MG thứ nhất trong số nhiều cấu hình MG; và có thể nhận đáp ứng đối với yêu cầu thứ nhất. Sau đó, UE đo các tín hiệu định vị sử dụng cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng. Dựa trên các phép đo của tập tín hiệu định vị thứ nhất, UE có thể chọn cấu hình MG thứ hai, gửi yêu cầu thứ hai để sử dụng cấu hình MG thứ hai và nhận đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai. Sau đó UE đo tập tín hiệu định vị thứ hai sử dụng cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai.

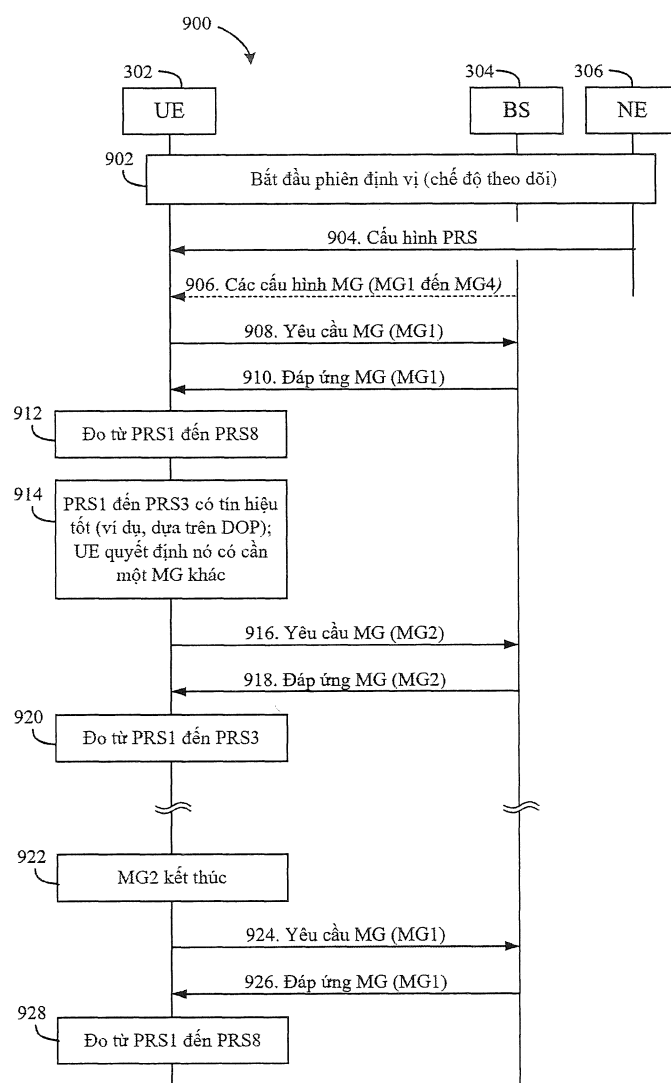


Fig.9A

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Nói chung, các khía cạnh của sáng chế đề cập đến truyền thông không dây.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các hệ thống truyền thông không dây đã phát triển qua nhiều thế hệ, bao gồm dịch vụ điện thoại không dây tương tự thế hệ thứ nhất (first-generation - 1G), dịch vụ điện thoại không dây số thế hệ thứ hai (second-generation - 2G) (bao gồm các mạng tạm thời 2,5G và 2,75G), dịch vụ không dây có tính năng internet, dữ liệu tốc độ cao thế hệ thứ ba (third-generation - 3G) và dịch vụ thế hệ thứ tư (fourth-generation - 4G) (ví dụ, tiến hóa dài hạn (Long Term Evolution - LTE) hoặc WiMax). Hiện nay có nhiều loại hệ thống truyền thông không dây khác nhau đang được dùng, bao gồm các hệ thống dịch vụ truyền thông cá nhân (Personal Communications Service - PCS) và di động. Ví dụ về các hệ thống di động đã biết bao gồm hệ thống điện thoại di động nâng cao (advanced mobile phone system - AMPS) tương tự di động và các hệ thống di động kỹ thuật số dựa trên đa truy cập phân chia theo mã (code division multiple access - CDMA), đa truy cập phân chia theo tần số (frequency division multiple access - FDMA), đa truy cập phân chia theo thời gian (time division multiple access - TDMA), hệ thống thông tin di động toàn cầu (Global System for Mobile communication - GSM), v.v..

Chuẩn không dây thế hệ thứ năm (fifth generation - 5G), được gọi là Vô tuyến mới (New Radio - NR), cho phép tốc độ truyền dữ liệu cao hơn, số lượng kết nối lớn hơn, và độ phủ sóng tốt hơn, trong số các cải tiến khác. Theo Liên minh mạng di động thế hệ tiếp theo, chuẩn 5G được thiết kế để cung cấp tốc độ dữ liệu vài chục megabit/giây cho hàng chục nghìn người dùng, với 1 gigabit/giây cho hàng chục nhân viên trên một tầng văn phòng. Hàng trăm nghìn kết nối đồng thời cần được hỗ trợ để hỗ trợ các phương án triển khai cảm biến lớn. Do đó, hiệu suất phổ của truyền thông di động 5G sẽ được nâng cao đáng kể so với tiêu chuẩn 4G hiện tại. Hơn nữa, các hiệu quả bảo hiệu cần được nâng cao và độ trễ cần được giảm đáng kể so với các chuẩn hiện tại.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sau đây trình bày phần bản chất kỹ thuật đã được đơn giản hóa đề cập đến một hoặc nhiều khía cạnh được bộc lộ ở đây. Vì thế, phần bản chất kỹ thuật sau đây không nên được xem là tổng quan sâu rộng đề cập đến tất cả các khía cạnh được dự tính, cũng không nên được xem là xác nhận các yếu tố then chốt hoặc quan trọng liên quan đến tất cả các khía cạnh được dự tính hay xác định phạm vi gắn với khía cạnh cụ thể bất kỳ. Do đó, phần bản chất kỹ thuật của sáng chế có mục đích duy nhất là giới thiệu một số khái niệm cụ thể liên quan đến một hoặc nhiều khía cạnh liên quan đến các kỹ thuật được mô tả ở dạng đơn giản hóa để làm tiền đề cho phần mô tả chi tiết sáng chế được trình bày bên dưới.

Theo một khía cạnh, phương pháp truyền thông không dây được thực hiện bởi thiết bị người dùng (user equipment - UE) bao gồm bước xác định nhiều cấu hình khoảng trống đo (Measurement Gap - MG), mỗi cấu hình MG xác định một hoặc nhiều MG, mỗi MG có độ dài khoảng trống đo (Measurement gap length - MGL) và độ dịch khoảng trống đo (Measurement gap offset - MGO); gửi, đến trạm gốc phục vụ, yêu cầu thứ nhất để sử dụng cấu hình MG thứ nhất trong số nhiều cấu hình MG; nhận, từ trạm gốc phục vụ, đáp ứng đối với yêu cầu thứ nhất; đo tập tín hiệu định vị thứ nhất sử dụng cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu thứ nhất; chọn, dựa trên các phép đo tập tín hiệu định vị thứ nhất, cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG; gửi, đến trạm gốc phục vụ, yêu cầu thứ hai để sử dụng cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG; nhận, từ trạm gốc phục vụ, đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai; và đo tập tín hiệu định vị thứ hai sử dụng cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai.

Theo một khía cạnh, phương pháp truyền thông không dây được thực hiện bởi UE bao gồm bước xác định nhiều cấu hình MG, mỗi cấu hình MG xác định một hoặc nhiều MG, mỗi MG có MGL và MGO và chỉ báo ô tham chiếu để báo cáo đo; đo tập tín hiệu định vị thứ nhất sử dụng một cấu hình MG trong số nhiều cấu hình MG; và báo cáo phép đo đến ô tham chiếu để báo cáo đo được chỉ báo bởi một cấu hình MG.

Theo một khía cạnh, phương pháp truyền thông không dây được thực hiện bởi UE bao gồm bước xác định nhiều cấu hình MG, mỗi cấu hình MG xác định một hoặc nhiều MG, mỗi MG có MGL và MGO; gửi, đến trạm gốc phục vụ, yêu cầu thứ nhất để sử dụng cấu hình MG thứ nhất trong số nhiều cấu hình MG; nhận, từ trạm gốc phục vụ,

đáp ứng đối với yêu cầu thứ nhất; đo tập tín hiệu định vị thứ nhất sử dụng cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu thứ nhất; gửi, đến trạm gốc phục vụ, yêu cầu để nhận nhiều cấu hình MG được cập nhật; nhận, từ trạm gốc phục vụ, nhiều cấu hình MG được cập nhật, nhiều cấu hình MG được cập nhật bao gồm ít nhất một cấu hình MG mới; và đo tập tín hiệu định vị thứ hai sử dụng cấu hình MG trong số nhiều cấu hình MG được cập nhật.

Theo một khía cạnh, phương pháp truyền thông không dây được thực hiện bởi thực thể mạng bao gồm bước gửi, đến UE, nhiều cấu hình MG, mỗi cấu hình MG xác định MG có MGL và MGO; nhận, từ UE, yêu cầu thứ nhất để sử dụng cấu hình MG thứ nhất trong số nhiều cấu hình MG; gửi, đến UE, đáp ứng đối với yêu cầu thứ nhất, đáp ứng này chỉ báo cấu hình MG sẽ được sử dụng bởi UE; nhận, từ UE, yêu cầu thứ hai để thay đổi ít nhất một cấu hình MG; và gửi, đến UE, đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai để thay đổi ít nhất một cấu hình MG.

Theo một khía cạnh, UE bao gồm bộ nhớ; ít nhất một bộ thu phát; và ít nhất một bộ xử lý được ghép nối truyền thông với bộ nhớ và ít nhất một bộ thu phát, ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để: xác định nhiều cấu hình MG, mỗi cấu hình MG xác định một hoặc nhiều MG, mỗi MG có MGL và MGO; gửi, qua ít nhất một bộ thu phát, đến trạm gốc phục vụ, yêu cầu thứ nhất để sử dụng cấu hình MG thứ nhất trong số nhiều cấu hình MG; nhận, qua ít nhất một bộ thu phát, từ trạm gốc phục vụ, đáp ứng đối với yêu cầu thứ nhất; đo tập tín hiệu định vị thứ nhất sử dụng cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu thứ nhất; chọn dựa trên phép đo tập tín hiệu định vị thứ nhất, cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG; gửi, qua ít nhất một bộ thu phát, đến trạm gốc phục vụ, yêu cầu thứ hai để sử dụng cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG; nhận, qua ít nhất một bộ thu phát, từ trạm gốc phục vụ, đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai; và đo tập tín hiệu định vị thứ hai sử dụng cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai.

Theo một khía cạnh, UE bao gồm bộ nhớ; ít nhất một bộ thu phát; và ít nhất một bộ xử lý được ghép nối truyền thông với bộ nhớ và ít nhất một bộ thu phát, ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để: xác định nhiều cấu hình MG, mỗi cấu hình MG xác định một hoặc nhiều MG, mỗi MG có MGL và MGO và chỉ báo ô tham chiếu để báo cáo đo;

đo tập tín hiệu định vị thứ nhất sử dụng một cấu hình MG trong số nhiều cấu hình MG; và báo cáo phép đo đến ô tham chiếu để báo cáo đo được chỉ báo bởi một cấu hình MG.

Theo một khía cạnh, UE bao gồm bộ nhớ; ít nhất một bộ thu phát; và ít nhất một bộ xử lý được ghép nối truyền thông với bộ nhớ và ít nhất một bộ thu phát, ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để: xác định nhiều cấu hình MG, mỗi cấu hình MG xác định một hoặc nhiều MG, mỗi MG có MGL và MGO; gửi, qua ít nhất một bộ thu phát, đến trạm gốc phục vụ, yêu cầu thứ nhất để sử dụng cấu hình MG thứ nhất trong số nhiều cấu hình MG; nhận, qua ít nhất một bộ thu phát, từ trạm gốc phục vụ, đáp ứng đối với yêu cầu thứ nhất; đo tập tín hiệu định vị thứ nhất sử dụng cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu thứ nhất; gửi qua ít nhất một bộ thu phát, đến trạm gốc phục vụ, yêu cầu để nhận nhiều cấu hình MG được cập nhật; nhận, qua ít nhất một bộ thu phát, từ trạm gốc phục vụ, nhiều cấu hình MG được cập nhật, nhiều cấu hình MG được cập nhật bao gồm ít nhất một cấu hình MG mới; và đo tập tín hiệu định vị thứ hai sử dụng cấu hình MG trong số nhiều cấu hình MG được cập nhật.

Theo một khía cạnh, thực thể mạng bao gồm bộ nhớ; ít nhất một bộ thu phát; và ít nhất một bộ xử lý được ghép nối truyền thông với bộ nhớ và ít nhất một bộ thu phát, ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để: gửi, qua ít nhất một bộ thu phát, đến UE, nhiều cấu hình MG, mỗi cấu hình MG xác định MG có MGL và MGO; nhận, qua ít nhất một bộ thu phát, từ UE, yêu cầu thứ nhất để sử dụng cấu hình MG thứ nhất trong số nhiều cấu hình MG; gửi, qua ít nhất một bộ thu phát, đến UE, đáp ứng đối với yêu cầu thứ nhất, đáp ứng này chỉ báo cấu hình MG sẽ được sử dụng bởi UE; nhận, qua ít nhất một bộ thu phát, từ UE, yêu cầu thứ hai để thay đổi ít nhất một cấu hình MG; và gửi, qua ít nhất một bộ thu phát, đến UE, đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai để thay đổi ít nhất một cấu hình MG.

Theo một khía cạnh, UE bao gồm phương tiện để xác định nhiều cấu hình MG, mỗi cấu hình MG xác định một hoặc nhiều MG, mỗi MG có MGL và MGO; phương tiện để gửi, đến trạm gốc phục vụ, yêu cầu thứ nhất để sử dụng cấu hình MG thứ nhất trong số nhiều cấu hình MG; phương tiện để nhận, từ trạm gốc phục vụ, đáp ứng đối với yêu cầu thứ nhất; phương tiện để đo tập tín hiệu định vị thứ nhất sử dụng cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu thứ nhất; phương tiện để chọn, dựa trên các phép đo tập tín hiệu định vị thứ nhất, cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG;

phương tiện để gửi, đến trạm gốc phục vụ, yêu cầu thứ hai để sử dụng cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG; phương tiện để nhận, từ trạm gốc phục vụ, đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai; và phương tiện để đo tập tín hiệu định vị thứ hai sử dụng cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai.

Theo một khía cạnh, UE bao gồm phương tiện để xác định nhiều cấu hình MG, mỗi cấu hình MG xác định một hoặc nhiều MG, mỗi MG có MGL và MGO và chỉ báo ô tham chiếu để báo cáo đo; phương tiện để đo tập tín hiệu định vị thứ nhất sử dụng một cấu hình MG trong số nhiều cấu hình MG; và phương tiện để báo cáo phép đo đến ô tham chiếu để báo cáo đo được chỉ báo bởi một cấu hình MG.

Theo một khía cạnh, UE bao gồm phương tiện để xác định nhiều cấu hình MG, mỗi cấu hình MG xác định một hoặc nhiều MG, mỗi MG có MGL và MGO; phương tiện để gửi, đến trạm gốc phục vụ, yêu cầu thứ nhất để sử dụng cấu hình MG thứ nhất trong số nhiều cấu hình MG; phương tiện để nhận, từ trạm gốc phục vụ, đáp ứng đối với yêu cầu thứ nhất; phương tiện để đo tập tín hiệu định vị thứ nhất sử dụng cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu thứ nhất; phương tiện để gửi, đến trạm gốc phục vụ, yêu cầu để nhận nhiều cấu hình MG được cập nhật; phương tiện để nhận, từ trạm gốc phục vụ, nhiều cấu hình MG được cập nhật, nhiều cấu hình MG được cập nhật bao gồm ít nhất một cấu hình MG mới; và phương tiện để đo tập tín hiệu định vị thứ hai sử dụng cấu hình MG trong số nhiều cấu hình MG được cập nhật.

Theo một khía cạnh, thực thể mạng bao gồm phương tiện để gửi, đến UE, nhiều cấu hình MG, mỗi cấu hình MG xác định MG có MGL và MGO; phương tiện để nhận, từ UE, yêu cầu thứ nhất để sử dụng cấu hình MG thứ nhất trong số nhiều cấu hình MG; phương tiện để gửi, đến UE, đáp ứng đối với yêu cầu thứ nhất; đáp ứng này chỉ báo cấu hình MG sẽ được sử dụng bởi UE; phương tiện để nhận, từ UE, yêu cầu thứ hai để thay đổi ít nhất một cấu hình MG; và phương tiện để gửi, đến UE, đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai để thay đổi ít nhất một cấu hình MG.

Theo một khía cạnh, phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ các lệnh thực thi được bằng máy tính, khi được thực thi bởi UE, khiến cho UE: xác định nhiều MG, mỗi cấu hình MG xác định một hoặc nhiều MG, mỗi MG có MGL và MGO; gửi, đến trạm gốc phục vụ, yêu cầu thứ nhất để sử dụng cấu hình MG thứ nhất trong số nhiều cấu hình MG; nhận, từ trạm gốc phục vụ, đáp ứng đối với yêu cầu thứ nhất; đo

tập tín hiệu định vị thứ nhất sử dụng cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu thứ nhất; chọn, dựa trên các phép đo tập tín hiệu định vị thứ nhất, cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG; gửi, đến trạm gốc phục vụ, yêu cầu thứ hai để sử dụng cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG; nhận, từ trạm gốc phục vụ, đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai; và đo tập tín hiệu định vị thứ hai sử dụng cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai.

Theo một khía cạnh, phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ các lệnh thực thi được bằng máy tính, khi được thực thi bởi UE, khiến cho UE: xác định nhiều cấu hình MG, mỗi cấu hình MG xác định một hoặc nhiều MG, mỗi MG có MGL và MGO và chỉ báo ô tham chiếu để báo cáo đo; đo tập tín hiệu định vị thứ nhất sử dụng một cấu hình MG trong số nhiều cấu hình MG; và báo cáo phép đo đến ô tham chiếu để báo cáo đo được chỉ báo bởi một cấu hình MG.

Theo một khía cạnh, phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ các lệnh thực thi được bằng máy tính, khi được thực thi bởi UE, khiến cho UE: xác định nhiều cấu hình MG, mỗi cấu hình MG xác định một hoặc nhiều MG, mỗi MG có MGL và MGO; gửi, đến trạm gốc phục vụ, yêu cầu thứ nhất để sử dụng cấu hình MG thứ nhất trong số nhiều cấu hình MG; nhận, từ trạm gốc phục vụ, đáp ứng đối với yêu cầu thứ nhất; đo tập tín hiệu định vị thứ nhất sử dụng cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu thứ nhất; gửi, đến trạm gốc phục vụ, yêu cầu để nhận nhiều cấu hình MG được cập nhật; nhận, từ trạm gốc phục vụ, nhiều cấu hình MG được cập nhật, nhiều cấu hình MG được cập nhật bao gồm ít nhất một cấu hình MG mới; và đo tập tín hiệu định vị thứ hai sử dụng cấu hình MG trong số nhiều cấu hình MG được cập nhật.

Theo một khía cạnh, phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ các lệnh thực thi được bằng máy tính, khi được thực thi bởi thực thể mạng, khiến cho thực thể mạng: gửi, đến UE, nhiều cấu hình MG, mỗi cấu hình MG xác định MG có MGL và MGO; nhận, từ UE, yêu cầu thứ nhất để sử dụng cấu hình MG thứ nhất trong số nhiều cấu hình MG; gửi, đến UE, đáp ứng đối với yêu cầu thứ nhất, đáp ứng này chỉ báo cấu hình MG sẽ được sử dụng bởi UE; nhận, từ UE, yêu cầu thứ hai để thay đổi ít nhất một cấu hình MG; và gửi, đến UE, đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai để thay đổi ít nhất một cấu hình MG.

Các mục đích và ưu điểm khác liên quan đến các khía cạnh được mô tả ở đây sẽ rõ ràng đối với những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này dựa trên các hình vẽ và mô tả chi tiết kèm theo.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các hình vẽ kèm theo được trình bày để hỗ trợ mô tả các ví dụ của một hoặc nhiều khía cạnh của đối tượng được bộc lộ và được cung cấp chỉ để minh họa các ví dụ này và không nhằm mục đích giới hạn chúng.

Fig.1 minh họa ví dụ về hệ thống truyền thông không dây, theo các khía cạnh khác nhau.

Các Fig.2A và Fig.2B minh họa ví dụ về các cấu trúc mạng không dây, theo các khía cạnh khác nhau.

Các Fig.3A, Fig.3B, và Fig.3C là sơ đồ khối giản lược của một số khía cạnh mẫu về các thành phần có thể lần lượt được sử dụng trong thiết bị người dùng (UE), trạm gốc và thực thể mạng, và được tạo cấu hình để hỗ trợ các cuộc truyền thông như được bộc lộ ở đây.

Các Fig.4A và Fig.4B là các sơ đồ minh họa ví dụ về các cấu trúc khung và các kênh trong các cấu trúc khung, theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.5 là sơ đồ minh họa cách các tham số của cấu hình khoảng trống đo xác định mẫu khoảng trống đo, theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.6 là sơ đồ minh họa tín hiệu tham chiếu định vị (Positioning reference signal - PRS) trong dịp PRS nằm trong khoảng trống đo, theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.7 là sơ đồ minh họa tín hiệu tham chiếu theo dõi (Tracking reference signal - TRS) trong dịp TRS nằm trong khoảng trống đo, theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.8 minh họa ví dụ về nhiều khoảng trống đo theo các khía cạnh của sáng chế.

Các Fig.9A và Fig.9B là các sơ đồ bản tin tín hiệu thể hiện phương pháp truyền thông không dây ví dụ theo các khía cạnh của sáng chế.

Các Fig.10A và Fig.10B là lưu đồ thể hiện các phần của quy trình ví dụ, được thực hiện bởi UE, liên quan đến cấu hình động của các khoảng trống đo theo các khía cạnh của sáng chế.

Các Fig.11A đến Fig.11C là lưu đồ thể hiện các phần của quy trình ví dụ, được

thực hiện bởi UE, liên quan đến cấu hình động của các khoảng trống đo theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.12 là lưu đồ thể hiện một phần của quy trình ví dụ, được thực hiện bởi UE, liên quan đến cấu hình động của các khoảng trống đo theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.13 là lưu đồ thể hiện một phần của quy trình ví dụ, được thực hiện bởi thực thể mạng, liên quan đến cấu hình động của các khoảng trống đo theo các khía cạnh của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các khía cạnh của sáng chế được đưa ra trong phần mô tả sau đây và các hình vẽ liên quan được hướng đến các ví dụ khác nhau được cung cấp nhằm mục đích minh họa. Các khía cạnh thay thế có thể được sáng tạo ra mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế. Ngoài ra, các phần tử đã được biết rộng rãi của sáng chế sẽ không được mô tả chi tiết hoặc sẽ được lược bỏ để không gây khó hiểu các chi tiết liên quan của sáng chế.

Các từ “làm ví dụ” và/hoặc “ví dụ” được sử dụng ở đây có nghĩa là “đóng vai trò như một ví dụ, trường hợp hoặc minh họa”. Bất kỳ khía cạnh nào được mô tả ở đây là “làm ví dụ” và/hoặc “ví dụ” không nhất thiết phải được hiểu là được ưu tiên hoặc có lợi hơn các khía cạnh khác. Tương tự như vậy, thuật ngữ “các khía cạnh của sáng chế” không yêu cầu rằng tất cả các khía cạnh của sáng chế phải bao gồm tính năng, ưu điểm, hoặc chế độ hoạt động được thảo luận.

Người có hiểu biết trung bình lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rằng thông tin và tín hiệu được mô tả dưới đây có thể được thể hiện bằng cách sử dụng các công nghệ và kỹ thuật bất kỳ trong số nhiều loại công nghệ và kỹ thuật khác nhau. Ví dụ, dữ liệu, lệnh, mệnh lệnh, thông tin, tín hiệu, bit, ký hiệu, và chip có thể được đề cập trong phần mô tả dưới đây có thể được thể hiện bằng điện áp, dòng điện, sóng điện từ, từ trường hoặc hạt, trường quang học hoặc hạt, hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của chúng, phụ thuộc một phần vào ứng dụng cụ thể, một phần vào thiết kế mong muốn, một phần vào công nghệ tương ứng, v.v..

Hơn nữa, nhiều khía cạnh được mô tả dưới dạng chuỗi các hành động cần được thực hiện bởi, ví dụ, các thành phần của thiết bị điện toán. Cần hiểu rằng một số hành động được mô tả ở đây có thể được thực hiện bởi các mạch riêng (ví dụ, mạch tích hợp

chuyên dụng (application specific integrated circuit - ASIC), bởi các lệnh chương trình đang được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý, hoặc bởi tổ hợp cả hai. Ngoài ra, (các) chuỗi hành động được mô tả ở đây có thể được coi là được thể hiện toàn bộ trong dạng bất kỳ của phương tiện lưu trữ bất biến đọc được bằng máy tính có tập hợp lệnh máy tính được lưu trữ trong đó, khi thực thi khiến hoặc lệnh cho bộ xử lý liên quan của thiết bị thực hiện chức năng được mô tả ở đây. Do đó, các khía cạnh khác nhau của sáng chế có thể được thể hiện dưới một số dạng khác nhau, tất cả các dạng này đều được dự tính là nằm trong phạm vi của đối tượng được yêu cầu bảo hộ. Ngoài ra, đối với mỗi khía cạnh được mô tả ở đây, dạng tương ứng của bất kỳ khía cạnh nào như vậy có thể được mô tả ở đây, ví dụ, “logic được tạo cấu hình để” thực hiện hành động được mô tả.

Như được sử dụng ở đây, các thuật ngữ “thiết bị người dùng” (UE) và “trạm gốc” không được dự định là loại cụ thể hoặc theo cách khác bị giới hạn ở bất kỳ công nghệ truy cập vô tuyến (radio access technology - RAT) cụ thể nào, trừ khi có lưu ý khác. Nói chung, UE có thể là thiết bị truyền thông không dây bất kỳ (ví dụ, điện thoại di động, bộ định tuyến, máy tính bảng, máy tính xách tay, thiết bị theo dõi, thiết bị đeo được (ví dụ, đồng hồ thông minh, kính mắt, tai nghe thực tế tăng cường (augmented reality - AR)/thực tế ảo (virtual reality - VR), v.v.), phương tiện xe cộ (ví dụ, ô tô, mô tô, xe đạp, v.v.), thiết bị internet vạn vật (Internet of Things - IoT), v.v.) được sử dụng bởi người dùng để truyền thông qua mạng truyền thông không dây. UE có thể là di động hoặc cố định (ví dụ, ở một số thời điểm nhất định) là cố định, và có thể truyền thông với mạng truy cập vô tuyến (Radio Access Network - RAN). Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “UE” có thể được gọi thay thế cho nhau là “đầu cuối truy nhập” hoặc “AT”, “thiết bị khách”, “thiết bị không dây”, “thiết bị thuê bao”, “đầu cuối thuê bao” “trạm thuê bao”, “đầu cuối người dùng” hoặc UT, “thiết bị di động”, “đầu cuối di động”, “trạm di động”, hoặc các biến thể của chúng. Nói chung, các UE có thể truyền thông với mạng lõi qua RAN, và qua mạng lõi mà các UE có thể được kết nối với các mạng bên ngoài như mạng Internet và với các UE khác. Tất nhiên, các cơ chế khác để kết nối với mạng lõi và/hoặc Internet cũng có thể khả thi với các UE, như qua các mạng truy cập có dây, mạng cục bộ không dây (wireless local area Network - WLAN) (ví dụ, dựa trên IEEE 802.11, v.v.) và v.v..

Trạm gốc có thể hoạt động theo một trong số các RAT truyền thông với các UE phụ thuộc vào mạng ở đó nó được triển khai, và có thể được gọi theo cách khác là điểm truy cập (Access Point - AP), thực thể mạng, nút B, nút B cải tiến (evolved NodeB - eNB), eNB thế hệ tiếp theo (next generation eNB - ng-eNB), nút B vô tuyến mới (NR) (còn được gọi là gNB hoặc gNodeB), v.v.. Trạm gốc có thể được sử dụng chính để hỗ trợ truy cập không dây bởi các UE, bao gồm hỗ trợ các kết nối dữ liệu, thoại, và/hoặc báo hiệu cho các UE được hỗ trợ. Trong một số hệ thống, trạm gốc có thể chỉ cung cấp các chức năng báo hiệu thuần nút biên, trong khi ở các hệ thống khác, nó có thể cung cấp thêm các chức năng điều khiển và/hoặc quản lý mạng. Liên kết truyền thông qua đó các UE có thể gửi các tín hiệu đến trạm gốc được gọi là kênh đường lên (uplink - UL) (ví dụ, kênh lưu lượng ngược, kênh điều khiển ngược, kênh truy cập, v.v.). Liên kết truyền thông qua đó trạm gốc có thể gửi tín hiệu đến các UE được gọi là kênh đường xuống (downlink - DL) hoặc kênh liên kết xuôi (ví dụ, kênh tìm gọi, kênh điều khiển, kênh phát quảng bá, kênh lưu lượng xuôi, v.v.). Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ kênh lưu lượng (traffic channel - TCH) có thể chỉ kênh lưu lượng đường lên/ngược hoặc đường xuống/xuôi.

Thuật ngữ “trạm gốc” có thể chỉ một điểm truyền - nhận (transmission-reception point - TRP) vật lý hoặc nhiều TRP vật lý có thể được hoặc có thể không được đặt cùng vị trí. Ví dụ, khi thuật ngữ “trạm gốc” dùng để chỉ một TRP vật lý, TRP vật lý này có thể là anten của trạm gốc tương ứng với một ô (hoặc một vài sector ô) của trạm gốc. Trong trường hợp thuật ngữ “trạm gốc” dùng để chỉ nhiều TRP vật lý được đặt cùng vị trí, thì các TRP vật lý này có thể là mảng anten (ví dụ, như trong hệ thống nhiều đầu vào nhiều đầu ra (multiple-input multiple-output - MIMO) hoặc nơi mà trạm gốc sử dụng điều hướng chùm sóng) của trạm gốc. Trong trường hợp thuật ngữ “trạm gốc” dùng để chỉ nhiều TRP vật lý không được đặt cùng vị trí, thì các TRP vật lý này có thể là hệ thống anten phân tán (distributed antenna system - DAS) (mạng lưới các anten được phân tách theo không gian được kết nối với nguồn chung thông qua phương tiện truyền tải) hoặc đầu vô tuyến từ xa (remote radio head - RRH) (trạm gốc từ xa được kết nối với trạm gốc phục vụ). Thay vào đó, TRP vật lý không cùng vị trí có thể là trạm gốc phục vụ nhận báo cáo đo từ UE và trạm gốc lân cận có các tín hiệu RF tham chiếu (hoặc gọi ngắn gọn là “các tín hiệu tham chiếu”) mà UE đang đo. Vì TRP là điểm từ đó trạm gốc

truyền và nhận các tín hiệu không dây, như được sử dụng ở đây, tham chiếu đến việc truyền từ hoặc việc nhận tại trạm gốc sẽ được hiểu là dùng để chỉ một TRP cụ thể của trạm gốc.

Theo một số phương án thực hiện hỗ trợ việc định vị các UE, trạm gốc có thể không hỗ trợ truy cập không dây bởi các UE (ví dụ, có thể không hỗ trợ các kết nối dữ liệu, thoại, và/hoặc báo hiệu cho các UE), thay vào đó, có thể truyền các tín hiệu tham chiếu đến các UE cần được đo bởi các UE, và/hoặc có thể nhận và đo các tín hiệu được truyền bởi các UE. Trạm gốc như vậy có thể được gọi là mốc báo (beacon) định vị (ví dụ, khi truyền các tín hiệu đến các UE) và/hoặc trạm đo vị trí (ví dụ, khi nhận và đo các tín hiệu từ các UE).

“Tín hiệu RF” bao gồm sóng điện từ của tần số cụ thể truyền tải thông tin qua không gian giữa bộ phát và bộ thu. Như được sử dụng ở đây, bộ phát có thể truyền một “tín hiệu RF” hoặc nhiều “tín hiệu RF” đến bộ thu. Tuy nhiên, bộ thu có thể nhận nhiều “tín hiệu RF” tương ứng với mỗi tín hiệu RF được truyền do đặc điểm lan truyền của các tín hiệu RF qua các kênh đa đường. Cùng một tín hiệu RF được truyền trên các đường khác nhau giữa bộ phát và bộ thu có thể được gọi là tín hiệu RF “đa đường”. Như được sử dụng ở đây, tín hiệu RF cũng có thể được gọi là “tín hiệu không dây” hoặc đơn giản là “tín hiệu” trong ngữ cảnh rõ ràng thuật ngữ “tín hiệu” dùng để chỉ tín hiệu không dây hoặc tín hiệu RF.

Fig.1 minh họa ví dụ về hệ thống truyền thông không dây 100, theo các khía cạnh khác nhau. Hệ thống truyền thông không dây 100 (có thể cũng được gọi là mạng diện rộng không dây (wireless wide area network - WWAN)), có thể bao gồm các trạm gốc 102 và các UE 104 khác nhau. Các trạm gốc 102 có thể bao gồm các trạm gốc ô macro (trạm gốc di động công suất cao) và/hoặc các trạm gốc ô nhỏ (trạm gốc di động công suất thấp). Theo một khía cạnh, trạm gốc ô macro có thể bao gồm các eNB và/hoặc ng-eNB trong đó hệ thống truyền thông không dây 100 tương ứng với mạng LTE, hoặc các gNB trong đó hệ thống truyền thông không dây 100 tương ứng với mạng NR, hoặc sự kết hợp của cả hai loại, và các trạm gốc ô nhỏ có thể bao gồm ô femto, ô pico, ô micro, v.v..

Các trạm gốc 102 có thể tạo chung RAN và giao tiếp với mạng lõi 170 (ví dụ, lõi gói cải tiến (evolved packet core - EPC) hoặc lõi 5G (5G core - 5GC)) thông qua các

liên kết backhaul 122, và thông qua mạng lõi 170 đến một hoặc nhiều máy chủ vị trí 172 (có thể là một phần của mạng lõi 170 hoặc có thể nằm ngoài mạng lõi 170). Ngoài các chức năng khác, trạm gốc 102 có thể thực hiện các chức năng liên quan đến một hoặc nhiều trong số chuyển dữ liệu người dùng, mã hóa và giải mã kênh vô tuyến, bảo vệ tính toàn vẹn, nén tiêu đề, chức năng điều khiển tính di động (ví dụ, chuyển giao, kết nối kép), phối hợp nhiều giữa các ô, thiết lập kết nối và giải phóng kết nối, cân bằng tải, phân bổ đối với các bản tin tầng không truy cập (non-access stratum - NAS), chọn nút NAS, đồng bộ hóa, dùng chung RAN, dịch vụ phát đa hướng quảng bá đa phương tiện (Multimedia broadcast multicast service - MBMS), dò theo thuê bao và thiết bị, quản lý thông tin RAN (RAN information management - RIM), tìm gọi, định vị và gửi bản tin cảnh báo. Các trạm gốc 102 có thể truyền thông với nhau theo cách trực tiếp hoặc gián tiếp (ví dụ, thông qua EPC/5GC) trên các liên kết backhaul 134, có thể có dây hoặc không dây.

Các trạm gốc 102 có thể truyền thông không dây với các UE 104. Mỗi trạm gốc 102 có thể cung cấp vùng phủ sóng truyền thông cho khu vực phủ sóng địa lý tương ứng 110. Theo một khía cạnh, một hoặc nhiều ô có thể được trạm gốc 102 hỗ trợ trong mỗi khu vực phủ sóng 110. “Ô” là thực thể truyền thông logic được sử dụng để truyền thông với trạm gốc (ví dụ, qua một số tài nguyên tần số, được gọi là tần số sóng mang, sóng mang thành phần, sóng mang, băng tần, hoặc tương tự), và có thể được liên kết với mã định danh (ví dụ, mã định danh ô vật lý (physical cell identifier - PCI), mã định danh ô ảo (virtual cell identifier - VCI), mã định danh ô toàn cầu (cell global identifier - CGI)) để phân biệt các ô hoạt động qua tần số sóng mang giống nhau hoặc khác nhau. Trong một số trường hợp, các ô khác có thể được tạo cấu hình theo các loại giao thức khác (ví dụ, truyền thông kiểu máy (machine-type communication - MTC), IoT băng hẹp (narrowband IoT - NB-IoT), băng rộng di động nâng cao (enhanced mobile broadband - eMBB), hoặc các loại khác) có thể cung cấp truy cập cho các loại UE khác. Bởi vì ô được hỗ trợ bởi trạm gốc cụ thể, thuật ngữ “ô” có thể đề cập đến một hoặc cả hai thực thể truyền thông logic và trạm gốc hỗ trợ nó, tùy thuộc vào ngữ cảnh. Ngoài ra, vì TRP thường là điểm truyền vật lý của một ô, các thuật ngữ “ô” và “TRP” có thể được dùng thay thế cho nhau. Trong một số trường hợp, thuật ngữ “ô” cũng có thể đề cập đến khu vực phủ sóng địa lý của trạm gốc (ví dụ, sector), trong phạm vi tần số sóng mang có thể

được phát hiện và sử dụng để truyền thông trong phần nào đó của khu vực phủ sóng địa lý 110.

Mặc dù khu vực phủ sóng địa lý 110 của trạm gốc ô macro lân cận 102 có thể chồng lấn một phần (ví dụ, trong vùng chuyển giao), một số khu vực phủ sóng địa lý 110 có thể bị chồng lấn đáng kể bởi khu vực phủ sóng địa lý 110 lớn hơn. Ví dụ, trạm gốc ô nhỏ 102' có thể có khu vực phủ sóng 110' chồng lấn đáng kể với khu vực phủ sóng 110 của một hoặc nhiều trạm gốc ô macro 102. Mạng bao gồm cả trạm gốc ô nhỏ và ô macro có thể được biết là mạng không đồng nhất. Mạng không đồng nhất cũng có thể gồm các eNB thường trú (Home eNB - HeNB) có thể cung cấp dịch vụ cho một nhóm hạn chế gọi là nhóm thuê bao kín (closed subscriber group - CSG).

Các liên kết truyền thông 120 giữa các trạm gốc 102 và các UE 104 có thể bao gồm cuộc truyền đường lên (còn được gọi là liên kết ngược) từ UE 104 đến trạm gốc 102 và/hoặc đường xuống (còn được gọi là liên kết xuôi) từ trạm gốc 102 đến UE 104. Các liên kết truyền thông 120 có thể sử dụng công nghệ anten MIMO, bao gồm ghép kênh không gian, điều hướng chùm sóng, và/hoặc phân tập truyền. Các liên kết truyền thông 120 có thể thông qua một hoặc nhiều tần số sóng mang. Việc phân bổ sóng mang có thể không đối xứng đối với đường xuống và đường lên (ví dụ, nhiều sóng mang hơn hoặc ít sóng mang hơn được phân bổ cho đường xuống so với cho đường lên).

Hệ thống truyền thông không dây 100 còn có thể bao gồm điểm truy cập (access point - AP) mạng cục bộ không dây (wireless local area network - WLAN) 150 trong truyền thông với các trạm (station - STA) WLAN 152 qua các liên kết truyền thông 154 trong phổ tần số được miễn cấp phép (ví dụ, 5 GHz). Khi truyền thông trong phổ tần số được miễn cấp phép, các WLAN STA 152 và/hoặc WLAN AP 150 có thể thực hiện thủ tục đánh giá kênh rỗi (clear channel assessment - CCA) hoặc nghe trước khi nói (listen before talk - LBT) trước khi truyền thông để xác định liệu kênh có khả dụng hay không.

Trạm gốc ô nhỏ 102' có thể hoạt động trong phổ tần số được cấp phép và/hoặc được miễn cấp phép. Khi hoạt động ở phổ tần số được miễn cấp phép, trạm gốc ô nhỏ 102' có thể sử dụng công nghệ LTE hoặc NR và sử dụng cùng phổ tần số được miễn cấp phép 5 GHz như được dùng bởi WLAN AP 150. Trạm gốc ô nhỏ 102', sử dụng LTE/5G trong phổ tần số được miễn cấp phép, có thể tăng vùng phủ sóng và/hoặc tăng dung lượng của mạng truy cập. NR trong phổ được miễn cấp phép có thể được gọi là NR-U.

LTE trong phổ được miễn cấp phép có thể được gọi là LTE-U, truy cập hỗ trợ được cấp phép (licensed assisted access - LAA), hoặc MulteFire.

Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể còn bao gồm trạm gốc sóng milimet (millimeter wave - mmW) 180 có thể hoạt động trong các tần số mmW và/hoặc các tần số gần mmW trong truyền thông với UE 182. Tần số cực kỳ cao (Extremely high frequency - EHF) là một phần của RF trong phổ điện từ. EHF có phạm vi từ 30 GHz đến 300 GHz và bước sóng từ 1 milimet đến 10 milimet. Các sóng vô tuyến trong băng tần này có thể được gọi là sóng milimet. Tần số gần mmW có thể mở rộng xuống tần số 3 GHz với bước sóng là 100 milimet. Băng tần của tần số siêu cao (super high frequency - SHF) trải dài từ 3 GHz đến 30 GHz, còn được gọi là sóng xentimet. Truyền thông sử dụng băng tần số vô tuyến mmW/gần mmW có mức suy hao đường truyền cao và phạm vi tương đối ngắn. Trạm gốc mmW 180 và UE 182 có thể sử dụng điều hướng chùm sóng (truyền và/hoặc nhận) qua liên kết truyền thông mmW 184 để bù cho suy hao đường truyền cực cao và phạm vi ngắn. Hơn nữa, cần hiểu rõ rằng trong các cấu hình thay thế, một hoặc nhiều trạm gốc 102 cũng có thể truyền nhờ sử dụng mmW hoặc gần mmW và điều hướng chùm sóng. Do đó, cần hiểu rõ rằng các minh họa ở trên chỉ là các ví dụ và không nên được hiểu là để hạn chế các khía cạnh khác nhau được mô tả ở đây.

“Điều hướng chùm sóng” truyền là kỹ thuật để tập trung tín hiệu RF ở hướng cụ thể. Theo truyền thống, khi thực thể mạng (ví dụ, trạm gốc) phát quảng bá tín hiệu RF, nó sẽ phát quảng bá tín hiệu theo mọi hướng (đẳng hướng). Với việc điều hướng chùm sóng truyền, thực thể mạng xác định vị trí của thiết bị đích cho trước (ví dụ, UE) (liên quan đến thực thể mạng truyền) và chiếu tín hiệu RF đường xuống mạnh hơn theo hướng cụ thể đó, do đó cung cấp tín hiệu RF nhanh hơn (về mặt tốc độ dữ liệu) và mạnh hơn cho (các) thiết bị nhận. Để thay đổi hướng của tín hiệu RF khi truyền, thực thể mạng có thể điều khiển pha và biên độ tương đối của tín hiệu RF tại mỗi trong số một hoặc nhiều bộ phát đang phát quảng bá tín hiệu RF. Ví dụ, thực thể mạng có thể sử dụng mảng anten (được gọi là "mảng định pha" hoặc "mảng anten") để tạo ra chùm sóng RF có thể được "điều hướng" để chỉ theo các hướng khác nhau mà không thực sự di chuyển anten. Cụ thể, dòng RF từ bộ phát được đưa đến các anten riêng lẻ với mối quan hệ pha chính xác để các sóng vô tuyến từ các anten riêng biệt cộng lại với nhau để tăng bức xạ theo hướng mong muốn, trong khi hủy để triệt tiêu bức xạ theo các hướng không mong muốn.

Các chùm sóng truyền có thể là gần như cùng vị trí, có nghĩa là chúng xuất hiện đến bộ thu (ví dụ, UE) như có cùng các tham số, bất kể các anten phát của bản thân thực thể mạng có được sắp xếp cùng vị trí vật lý hay không. Trong NR, có bốn loại quan hệ gần như cùng vị trí (quasi-co-location - QCL). Đặc biệt, mỗi quan hệ QCL theo các loại cho trước có nghĩa là các tham số nhất định về tín hiệu RF tham chiếu thứ hai trên chùm sóng thứ hai có thể được suy ra từ thông tin về tín hiệu RF tham chiếu nguồn trên chùm sóng nguồn. Do đó, nếu tín hiệu RF tham chiếu nguồn là QCL loại A, bộ thu có thể sử dụng tín hiệu RF tham chiếu nguồn để ước lượng độ dịch Doppler, trải phổ Doppler, độ trễ trung bình, và độ trễ trải phổ của tín hiệu RF tham chiếu thứ hai được truyền trên cùng kênh. Nếu tín hiệu RF tham chiếu nguồn là QCL loại B, bộ thu có thể sử dụng tín hiệu RF tham chiếu nguồn để ước lượng độ dịch Doppler và trải phổ Doppler của tín hiệu RF tham chiếu thứ hai được truyền trên cùng kênh. Nếu tín hiệu RF tham chiếu nguồn là QCL loại C, bộ thu có thể sử dụng tín hiệu RF tham chiếu nguồn để ước lượng độ dịch Doppler và độ trễ trung bình của tín hiệu RF tham chiếu thứ hai được truyền trên cùng kênh. Nếu tín hiệu RF tham chiếu nguồn là QCL loại D, bộ thu có thể sử dụng tín hiệu RF tham chiếu nguồn để ước lượng tham số nhận theo không gian của tín hiệu RF tham chiếu thứ hai được truyền trên cùng kênh.

Khi điều hướng chùm sóng nhận, bộ thu sử dụng chùm sóng nhận để khuếch đại các tín hiệu RF được phát hiện trên kênh cho trước. Ví dụ, bộ thu có thể tăng mức thiết lập độ lợi và/hoặc điều chỉnh mức thiết lập pha của mảng anten theo hướng cụ thể để khuếch đại (ví dụ, tăng độ lợi của) các tín hiệu RF nhận được từ hướng đó. Do đó, khi bộ thu được cho là điều hướng chùm sóng theo một hướng nhất định, điều đó có nghĩa là độ lợi chùm sóng theo hướng đó cao hơn so với độ lợi chùm sóng dọc theo các hướng khác, hoặc độ lợi chùm sóng theo hướng đó là cao nhất so với độ lợi chùm sóng ở hướng đó của tất cả các chùm sóng nhận khác có sẵn cho bộ thu. Điều này dẫn đến cường độ tín hiệu nhận được mạnh hơn (ví dụ, công suất nhận tín hiệu tham chiếu (reference signal received power - RSRP), chất lượng nhận tín hiệu tham chiếu (reference signal received quality - RSRQ), tỷ số tín hiệu trên nhiễu và tạp âm (signal-to-interference-plus-noise ratio - SINR), v.v.) của các tín hiệu RF nhận được từ hướng đó.

Các chùm sóng nhận có thể có liên quan về mặt không gian. Quan hệ không gian có nghĩa là các tham số cho chùm sóng truyền cho tín hiệu tham chiếu thứ hai có thể

được suy ra từ thông tin về chùm sóng nhận cho tín hiệu tham chiếu thứ nhất. Ví dụ, UE có thể sử dụng chùm sóng nhận cụ thể để nhận một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu đường xuống tham chiếu (ví dụ, các tín hiệu tham chiếu định vị (positioning reference signal - PRS), các tín hiệu tham chiếu theo dõi (tracking reference signal - TRS), tín hiệu tham chiếu theo dõi pha (phase tracking reference signal - PTRS), tín hiệu tham chiếu dành riêng cho ô (cell-specific reference signal - CRS), tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (channel state information reference signal - CSI-RS), tín hiệu đồng bộ hóa sơ cấp (primary synchronization signal - PSS), tín hiệu đồng bộ hóa thứ cấp (secondary synchronization signal - SSS), khối tín hiệu đồng bộ hóa (synchronization signal block - SSB), v.v.) từ trạm gốc. Sau đó, UE có thể tạo ra chùm sóng truyền để gửi một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu đường lên (ví dụ, các tín hiệu tham chiếu định vị đường lên (uplink positioning reference signal - UL-PRS), tín hiệu tham chiếu thăm dò (sounding reference signal - SRS), tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal - DMRS), PTRS, v.v.) đến trạm gốc đó dựa vào các tham số của chùm sóng nhận.

Lưu ý rằng chùm sóng “đường xuống” có thể là chùm sóng truyền hoặc chùm sóng nhận, phụ thuộc vào thực thể tạo ra nó. Ví dụ, nếu trạm gốc tạo ra chùm sóng đường xuống để truyền tín hiệu tham chiếu đến UE, thì chùm sóng đường xuống này là chùm sóng truyền. Tuy nhiên, nếu UE tạo ra chùm sóng đường xuống, thì đó là chùm sóng nhận để nhận tín hiệu tham chiếu đường xuống. Tương tự, chùm sóng “đường lên” có thể là chùm sóng truyền hoặc chùm sóng nhận, phụ thuộc vào thực thể tạo ra nó. Ví dụ, nếu trạm gốc đang tạo ra chùm sóng đường lên, thì đó là chùm sóng nhận đường lên, và nếu UE đang tạo ra chùm sóng đường lên thì đó là chùm sóng truyền đường lên.

Trong 5G, phổ tần số trong đó các nút không dây (ví dụ, các trạm gốc 102/180, các UE 104/182) hoạt động được chia thành nhiều dải tần số, FR1 (từ 450 đến 6000 MHz), FR2 (từ 24250 đến 52600 MHz), FR3 (trên 52600 MHz), và FR4 (từ FR1 đến FR2). Trong hệ thống đa sóng mang, như là 5G, một trong số các tần số sóng mang được gọi là “sóng mang sơ cấp” hoặc “sóng mang neo” hoặc “ô dịch vụ sơ cấp” hoặc “PCell,” và các tần số sóng mang còn lại được gọi là “các sóng mang thứ cấp” hoặc “các ô dịch vụ thứ cấp” hoặc “các SCell.” Trong cộng gộp sóng mang, sóng mang neo là sóng mang hoạt động trên tần số sơ cấp (ví dụ, FR1) được sử dụng bởi UE 104/182 và ô trong đó

UE 104/182 hoặc thực hiện thủ tục thiết lập kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control - RRC) ban đầu hoặc khởi tạo thủ tục thiết lập lại kết nối RRC. Sóng mang sơ cấp mang tất cả các kênh điều khiển chung và dành riêng cho UE, và có thể là sóng mang ở tần số được cấp phép (tuy nhiên, điều này không phải lúc nào cũng đúng). Sóng mang thứ cấp là sóng mang hoạt động trên tần số thứ cấp (ví dụ, FR2) có thể được tạo cấu hình khi kết nối RRC được thiết lập giữa UE 104 và sóng mang neo và có thể được sử dụng để cung cấp tài nguyên vô tuyến bổ sung. Trong một số trường hợp, sóng mang thứ cấp có thể là sóng mang ở tần số được miễn cấp phép. Sóng mang thứ cấp có thể chỉ chứa các tín hiệu và thông tin báo hiệu cần thiết, ví dụ, các tín hiệu và thông tin dành riêng cho UE có thể không có mặt trong sóng mang thứ cấp, vì cả sóng mang đường xuống và đường lên sơ cấp thường dành riêng cho UE. Điều này có nghĩa là các UE 104/182 khác nhau trong ô có thể có các sóng mang sơ cấp đường xuống khác nhau. Điều này đúng với sóng mang sơ cấp đường lên. Mạng có thể thay đổi sóng mang sơ cấp của UE 104/182 bất kỳ tại thời điểm bất kỳ. Điều này là để, ví dụ, cân bằng tải trên các sóng mang khác nhau. Bởi vì “ô phục vụ” (dù là PCell hay SCell) tương ứng với tần số sóng mang/sóng mang thành phần mà một số trạm gốc đang truyền thông, nên thuật ngữ “ô”, “ô phục vụ”, “sóng mang thành phần”, “tần số sóng mang”, và tương tự có thể được sử dụng thay thế cho nhau.

Ví dụ, vẫn đề cập đến Fig.1, một trong các tần số được sử dụng bởi các trạm gốc ô macro 102 có thể là sóng mang neo (hoặc “PCell”) và các tần số khác được sử dụng bởi các trạm gốc ô macro 102 và/hoặc trạm gốc mmW 180 có thể là sóng mang thứ cấp (“SCell”). Việc truyền và/hoặc nhận đồng thời nhiều sóng mang cho phép UE 104/182 tăng đáng kể tốc độ truyền và/hoặc nhận dữ liệu của nó. Ví dụ, về lý thuyết thì hai sóng mang 20 MHz được cộng gộp trong hệ đa sóng mang sẽ dẫn đến tốc độ dữ liệu tăng gấp đôi (tức là, 40 MHz), so với tốc độ đạt được từ một sóng mang 20 MHz.

Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể còn bao gồm một hoặc nhiều UE, như UE 190, thiết bị này kết nối trực tiếp với một hoặc nhiều mạng truyền thông qua một hoặc nhiều liên kết ngang hàng (peer-to-peer - P2P) thiết bị đến thiết bị (device-to-device - D2D) (được gọi là “các liên kết phụ”). Theo ví dụ trên Fig.1, UE 190 có liên kết D2D P2P 192 với một trong số các UE 104 được kết nối với một trong số các trạm gốc 102 (ví dụ, qua đó UE 190 có thể gián tiếp thu được kết nối di động) và liên kết

D2D P2P 194 với WLAN STA 152 được kết nối với WLAN AP 150 (qua đó UE 190 có thể gián tiếp thu được kết nối Internet dựa vào WLAN). Trong một ví dụ, các liên kết D2D P2P 192 và 194 có thể được hỗ trợ với bất kỳ D2D RAT đã biết nào, chẳng hạn như LTE trực tiếp (LTE Direct - LTE-D), WiFi trực tiếp (WiFi Direct - WiFi-D), Bluetooth®, v.v..

Hệ thống truyền thông không dây 100 còn có thể bao gồm UE 164 có thể truyền thông với trạm gốc ô macro 102 trên liên kết truyền thông 120 và/hoặc trạm gốc mmW 180 trên liên kết truyền thông mmW 184. Ví dụ, trạm gốc ô macro 102 có thể hỗ trợ PCell và một hoặc nhiều SCell cho UE 164 và trạm gốc mmW 180 có thể hỗ trợ một hoặc nhiều SCell cho UE 164.

Fig.2A minh họa cấu trúc mạng không dây ví dụ 200. Ví dụ, 5GC 210 (còn gọi là lõi thế hệ tiếp theo (Next Generation Core - NGC)) về mặt chức năng có thể được xem là các chức năng mặt phẳng điều khiển (control plane - C-plane) 214 (ví dụ, đăng ký UE, xác thực, truy cập mạng, chọn cổng, v.v.) và các chức năng mặt phẳng người dùng (user plane - U-plane) 212, (ví dụ, chức năng cổng UE, truy cập vào các mạng dữ liệu, định tuyến IP, v.v.) phối hợp hoạt động để tạo ra mạng lõi. Giao diện mặt phẳng người dùng (User plane interface - NG-U) 213 và giao diện mặt phẳng điều khiển (control plane interface - NG-C) 215 kết nối gNB 222 với 5GC 210 và cụ thể là lần lượt với các chức năng mặt phẳng người dùng 212 và các chức năng mặt phẳng điều khiển 214. Trong cấu hình bổ sung, ng-eNB 224 cũng có thể được kết nối với 5GC 210 qua NG-C 215 với các chức năng mặt phẳng điều khiển 214 và NG-U 213 với các chức năng mặt phẳng người dùng 212. Hơn nữa, ng-eNB 224 có thể truyền thông trực tiếp với gNB 222 qua kết nối backhaul 223. Trong một số cấu hình, RAN thế hệ tiếp theo (Next Generation RAN - NG-RAN) 220 có thể có một hoặc nhiều gNB 222, trong khi các cấu hình khác bao gồm một hoặc nhiều trong số cả các ng-eNB 224 và gNB 222. Một (hoặc cả hai) gNB 222 hoặc ng-eNB 224 có thể truyền thông với một hoặc nhiều UE 204 (ví dụ, bất kỳ trong số các UE được mô tả ở đây).

Khía cạnh tùy chọn khác có thể bao gồm máy chủ vị trí 230, có thể truyền thông với 5GC 210 để cung cấp hỗ trợ vị trí cho (các) UE 204. Máy chủ vị trí 230 có thể được triển khai dưới dạng nhiều máy chủ riêng biệt (ví dụ, các máy chủ riêng biệt về mặt vật lý, các module phần mềm khác nhau trên một máy chủ, các module phần mềm khác nhau

trải rộng trên nhiều máy chủ vật lý, v.v.) hoặc theo cách khác mỗi máy chủ có thể tương ứng với một máy chủ. Máy chủ vị trí 230 có thể được tạo cấu hình để hỗ trợ một hoặc nhiều dịch vụ vị trí cho các UE 204 có thể kết nối với máy chủ vị trí 230 qua mạng lõi, 5GC 210, và/hoặc qua Internet (không được minh họa trên hình vẽ). Hơn nữa, máy chủ vị trí 230 có thể được tích hợp vào thành phần trong mạng lõi hoặc theo cách khác có thể bên ngoài mạng lõi (ví dụ, máy chủ của bên thứ ba, như máy chủ nhà sản xuất thiết bị gốc (original equipment manufacturer - OEM) hoặc máy chủ dịch vụ).

Fig.2B minh họa một cấu trúc mạng không dây khác làm ví dụ 250. 5GC 260 (có thể tương ứng với 5GC 210 trên Fig.2A) có thể về mặt chức năng có thể được xem là các chức năng mặt phẳng điều khiển, cung cấp bởi chức năng quản lý di động và truy cập (access và mobility management function - AMF) 264, và các chức năng mặt phẳng người dùng, cung cấp bởi chức năng mặt phẳng người dùng (user plane function - UPF) 262, phối hợp hoạt động để tạo ra mạng lõi (tức là, 5GC 260). Các chức năng của AMF 264 bao gồm quản lý đăng ký, quản lý kết nối, quản lý khả năng truy cập, quản lý di động, ngăn chặn hợp pháp, truyền tải bản tin quản lý phiên (session management - SM) giữa một hoặc nhiều UE 204 (ví dụ, bất kỳ trong số các UE được mô tả ở đây) và chức năng quản lý phiên (session management function - SMF) 266, các dịch vụ ủy nhiệm minh bạch để định tuyến các bản tin SM, xác thực truy cập và ủy quyền truy cập, truyền tải các bản tin dịch vụ tin nhắn ngắn (short message service - SMS) giữa UE 204 và chức năng dịch vụ tin nhắn ngắn (short message service function - SMSF) (không được thể hiện trên hình vẽ), và chức năng neo bảo mật (security anchor functionality - SEAF). AMF 264 cũng tương tác với chức năng máy chủ xác thực (authentication server function - AUSF) (không được thể hiện trên hình vẽ) và UE 204, đồng thời nhận khóa trung gian đã được thiết lập nhờ quá trình xác thực UE 204. Trong trường hợp xác thực dựa vào môđun định danh thuê bao hệ thống viễn thông di động toàn cầu (universal mobile telecommunications system - UMTS) subscriber identity module - USIM)), AMF 264 phục hồi dữ liệu an toàn từ AUSF. Các chức năng của AMF 264 cũng bao gồm quản lý ngữ cảnh bảo mật (security context management - SCM). SCM nhận khóa từ SEAF mà nó sử dụng để thu nhận được các khóa dành riêng cho mạng truy cập. Chức năng của AMF 264 còn bao gồm quản lý các dịch vụ vị trí cho các dịch vụ thông thường, truyền tải các bản tin dịch vụ vị trí giữa UE 204 và chức năng quản lý vị trí (location

management function - LMF) 270 (hoạt động như máy chủ vị trí 230), truyền tải các bản tin dịch vụ vị trí giữa NG-RAN 220 và LMF 270, phân bổ mã định danh kênh mang hệ thống gói cải tiến (evolved packet system - EPS) để phối hợp với EPS, và thông báo sự kiện di động của UE 204. Ngoài ra, AMF 264 còn hỗ trợ các chức năng cho các mạng truy cập không phải 3GPP (dự án đối tác thế hệ thứ ba).

Các chức năng của UPF 262 bao gồm hoạt động như điểm neo cho tính di động nội/liên RAT (khi có thể), hoạt động như điểm phiên đơn vị dữ liệu giao thức (protocol data unit - PDU) bên ngoài của liên kết với mạng dữ liệu (không được thể hiện trên hình vẽ), cung cấp định tuyến gói và chuyển tiếp gói, kiểm tra gói, cường chế thực thi quy tắc chính sách mặt phẳng người dùng (ví dụ, tạo cổng, tái điều hướng, lái lưu lượng), ngăn chặn hợp pháp (tập hợp mặt phẳng người dùng), báo cáo về việc sử dụng lưu lượng, kiểm soát chất lượng dịch vụ (quality of service - QoS) cho mặt phẳng người dùng (ví dụ, cường chế tốc độ đường lên/đường xuống, đánh dấu QoS phản chiếu trong đường xuống), xác minh lưu lượng đường lên (luồng dữ liệu dịch vụ (service data flow - SDF) để ánh xạ luồng QoS), đánh dấu gói mức truyền tải trong đường lên và đường xuống, đệm gói đường xuống và khởi tạo thông báo dữ liệu đường xuống, và gửi và chuyển tiếp một hoặc nhiều “đánh dấu kết thúc” cho nút RAN nguồn. UPF 262 cũng có thể hỗ trợ truyền các bản tin dịch vụ định vị qua mặt phẳng người dùng giữa UE 204 và máy chủ vị trí như SLP 272.

Các chức năng của SMF 266 bao gồm quản lý phiên, quản lý và phân bổ địa chỉ giao thức internet (Internet protocol - IP) cho UE, lựa chọn và điều khiển các chức năng mặt phẳng người dùng, cấu hình lái lưu lượng tại UPF 262 để định tuyến lưu lượng đến điểm đích đúng, điều khiển một phần của cường chế chính sách và QoS, và thông báo dữ liệu đường xuống. Giao diện trên đó SMF 266 truyền thông với AMF 264 được gọi là giao diện N11.

Khía cạnh tùy chọn khác có thể bao gồm LMF 270, có thể truyền thông với 5GC 260 để cung cấp sự hỗ trợ vị trí cho các UE 204. LMF 270 có thể được triển khai dưới dạng nhiều máy chủ riêng biệt (ví dụ, các máy chủ riêng biệt về mặt vật lý, các mô đun phần mềm khác nhau trên máy chủ duy nhất, các mô đun phần mềm khác nhau trải rộng trên nhiều máy chủ vật lý, v.v.), hoặc cách khác mỗi máy chủ trong số đó có thể tương ứng với một máy chủ duy nhất. LMF 270 có thể được tạo cấu hình để hỗ trợ một hoặc

nhiều dịch vụ vị trí cho các UE 204 có thể kết nối với LMF 270 qua mạng lõi, 5GC 260, và/hoặc qua Internet (không được minh họa trên hình vẽ). SLP 272 có thể hỗ trợ các chức năng tương tự cho LMF 270, nhưng trong khi LMF 270 có thể truyền thông với AMF 264, thì NG-RAN 220 và các UE 204 trên mặt phẳng điều khiển (ví dụ, bằng cách sử dụng các giao diện và các giao thức dự định để truyền tải các bản tin báo hiệu và không phải thoại hoặc dữ liệu), SLP 272 có thể truyền thông với các UE 204 và các máy khách bên ngoài (ví dụ, máy chủ bên thứ ba 274) trên mặt phẳng người dùng (ví dụ, bằng cách sử dụng các giao thức dự định mang thoại và/hoặc dữ liệu như giao thức điều khiển truyền (transmission control protocol - TCP) và/hoặc IP).

Khía cạnh tùy chọn khác nữa có thể bao gồm máy chủ bên thứ ba 274, có thể được truyền thông với LMF 270, SLP 272, 5GC 260 (ví dụ, qua AMF 264 và/hoặc UPF 262), NG-RAN 220, và/hoặc UE 204 để thu được thông tin vị trí (ví dụ, ước lượng vị trí) cho UE 204. Như vậy, trong một số trường hợp, máy chủ bên thứ ba 274 có thể được gọi là máy khách dịch vụ vị trí (location services - LCS) hoặc máy khách bên ngoài. Máy chủ bên thứ ba 274 có thể được triển khai dưới dạng nhiều máy chủ riêng biệt (ví dụ, các máy chủ riêng biệt về mặt vật lý, các module phần mềm khác nhau trên một máy chủ duy nhất, các module phần mềm khác nhau trải rộng trên nhiều máy chủ vật lý, v.v.), hoặc theo cách khác có thể tương ứng với một máy chủ duy nhất.

Giao diện mặt phẳng người dùng 263 và giao diện mặt phẳng điều khiển 265 kết nối 5GC 260, và cụ thể là UPF 262 và AMF 264 lần lượt với một hoặc nhiều gNB 222 và/hoặc ng-eNB 224 trong NG-RAN 220. Giao diện giữa (các) gNB 222 và/hoặc (các) ng-eNB 224 và AMF 264 được gọi là giao diện “N2”, và giao diện giữa (các) gNB 222 và/hoặc (các) ng-eNB 224 và UPF 262 được gọi là giao diện “N3”. (Các) gNB 222 và/hoặc (các) ng-eNB 224 của NG-RAN 220 có thể truyền thông trực tiếp với nhau qua các kết nối backhaul 223, được gọi là giao diện “Xn-C”. Một hoặc nhiều trong số gNB 222 và/hoặc ng-eNB 224 có thể truyền thông với một hoặc nhiều UE 204 qua giao diện không dây, được gọi là giao diện “Uu”.

Chức năng của gNB 222 có thể được phân chia giữa khối trung tâm gNB (gNB central unit - gNB-CU) 226, một hoặc nhiều khối phân tán gNB (gNB distributed unit - gNB-DU) 228, và một hoặc nhiều khối vô tuyến gNB (gNB radio unit - gNB-RU) 229. gNB-CU 226 là nút logic bao gồm các chức năng trạm gốc để truyền dữ liệu người dùng,

điều khiển di động, chia sẻ mạng truy cập vô tuyến, định vị, quản lý phiên, và tương tự, ngoại trừ các chức năng được phân bổ độc quyền cho (các) gNB-DU 228. Cụ thể hơn là, gNB-CU 226 thường lưu trữ các giao thức điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC), giao thức thích ứng dữ liệu dịch vụ (service data adaptation protocol - SDAP), và giao thức hội tụ dữ liệu gói (packet data convergence protocol - PDCP) của gNB 222. gNB-DU 228 là nút logic thường quản lý lớp điều khiển liên kết vô tuyến (radio link control - RLC) và điều khiển truy cập môi trường (medium access control - MAC) của gNB 222. Hoạt động của nó được điều khiển bởi gNB-CU 226. Một gNB-DU 228 có thể hỗ trợ một hoặc nhiều ô, và một ô được hỗ trợ bởi chỉ một gNB-DU 228. Giao diện 232 giữa gNB-CU 226 và một hoặc nhiều gNB-DU 228 được gọi là giao diện “F1”. Chức năng của lớp vật lý (Physical- PHY) của gNB 222 thường được quản lý bởi một hoặc nhiều gNB-RU độc lập 229 thực hiện các chức năng như khuếch đại công suất và truyền/nhận tín hiệu. Giao diện giữa gNB-DU 228 và gNB-RU 229 được gọi là giao diện “Fx”. Do đó, UE 204 truyền thông với gNB-CU 226 qua các lớp RRC, SDAP và PDCP và với gNB-DU 228 qua các lớp RLC và MAC và với gNB-RU 229 qua lớp PHY.

Các Fig.3A, Fig.3B, và Fig.3C minh họa một số thành phần làm ví dụ (được thể hiện bằng các khối tương ứng) có thể được tích hợp vào UE 302 (có thể tương ứng với bất kỳ trong số các UE được mô tả ở đây), trạm gốc 304 (có thể tương ứng với bất kỳ trong số các trạm gốc được mô tả ở đây), và thực thể mạng 306 (có thể tương ứng hoặc bao gồm bất kỳ trong số các chức năng được mô tả ở đây, bao gồm máy chủ vị trí 230 và LMF 270, hoặc cách khác có thể độc lập với cơ sở hạ tầng NG-RAN 220 và/hoặc 5GC 210/260 được thể hiện trên Fig.2A và Fig.2B, như mạng riêng tư) để hỗ trợ các hoạt động truyền tệp tin như được bộc lộ ở đây. Cần hiểu rằng các thành phần này có thể được triển khai trong các loại thiết bị khác nhau theo các phương án triển khai khác nhau (ví dụ, trong ASIC, trong hệ thống trên chip (System-on-Chip - SoC), v.v.). Các thành phần được minh họa cũng có thể được tích hợp vào các thiết bị khác trong hệ thống truyền thông. Ví dụ, các thiết bị khác trong hệ thống có thể bao gồm các thành phần tương tự với các thành phần được mô tả để cung cấp chức năng tương tự. Ngoài ra, thiết bị cụ thể có thể chứa một hoặc nhiều thành phần. Ví dụ, thiết bị có thể bao gồm

nhiều thành phần thu phát cho phép thiết bị này hoạt động trên nhiều sóng mang và/hoặc truyền thông thông qua các công nghệ khác nhau.

Mỗi UE 302 và trạm gốc 304 lần lượt bao gồm một hoặc nhiều bộ thu phát mạng diện rộng không dây (WWAN) 310 và 350, cung cấp phương tiện để truyền thông (ví dụ, phương tiện để truyền, phương tiện để nhận, phương tiện để đo, phương tiện để điều chỉnh, phương tiện để hạn chế truyền, v.v.) qua một hoặc nhiều mạng truyền thông không dây (không được thể hiện trên hình vẽ), như mạng NR, mạng LTE, mạng GSM, và/hoặc tương tự. Mỗi bộ thu phát WWAN 310 và 350 có thể được lần lượt kết nối với một hoặc nhiều anten 316 và 356 để truyền thông với các nút mạng khác, chẳng hạn như các UE, các điểm truy cập, các trạm gốc khác (ví dụ, các eNB, các gNB), v.v., qua ít nhất một RAT được chỉ định (ví dụ, NR, LTE, GSM, v.v.) trên phương tiện truyền thông không dây mong muốn (ví dụ, một số tập hợp tài nguyên thời gian/tần số nào đó trong phổ tần cụ thể). Bộ thu phát WWAN 310 và 350 có thể được tạo cấu hình khác nhau để truyền và mã hóa các tín hiệu 318 và 358 (ví dụ, các bản tin, chỉ báo, thông tin, và v.v.) một cách tương ứng, và ngược lại, để nhận và giải mã các tín hiệu 318 và 358 (ví dụ, các bản tin, chỉ báo, thông tin, tín hiệu hoa tiêu, v.v.) một cách tương ứng, phù hợp với RAT được chỉ định. Đặc biệt là, các bộ thu phát WWAN 310 và 350 lần lượt bao gồm một hoặc nhiều bộ phát 314 và 354, để lần lượt truyền và mã hóa các tín hiệu 318 và 358, và lần lượt một hoặc nhiều bộ thu 312 và 352 để lần lượt thu và giải mã các tín hiệu 318 và 358.

Mỗi UE 302 và trạm gốc 304 còn bao gồm lần lượt, ít nhất trong một số trường hợp, một hoặc nhiều bộ thu phát không dây tầm ngắn 320 và 360. Các bộ thu phát không dây tầm ngắn 320 và 360 có thể được kết nối lần lượt với một hoặc nhiều anten 326 và 366, và cung cấp phương tiện để truyền thông (ví dụ, phương tiện để truyền, phương tiện để nhận, phương tiện để đo, phương tiện để điều chỉnh, phương tiện để hạn chế truyền, v.v.) với các nút mạng khác, như các UE, điểm truy cập, trạm gốc khác, v.v., qua ít nhất một RAT được chỉ định (ví dụ, WiFi, LTE-D, Bluetooth®, Zigbee®, Z-Wave®, PC5, truyền thông tầm ngắn chuyên dụng (dedicated short-range communication - DSRC), truy cập không dây trong môi trường xe cộ (wireless access for vehicular environment - WAVE), truyền thông trường gần (near-field communication - NFC), v.v.) qua phương tiện truyền thông không dây quan tâm. Bộ thu phát không dây tầm

ngắn 320 và 360 có thể được tạo cấu hình theo nhiều cách để lần lượt truyền và mã hóa các tín hiệu 328 và 368 (ví dụ, các bản tin, chỉ báo, thông tin, và tương tự), và ngược lại, để lần lượt nhận và giải mã các tín hiệu 328 và 368 (ví dụ, các bản tin, chỉ báo, thông tin, tín hiệu hoa tiêu, và tương tự), theo RAT được chỉ định. Cụ thể, các bộ thu phát không dây tầm ngắn 320 và 360 lần lượt bao gồm một hoặc nhiều bộ phát 324 và 364, để truyền và mã hóa lần lượt các tín hiệu 328 và 368, và lần lượt một hoặc nhiều bộ thu 322 và 362, để nhận và giải mã lần lượt các tín hiệu 328 và 368. Ví dụ cụ thể, các bộ thu phát không dây tầm ngắn 320 và 360 có thể là bộ thu phát WiFi, bộ thu phát Bluetooth®, Zigbee® và/hoặc bộ thu phát Z-Wave®, bộ thu phát NFC, hoặc bộ thu phát phương tiện đến phương tiện (vehicle-to-vehicle - V2V) và/hoặc phương tiện đến mọi thứ (vehicle-to-everything - V2X).

UE 302 và trạm gốc 304 cũng bao gồm, ít nhất trong một số trường hợp, bộ thu tín hiệu vệ tinh 330 và 370. Các bộ thu tín hiệu vệ tinh 330 và 370 có thể lần lượt được kết nối với một hoặc nhiều anten 336 và 376, và có thể cung cấp phương tiện để lần lượt nhận và/hoặc đo các tín hiệu định vị/truyền thông vệ tinh 338 và 378. Trong đó các bộ thu tín hiệu vệ tinh 330 và 370 là các bộ thu hệ thống định vị vệ tinh, các tín hiệu định vị/truyền thông vệ tinh 338 và 378 có thể là các tín hiệu hệ thống định vị toàn cầu (global positioning system - GPS), các tín hiệu hệ thống vệ tinh điều hướng toàn cầu (global navigation satellite system - GLONASS), các tín hiệu Galileo, các tín hiệu Beidou, hệ thống vệ tinh điều hướng khu vực Ấn Độ (Indian Regional Navigation Satellite System - NAVIC), hệ thống vệ tinh Quasi-Zenith (Quasi-Zenith Satellite System - QZSS). Trong đó các bộ thu tín hiệu vệ tinh 330 và 370 là các bộ thu mạng phi mặt đất (non-terrestrial network - NTN), các tín hiệu định vị/truyền thông vệ tinh 338 và 378 có thể là các tín hiệu truyền thông (ví dụ, mang dữ liệu người dùng và/hoặc điều khiển) xuất phát từ mạng 5G. Các bộ thu tín hiệu vệ tinh 330 và 370 có thể bao gồm bất kỳ phần mềm và/hoặc phần cứng thích hợp nào để lần lượt nhận và xử lý các tín hiệu định vị/truyền thông vệ tinh 338 và 378. Các bộ thu tín hiệu vệ tinh 330 và 370 có thể yêu cầu thông tin và hoạt động thích hợp từ các hệ thống khác, và, ít nhất trong một số trường hợp, thực hiện các phép tính để xác định lần lượt vị trí của UE 302 và trạm gốc 304, bằng cách sử dụng các số đo thu được bởi thuật toán hệ thống định vị vệ tinh thích hợp bất kỳ.

Mỗi trạm gốc 304 và thực thể mạng 306 lần lượt bao gồm một hoặc nhiều bộ thu phát mạng 380 và 390, cung cấp phương tiện để truyền thông (ví dụ, phương tiện để truyền, phương tiện để nhận, v.v.) với các thực thể mạng khác (ví dụ, các trạm gốc 304 khác, các thực thể mạng 306 khác). Ví dụ, trạm gốc 304 có thể sử dụng một hoặc nhiều bộ thu phát mạng 380 để truyền thông với các trạm gốc 304 hoặc các thực thể mạng 306 khác trên một hoặc nhiều liên kết backhaul có dây hoặc không dây. Ví dụ khác, thực thể mạng 306 có thể sử dụng một hoặc nhiều bộ thu phát mạng 390 để truyền thông với một hoặc nhiều trạm gốc 304 trên một hoặc nhiều liên kết backhaul có dây hoặc không dây, hoặc với các thực thể mạng khác 306 trên một hoặc nhiều giao diện mạng lõi có dây hoặc không dây.

Bộ thu phát có thể được tạo cấu hình để truyền thông trên liên kết có dây hoặc không dây. Bộ thu phát (dù là bộ thu phát có dây hoặc bộ thu phát không dây) bao gồm hệ mạch bộ phát (ví dụ, các bộ phát 314, 324, 354, 364) và hệ mạch bộ thu (ví dụ, các bộ thu 312, 322, 352, 362). Bộ thu phát có thể là thiết bị tích hợp (ví dụ, bao gồm hệ mạch bộ phát và hệ mạch bộ thu trong cùng một thiết bị) theo một số phương án thực hiện, có thể bao gồm hệ mạch bộ phát riêng biệt và hệ mạch bộ thu riêng biệt theo một số phương án thực hiện, hoặc có thể được thể hiện theo các cách khác trong các phương án thực hiện khác. Hệ mạch bộ phát và hệ mạch bộ thu của bộ thu phát có dây (ví dụ, bộ thu phát mạng 380 và 390 theo một số phương án thực hiện) có thể được ghép nối với một hoặc nhiều cổng giao diện mạng có dây. Hệ mạch bộ phát không dây (ví dụ, các bộ phát 314, 324, 354, 364) có thể bao gồm hoặc được ghép nối với nhiều anten (ví dụ, anten 316, 326, 356, 366), như mảng anten, cho phép thiết bị tương ứng (ví dụ, UE 302, trạm gốc 304) thực hiện truyền “điều hướng chùm sóng,” như được mô tả ở đây. Tương tự, hệ mạch bộ thu không dây (ví dụ, các bộ thu 312, 322, 352, 362) có thể bao gồm hoặc được ghép nối với nhiều anten (ví dụ, các anten 316, 326, 356, 366), như mảng anten, cho phép thiết bị tương ứng (ví dụ, UE 302, trạm gốc 304) thực hiện nhận điều hướng chùm sóng, như được mô tả ở đây. Theo một khía cạnh, hệ mạch bộ phát và hệ mạch bộ thu có thể dùng chung nhiều anten (ví dụ, anten 316, 326, 356, 366), sao cho thiết bị tương ứng chỉ có thể nhận hoặc truyền tại một thời điểm cho trước, không phải cả hai cùng một lúc. Bộ thu phát không dây (ví dụ, các bộ thu phát WWAN 310 và 350,

các bộ thu phát không dây tầm ngắn 320 và 360) cũng có thể bao gồm modul lắng nghe mạng (network listen module - NLM) hoặc tương tự để thực hiện các phép đo khác nhau.

Như được sử dụng ở đây, các bộ thu phát không dây khác nhau (ví dụ, các bộ thu phát 310, 320, 350, và 360, và bộ thu phát mạng 380 và 390 theo một số phương án thực hiện) và các bộ thu phát có dây (ví dụ, bộ thu phát mạng 380 và 390 theo một số phương án thực hiện) nói chung có thể được mô tả là “bộ thu phát,” “ít nhất một bộ thu phát,” hoặc “một hoặc nhiều bộ thu phát.” Do đó, việc liệu bộ thu phát cụ thể là bộ thu phát có dây hoặc không dây có thể được suy ra từ loại truyền thông được thực hiện. Ví dụ, truyền thông backhaul giữa các máy chủ hoặc thiết bị mạng nói chung sẽ liên quan đến báo hiệu qua bộ thu phát có dây, trong khi đó truyền thông không dây giữa UE (ví dụ, UE 302) và trạm gốc (ví dụ, trạm gốc 304) nói chung sẽ liên quan đến báo hiệu qua bộ thu phát không dây.

UE 302, trạm gốc 304, và thực thể mạng 306 cũng bao gồm các thành phần khác có thể được sử dụng cùng với các hoạt động như được bộc lộ ở đây. UE 302, trạm gốc 304, và thực thể mạng 306 lần lượt bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý 332, 384 và 394, để cung cấp chức năng liên quan đến, ví dụ, truyền thông không dây, và để cung cấp chức năng xử lý khác. Do đó, các bộ xử lý 332, 384, và 394 có thể cung cấp phương tiện để xử lý, như phương tiện để xác định, phương tiện để tính toán, phương tiện để nhận, phương tiện để truyền, phương tiện để chỉ báo, v.v.. Theo một khía cạnh, các bộ xử lý 332, 384, và 394 có thể bao gồm, ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý đa dụng, bộ xử lý đa lõi, khối xử lý trung tâm (central processing unit - CPU), các ASIC, các bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor - DSP), mảng cổng lập trình được theo trường (field programmable gate array - FPGA), hoặc các thiết bị logic lập trình được hoặc hệ mạch xử lý khác, hoặc sự kết hợp khác nhau của chúng.

UE 302, trạm gốc 304, và thực thể mạng 306 lần lượt bao gồm hệ mạch bộ nhớ triển khai các bộ nhớ 340, 386 và 396 (ví dụ, mỗi bộ nhớ bao gồm một thiết bị nhớ), để duy trì thông tin (ví dụ, thông tin chỉ báo về tài nguyên dự trữ, ngưỡng, tham số, và v.v.). Các bộ nhớ 340, 386, và 396 do đó cung cấp phương tiện để lưu trữ, phương tiện để truy hồi, phương tiện để duy trì, v.v.. Trong một số trường hợp, UE 302, trạm gốc 304, và thực thể mạng 306 có thể lần lượt bao gồm các thành phần định vị 342, 388, và 398. Các thành phần định vị 342, 388, và 398 có thể lần lượt là các mạch phần cứng là một phần

hoặc được ghép nối với các bộ xử lý 332, 384, và 394, khi được thực thi sẽ khiến cho UE 302, trạm gốc 304, và thực thể mạng 306 thực hiện chức năng được mô tả ở đây. Theo khía cạnh khác, các thành phần định vị 342, 388, và 398 có thể nằm bên ngoài các bộ xử lý 332, 384, và 394 (ví dụ, một phần của hệ thống xử lý modem, tích hợp với một hệ thống xử lý khác, v.v.). Theo cách khác, các thành phần định vị 342, 388, và 398 có thể là các modul bộ nhớ lần lượt được lưu trữ trong các bộ nhớ 340, 386, và 396, khi được thực thi bởi các bộ xử lý 332, 384, và 394 (hoặc hệ thống xử lý modem, hệ thống xử lý khác, v.v.), khiến cho UE 302, trạm gốc 304, và thực thể mạng 306 thực hiện chức năng được mô tả ở đây. Fig.3A minh họa các vị trí có thể có của thành phần định vị 342, có thể là, ví dụ, một phần của một hoặc nhiều bộ thu phát WWAN 310, bộ nhớ 340, một hoặc nhiều bộ xử lý 332, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng, hoặc có thể là thành phần độc lập. Fig.3B minh họa các vị trí có thể có của thành phần định vị 388, có thể là, ví dụ, một phần của một hoặc nhiều bộ thu phát WWAN 350, bộ nhớ 386, một hoặc nhiều bộ xử lý 384, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng, hoặc có thể là thành phần độc lập. Fig.3C minh họa các vị trí có thể có của thành phần định vị 398, có thể là, ví dụ, một phần của một hoặc nhiều bộ thu phát mạng 390, bộ nhớ 396, một hoặc nhiều bộ xử lý 394, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng, hoặc có thể là thành phần độc lập.

UE 302 có thể bao gồm một hoặc nhiều cảm biến 344 được ghép nối với một hoặc nhiều bộ xử lý 332 để cung cấp phương tiện để cảm biến hoặc phát hiện chuyển động và/hoặc thông tin định hướng độc lập với dữ liệu chuyển động được suy ra từ các tín hiệu nhận được bởi một hoặc nhiều bộ thu phát WWAN 310, một hoặc nhiều bộ thu phát không dây tầm ngắn 320, và/hoặc bộ thu tín hiệu vệ tinh 330. Chẳng hạn, (các) cảm biến 344 có thể bao gồm gia tốc kế (ví dụ, thiết bị hệ thống cơ vi điện (micro-electrical mechanical systems- MEMS)), con quay hồi chuyển, cảm biến địa từ (ví dụ, la bàn), máy đo độ cao (ví dụ, khí áp kế đo độ cao áp suất), và/hoặc bất kỳ loại cảm biến phát hiện chuyển động nào khác. Hơn nữa, (các) cảm biến 344 có thể bao gồm nhiều loại thiết bị khác nhau và kết hợp các đầu ra của chúng để cung cấp thông tin chuyển động. Ví dụ, (các) cảm biến 344 có thể sử dụng tổ hợp của gia tốc kế đa trục và các cảm biến hướng để cung cấp khả năng tính toán vị trí các trong hệ tọa độ hai chiều (two-dimensional - 2D) và/hoặc ba chiều (three-dimensional - 3D).

Ngoài ra, UE 302 bao gồm giao diện người dùng 346 cung cấp phương tiện để cung cấp các chỉ báo (ví dụ, các chỉ báo bằng âm thanh và/hoặc hình ảnh) cho người dùng và/hoặc để nhận thông tin đầu vào của người dùng (ví dụ, khi người dùng thao tác với thiết bị cảm ứng như bàn phím, màn hình chạm, micrô, v.v.). Mặc dù không được thể hiện trên hình vẽ, nhưng trạm gốc 304 và thực thể mạng 306 cũng có thể bao gồm giao diện người dùng.

Đề cập chi tiết đến một hoặc nhiều bộ xử lý 384, trong đường xuống, các gói IP từ thực thể mạng 306 có thể được cung cấp cho bộ xử lý 384. Một hoặc nhiều bộ xử lý 384 có thể triển khai chức năng cho lớp RRC, lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (packet data convergence protocol - PDCP), lớp điều khiển liên kết vô tuyến (RLC) và lớp điều khiển truy cập môi trường (MAC). Một hoặc nhiều bộ xử lý 384 có thể cung cấp chức năng lớp RRC liên quan đến việc quảng bá thông tin hệ thống (ví dụ, khối thông tin chính (master information block - MIB), các khối thông tin hệ thống (system information block - SIB)), điều khiển kết nối RRC (ví dụ, tìm gọi kết nối RRC, thiết lập kết nối RRC, sửa đổi kết nối RRC, và giải phóng kết nối RRC), tính di động liên RAT, và cấu hình đo cho báo cáo đo UE; chức năng lớp PDCP liên quan đến nén/giải nén tiêu đề, bảo mật (mã hóa, giải mã, bảo vệ tính toàn vẹn, xác minh tính toàn vẹn), và các chức năng hỗ trợ chuyển giao; chức năng lớp RLC liên quan đến việc chuyển các PDU lớp trên, sửa lỗi thông qua yêu cầu lặp lại tự động (automatic repeat request - ARQ), ghép nối, phân đoạn, và tập hợp lại các đơn vị dữ liệu dịch vụ (service data unit - SDU) RLC, phân đoạn lại các PDU dữ liệu RLC, và sắp xếp lại thứ tự các PDU dữ liệu RLC; và chức năng lớp MAC liên quan đến ánh xạ giữa các kênh logic và kênh truyền tải, báo cáo thông tin lập lịch, sửa lỗi, xử lý ưu tiên, và ưu tiên kênh logic.

Bộ phát 354 và bộ thu 352 có thể triển khai chức năng Lớp-1 (Layer-1 - L1) liên quan đến các chức năng xử lý tín hiệu khác nhau. Lớp-1, bao gồm lớp vật lý (physical - PHY), có thể bao gồm phát hiện lỗi trên các kênh truyền tải, mã hóa/giải mã sửa lỗi chuyển tiếp (forward error correction - FEC) của các kênh truyền tải, đan xen, so khớp tốc độ, ánh xạ lên các kênh vật lý, điều chế/giải điều chế các kênh vật lý, và xử lý anten MIMO. Bộ phát 354 xử lý ánh xạ lên các chòm tín hiệu dựa vào các sơ đồ điều chế khác nhau (ví dụ, khóa dịch pha nhị phân (binary phase-shift keying - BPSK), khóa dịch pha cầu phương (quadrature phase-shift keying - QPSK), khóa dịch pha M (M-phase-shift

keying - M-PSK), điều chế biên độ cầu phương M (M-quadrature amplitude modulation - M-QAM)). Các ký hiệu được mã hóa và điều chế sau đó có thể được tách thành các luồng song song. Sau đó, mỗi luồng có thể được ánh xạ đến sóng mang con ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (orthogonal frequency division multiplexing - OFDM), được ghép kênh với tín hiệu tham chiếu (ví dụ, tín hiệu hoa tiêu) trong miền thời gian và/hoặc tần số, sau đó được kết hợp với nhau bằng cách sử dụng biến đổi Fourier nhanh ngược (inverse fast Fourier transform - IFFT) để tạo ra kênh vật lý mang luồng ký hiệu OFDM miền thời gian. Luồng ký hiệu OFDM được mã hóa trước theo không gian để tạo ra nhiều luồng không gian. Các ước lượng kênh từ bộ ước lượng kênh có thể được sử dụng để xác định sơ đồ mã hóa và điều chế, cũng như để xử lý không gian. Ước lượng kênh có thể được suy ra từ tín hiệu tham chiếu và/hoặc phản hồi điều kiện kênh do UE 302 truyền đi. Sau đó, mỗi luồng không gian có thể được cung cấp cho một hoặc nhiều anten 356 khác nhau. Bộ phát 354 có thể điều chế sóng mang RF với luồng không gian tương ứng để truyền.

Tại UE 302, bộ thu 312 nhận được tín hiệu qua (các) anten 316 tương ứng. Bộ thu 312 khôi phục thông tin được điều chế trên sóng mang RF và cung cấp thông tin cho một hoặc nhiều bộ xử lý 332. Bộ phát 314 và bộ thu 312 triển khai chức năng Lớp-1 được kết hợp với các chức năng xử lý tín hiệu khác nhau. Bộ thu 312 có thể thực hiện xử lý không gian trên thông tin để khôi phục bất kỳ luồng không gian nào dành cho UE 302. Nếu nhiều luồng không gian được dành cho UE 302, thì chúng có thể được kết hợp bởi bộ thu 312 thành một luồng ký hiệu OFDM. Bộ thu 312 sau đó chuyển đổi luồng ký hiệu OFDM từ miền thời gian sang miền tần số bằng cách sử dụng biến đổi Fourier nhanh (fast Fourier transform - FFT). Tín hiệu miền tần số bao gồm luồng ký hiệu OFDM riêng biệt cho mỗi sóng mang con của tín hiệu OFDM. Các ký hiệu trên mỗi sóng mang con, và tín hiệu tham chiếu, được khôi phục và được giải điều chế bằng cách xác định các điểm chòm tín hiệu có khả năng xảy ra nhất được truyền bởi trạm gốc 304. Các quyết định mềm này có thể dựa trên các ước lượng kênh do bộ ước lượng kênh tính toán. Các quyết định mềm sau đó được giải mã và giải đan xen để khôi phục dữ liệu và các tín hiệu điều khiển đã được trạm gốc 304 truyền ban đầu trên kênh vật lý. Dữ liệu và tín hiệu điều khiển sau đó được cung cấp cho một hoặc nhiều bộ xử lý 332, bộ xử lý này thực hiện chức năng Lớp-3 (Layer-3 - L3) và Lớp-2 (Layer-2 - L2).

Trong đường lên, một hoặc nhiều bộ xử lý 332 cung cấp việc giải kênh giữa các kênh truyền tải và logic, tập hợp lại gói, giải mã, giải nén phần đầu, và xử lý tín hiệu điều khiển để khôi phục các gói IP từ mạng lõi. Một hoặc nhiều bộ xử lý 332 còn chịu trách nhiệm phát hiện lỗi.

Tương tự như chức năng được mô tả liên quan đến cuộc truyền đường xuống bởi trạm gốc 304, một hoặc nhiều bộ xử lý 332 cung cấp chức năng lớp RRC liên quan đến việc thu nhận thông tin hệ thống (ví dụ, MIB, các SIB), các kết nối RRC, và báo cáo đo; chức năng lớp PDCP liên quan đến việc nén/giải nén phần đầu và bảo mật (mã hóa, giải mã, bảo vệ tính toàn vẹn, xác minh tính toàn vẹn); chức năng lớp RLC liên quan đến việc chuyển các PDU lớp trên, sửa lỗi thông qua ARQ, ghép nối, phân đoạn, và tập hợp lại các SDU RLC, phân đoạn lại các PDU dữ liệu RLC, và sắp xếp lại thứ tự các PDU dữ liệu RLC; và chức năng lớp MAC liên quan đến ánh xạ giữa các kênh logic và kênh truyền tải, ghép kênh các MAC SDU vào các khối truyền tải (TB), giải ghép kênh MAC SDU từ các TB, báo cáo thông tin lập lịch, sửa lỗi thông qua yêu cầu lặp lại tự động lại (hybrid automatic repeat request - HARQ), xử lý ưu tiên, và ưu tiên kênh logic.

Các ước lượng kênh do bộ ước lượng kênh suy ra từ tín hiệu tham chiếu hoặc phản hồi được truyền bởi trạm gốc 304 có thể được bộ phát 314 sử dụng để chọn các sơ đồ mã hóa và điều chế thích hợp, và để tạo điều kiện xử lý không gian. Các luồng không gian do bộ phát 314 tạo ra có thể được cung cấp cho (các) anten 316 khác nhau. Bộ phát 314 có thể điều chế sóng mang RF với luồng không gian tương ứng để truyền.

Cuộc truyền đường lên được xử lý tại trạm gốc 304 theo cách thức tương tự với cách thức được mô tả liên quan đến chức năng bộ thu tại UE 302. Bộ thu 352 nhận tín hiệu qua (các) anten 356 tương ứng của nó. Bộ thu 352 khôi phục thông tin được điều chế trên sóng mang RF và cung cấp thông tin cho một hoặc nhiều bộ xử lý 384.

Trong đường lên, một hoặc nhiều bộ xử lý 384 thực hiện việc giải ghép kênh giữa các kênh truyền tải và logic, ghép lại gói, giải mã, giải nén tiêu đề, xử lý tín hiệu điều khiển để khôi phục các gói IP từ UE 302. Các gói IP từ một hoặc nhiều bộ xử lý 384 có thể được cung cấp đến mạng lõi. Một hoặc nhiều bộ xử lý 384 còn chịu trách nhiệm phát hiện lỗi.

Để thuận tiện, UE 302, trạm gốc 304 và/hoặc thực thể mạng 306 được thể hiện trên các Fig.3A, Fig.3B và Fig.3C là bao gồm các thành phần khác nhau có thể được tạo

cấu hình theo các ví dụ khác nhau được mô tả ở đây. Tuy nhiên, cần phải hiểu rằng các thành phần được minh họa có thể có các chức năng khác nhau theo các thiết kế khác nhau. Cụ thể, các thành phần khác nhau trên các Fig.3A đến Fig.3C là tùy chọn trong các cấu hình thay thế và các khía cạnh khác nhau bao gồm các cấu hình có thể thay đổi do việc chọn thiết kế, chi phí, việc sử dụng thiết bị, hoặc các cân nhắc khác. Ví dụ, trong trường hợp trên Fig.3A, phương án thực hiện cụ thể của UE 302 có thể bỏ qua (các) bộ thu phát WWAN 310 (ví dụ, thiết bị đeo được hoặc máy tính bảng hoặc PC hoặc máy tính xách tay có thể có khả năng Wi-Fi và/hoặc Bluetooth mà không cần khả năng di động), hoặc có thể bỏ qua (các) bộ thu phát không dây tầm ngắn 320 (ví dụ, chỉ di động, v.v.), hoặc có thể bỏ qua bộ thu tín hiệu vệ tinh 330, hoặc có thể bỏ qua (các) cảm biến 344, và tương tự. Trong một ví dụ khác, trong trường hợp trên Fig.3B, phương án thực hiện cụ thể của trạm gốc 304 có thể bỏ qua (các) bộ thu phát WWAN 350 (ví dụ, điểm truy cập "hotspot" Wi-Fi không có khả năng di động), hoặc có thể bỏ qua (các) bộ thu phát không dây tầm ngắn 360 (ví dụ, chỉ di động, v.v.), hoặc có thể bỏ qua bộ thu vệ tinh 370, và tương tự. Để ngắn gọn, minh họa về các cấu hình thay thế khác nhau không được cung cấp ở đây, nhưng sẽ dễ hiểu đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này.

Các thành phần khác nhau của UE 302, trạm gốc 304, và thực thể mạng 306 có thể được ghép nối truyền thông với nhau lần lượt qua các bus dữ liệu 334, 382, và 392. Theo một khía cạnh, các bus dữ liệu 334, 382, và 392 có thể lần lượt tạo thành, hoặc là một phần của, giao diện truyền thông của UE 302, trạm gốc 304, và thực thể mạng 306. Ví dụ, trong đó các thực thể logic khác nhau được thể hiện trong cùng một thiết bị (ví dụ, gNB và chức năng máy chủ vị trí được kết hợp chức năng vào cùng một trạm gốc 304), các bus dữ liệu 334, 382, và 392 có thể cung cấp truyền thông giữa chúng.

Các thành phần trên các Fig.3A, Fig.3B, và Fig.3C có thể được triển khai theo một số cách khác nhau. Theo một số phương án triển khai, các thành phần trên các Fig.3A, Fig.3B và Fig.3C có thể được triển khai trong một hoặc nhiều mạch như, ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý và/hoặc một hoặc nhiều ASIC (có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý). Ở đây, mỗi mạch có thể sử dụng và/hoặc kết hợp ít nhất một thành phần bộ nhớ để lưu trữ thông tin hoặc mã có thể thực thi được dùng bởi mạch để cung cấp chức năng này. Ví dụ, một số hoặc tất cả các chức năng biểu diễn bởi các khối 310 đến 346

có thể được triển khai bởi (các) thành phần bộ xử lý và bộ nhớ của UE 302 (ví dụ, bằng cách thực thi mã thích hợp và/hoặc bằng cấu hình thích hợp của các thành phần bộ xử lý). Tương tự, một số hoặc tất cả chức năng được biểu diễn bởi các khối từ 350 đến 388 có thể được triển khai bởi bộ xử lý và (các) thành phần bộ nhớ của trạm gốc 304 (ví dụ, bằng cách thực thi mã thích hợp và/hoặc bằng cấu hình thích hợp của các thành phần bộ xử lý). Ngoài ra, một số hoặc tất cả chức năng được biểu diễn bởi các khối từ 390 đến 398 có thể được triển khai bởi (các) thành phần bộ xử lý và bộ nhớ của thực thể mạng 306 (ví dụ, bằng cách thực thi mã thích hợp và/hoặc bằng cấu hình thích hợp của các thành phần bộ xử lý). Để đơn giản thì các hoạt động, thao tác và/hoặc các chức năng khác nhau được mô tả ở đây là được thực hiện “bởi UE,” “bởi trạm gốc,” “bởi thực thể mạng,” v.v.. Tuy nhiên, cần phải hiểu rằng các hoạt động, thao tác và/hoặc các chức năng này có thể thực sự được thực hiện bởi các thành phần riêng hoặc tổ hợp các thành phần của UE 302, trạm gốc 304, thực thể mạng 306, v.v., như các bộ xử lý 332, 384, 394, các bộ thu phát 310, 320, 350, và 360, các bộ nhớ 340, 386, và 396, thành phần định vị 342, 388, và 398, v.v..

Theo một số thiết kế, thực thể mạng 306 có thể được triển khai như thành phần mạng lõi. Theo các thiết kế khác, thực thể mạng 306 có thể phân biệt từ nhà khai thác mạng hoặc hoạt động của hạ tầng mạng di động (ví dụ, NG RAN 220 và/hoặc 5GC 210/260). Ví dụ, thực thể mạng 306 có thể là thành phần của mạng riêng tư có thể được tạo cấu hình để truyền thông với UE 302 qua trạm gốc 304 hoặc độc lập với trạm gốc 304 (ví dụ, trên liên kết truyền thông không di động, như là WiFi).

NR hỗ trợ một số công nghệ định vị dựa vào mạng di động, bao gồm các phương pháp định vị dựa vào đường xuống, dựa vào đường lên, và dựa vào đường xuống-và-đường lên. Các phương pháp định vị dựa vào đường xuống bao gồm chênh lệch thời gian đến quan sát được (observed time difference of arrival - OTDOA) trong LTE, chênh lệch thời gian đến đường xuống (downlink time difference of arrival - DL-TDOA) trong NR, và góc đi đường xuống (downlink angle-of-departure - DL-AoD) trong NR. Trong thủ tục định vị OTDOA hoặc DL-TDOA, UE đo các chênh lệch giữa các thời gian đến (times of arrival - ToA) của các tín hiệu tham chiếu (ví dụ, PRS, TRS, CSI-RS, SSB, v.v.) nhận được từ các cặp trạm gốc, được gọi là chênh lệch thời gian tín hiệu tham chiếu (reference signal time difference - RSTD) hoặc chênh lệch thời gian đến (time difference

of arrival - TDOA), và báo cáo chúng cho thực thể định vị. Cụ thể hơn, UE nhận các mã định danh của trạm gốc tham chiếu (ví dụ, trạm gốc phục vụ) và nhiều trạm gốc không tham chiếu trong dữ liệu hỗ trợ. UE sau đó đo RSTD giữa trạm gốc tham chiếu và mỗi trong số các trạm gốc không tham chiếu. Dựa trên các vị trí đã biết của các trạm gốc liên quan và các số đo RSTD, thực thể định vị có thể ước lượng vị trí của UE. Để định vị DL-AoD, trạm gốc đo góc và các đặc tính kênh khác (ví dụ, cường độ tín hiệu) của chùm sóng truyền đường xuống được sử dụng để truyền thông với UE để ước lượng vị trí của UE.

Các phương pháp định vị dựa trên đường lên bao gồm chênh lệch thời gian đến đường lên (uplink time difference of arrival - UL-TDOA) và góc đến đường lên (uplink angle-of-arrival - UL-AoA). UL-TDOA là tương tự với DL-TDOA, nhưng dựa trên các tín hiệu tham chiếu đường lên (ví dụ, SRS) được truyền bởi UE. Để định vị UL-AoA, trạm gốc đo góc và các đặc tính kênh khác (ví dụ, mức độ lợi) của chùm sóng nhận đường lên được sử dụng để truyền thông với UE để ước lượng vị trí của UE.

Các phương pháp định vị dựa vào đường xuống và đường lên bao gồm định vị ID ô tăng cường (enhanced cell-ID - E-CID) và định vị nhiều thời gian trọn vòng (round-trip-time - RTT) (còn được gọi là “RTT nhiều ô”). Trong thủ tục RTT, bên khởi tạo (trạm gốc hoặc UE) truyền tín hiệu đo RTT (ví dụ, PRS hoặc SRS) đến bên đáp ứng (UE hoặc trạm gốc), truyền tín hiệu đáp ứng RTT (ví dụ, SRS hoặc PRS) trở lại bên khởi tạo. Tín hiệu đáp ứng RTT bao gồm chênh lệch giữa ToA của tín hiệu đo RTT và thời gian truyền của tín hiệu đáp ứng RTT, được gọi là phép đo nhận so với truyền (reception-to-transmission - Rx-Tx). Bên khởi tạo tính toán chênh lệch giữa thời gian truyền của tín hiệu đo RTT và ToA của tín hiệu đáp ứng RTT, được gọi là phép đo “Tx-Rx”. Thời gian lan truyền (còn được gọi là thời gian “thời gian bay”) giữa bên khởi tạo và bên đáp ứng có thể được tính toán từ các phép đo Tx-Rx và Rx-Tx. Dựa vào thời gian lan truyền và tốc độ ánh sáng đã biết, khoảng cách giữa bên khởi tạo và bên đáp ứng có thể được xác định. Đối với định vị nhiều RTT, UE thực hiện thủ tục RTT với nhiều trạm gốc để cho phép lập lưới tam giác cho vị trí của nó dựa vào các vị trí đã biết của các trạm gốc. Các phương pháp RTT và nhiều RTT có thể được kết hợp với các kỹ thuật định vị khác, như UL-AoA và DL-AoD, để cải thiện độ chính xác vị trí.

Phương pháp định vị E-CID được dựa vào các phép đo quản lý tài nguyên vô

tuyến (radio resource management - RRM). Ở E-CID, UE báo cáo ID ô phục vụ, định thời sớm (timing advance - TA), và các mã định danh, định thời được ước lượng, và cường độ tín hiệu của các trạm gốc lân cận phát hiện được. Vị trí của UE sau đó được ước lượng dựa vào thông tin này và các vị trí đã biết của các trạm gốc.

Để hỗ trợ các hoạt động định vị, máy chủ vị trí (ví dụ, máy chủ vị trí 230, LMF 270, SLP 272) có thể cung cấp dữ liệu hỗ trợ cho UE. Ví dụ, dữ liệu hỗ trợ có thể bao gồm các mã định danh của các trạm gốc (hoặc các ô/các TRP của các trạm gốc) từ đó để đo các tín hiệu tham chiếu, các tham số cấu hình tín hiệu tham chiếu (ví dụ, số lượng của các khe định vị liên tiếp, tính chu kỳ của các khe định vị, chuỗi ngắt, chuỗi nhảy tần số, mã định danh (identifier - ID) tín hiệu tham chiếu, băng thông tín hiệu tham chiếu, độ dịch khe, v.v.), và/hoặc các tham số khác áp dụng được cho phương pháp định vị cụ thể. Thay vào đó, dữ liệu hỗ trợ có thể xuất phát trực tiếp từ chính các trạm gốc (ví dụ, trong các bản tin chào đầu được phát quảng bá theo chu kỳ, v.v.). Trong một số trường hợp, UE có thể có khả năng tự phát hiện các thực thể mạng lân cận mà không cần sử dụng dữ liệu hỗ trợ.

Ước lượng vị trí có thể được gọi bằng các tên khác, như ước tính định vị, vị trí, định vị, xác định vị trí, xác định, hoặc tương tự. Ước lượng vị trí có thể là trắc địa và bao gồm các tọa độ (ví dụ, vĩ độ, kinh độ, và có thể là cao độ) hoặc có thể là vị trí dân cư và bao gồm địa chỉ đường, địa chỉ hòm thư, hoặc các mô tả vị trí bằng lời khác. Ước lượng vị trí có thể còn được xác định tương ứng với vị trí đã biết nào đó khác hoặc được xác định trong các thuật ngữ tuyệt đối (ví dụ, nhờ sử dụng vĩ độ, kinh độ, và có thể là cao độ). Ước lượng vị trí có thể bao gồm sai số hoặc độ bất định dự kiến (ví dụ, bằng cách bao gồm diện tích hoặc thể tích trong đó vị trí dự kiến được bao gồm với mức độ tin cậy cụ thể hoặc mặc định).

Các cấu trúc khung khác nhau có thể được sử dụng để hỗ trợ các cuộc truyền đường xuống và đường lên giữa các thực thể mạng (ví dụ, các trạm gốc và các UE).

Fig.4A là sơ đồ 400 minh họa ví dụ về cấu trúc khung đường xuống, theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.4B là sơ đồ 430 minh họa ví dụ về các kênh trong cấu trúc khung đường xuống, theo các khía cạnh của sáng chế. Các công nghệ truyền thông không dây khác có thể có cấu trúc khung khác và/hoặc các kênh khác.

LTE, và trong một số trường hợp là NR, sử dụng OFDM trên đường xuống và ghép kênh phân chia theo tần số một sóng mang (single-carrier frequency division multiplexing - SC-FDM) trên đường lên. Tuy nhiên, không giống như LTE, NR có tùy chọn cũng sử dụng OFDM trên đường lên. OFDM và SC-FDM phân chia băng thông hệ thống thành nhiều (K) sóng mang con trực giao, cũng thường được gọi là tone, bin, v.v.. Mỗi sóng mang con có thể được điều chế với dữ liệu. Nhìn chung, các ký hiệu điều chế được gửi trong miền tần số với OFDM và trong miền thời gian với SC-FDMA. Khoảng cách giữa các sóng mang con liên kề có thể được cố định và tổng số (K) sóng mang con có thể phụ thuộc vào băng thông hệ thống. Ví dụ, khoảng cách của các sóng mang con có thể là 15 kHz và phân bổ tài nguyên tối thiểu (khối tài nguyên) có thể là 12 sóng mang con (hoặc 180 kHz). Do vậy, kích thước FFT danh nghĩa có thể lần lượt bằng 128, 256, 512, 1024 hoặc 2048 cho băng thông hệ thống 1,25, 2,5, 5, 10, hoặc 20 megahertz (MHz). Băng thông hệ thống cũng có thể được phân chia thành các băng con. Ví dụ, băng con có thể bao phủ 1,8 MHz (tức là, 6 khối tài nguyên), và có thể có 1, 2, 4, 8, hoặc 16 băng con cho băng thông hệ thống lần lượt là 1,25, 2,5, 5, 10, hoặc 20 MHz.

LTE hỗ trợ một hệ số duy nhất (khoảng cách sóng mang con, độ dài ký hiệu, v.v.). Ngược lại, NR có thể hỗ trợ nhiều hệ số (μ), ví dụ, có thể có khoảng cách sóng mang con là 15 kHz, 30 kHz, 60 kHz, 120 kHz và 240 kHz hoặc cao hơn. Bảng 1 được cung cấp dưới đây liệt kê một số tham số khác nhau cho các hệ số NR khác nhau.

μ	SCS (kHz)	Ký hiệu / Khe	Các khe/khu ng con	Các khe/kh ung	Khoảng thời gian của khe (ms)	Khoảng thời gian của ký hiệu (μ s)	BW hệ thống danh nghĩa tối đa MHz) với kích thước 4K FFT
0	15	14	1	10	1	66,7	50
1	30	14	2	20	0,5	33,3	100
2	60	14	4	40	0,25	16,7	100
3	120	14	8	80	0,125	8,33	400
4	240	14	16	160	0,0625	4,17	800

Bảng 1

Trong các ví dụ trên Fig.4A và Fig.4B, hệ số 15 kHz được sử dụng. Do đó, trong miền thời gian, khung 10 mili giây (millisecond - ms) được chia thành 10 khung có kích thước bằng nhau với mỗi khung là 1 ms, và mỗi khung con bao gồm một khe thời gian. Trên các Fig.4A và Fig.4B, thời gian được biểu diễn theo phương ngang (ví dụ, trên trục X) với thời gian tăng từ trái sang phải, trong khi đó tần số được biểu diễn theo phương dọc (ví dụ, trên trục Y) với tần số tăng (hoặc giảm) từ dưới lên trên.

Lưới tài nguyên có thể được dùng để thể hiện các khe thời gian, mỗi khe thời gian bao gồm một hoặc nhiều khối tài nguyên (resource block - RB) đồng thời (còn được gọi là RB vật lý (Physical RB - PRB)) trong miền tần số. Lưới tài nguyên còn được chia thành nhiều phần tử tài nguyên (resource element - RE). RE có thể tương ứng với một độ dài ký hiệu trong miền thời gian và một sóng mang con trong miền tần số. Theo hệ số trên các hình vẽ Fig.4A và Fig.4B, đối với tiền tố vòng thông thường, RB có thể chứa 12 sóng mang con liên tiếp trong miền tần số và bảy ký hiệu liên tiếp trong miền thời gian, cho toàn bộ 84 RE. Đối với tiền tố vòng mở rộng, RB có thể chứa 12 sóng mang con liên tiếp trong miền tần số và sáu ký hiệu liên tiếp trong miền thời gian, cho toàn bộ 72 RE. Số lượng bit được mang bởi mỗi RE phụ thuộc vào sơ đồ điều chế.

Một số trong số các RE mang các tín hiệu (hoa tiêu) tham chiếu đường xuống (downlink reference signal - DL-RS). DL-RS có thể bao gồm PRS, TRS, PTRS, CRS, CSI-RS, DMRS, PSS, SSS, SSB, v.v.. Fig.4A minh họa các vị trí ví dụ của các RE mang PRS (được gắn nhãn “R”).

Tập hợp các phần tử tài nguyên (resource element - RE) được sử dụng để truyền 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 trong miền thời gian. Trong ký hiệu OFDM nhất định trong miền thời gian, tài nguyên PRS chiếm các PRB liên tiếp trong miền tần số.

Cuộc truyền tài nguyên PRS trong PRB cho trước có kích thước răng lược cụ thể (còn được gọi là “mật độ răng lược”). Kích thước răng lược ‘N’ thể hiện khoảng cách sóng mang con (hoặc khoảng cách tần số/tone) trong mỗi ký hiệu của cấu hình tài nguyên PRS. Cụ thể, đối với kích thước răng lược ‘N,’ PRS được truyền trong mỗi sóng mang con thứ N của ký hiệu của PRB. Chẳng hạn, đối với răng lược-4, với mỗi trong bốn ký hiệu của cấu hình tài nguyên PRS, RE tương ứng với mỗi sóng mang con thứ tư (ví dụ,

các sóng mang con 0, 4, 8) được sử dụng để truyền PRS của tài nguyên PRS. Hiện tại, các kích thước răng lược gồm răng lược-2, răng lược-4, răng lược-6, và răng lược-12 được hỗ trợ cho DL-PRS. Fig.4A minh họa cấu hình tài nguyên PRS làm ví dụ cho răng lược-6 (trải trên 6 ký hiệu). Tức là, vị trí của các RE được gạch chéo (được gắn nhãn “R”) chỉ báo cấu hình tài nguyên PRS răng lược-6.

“Tập hợp tài nguyên PRS” là tập hợp các tài nguyên PRS được sử dụng để truyền các tín hiệu PRS, trong đó mỗi tài nguyên PRS có ID tài nguyên PRS. Ngoài ra, các tài nguyên PRS trong tập hợp tài nguyên PRS được kết hợp với cùng TRP. Tập hợp tài nguyên PRS được nhận dạng bởi một ID tập hợp tài nguyên PRS và được kết hợp với một TRP cụ thể (được nhận dạng bởi TRP ID). Ngoài ra, các tài nguyên PRS trong tập hợp tài nguyên PRS có cùng chu kỳ, cấu hình mẫu ngắt chung, và cùng hệ số lặp (ví dụ, *PRS-ResourceRepetitionFactor*) trên các khe. Chu kỳ là thời gian từ lần lặp thứ nhất của tài nguyên PRS thứ nhất của trường hợp PRS thứ nhất đến cùng lần lặp thứ nhất của cùng tài nguyên PRS thứ nhất của trường hợp PRS tiếp theo. Chu kỳ có thể có độ dài được chọn từ $2^{\mu} \cdot \{4, 5, 8, 10, 16, 20, 32, 40, 64, 80, 160, 320, 640, 1280, 2560, 5120, 10240\}$ khe, với $\mu = 0, 1, 2, 3$. Hệ số lặp có thể có độ dài được chọn từ $\{1, 2, 4, 6, 8, 16, 32\}$ khe.

ID tài nguyên PRS trong tập hợp tài nguyên PRS liên quan đến một chùm sóng (và/hoặc ID chùm sóng) được truyền từ một TRP (trong đó TRP có thể truyền một hoặc nhiều chùm sóng). Tức là, mỗi tài nguyên PRS trong tập hợp tài nguyên PRS có thể được truyền trên một chùm sóng khác, và do đó, “tài nguyên PRS”, hoặc gọi tắt là “tài nguyên”, có thể còn được gọi là “chùm sóng”. Lưu ý rằng điều này không có bất kỳ sự ngụ ý nào đến việc UE có biết đến các TRP và các chùm sóng mà PRS được truyền trên đó hay không.

“Trường hợp PRS” hoặc “dịp PRS” là một trường hợp của cửa sổ thời gian lặp lại theo chu kỳ (ví dụ, nhóm của một hoặc nhiều khe liên tiếp) trong đó PRS dự kiến được truyền. Dịp PRS cũng có thể được gọi là “dịp định vị PRS”, “trường hợp định vị PRS”, “dịp định vị”, “trường hợp định vị”, “lần lặp định vị”, hoặc gọi tắt là “dịp”, “trường hợp”, hoặc “lần lặp”.

“Lớp tần số định vị” (còn được gọi đơn giản là “lớp tần số”) là tập hợp gồm một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên PRS trên một hoặc nhiều TRP có cùng giá trị đối với các

tham số nhất định. Cụ thể, tập hợp tập tài nguyên PRS có cùng khoảng cách sóng mang con (subcarrier spacing - SCS) và loại tiền tố vòng (cyclic prefix - CP) (có nghĩa là tất cả các hệ số được hỗ trợ cho PDSCH cũng được hỗ trợ cho PRS), cùng điểm A, cùng một giá trị của băng thông PRS đường xuống, cùng một PRB khởi động (và tần số trung tâm), và cùng một kích thước răng lược. Tham số điểm A nhận giá trị của tham số *ARFCN-ValueNR* (trong đó “ARFCN” là “số kênh tần số vô tuyến tuyệt đối”) và là mã định danh/mã xác định một cặp kênh vô tuyến vật lý được sử dụng để truyền và nhận. Băng thông PRS đường xuống có thể có độ chi tiết là bốn PRB, với tối thiểu 24 PRB và tối đa 272 PRB. Hiện tại, tối đa bốn lớp tần số đã được xác định, và tối đa hai tập tài nguyên PRS có thể được tạo cấu hình trên mỗi TRP trên mỗi lớp tần số.

Khái niệm về lớp tần số hơi giống với khái niệm về sóng mang thành phần và phần băng thông (bandwidth part - BWP), nhưng khác ở chỗ các sóng mang thành phần và BWP được dùng bởi một trạm gốc (hoặc trạm gốc ô macro và trạm gốc ô nhỏ) để truyền các kênh dữ liệu, trong khi các lớp tần số được dùng bởi một vài (thường là ba hoặc nhiều hơn) trạm gốc để truyền PRS. UE có thể chỉ báo số lượng lớp tần số mà nó có thể hỗ trợ khi nó gửi đến mạng các khả năng định vị, như trong phiên giao thức định vị LTE (LTE positioning protocol - LPP). Ví dụ, UE có thể chỉ báo việc liệu nó có thể hỗ trợ một hoặc bốn lớp tần số định vị hay không.

Fig.4B minh họa ví dụ về các kênh khác nhau trong khe đường xuống của khung vô tuyến. Trong NR, băng thông kênh, hoặc băng thông hệ thống, được chia thành nhiều BWP. BWP là tập hợp các PRB liên tục được chọn từ tập hợp con liên tục gồm các RB chung đối với hệ số cho trước trên một sóng mang cho trước. Nhìn chung, tối đa bốn BWP có thể được định rõ trong đường xuống và đường lên. Tức là, UE có thể được tạo cấu hình với tối đa bốn BWP trên đường xuống, và tối đa bốn BWP trên đường lên. Chỉ một BWP (đường lên hoặc đường xuống) có thể hoạt động ở thời điểm đã cho, nghĩa là UE chỉ có thể nhận hoặc truyền trên một BWP tại một thời điểm. Trên đường xuống, băng thông của mỗi BWP nên bằng hoặc lớn hơn băng thông của SSB, nhưng nó có thể có hoặc có thể không chứa SSB.

Tham chiếu Fig.4B, tín hiệu đồng bộ hóa sơ cấp (PSS) được sử dụng bởi UE để xác định định thời khung con/ký hiệu và nhận dạng lớp vật lý. Tín hiệu đồng bộ hóa thứ cấp (SSS) được sử dụng bởi UE để xác định số nhóm nhận dạng ô lớp vật lý và định

thời khung vô tuyến. Dựa vào sự nhận dạng lớp vật lý và số nhóm nhận dạng ô lớp vật lý, UE có thể xác định PCI. Dựa vào PCI, UE có thể xác định vị trí của DL-RS nêu trên. Kênh phát quảng bá vật lý (physical broadcast channel - PBCH) mang MIB có thể được nhóm theo logic với PSS và SSS để tạo ra SSB (còn được gọi là SS/PBCH). MIB cung cấp một số RB trong băng thông hệ thống đường xuống và số khung hệ thống (system frame number - SFN). Kênh dùng chung đường xuống vật lý (physical downlink shared channel - PDSCH) mang dữ liệu người dùng, thông tin hệ thống phát quảng bá không được truyền qua PBCH, chẳng hạn như khối thông tin hệ thống (SIB) và các bản tin tìm gọi.

Kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel - PDCCH) mang thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information - DCI) trong một hoặc nhiều phần tử kênh điều khiển (control channel element - CCE), mỗi CCE bao gồm một hoặc nhiều cụm nhóm RE (RE group - REG) (có thể trải trên nhiều ký hiệu trong miền thời gian), mỗi cụm REG bao gồm một hoặc nhiều REG, mỗi REG tương ứng với 12 phần tử tài nguyên (một khối tài nguyên) trong miền tần số và một ký hiệu OFDM trong miền thời gian. Tập hợp tài nguyên vật lý được dùng để mang PDCCH/DCI trong NR được gọi là tập hợp tài nguyên điều khiển (control resource set - CORESET). Trong NR, PDCCH bị giới hạn trong một CORESET và được truyền với DMRS của chính nó. Việc này cho phép điều hướng chùm sóng riêng cho UE cho PDCCH.

Theo ví dụ trên Fig.4B, có một CORESET trên mỗi BWP, và CORESET trải trên ba ký hiệu (mặc dù nó có thể chỉ có một hoặc hai ký hiệu) trong miền thời gian. Không giống như các kênh điều khiển LTE chiếm toàn bộ băng thông hệ thống, trong NR, các kênh PDCCH tập trung ở một vùng cụ thể trong miền tần số (tức là, CORESET). Do đó, thành phần tần số của PDCCH được thể hiện trên Fig.4B được minh họa là ít hơn một BWP trong miền tần số. Lưu ý rằng mặc dù CORESET được minh họa là liên tục trong miền tần số, nhưng không nhất thiết phải như vậy. Ngoài ra, CORESET có thể trải trên ít hơn ba ký hiệu trong miền thời gian.

DCI trong PDCCH mang thông tin về phân bổ tài nguyên đường lên (ổn định và không ổn định) và các mô tả về dữ liệu đường xuống được truyền đến UE. Nhiều (ví dụ, tối đa là tám) DCI có thể được tạo cấu hình trong PDCCH, và các DCI này có thể có

một trong số nhiều định dạng. Ví dụ, có các định dạng DCI khác nhau để lập lịch đường lên, để lập lịch đường xuống không MIMO, để lập lịch đường xuống MIMO, và kiểm soát công suất đường lên. PDCCH có thể được truyền tải bởi 1, 2, 4, 8, hoặc 16 CCE để phù hợp với các kích thước tải tin DCI hoặc tốc độ mã hóa khác nhau.

Fig.5 là sơ đồ minh họa cách các tham số của cấu hình khoảng trống đo 500 xác định mẫu khoảng trống đo 502, theo các khía cạnh của sáng chế. Độ dịch khoảng trống đo (measurement gap offset - MGO) là độ dịch của thời điểm bắt đầu của mẫu khoảng trống đo so với thời điểm bắt đầu của khe hoặc khung con trong chu kỳ lặp lại khoảng trống đo (measurement gap repetition period - MGRP). Hiện nay có khoảng 160 giá trị độ dịch, nhưng không phải tất cả các giá trị đều áp dụng được cho tất cả các chu kỳ. Cụ thể hơn, độ dịch có giá trị nằm trong khoảng từ '0' đến một nhỏ hơn MGRP. Do đó, chẳng hạn, nếu MGRP là 20 ms, thì độ dịch có thể nằm trong khoảng '0' đến '19.' Độ dài khoảng trống đo (measurement gap length - MGL) là độ dài của khoảng trống đo theo mili giây. Độ dài khoảng trống đo có thể có giá trị 1,5ms, 3ms, 3,5ms, 4ms, 5,5ms hoặc 6ms. MGRP định rõ chu kỳ (theo ms) mà khoảng trống đo 502 lặp lại. Chu kỳ có thể có giá trị là 20ms, 40ms, 80ms, hoặc 160ms. Mặc dù không được thể hiện trên Fig.5, nhưng cấu hình khoảng trống đo có thể còn bao gồm tham số định thời sớm khoảng trống đo (measurement gap timing advance - MGTA). Nếu được tạo cấu hình, MGTA chỉ báo lượng thời gian trước khi xuất hiện khe hoặc khung con trong đó khoảng trống đo 502 được tạo cấu hình để bắt đầu. Hiện nay, MGTA có thể là 0,25 ms cho FR2 hoặc 0,5 ms cho FR1.

Đây hiện là phần thỏa luận để đưa các mẫu MG khác với $MGL \geq 10\text{ms}$ và $MGRP \geq 80\text{ms}$. Vẫn chưa được quyết định xem các mẫu MG mới sẽ hay sẽ không được áp dụng cho phép đo RRM và chi tiết về các mẫu MG mới chưa được định rõ. Các giá trị ứng viên cho MGL bao gồm 10ms, 18ms, 20ms, 34ms, 40ms, và 50ms. Các giá trị ứng viên cho MGRP bao gồm 80ms, 160ms, 320ms, và 640ms. Các giá trị cho tổ hợp MGL và MGRP chưa được định rõ, nhưng các tổ hợp đang thảo luận bao gồm $MGL = 40\text{ms}$ và $MGRP = 160\text{ms}$, $MGL = 34\text{ms}$ và $MGRP = 160\text{ms}$, và $MGL = 18\text{ms}$ và $MGRP = 160\text{ms}$.

Fig.6 là sơ đồ minh họa tín hiệu tham chiếu định vị 600, được gán nhãn từ PRS_1 đến PRS_N , được truyền trong dịp PRS 602 trong khoảng trống đo 502. PRS_1 liên quan

đến một điểm truyền nhận (transmission/reception point - TRP), PRS₂ liên quan đến TRP khác và v.v.. Trên hình Fig.6, mỗi PRS được lặp lại 4 lần và truyền PRS tiếp theo ngay sau trong miền thời gian, ví dụ, PRS được “đóng gói chặt” trong miền thời gian. Mỗi TRP có thể sử dụng cùng mẫu chùm sóng hoặc các mẫu chùm sóng khác cho mỗi lần lặp. Trên hình Fig.6, PRS được truyền trong toàn bộ khoảng thời gian của dịp PRS 602, và dịp PRS 602 chỉ chiếm một phần của khoảng trống đo 502, nhưng các cấu hình khác cũng có thể được bao gồm trong sáng chế. Tối đa là 256 TRP có thể được tạo cấu hình thông qua dữ liệu hỗ trợ, điều này có nghĩa là UE có thể cần khoảng trống đo dài hơn để đo các PRS từ tất cả các TRP. Các khoảng trống dài hơn này được cần theo cách thức khoảng thời gian cho các trường hợp ứng dụng theo dõi và khoảng trống dài hơn sẽ có ảnh hưởng đến thông lượng NR. Trong phiên bản 17 (release 17 - Rel17) của Dự án đối tác thế hệ thứ ba (Third Generation Partnership Project - 3GPP) có đề xuất sử dụng tín hiệu tham chiếu theo dõi (tracking reference signal - TRS), là tín hiệu NR được sử dụng để theo dõi, làm tín hiệu định vị. Cấu hình TRS ví dụ được thể hiện trên Fig.7.

Fig.7 là sơ đồ minh họa tín hiệu tham chiếu theo dõi 700, được gán nhãn từ TRS₁ đến TRS₄, được truyền trong dịp TRS 702 trong khoảng trống đo 502. TRS₁ liên quan đến một điểm truyền nhận (TRP), TRS₂ liên quan đến TRP khác và v.v.. Fig.7 thể hiện các TRS từ bốn ô khác nhau, nhưng số ô khác cũng có thể được dự định. TRS có thể được sử dụng theo cách độc lập hoặc liên kết với PRS. Đối với một khe xác định, mỗi TRS chiếm bốn ký hiệu OFDM, mặc dù các độ dịch tần số khác nhau có thể được sử dụng trên một ký hiệu để làm cho TRS trông giống tín hiệu 4-ký hiệu răng lược-4. Các TRS từ các ô khác nhau sẽ không được đóng gói gần với nhau và mỗi ô sẽ có một độ dịch TRS khác nhau. Trên hình Fig.7, mỗi TRS được lặp lại 4 lần và cuộc truyền TRS tiếp theo không phải ngay lập tức trong miền thời gian, ví dụ, TRS được “đóng gói thưa thớt” trong miền thời gian. UE sẽ cần khoảng trống đo dài để đo dịp TRS dài 702.

Do vậy, một trở ngại về mặt kỹ thuật cho UE hoạt động trong mạng hỗ trợ nhiều PRS hoặc TRS ở chỗ dịp PRS hoặc TRS tương ứng phải đủ dài để bao hàm khoảng thời gian, đòi hỏi khoảng trống đo ít nhất là dài bằng vậy. Tuy nhiên, khoảng trống đo dài làm giảm thông lượng NR và làm tăng sự tiêu thụ công suất truyền bởi UE.

Để giải quyết các trở ngại kỹ thuật này, giải pháp sau được đưa ra- tức là, cho phép một cấu hình trong số nhiều cấu hình khoảng trống đo (MG) cho mỗi phiên theo

dõi, và đưa ra kỹ thuật mà UE có thể thay đổi động kích thước và/hoặc vị trí của khoảng trống đo nhờ kỹ thuật này. Theo một số khía cạnh, kích thước và/hoặc vị trí của khoảng trống đo có thể được thiết lập dựa trên các đặc tính của các tín hiệu PRS hoặc TRS như được đo bởi UE. Ví dụ, UE có thể thu hẹp khoảng trống đo để tập trung vào một vài tín hiệu PRS và/hoặc TRS có chất lượng cao. Việc có khoảng trống đo hẹp hơn làm giảm thời gian mà UE sử dụng để giám sát PRS, điều này có thể dẫn đến sự tiêu thụ công suất thấp hơn và tuổi thọ của pin dài hơn cho UE, cũng như cho phép có nhiều thời gian để truyền dữ liệu, tăng thông lượng. Đối với PRS theo yêu cầu, giải pháp này có thể được sử dụng để cải thiện phí tổn PRS, ví dụ, nhờ làm giảm số PRS mà UE cần để mã hóa trong chế độ theo dõi. Ưu điểm khác là máy chủ vị trí/gNB có thể dừng việc lập lịch các PRS nằm ngoài MG yêu cầu, điều này làm cải thiện thông lượng chung của hệ thống. Ưu điểm khác nữa là khi trạm gốc cung cấp nhiều cấu hình MG cho UE, các cấu hình MG này có thể được phát quảng bá hoặc phát theo nhóm.

Fig.8 minh họa nhiều khoảng trống đo ví dụ theo một số khía cạnh. (Có thể được mô tả là tạo cấu hình nhiều khoảng trống đo hoặc có thể được mô tả là có cấu hình với nhiều khoảng trống đo.) Fig.8 thể hiện tập PRS/TRS 800 chứa một số PRS và/hoặc TRS, và bốn khoảng trống đo, được gắn nhãn MG1, MG2, MG3, và MG4. Mỗi khoảng trống đo có một tổ hợp giá trị MGL và MGO khác nhau. Một số MG, như MG1 và MG2, có thể có cùng giá trị MGO nhưng các giá trị MGL khác nhau. Các MG khác như MG2 và MG3, có thể có cùng giá trị MGL nhưng các giá trị MGO khác nhau. Trong các ví dụ được thể hiện trên Fig.8, MG1 bao gồm toàn bộ tập PRS/TRS 800 và nhiều hơn; MG2 bao gồm từ PRS1 đến PRS3, MG3 bao gồm từ PRS6 đến PRS8, và MG3 bao gồm từ PRS3 đến PRS 6. Theo một số khía cạnh, MG có thể liên quan đến ô tham chiếu để báo cáo đo. Ví dụ, khi MG1 được sử dụng, UE có thể gửi các báo cáo đo đến ô liên quan đến PRS1, nhưng khi MG3 được sử dụng, PRS1 không nằm trong khoảng trống đo, do đó UE có thể gửi báo cáo đo đến ô liên quan đến PRS8. Fig.8 là nhằm minh họa và không giới hạn: do vậy, số lượng, độ dài và độ dịch các khoảng trống đo khác nhau có thể thay đổi và vẫn nằm trong phạm vi của các khía cạnh được thể hiện ở đây.

Các Fig.9A và Fig.9B là các sơ đồ bản tin tín hiệu thể hiện các phần của phương pháp truyền thông không dây ví dụ 900 theo các khía cạnh khác nhau. Các Fig.9A và Fig.9B thể hiện tương tác giữa UE 302, trạm gốc 304, và thực thể mạng (network entity-

NE) 306. Theo một số khía cạnh, NE 306 có thể là thực thể trên mạng lõi (như, ví dụ, mạng lõi 170), và theo một số khía cạnh khác có thể là hoặc bao gồm máy chủ vị trí 172.

Trên hình Fig.9A, ở 902, UE 302, BS 304, và NE 306 bắt đầu phiên định vị và ở 904, NE 306 cung cấp cho UE 302 cấu hình PRS. Tùy chọn, ở 906, UE 302 có thể được cung cấp nhiều cấu hình khoảng trống đo (MG), được gán nhãn MG1, MG2, MG3, và v.v.. Để minh họa, các cấu hình khoảng trống đo MG1, MG2, MG3, và MG4 trên Fig.8 sẽ được sử dụng. Mặc dù để đơn giản hóa sự giải thích ví dụ được minh họa trên các Fig.9A và Fig.9B đề cập đến các PRS, các khái niệm giống nhau có thể được áp dụng cho các TRS hoặc tổ hợp của PRS và TRS. Theo một số khía cạnh, nhiều cấu hình MG có thể được phát quảng bá hoặc phát theo nhóm đến nhiều UE.

Ở 908, UE 302 gửi, đến BS 304, yêu cầu khoảng trống đo để sử dụng MG1, ví dụ, UE 302 yêu cầu sử dụng khoảng trống đo trái trên tất cả các PRS trong dịp PRS. Ở 910, BS 304 gửi đáp ứng MG chỉ báo rằng UE 302 nên sử dụng MG1. Trong cuộc trao đổi này, BS 304 đề UE 302 sử dụng cấu hình MG yêu cầu, nhưng không phải lúc nào cũng như vậy. Ở 912, UE 302 đo từ PRS₁ đến PRS₈, và ở 914, UE 302 xác định rằng từ PRS₁ đến PRS₃ có tín hiệu tốt và từ PRS₄ đến PRS₈ có tín hiệu kém (hoặc UE 302 xác định rằng từ PRS₁ đến PRS₃ có tín hiệu tốt hơn các PRS khác).

Ở 916, UE 302 gửi yêu cầu về khoảng trống đo để sử dụng MG2, ví dụ, UE 302 yêu cầu sử dụng khoảng trống đo trái từ PRS₁ đến PRS₃ và không trái từ PRS₄ đến PRS₈. Ở 918, BS 304 gửi đáp ứng MG chỉ báo rằng UE 302 nên sử dụng MG2. Bắt đầu ở 920, UE 302 đo từ PRS₁ đến PRS₃ và không đo từ PRS₄ đến PRS₈. Bằng cách đo tập con các PRS nhỏ hơn tất cả các PRS trong dịp PRS, UE 302 có thể làm giảm sự tiêu thụ công suất và/hoặc cải thiện thông lượng của nó. UE 302 tiếp tục sử dụng MG2 với điều kiện là nó có hiệu lực, ví dụ, đến khi MG2 kết thúc.

Ở 922, MG2 kết thúc. MG2 có thể kết thúc sau một khoảng thời gian thiết lập trôi qua, sau khi số lượng ngưỡng các phép đo PRS được tạo ra, để đáp lại một số điều kiện kích hoạt khác hoặc một số tổ hợp của các điều kiện trên. Theo một số khía cạnh, khi MG2 kết thúc, UE 302 quay trở lại cấu hình khoảng trống đo mặc định, như MG1. Do đó, trên Fig.9A, ở 924, UE 302 gửi đến BS 304 yêu cầu MG để sử dụng MG1, và ở 926, BS 304 chấp thuận yêu cầu đó. Bắt đầu từ 928, UE 302 đo lại tất cả các PRS trong dịp PRS, tức là từ PRS₁ đến PRS₈.

Trong các ví dụ được thể hiện trên Fig.9A, mỗi MG có thể liên quan đến một bộ định thời xác định khi nào dừng sử dụng MG đó. Theo một số khía cạnh, MG mặc định có thể liên quan đến bộ định thời xác định khi nào bắt đầu hoặc bắt đầu lại việc sử dụng MG mặc định, bất kể cấu hình khoảng trống đo khác hoạt động bao lâu. Theo một số khía cạnh, bộ định thời này có thể là bộ định thời theo chu kỳ, có thể được kích hoạt bởi sự kiện kích hoạt nào đó hoặc tổ hợp của chúng.

Trên hình Fig.9B, ở 930, UE 302 xác định rằng PRS₇ và PRS₈ có tín hiệu tốt hơn các PRS khác (hoặc có tín hiệu trong khi các PR khác không có tín hiệu), và để ở 932, UE 302 gửi đến BS 304 yêu cầu MG để sử dụng MG₃, tức là, UE 302 sẽ sử dụng khoảng trống đo trải từ PRS₇ đến PRS₉ và không trải từ PRS₁ đến PRS₆. Ở 934, BS 304 đáp ứng với chỉ báo rằng UE 302 nên sử dụng MG₄, không phải là MG₃ như yêu cầu. Bắt đầu ở 936, và tiếp tục cho đến khi MG₄ kết thúc, UE 302 đo từ PRS₄ đến PRS₆. Fig.9B minh họa thời điểm mà UE 302 có thể không phải lúc nào cũng lấy cấu hình MG mà nó yêu cầu.

Hơn nữa, có thể có các lần khi UE 302 phát hiện ra rằng không có tín hiệu PRS khả dụng nào có chất lượng tín hiệu chấp nhận được. Ví dụ, ở 938, UE 302 phát hiện không có tín hiệu PRS nào tốt. Theo một số khía cạnh, UE 302 có thể xác định rằng nó đang không sử dụng cấu hình MG có cơ hội tốt nhất để phát hiện ra PRS tốt, ví dụ, có khoảng trống đo rộng nhất hoặc bao hàm số lượng PRS lớn nhất, trong trường hợp này ở 940, UE 302 có thể tùy ý thương lượng với trạm gốc 304 để thay đổi sang cấu hình MG có cơ hội tốt nhất để phát hiện PRS tốt, ví dụ, MG₀ trong ví dụ này. Ở 942, UE 302 có thể tùy chọn đo lại với cấu hình MG đã thay đổi. Theo ví dụ trên Fig.9B, UE 302 vẫn không tìm thấy tín hiệu PRS nào có chất lượng tín hiệu chấp nhận được. Do vậy, ở 944, UE 302 có thể yêu cầu tập hợp cấu hình MG mới, và ở 946, BS 304 cung cấp cho UE 302 tập hợp cấu hình MG mới, tức là, ít nhất một trong số các cấu hình MG trong tập hợp mới này khác với cấu hình trong tập hợp cũ. Trong các ví dụ được thể hiện trên Fig.9B, cấu hình MG mới xác định năm MG mới, từ MG₅ đến MG₉. Theo một số khía cạnh, cấu hình MG mới có thể được phát quảng bá hoặc phát theo nhóm đến nhiều UE, ví dụ, đến các UE khác trong cùng vùng hoặc cũng có thể không tìm thấy PRS nào chấp nhận được bằng cách sử dụng cấu hình MG hiện tại của chúng. Ở 948, UE 302 gửi đến BS 304 yêu cầu MG để sử dụng một trong số các MG, ví dụ, MG₅, có thể là MG với độ

trải rộng nhất và ở 950, BS 304 chấp thuận yêu cầu này. Trong các ví dụ được thể hiện trên Fig.9B, MG5 trải trên tập hợp các PRS mới, ví dụ, từ PRS₉ đến PRS₁₆. Theo cách khác, cấu hình MG mới có thể xác định các MG trải trên các nhóm khác nhau của các PRS hiện có không phải tập hợp các PRS mới hoặc trải trên tổ hợp của các PRS đã sử dụng trước đó và các PRS mới. Ở 952, UE 302 đo từ PRS₉ đến PRS₁₆.

Có một số chỉ số mà UE 302 có thể sử dụng để nhận dạng PRS tốt. Ví dụ, PRS hoặc TRS tốt có thể được nhận dạng dựa trên cường độ tín hiệu (ví dụ, RSRP, RSRP, SINR, v.v.), dựa trên chất lượng của phép đo định thời PRS hoặc TRS, và/hoặc dựa trên chỉ số suy giảm độ chính xác (dilution of precision - DOP). Ví dụ, nếu UE 302 chỉ đo tập con các PRS hoặc TRS được đặt cùng vị trí về mặt địa lý hoặc theo cách khác không cung cấp các tín hiệu đủ khác nhau về mặt địa lý và do đó làm giảm độ chính xác của việc tính toán vị trí, thì UE 302 có thể chọn không giới hạn chính nó chỉ đo tập con đó mà không quan tâm rằng việc này sẽ làm suy giảm độ chính xác của các hoạt động định vị này.

Fig.10A và Fig.10B là lưu đồ thể hiện các phần của quy trình ví dụ 1000, liên quan đến cấu hình động của các khoảng trống đo theo các khía cạnh của sáng chế. Theo một số phương án triển khai, một hoặc nhiều khối quy trình trên Fig.10A và Fig.10B có thể được thực hiện bởi thiết bị người dùng (UE) (ví dụ, UE 104). Theo một số phương án triển khai, một hoặc nhiều khối quy trình trên Fig.10A và Fig.10B có thể được thực hiện bởi thiết bị khác hoặc nhóm thiết bị tách biệt với hoặc bao gồm UE. Ngoài ra, hoặc theo cách khác, một hoặc nhiều khối quy trình trên Fig.10A và Fig.10B có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều thành phần của UE 302, chẳng hạn như (các) bộ xử lý 332, bộ nhớ 340, (các) bộ thu phát WWAN 310, (các) bộ thu phát không dây tầm ngắn 320, bộ thu tín hiệu vệ tinh 330, (các) cảm biến 344, giao diện người dùng 346, và (các) thành phần định vị 342, bất kỳ hoặc tất cả trong số chung có thể là phương tiện để thực hiện các hoạt động của quy trình 1000.

Như được thể hiện trên Fig.10A, quy trình 1000 có thể bao gồm bước xác định nhiều cấu hình khoảng trống đo (MG), mỗi cấu hình MG xác định một hoặc nhiều MG, mỗi MG có độ dài khoảng trống đo (MGL) và độ dịch khoảng trống đo (MGO) (khối 1002). Phương tiện để thực hiện hoạt động của khối 1002 có thể bao gồm (các) bộ xử lý 332, bộ nhớ 340, hoặc (các) bộ thu phát WWAN 310 của UE 302. Ví dụ, theo một số

khía cạnh, bước xác định nhiều cấu hình MG bao gồm nhận nhiều cấu hình MG từ trạm gốc, từ thực thể mạng lõi, như LMS hoặc LMF, v.v., qua (các) bộ thu 312. Theo một số khía cạnh, bước xác định nhiều cấu hình MG bao gồm nhận nhiều cấu hình MG qua báo hiệu RRC.

Như còn được thể hiện trên Fig.10A, quy trình 1000 có thể bao gồm bước gửi, đến trạm gốc phục vụ, yêu cầu thứ nhất để sử dụng cấu hình MG thứ nhất trong số nhiều cấu hình MG (khối 1004). Phương tiện để thực hiện hoạt động của khối 1004 có thể bao gồm (các) bộ xử lý 332, bộ nhớ 340, hoặc (các) bộ thu phát WWAN 310 của UE 302. Ví dụ, UE 302 có thể gửi yêu cầu thứ nhất bằng cách sử dụng (các) bộ phát 314.

Như còn được thể hiện trên Fig.10A, quy trình 1000 có thể bao gồm bước nhận, từ trạm gốc phục vụ hoặc từ thực thể mạng lõi, như LMS hoặc LMF, đáp ứng đối với yêu cầu thứ nhất (khối 1006). Phương tiện để thực hiện hoạt động của khối 1006 có thể bao gồm (các) bộ xử lý 332, bộ nhớ 340, hoặc (các) bộ thu phát WWAN 310 của UE 302. Ví dụ, UE 302 có thể nhận đáp ứng đối với yêu cầu thứ nhất bằng cách sử dụng (các) bộ thu 312. Đáp ứng đối với yêu cầu sẽ chỉ báo cấu hình MG mà UE nên sử dụng. Theo một số khía cạnh, cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu thứ nhất là giống với cấu hình MG thứ nhất hoặc khác với cấu hình MG thứ nhất. Tức là cấu hình MG được UE sử dụng có thể là hoặc có thể không phải là cấu hình MG mà UE yêu cầu.

Như còn được thể hiện trên Fig.10A, quy trình 1000 có thể bao gồm bước đo tập tín hiệu định vị thứ nhất sử dụng cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu thứ nhất (khối 1008). Phương tiện để thực hiện hoạt động của khối 1008 có thể bao gồm (các) bộ xử lý 332, bộ nhớ 340, hoặc (các) bộ thu phát WWAN 310 của UE 302. Ví dụ, UE có thể đo tập tín hiệu định vị thứ nhất bằng cách sử dụng (các) bộ thu 312.

Như còn được thể hiện trên Fig.10A, quy trình 1000 có thể bao gồm bước chọn, dựa trên các phép đo tập tín hiệu định vị thứ nhất, cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG (khối 1010). Phương tiện để thực hiện hoạt động của khối 1010 có thể bao gồm (các) bộ xử lý 332, bộ nhớ 340, hoặc (các) bộ thu phát WWAN 310 của UE 302. Ví dụ, UE 302 có thể chọn, dựa vào phép đo tập tín hiệu định vị thứ nhất được tạo ra bởi (các) bộ thu 312, cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG được lưu trữ trong bộ nhớ 340, sử dụng (các) bộ xử lý 332.

Theo một số khía cạnh, việc chọn cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG dựa trên các phép đo tập tín hiệu định vị thứ nhất bao gồm nhận dạng, từ tập tín hiệu định vị thứ nhất, tập con tín hiệu định vị thứ nhất dựa trên chỉ số chất lượng và chọn cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG dựa trên tập con tín hiệu định vị thứ nhất. Theo một số khía cạnh, chỉ số chất lượng bao gồm giá trị công suất nhận tín hiệu tham chiếu (Reference signal received power - RSRP), giá trị chất lượng nhận tín hiệu tham chiếu (Reference signal received quality - RSRQ), giá trị tín hiệu trên nhiễu cộng tạp âm (Signal to interference plus noise - SINR), chất lượng của phép đo định thời, chỉ số suy giảm độ chính xác hoặc các tổ hợp khác nhau của chúng.

Theo một số khía cạnh, tập con tín hiệu định vị thứ nhất thỏa mãn chỉ số chất lượng và việc chọn cấu hình MG thứ hai dựa trên tập con tín hiệu định vị thứ nhất bao gồm việc chọn cấu hình MG có MG bao gồm tập con tín hiệu định vị thứ nhất. Theo một số khía cạnh, việc chọn cấu hình MG có MG bao gồm tập con tín hiệu định vị thứ nhất bao gồm việc chọn cấu hình MG có MG nhỏ nhất bao gồm tập con tín hiệu định vị thứ nhất.

Theo một số khía cạnh, tập con tín hiệu định vị thứ nhất không thỏa mãn chỉ số chất lượng và việc chọn cấu hình MG thứ hai dựa trên tập con tín hiệu định vị thứ nhất bao gồm việc chọn cấu hình MG có MG không bao gồm tập con tín hiệu định vị thứ nhất. Theo một số khía cạnh, việc chọn cấu hình MG có MG không bao gồm tập con tín hiệu định vị thứ nhất bao gồm việc chọn cấu hình MG có MG lớn nhất không bao gồm tập con tín hiệu định vị thứ nhất.

Như còn được thể hiện trên Fig.10A, quy trình 1000 có thể bao gồm bước gửi, đến trạm gốc phục vụ, yêu cầu thứ hai để sử dụng cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG (khối 1012). Phương tiện để thực hiện hoạt động của khối 1012 có thể bao gồm (các) bộ xử lý 332, bộ nhớ 340, hoặc (các) bộ thu phát WWAN 310 của UE 302. Ví dụ, UE có thể gửi yêu cầu thứ hai bằng cách sử dụng (các) bộ phát 314. Theo một số khía cạnh, cấu hình MG thứ hai chỉ báo ô tham chiếu để báo cáo đo và phương pháp này còn bao gồm bước gửi báo cáo đo đến ô tham chiếu được chỉ báo bởi cấu hình MG thứ hai. Trong các ví dụ được thể hiện trên Fig.8, khi cấu hình MG MG4 được chọn, UE có thể gửi các báo cáo đo đến ô liên quan đến PRS4 thay vì đến ô mặc định, trong ví dụ này là ô liên quan đến PRS1.

Như còn được thể hiện trên Fig.10A, quy trình 1000 có thể bao gồm bước nhận, từ trạm gốc phục vụ, đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai (khối 1014). Phương tiện để thực hiện hoạt động của khối 1014 có thể bao gồm (các) bộ xử lý 332, bộ nhớ 340, hoặc (các) bộ thu phát WWAN 310 của UE 302. Ví dụ, UE 302 có thể nhận đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai bằng cách sử dụng (các) bộ thu 312. Theo một số khía cạnh, cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai là giống với cấu hình MG thứ hai hoặc khác với cấu hình MG thứ hai. Tức là cấu hình MG được UE sử dụng có thể là hoặc có thể không phải là cấu hình MG thứ hai mà UE yêu cầu.

Như còn được thể hiện trên Fig.10A, quy trình 1000 có thể bao gồm bước đo tập tín hiệu định vị thứ hai sử dụng cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai (khối 1016). Phương tiện để thực hiện hoạt động của khối 1016 có thể bao gồm (các) bộ xử lý 332, bộ nhớ 340, hoặc (các) bộ thu phát WWAN 310 của UE 302. Ví dụ, UE 302 có thể đo tập tín hiệu định vị thứ hai sử dụng (các) bộ thu 312.

Theo một số khía cạnh, ít nhất một tín hiệu định vị trong ít nhất một trong số tập tín hiệu định vị thứ nhất hoặc tập tín hiệu định vị thứ hai bao gồm tín hiệu tham chiếu định vị (Positioning reference signal - PRS) hoặc tín hiệu tham chiếu theo dõi (Tracking reference signal - TRS).

Như được thể hiện trên Fig.10B, theo một số khía cạnh, quy trình 1000 còn có thể bao gồm bước phát hiện điều kiện kích hoạt thứ nhất (khối 1018). Phương tiện để thực hiện hoạt động của khối 1018 có thể bao gồm (các) bộ xử lý 332, bộ nhớ 340, hoặc (các) bộ thu phát WWAN 310 của UE 302. Ví dụ, UE 302 có thể phát hiện điều kiện kích hoạt bên trong sử dụng (các) bộ xử lý 332 hoặc có thể phát hiện điều kiện kích hoạt bên ngoài sử dụng (các) bộ thu 312. Theo một số khía cạnh, bước phát hiện điều kiện kích hoạt thứ nhất bao gồm bước phát hiện rằng giới hạn thời gian để sử dụng cấu hình MG thứ hai đã kết thúc, phát hiện rằng số lượng phép đo ngưỡng sử dụng cấu hình MG thứ hai đã được thỏa mãn, hoặc nhận lệnh để dừng sử dụng cấu hình MG thứ hai.

Như còn được thể hiện trên Fig.10B, quy trình 1000 có thể bao gồm bước gửi, đến trạm gốc phục vụ, yêu cầu sử dụng cấu hình MG mặc định trong số nhiều cấu hình MG, cấu hình MG mặc định xác định MG mặc định (khối 1020). Phương tiện để thực hiện hoạt động của khối 1020 có thể bao gồm (các) bộ xử lý 332, bộ nhớ 340, hoặc (các)

bộ thu phát WWAN 310 của UE 302. Ví dụ, UE có thể gửi yêu cầu bằng cách sử dụng (các) bộ phát 314.

Như còn được thể hiện trên Fig.10B, quy trình 1000 còn có thể bao gồm bước nhận, từ trạm gốc phục vụ, đáp ứng đối với yêu cầu để sử dụng cấu hình MG mặc định (khối 1022). Phương tiện để thực hiện hoạt động của khối 1022 có thể bao gồm (các) bộ xử lý 332, bộ nhớ 340, hoặc (các) bộ thu phát WWAN 310 của UE 302. Ví dụ, UE 302 có thể nhận đáp ứng bằng cách sử dụng (các) bộ thu 312.

Như còn được thể hiện trên Fig.10B, quy trình 1000 còn có thể bao gồm bước đo tập tín hiệu định vị thứ ba sử dụng cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu để sử dụng cấu hình MG mặc định (khối 1024). Phương tiện để thực hiện hoạt động của khối 1024 có thể bao gồm (các) bộ xử lý 332, bộ nhớ 340, hoặc (các) bộ thu phát WWAN 310 của UE 302. Ví dụ, UE 302 có thể đo tập tín hiệu định vị thứ ba bằng cách sử dụng (các) bộ thu 312. Theo một số khía cạnh, cấu hình MG mặc định bao gồm cấu hình MG thứ nhất, MG mặc định bao gồm MG thứ nhất và tập tín hiệu định vị thứ ba bao gồm tập tín hiệu định vị thứ nhất.

Quy trình nhận dạng tập con tín hiệu định vị, chọn MG bao gồm các tín hiệu định vị này và sử dụng MG đó cho đến khi được lệnh quay lại MG mặc định, có thể được lặp lại một cách không xác định, ví dụ, bằng cách quay lại điểm A trong lưu đồ trên Fig. 10A.

Quy trình 1000 có thể bao gồm các khía cạnh bổ sung, như thực hiện khía cạnh riêng lẻ bất kỳ hoặc sự kết hợp bất kỳ của các khía cạnh được mô tả dưới đây và/hoặc cùng với một hoặc nhiều quy trình khác được mô tả ở phần khác trong bản mô tả này. Mặc dù Fig.10 thể hiện các khối ví dụ của quy trình 1000, nhưng theo một số khía cạnh, quy trình 1000 có thể bao gồm nhiều khối hơn, ít khối hơn, các khối khác nhau hoặc các khối được sắp xếp khác với các khối được thể hiện trên Fig.10. Ngoài ra hoặc theo cách khác, hai hoặc nhiều khối của quy trình 1000 có thể được thực hiện song song.

Fig.11A, Fig.11B và Fig.11C là các lưu đồ thể hiện các phần của quy trình ví dụ 1100, liên quan đến cấu hình động của các khoảng trống đo theo các khía cạnh của sáng chế. Theo một số phương án triển khai, một hoặc nhiều khối quy trình trên Fig.11A đến Fig.11C có thể được thực hiện bởi UE (ví dụ, UE 104). Theo một số phương án triển khai, một hoặc nhiều khối quy trình trên Fig.11A đến Fig.11C có thể được thực hiện bởi

thiết bị khác hoặc nhóm thiết bị tách biệt với hoặc bao gồm UE. Ngoài ra, hoặc theo cách khác, một hoặc nhiều khối quy trình trên Fig.11A đến Fig.11C có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều thành phần của UE 302, chẳng hạn như (các) bộ xử lý 332, bộ nhớ 340, (các) bộ thu phát WWAN 310, (các) bộ thu phát không dây tầm ngắn 320, bộ thu tín hiệu vệ tinh 330, (các) cảm biến 344, giao diện người dùng 346, và (các) thành phần định vị 342, bất kỳ hoặc tất cả trong số chung có thể là phương tiện để thực hiện các hoạt động của quy trình 1100.

Như được thể hiện trên Fig.11A, quy trình 1100 có thể bao gồm bước xác định nhiều cấu hình khoảng trống đo (MG), mỗi cấu hình MG xác định một hoặc nhiều MG, mỗi MG có độ dài khoảng trống đo (MGL) và độ dịch khoảng trống đo (MGO) và chỉ báo ô tham chiếu để báo cáo đo (khối 1102). Phương tiện để thực hiện hoạt động của khối 1102 có thể bao gồm (các) bộ xử lý 332, bộ nhớ 340, hoặc (các) bộ thu phát WWAN 310 của UE 302. Ví dụ, theo một số khía cạnh, bước xác định nhiều cấu hình MG bao gồm nhận nhiều cấu hình MG từ trạm gốc, từ thực thể mạng lõi, như LMS hoặc LMF, v.v., qua (các) bộ thu 312. Theo một số khía cạnh, bước xác định nhiều cấu hình MG bao gồm nhận nhiều cấu hình MG qua báo hiệu RRC.

Như còn được thể hiện trên Fig.11A, quy trình 1100 có thể bao gồm bước đo tập tín hiệu định vị thứ nhất sử dụng một cấu hình MG trong số nhiều cấu hình MG (khối 1104). Phương tiện để thực hiện hoạt động của khối 1104 có thể bao gồm (các) bộ xử lý 332, bộ nhớ 340, hoặc (các) bộ thu phát WWAN 310 của UE 302. Ví dụ, UE 302 có thể đo tập tín hiệu định vị thứ nhất bằng cách sử dụng (các) bộ thu 312.

Như còn được thể hiện trên Fig.11A, quy trình 1100 có thể bao gồm bước báo cáo phép đo đến ô tham chiếu để báo cáo đo được chỉ báo bởi một cấu hình MG (khối 1106). Phương tiện để thực hiện hoạt động của khối 1106 có thể bao gồm (các) bộ xử lý 332, bộ nhớ 340, hoặc (các) bộ thu phát WWAN 310 của UE 302. Ví dụ, UE 302 có thể báo cáo phép đo bằng cách sử dụng (các) bộ phát 314.

Như được thể hiện trên Fig.11B, theo một số khía cạnh, quy trình 1100 có thể còn bao gồm bước gửi, đến trạm gốc phục vụ, yêu cầu thứ hai để sử dụng cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG (khối 1108). Phương tiện để thực hiện hoạt động của khối 1108 có thể bao gồm (các) bộ xử lý 332, bộ nhớ 340, hoặc (các) bộ thu phát WWAN

310 của UE 302. Ví dụ, UE 302 có thể gửi yêu cầu thứ hai bằng cách sử dụng (các) bộ phát 314.

Theo khía cạnh khác, bước gửi yêu cầu thứ hai bao gồm việc chọn cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG dựa trên các phép đo tập tin hiệu định vị thứ nhất.

Theo một số khía cạnh, việc chọn cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG dựa trên các phép đo tập tin hiệu định vị thứ nhất bao gồm nhận dạng, từ tập tin hiệu định vị thứ nhất, tập con tin hiệu định vị thứ nhất dựa trên chỉ số chất lượng và chọn cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG dựa trên tập con tin hiệu định vị thứ nhất.

Theo một số khía cạnh, chỉ số chất lượng bao gồm giá trị công suất nhận tín hiệu tham chiếu (RSRP), giá trị chất lượng nhận tín hiệu tham chiếu (RSRQ), giá trị tín hiệu trên nhiễu cộng tập âm (SINR), chất lượng của phép đo định thời, chỉ số suy giảm độ chính xác hoặc các tổ hợp khác nhau của chúng.

Theo khía cạnh khác tập con tin hiệu định vị thứ nhất thỏa mãn chỉ số chất lượng và trong đó việc chọn cấu hình MG thứ hai dựa trên tập con tin hiệu định vị thứ nhất bao gồm việc chọn cấu hình MG có MG bao gồm tập con tin hiệu định vị thứ nhất.

Theo một số khía cạnh, việc chọn cấu hình MG có MG bao gồm tập con tin hiệu định vị thứ nhất bao gồm việc chọn cấu hình MG có MG nhỏ nhất bao gồm tập con tin hiệu định vị thứ nhất.

Theo một số khía cạnh tập con tin hiệu định vị thứ nhất không thỏa mãn chỉ số chất lượng và trong đó việc chọn cấu hình MG thứ hai dựa trên tập con tin hiệu định vị thứ nhất bao gồm việc chọn cấu hình MG có MG không bao gồm tập con tin hiệu định vị thứ nhất.

Theo một số khía cạnh, việc chọn cấu hình MG có MG không bao gồm tập con tin hiệu định vị thứ nhất bao gồm việc chọn cấu hình MG có MG lớn nhất không bao gồm tập con tin hiệu định vị thứ nhất.

Như còn được thể hiện trên Fig.11B, quy trình 1100 có thể bao gồm bước nhận, từ trạm gốc phục vụ, đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai (khối 1110). Phương tiện để thực hiện hoạt động của khối 1110 có thể bao gồm (các) bộ xử lý 332, bộ nhớ 340, hoặc (các) bộ thu phát WWAN 310 của UE 302. Ví dụ, UE 302 có thể nhận đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai bằng cách sử dụng (các) bộ thu 312.

Như còn được thể hiện trên Fig.11B, quy trình 1100 có thể bao gồm bước đo tập tín hiệu định vị thứ hai sử dụng cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai (khối 1112). Phương tiện để thực hiện hoạt động của khối 1112 có thể bao gồm (các) bộ xử lý 332, bộ nhớ 340, hoặc (các) bộ thu phát WWAN 310 của UE 302. Ví dụ, UE 302 có thể đo tập tín hiệu định vị thứ hai sử dụng (các) bộ thu 312.

Như còn được thể hiện trên Fig.11B, quy trình 1100 có thể bao gồm bước báo cáo phép đo đến ô tham chiếu để báo cáo đo được chỉ báo bởi cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai (khối 1114). Phương tiện để thực hiện hoạt động của khối 1114 có thể bao gồm (các) bộ xử lý 332, bộ nhớ 340, hoặc (các) bộ thu phát WWAN 310 của UE 302. Ví dụ, UE 302 có thể báo cáo phép đo bằng cách sử dụng (các) bộ phát 314.

Theo một số khía cạnh, một cấu hình MG trong số nhiều cấu hình MG được xác định là cấu hình MG mặc định.

Như được thể hiện trên Fig.11C, theo một số khía cạnh, quy trình 1100 còn có thể bao gồm bước phát hiện điều kiện kích hoạt thứ nhất (khối 1116). Phương tiện để thực hiện hoạt động của khối 1116 có thể bao gồm (các) bộ xử lý 332, bộ nhớ 340, hoặc (các) bộ thu phát WWAN 310 của UE 302. Ví dụ, UE 302 có thể phát hiện điều kiện kích hoạt bên trong sử dụng (các) bộ xử lý 332 hoặc có thể phát hiện điều kiện kích hoạt bên ngoài sử dụng (các) bộ thu 312. Theo một số khía cạnh, bước phát hiện điều kiện kích hoạt thứ nhất bao gồm bước phát hiện rằng giới hạn thời gian để sử dụng cấu hình MG thứ hai đã kết thúc, phát hiện rằng số lượng phép đo ngưỡng sử dụng cấu hình MG thứ hai đã được thỏa mãn, hoặc nhận lệnh để dừng sử dụng cấu hình MG thứ hai.

Như còn được thể hiện trên Fig.11C, quy trình 1100 còn có thể bao gồm bước gửi, đến trạm gốc phục vụ, yêu cầu sử dụng cấu hình MG mặc định trong số nhiều cấu hình MG, cấu hình MG mặc định xác định MG mặc định (khối 1118). Phương tiện để thực hiện hoạt động của khối 1118 có thể bao gồm (các) bộ xử lý 332, bộ nhớ 340, hoặc (các) bộ thu phát WWAN 310 của UE 302. Ví dụ, UE có thể gửi yêu cầu bằng cách sử dụng (các) bộ phát 314.

Như còn được thể hiện trên Fig.11C, quy trình 1000 còn có thể bao gồm bước nhận, từ trạm gốc phục vụ, đáp ứng đối với yêu cầu để sử dụng cấu hình MG mặc định (khối 1120). Phương tiện để thực hiện hoạt động của khối 1120 có thể bao gồm (các) bộ

xử lý 332, bộ nhớ 340, hoặc (các) bộ thu phát WWAN 310 của UE 302. Ví dụ, UE 302 có thể nhận đáp ứng bằng cách sử dụng (các) bộ thu 312.

Như còn được thể hiện trên Fig.11C, quy trình 1100 còn có thể bao gồm bước đo tập tín hiệu định vị thứ ba sử dụng cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu để sử dụng cấu hình MG mặc định (khối 1122). Phương tiện để thực hiện hoạt động của khối 1122 có thể bao gồm (các) bộ xử lý 332, bộ nhớ 340, hoặc (các) bộ thu phát WWAN 310 của UE 302. Ví dụ, UE 302 có thể đo tập tín hiệu định vị thứ ba bằng cách sử dụng (các) bộ thu 312. Theo một số khía cạnh, cấu hình MG mặc định bao gồm cấu hình MG thứ nhất, MG mặc định bao gồm MG thứ nhất và tập tín hiệu định vị thứ ba bao gồm tập tín hiệu định vị thứ nhất.

Quy trình 1100 có thể bao gồm các khía cạnh bổ sung, như thực hiện khía cạnh riêng lẻ bất kỳ hoặc sự kết hợp bất kỳ của các khía cạnh được mô tả dưới đây và/hoặc cùng với một hoặc nhiều quy trình khác được mô tả ở phần khác trong bản mô tả này. Mặc dù Fig.11 thể hiện các khối ví dụ của quy trình 1100, nhưng theo một số khía cạnh, quy trình 1100 có thể bao gồm nhiều khối hơn, ít khối hơn, các khối khác nhau hoặc các khối được sắp xếp khác với các khối được thể hiện trên Fig.11. Ngoài ra hoặc theo cách khác, hai hoặc nhiều khối của quy trình 1100 có thể được thực hiện song song.

Fig.12 là lưu đồ thể hiện quy trình ví dụ 1200, liên quan đến cấu hình động của các khoảng trống đo theo các khía cạnh của sáng chế. Theo một số phương án triển khai, một hoặc nhiều khối quy trình trên Fig.12 có thể được thực hiện bởi thiết bị người dùng (UE) (ví dụ, UE 104). Theo một số phương án triển khai, một hoặc nhiều khối quy trình trên Fig.12 có thể được thực hiện bởi thiết bị khác hoặc nhóm thiết bị tách biệt với hoặc bao gồm UE. Ngoài ra, hoặc theo cách khác, một hoặc nhiều khối quy trình trên Fig.12 có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều thành phần của UE 302, chẳng hạn như (các) bộ xử lý 332, bộ nhớ 340, (các) bộ thu phát WWAN 310, (các) bộ thu phát không dây tầm ngắn 320, bộ thu tín hiệu vệ tinh 330, (các) cảm biến 344, giao diện người dùng 346, và (các) thành phần định vị 342, bất kỳ hoặc tất cả trong số chung có thể là phương tiện để thực hiện các hoạt động của quy trình 1200.

Như được thể hiện trên Fig.12, quy trình 1200 có thể bao gồm bước xác định nhiều cấu hình MG, mỗi cấu hình MG xác định một hoặc nhiều MG, mỗi MG có MGL và MGO, và tùy chọn, chỉ báo ô tham chiếu để báo cáo đo (khối 1202). Phương tiện để

thực hiện hoạt động của khối 1202 có thể bao gồm (các) bộ xử lý 332, bộ nhớ 340, hoặc (các) bộ thu phát WWAN 310 của UE 302. Ví dụ, theo một số khía cạnh, bước xác định nhiều cấu hình MG bao gồm nhận nhiều cấu hình MG từ trạm gốc, từ thực thể mạng lõi, như LMS hoặc LMF, v.v., qua (các) bộ thu 312. Theo một số khía cạnh, bước xác định nhiều cấu hình MG bao gồm nhận nhiều cấu hình MG qua báo hiệu RRC.

Như còn được thể hiện trên Fig.12, quy trình 1200 có thể bao gồm bước gửi, đến trạm gốc phục vụ, yêu cầu thứ nhất để sử dụng cấu hình MG thứ nhất trong số nhiều cấu hình MG (khối 1204). Phương tiện để thực hiện hoạt động của khối 1204 có thể bao gồm (các) bộ xử lý 332, bộ nhớ 340, hoặc (các) bộ thu phát WWAN 310 của UE 302. Ví dụ, UE 302 có thể gửi yêu cầu thứ nhất bằng cách sử dụng (các) bộ phát 314.

Như còn được thể hiện trên Fig.12, quy trình 1200 có thể bao gồm bước nhận, từ trạm gốc phục vụ, đáp ứng đối với yêu cầu thứ nhất (khối 1206). Phương tiện để thực hiện hoạt động của khối 1206 có thể bao gồm (các) bộ xử lý 332, bộ nhớ 340, hoặc (các) bộ thu phát WWAN 310 của UE 302. Ví dụ, UE 302 có thể nhận đáp ứng đối với yêu cầu thứ nhất bằng cách sử dụng (các) bộ thu 312.

Như còn được thể hiện trên Fig.12, quy trình 1200 có thể bao gồm bước đo tập tín hiệu định vị thứ nhất sử dụng cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu thứ nhất (khối 1208). Phương tiện để thực hiện hoạt động của khối 1208 có thể bao gồm (các) bộ xử lý 332, bộ nhớ 340, hoặc (các) bộ thu phát WWAN 310 của UE 302. Ví dụ, UE 302 có thể đo tập tín hiệu định vị thứ nhất bằng cách sử dụng (các) bộ thu 312.

Như còn được thể hiện trên Fig.12, quy trình 1200 có thể bao gồm bước gửi, đến trạm gốc phục vụ, yêu cầu để nhận nhiều cấu hình MG được cập nhật (khối 1210). Phương tiện để thực hiện hoạt động của khối 1210 có thể bao gồm (các) bộ xử lý 332, bộ nhớ 340, hoặc (các) bộ thu phát WWAN 310 của UE 302. Ví dụ, UE 302 có thể gửi yêu cầu để nhận nhiều cấu hình MG được cập nhật bằng cách sử dụng (các) bộ phát 314. Theo một số khía cạnh, bước gửi yêu cầu để nhận nhiều cấu hình MG được cập nhật bao gồm việc gửi yêu cầu để đáp lại việc xác định rằng không có tín hiệu định vị nào trong tập tín hiệu định vị thứ nhất đáp ứng chuẩn chất lượng tối thiểu.

Như còn được thể hiện trên Fig.12, quy trình 1200 có thể bao gồm bước nhận, từ trạm gốc phục vụ, nhiều cấu hình MG được cập nhật, nhiều cấu hình MG được cập nhật

bao gồm ít nhất một cấu hình MG mới (khối 1212). Phương tiện để thực hiện hoạt động của khối 1212 có thể bao gồm (các) bộ xử lý 332, bộ nhớ 340, hoặc (các) bộ thu phát WWAN 310 của UE 302. Ví dụ, UE 302 có thể nhận nhiều cấu hình MG được cập nhật bằng cách sử dụng (các) bộ thu 312.

Như còn được thể hiện trên Fig.12, quy trình 1200 có thể bao gồm bước đo tập tín hiệu định vị thứ hai sử dụng cấu hình MG trong số nhiều cấu hình MG được cập nhật (khối 1214). Phương tiện để thực hiện hoạt động của khối 1214 có thể bao gồm (các) bộ xử lý 332, bộ nhớ 340, hoặc (các) bộ thu phát WWAN 310 của UE 302. Ví dụ, UE 302 có thể đo tập tín hiệu định vị thứ hai sử dụng (các) bộ thu 312.

Quy trình 1200 có thể bao gồm các khía cạnh bổ sung, như thực hiện khía cạnh riêng lẻ bất kỳ hoặc sự kết hợp bất kỳ của các khía cạnh được mô tả dưới đây và/hoặc cùng với một hoặc nhiều quy trình khác được mô tả ở phần khác trong bản mô tả này.

Mặc dù Fig.12 thể hiện các khối ví dụ của quy trình 1200, nhưng theo một số khía cạnh, quy trình 1200 có thể bao gồm nhiều khối hơn, ít khối hơn, các khối khác nhau hoặc các khối được sắp xếp khác với các khối được thể hiện trên Fig.12. Ngoài ra hoặc theo cách khác, hai hoặc nhiều khối của quy trình 1200 có thể được thực hiện song song.

Fig.13 là lưu đồ thể hiện quy trình ví dụ 1300, liên quan đến cấu hình động của các khoảng trống đo theo các khía cạnh của sáng chế. Theo một số phương án triển khai, một hoặc nhiều khối quy trình trên Fig.13 có thể được thực hiện bởi thực thể mạng (ví dụ, máy chủ vị trí 172, LMF 270, v.v.). Theo một số phương án triển khai, một hoặc nhiều khối quy trình trên Fig.13 có thể được thực hiện bởi thiết bị khác hoặc nhóm thiết bị tách biệt với hoặc bao gồm thực thể mạng. Ngoài ra, hoặc theo cách khác, một hoặc nhiều khối quy trình trên Fig.13 có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều thành phần của thực thể mạng 306, như (các) bộ xử lý 394, bộ nhớ 396, (các) bộ thu phát mạng 390 và (các) thành phần định vị 398, thành phần bất kỳ hoặc tất cả trong số các thành phần này có thể là phương tiện để thực hiện các hoạt động của quy trình 1300.

Như được thể hiện trên Fig.13, quy trình 1300 có thể bao gồm bước gửi, đến thiết bị người dùng (UE), nhiều cấu hình khoảng trống đo (MG), mỗi cấu hình MG xác định MG có độ dài khoảng trống đo (MGL) và độ dịch khoảng trống đo (MGO) (khối 1302). Phương tiện để thực hiện hoạt động của khối 1302 có thể bao gồm (các) bộ xử lý 394, bộ nhớ 396, hoặc (các) bộ thu phát mạng 390 của thực thể mạng 306. Ví dụ, thực thể

mạng 306 có thể gửi nhiều cấu hình khoảng trống đo (MG) bằng cách sử dụng (các) bộ thu phát mạng 390. Theo một số khía cạnh, mỗi cấu hình MG trong nhiều cấu hình MG chỉ báo ô tham chiếu để báo cáo đo. Theo một số khía cạnh, một cấu hình MG trong số nhiều cấu hình MG được nhận dạng là cấu hình MG mặc định.

Như còn được thể hiện trên Fig.13, quy trình 1300 có thể bao gồm bước nhận, từ UE, yêu cầu thứ nhất để sử dụng cấu hình MG thứ nhất trong số nhiều cấu hình MG (khối 1304). Phương tiện để thực hiện hoạt động của khối 1304 có thể bao gồm (các) bộ xử lý 394, bộ nhớ 396, hoặc (các) bộ thu phát mạng 390 của thực thể mạng 306. Ví dụ, thực thể mạng 306 có thể nhận yêu cầu thứ nhất bằng cách sử dụng (các) bộ thu phát mạng 390.

Như còn được thể hiện trên Fig.13, quy trình 1300 có thể bao gồm bước gửi, đến UE, đáp ứng đối với yêu cầu thứ nhất, chỉ báo cấu hình MG sẽ được sử dụng bởi UE (khối 1306). Phương tiện để thực hiện hoạt động của khối 1306 có thể bao gồm (các) bộ xử lý 394, bộ nhớ 396, hoặc (các) bộ thu phát mạng 390 của thực thể mạng 306. Ví dụ, thực thể mạng 306 có thể gửi đáp ứng đối với yêu cầu thứ nhất bằng cách sử dụng (các) bộ thu phát mạng 390.

Như còn được thể hiện trên Fig.13, quy trình 1300 có thể bao gồm bước nhận, từ UE, yêu cầu thứ hai để thay đổi ít nhất một cấu hình MG (khối 1308). Phương tiện để thực hiện hoạt động của khối 1308 có thể bao gồm (các) bộ xử lý 394, bộ nhớ 396, hoặc (các) bộ thu phát mạng 390 của thực thể mạng 306. Ví dụ, thực thể mạng 306 có thể nhận yêu cầu thứ hai bằng cách sử dụng (các) bộ thu phát mạng 390.

Như còn được thể hiện trên Fig.13, quy trình 1300 có thể bao gồm bước gửi, đến UE, đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai để thay đổi ít nhất một cấu hình MG (khối 1310). Phương tiện để thực hiện hoạt động của khối 1310 có thể bao gồm (các) bộ xử lý 394, bộ nhớ 396, hoặc (các) bộ thu phát mạng 390 của thực thể mạng 306. Ví dụ, thực thể mạng 306 có thể gửi đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai bằng cách sử dụng (các) bộ thu phát mạng 390.

Theo một số khía cạnh, bước nhận yêu cầu thứ hai bao gồm nhận yêu cầu để sử dụng cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG, và gửi đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai bao gồm việc gửi chỉ báo nhận dạng cấu hình MG trong số nhiều cấu hình MG sẽ được UE sử dụng. Theo một số khía cạnh, cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng

đối với yêu cầu thứ hai là giống với cấu hình MG thứ hai hoặc khác với cấu hình MG thứ hai.

Theo một số khía cạnh, bước nhận yêu cầu thứ hai bao gồm nhận yêu cầu để nhận nhiều cấu hình MG được cập nhật và trong đó bước gửi đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai bao gồm gửi nhiều cấu hình MG được cập nhật, nhiều cấu hình MG được cập nhật bao gồm ít nhất một cấu hình MG mới.

Theo một số khía cạnh, thực thể mạng bao gồm trạm gốc hoặc thực thể mạng lõi. Theo một số khía cạnh, thực thể mạng bao gồm thực thể mạng lõi. Theo một số khía cạnh, thực thể mạng lõi bao gồm máy chủ quản lý vị trí (Location management server - LMS) hoặc chức năng quản lý vị trí (Location management function - LMF).

Quy trình 1300 có thể bao gồm các khía cạnh bổ sung, như thực hiện khía cạnh riêng lẻ bất kỳ hoặc sự kết hợp bất kỳ của các khía cạnh được mô tả dưới đây và/hoặc cùng với một hoặc nhiều quy trình khác được mô tả ở phần khác trong bản mô tả này. Mặc dù Fig.13 thể hiện các khối ví dụ của quy trình 1300, nhưng theo một số khía cạnh, quy trình 1300 có thể bao gồm nhiều khối hơn, ít khối hơn, các khối khác nhau hoặc các khối được sắp xếp khác với các khối được thể hiện trên Fig.13. Ngoài ra hoặc theo cách khác, hai hoặc nhiều khối của quy trình 1300 có thể được thực hiện song song.

Trong phần mô tả chi tiết ở trên có thể thấy rằng các đặc tính khác nhau được nhóm lại với nhau trong các ví dụ. Cách bộc lộ này không nên được hiểu là dự tính rằng các mục ví dụ có nhiều đặc tính hơn những điều được đề cập rõ ràng trong mỗi mục. Thay vào đó, các khía cạnh khác nhau của sáng chế có thể bao gồm ít hơn tất cả các đặc tính của một mục ví dụ riêng lẻ được bộc lộ. Do đó, các mục sau đây nên được coi là được hợp nhất với phần mô tả, trong đó tự mỗi mục có thể là một ví dụ riêng. Mặc dù mỗi mục phụ thuộc trong các mục có thể tham chiếu đến sự kết hợp cụ thể với một trong các mục khác, nhưng (các) khía cạnh của mục phụ thuộc đó không bị giới hạn ở sự kết hợp cụ thể này. Cần hiểu rằng các mục ví dụ khác cũng có thể bao gồm sự kết hợp của (các) khía cạnh của mục phụ thuộc với đối tượng của bất kỳ mục phụ thuộc nào khác hoặc mục độc lập hoặc sự kết hợp của bất kỳ đặc tính nào với các mục phụ thuộc và độc lập khác. Các khía cạnh khác nhau được bộc lộ ở đây bao gồm một cách rõ ràng những sự kết hợp này, trừ khi nó được thể hiện một cách rõ ràng hoặc có thể được gợi ý một cách dễ dàng rằng sự kết hợp cụ thể không được dự định (ví dụ, các khía cạnh trái ngược,

như xác định phần tử vừa là chất cách điện vừa là chất dẫn điện). Hơn nữa, nó cũng được dự định rằng các khía cạnh của các mục có thể được bao gồm trong bất kỳ mục độc lập nào khác, ngay cả nếu mục không phụ thuộc trực tiếp vào mục độc lập.

Các ví dụ về phương án triển khai được mô tả trong các mục được đánh số sau đây:

Mục 1. Phương pháp truyền thông không dây được thực hiện bởi thiết bị người dùng (user equipment - UE), phương pháp này bao gồm các bước: xác định nhiều cấu hình khoảng trống đo (Measurement Gap - MG), mỗi cấu hình MG xác định một hoặc nhiều MG, mỗi MG có độ dài khoảng trống đo (Measurement gap length - MGL) và độ dịch khoảng trống đo (Measurement gap offset - MGO); gửi, đến trạm gốc phục vụ, yêu cầu thứ nhất để sử dụng cấu hình MG thứ nhất trong số nhiều cấu hình MG; nhận, từ trạm gốc phục vụ, đáp ứng đối với yêu cầu thứ nhất; đo tập tin hiệu định vị thứ nhất sử dụng cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu thứ nhất; chọn, dựa trên các phép đo tập tin hiệu định vị thứ nhất, cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG; gửi, đến trạm gốc phục vụ, yêu cầu thứ hai để sử dụng cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG; nhận, từ trạm gốc phục vụ, đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai; và đo tập tin hiệu định vị thứ hai sử dụng cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai.

Mục 2. Phương pháp theo mục 1, trong đó cấu hình MG thứ hai chỉ báo ô tham chiếu để báo cáo đo và trong đó phương pháp này còn bao gồm bước gửi báo cáo đo đến ô tham chiếu được chỉ báo bởi cấu hình MG thứ hai.

Mục 3. Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 2, trong đó bước xác định nhiều cấu hình MG bao gồm bước nhận nhiều cấu hình MG từ trạm gốc, từ thực thể mạng lõi, từ máy chủ quản lý vị trí (LMS), hoặc từ chức năng quản lý vị trí (LMF).

Mục 4. Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 3, trong đó bước xác định nhiều cấu hình MG bao gồm bước nhận nhiều cấu hình MG qua báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control - RRC).

Mục 5. Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 4, trong đó cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu thứ nhất là giống với cấu hình MG thứ nhất hoặc khác với cấu hình MG thứ nhất.

Mục 6. Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 5, trong đó cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai là giống với cấu hình MG thứ hai hoặc khác với cấu hình MG thứ hai.

Mục 7. Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 6, trong đó ít nhất một tín hiệu định vị trong ít nhất một trong số tập tín hiệu định vị thứ nhất hoặc tập tín hiệu định vị thứ hai bao gồm tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) hoặc tín hiệu tham chiếu theo dõi (TRS).

Mục 8. Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 7, trong đó bước chọn cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG dựa trên các phép đo tập tín hiệu định vị thứ nhất bao gồm các bước: nhận dạng, từ tập tín hiệu định vị thứ nhất, tập con tín hiệu định vị thứ nhất dựa trên chỉ số chất lượng; và chọn cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG dựa trên tập con tín hiệu định vị thứ nhất.

Mục 9. Phương pháp theo mục 8, trong đó chỉ số chất lượng bao gồm giá trị công suất nhận tín hiệu tham chiếu (Reference signal received power - RSRP), giá trị chất lượng nhận tín hiệu tham chiếu (Reference signal received quality - RSRQ), giá trị tín hiệu trên nhiễu cộng tạp âm (Signal to interference plus noise - SINR), chất lượng của phép đo định thời, chỉ số suy giảm độ chính xác hoặc các tổ hợp khác nhau của chúng.

Mục 10. Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục từ 8 đến 9, trong đó tập con tín hiệu định vị thứ nhất thỏa mãn chỉ số chất lượng và trong đó bước chọn cấu hình MG thứ hai dựa trên tập con tín hiệu định vị thứ nhất bao gồm bước chọn cấu hình MG có MG bao gồm tập con tín hiệu định vị thứ nhất.

Mục 11. Phương pháp theo mục 10, trong đó bước chọn cấu hình MG có MG bao gồm tập con tín hiệu định vị thứ nhất bao gồm bước chọn cấu hình MG có MG nhỏ nhất bao gồm tập con tín hiệu định vị thứ nhất.

Mục 12. Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục từ 8 đến 11, trong đó tập con tín hiệu định vị thứ nhất không thỏa mãn chỉ số chất lượng và trong đó bước chọn cấu hình MG thứ hai dựa trên tập con tín hiệu định vị thứ nhất bao gồm bước chọn cấu hình MG có MG không bao gồm tập con tín hiệu định vị thứ nhất.

Mục 13. Phương pháp theo mục 12, trong đó bước chọn cấu hình MG có MG không bao gồm tập con tín hiệu định vị thứ nhất bao gồm bước chọn cấu hình MG có MG lớn nhất không bao gồm tập con tín hiệu định vị thứ nhất.

Mục 14. Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 13, phương pháp này còn bao gồm các bước: phát hiện điều kiện kích hoạt thứ nhất; gửi, đến trạm gốc phục vụ, yêu cầu sử dụng cấu hình MG mặc định trong số nhiều cấu hình MG, cấu hình MG mặc định xác định MG mặc định; nhận, từ trạm gốc phục vụ, đáp ứng đối với yêu cầu sử dụng cấu hình MG mặc định; và đo tập tín hiệu định vị thứ ba sử dụng cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu sử dụng cấu hình MG mặc định.

Mục 15. Phương pháp theo mục 14, trong đó bước phát hiện điều kiện kích hoạt thứ nhất bao gồm các bước: phát hiện rằng giới hạn thời gian để sử dụng cấu hình MG thứ hai đã kết thúc; phát hiện rằng số lượng phép đo ngưỡng sử dụng cấu hình MG thứ hai đã được thỏa mãn; hoặc nhận lệnh để dừng sử dụng cấu hình MG thứ hai.

Mục 16. Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục từ 14 đến 15, trong đó cấu hình MG mặc định bao gồm cấu hình MG thứ nhất, trong đó MG mặc định bao gồm MG thứ nhất và trong đó tập tín hiệu định vị thứ ba bao gồm tập tín hiệu định vị thứ nhất.

Mục 17. Phương pháp truyền thông không dây được thực hiện bởi thiết bị người dùng (UE), phương pháp này bao gồm các bước: xác định nhiều cấu hình khoảng trống đo (MG), mỗi cấu hình MG xác định một hoặc nhiều MG, mỗi MG có độ dài khoảng trống đo (MGL) và độ dịch khoảng trống đo (MGO) và chỉ báo ô tham chiếu để báo cáo đo; đo tập tín hiệu định vị thứ nhất sử dụng một cấu hình MG trong số nhiều cấu hình MG; và báo cáo phép đo đến ô tham chiếu để báo cáo đo được chỉ báo bởi một cấu hình MG.

Mục 18. Phương pháp theo mục 17, trong đó bước xác định nhiều cấu hình MG bao gồm bước nhận nhiều cấu hình MG từ trạm gốc, từ thực thể mạng lõi, từ máy chủ quản lý vị trí (LMS), hoặc từ chức năng quản lý vị trí (LMF).

Mục 19. Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục từ 17 đến 18, trong đó bước xác định nhiều cấu hình MG bao gồm bước nhận nhiều cấu hình MG qua báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC).

Mục 20. Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục từ 17 đến 19, còn bao gồm các bước: gửi, đến trạm gốc phục vụ, yêu cầu thứ hai để sử dụng cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG; nhận, từ trạm gốc phục vụ, đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai; và đo tập tín hiệu định vị thứ hai sử dụng cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp

ứng đối với yêu cầu thứ hai; và báo cáo phép đo đến ô tham chiếu để báo cáo đo được chỉ báo bởi cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai.

Mục 21. Phương pháp theo mục 20, trong đó bước gửi yêu cầu thứ hai bao gồm bước chọn cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG dựa trên các phép đo tập tín hiệu định vị thứ nhất.

Mục 22. Phương pháp theo mục 21, trong đó bước chọn cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG dựa trên các phép đo tập tín hiệu định vị thứ nhất bao gồm các bước: nhận dạng, từ tập tín hiệu định vị thứ nhất, tập con tín hiệu định vị thứ nhất dựa trên chỉ số chất lượng; và chọn cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG dựa trên tập con tín hiệu định vị thứ nhất.

Mục 23. Phương pháp theo mục 22, trong đó chỉ số chất lượng bao gồm giá trị công suất nhận tín hiệu tham chiếu (RSRP), giá trị chất lượng nhận tín hiệu tham chiếu (RSRQ), giá trị tín hiệu trên nhiễu cộng tạp âm (SINR), chất lượng của phép đo định thời, chỉ số suy giảm độ chính xác hoặc các tổ hợp khác nhau của chúng.

Mục 24. Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục từ 22 đến 23, trong đó tập con tín hiệu định vị thứ nhất thỏa mãn chỉ số chất lượng và trong đó bước chọn cấu hình MG thứ hai dựa trên tập con tín hiệu định vị thứ nhất bao gồm bước chọn cấu hình MG có MG bao gồm tập con tín hiệu định vị thứ nhất.

Mục 25. Phương pháp theo mục 24, trong đó bước chọn cấu hình MG có MG bao gồm tập con tín hiệu định vị thứ nhất bao gồm bước chọn cấu hình MG có MG nhỏ nhất bao gồm tập con tín hiệu định vị thứ nhất.

Mục 26. Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục từ 22 đến 25, trong đó tập con tín hiệu định vị thứ nhất không thỏa mãn chỉ số chất lượng và trong đó bước chọn cấu hình MG thứ hai dựa trên tập con tín hiệu định vị thứ nhất bao gồm bước chọn cấu hình MG có MG không bao gồm tập con tín hiệu định vị thứ nhất.

Mục 27. Phương pháp theo mục 26, trong đó bước chọn cấu hình MG có MG không bao gồm tập con tín hiệu định vị thứ nhất bao gồm bước chọn cấu hình MG có MG lớn nhất không bao gồm tập con tín hiệu định vị thứ nhất.

Mục 28. Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục từ 20 đến 27, trong đó một cấu hình MG trong số nhiều cấu hình MG được nhận dạng là cấu hình MG mặc định.

Mục 29. Phương pháp theo mục 28, phương pháp này còn bao gồm các bước: phát hiện điều kiện kích hoạt thứ nhất; gửi, đến trạm gốc phục vụ, yêu cầu sử dụng cấu hình MG mặc định trong số nhiều cấu hình MG, cấu hình MG mặc định xác định MG mặc định; nhận, từ trạm gốc phục vụ, đáp ứng đối với yêu cầu sử dụng cấu hình MG mặc định; và đo tập tín hiệu định vị thứ ba sử dụng cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu sử dụng cấu hình MG mặc định.

Mục 30. Phương pháp theo mục 29, trong đó bước phát hiện điều kiện kích hoạt thứ nhất bao gồm các bước: phát hiện rằng giới hạn thời gian để sử dụng cấu hình MG thứ hai đã kết thúc; phát hiện rằng số lượng phép đo ngưỡng sử dụng cấu hình MG thứ hai đã được thỏa mãn; hoặc nhận lệnh để dừng sử dụng cấu hình MG thứ hai.

Mục 31. Phương pháp truyền thông không dây được thực hiện bởi thiết bị người dùng (UE), phương pháp này bao gồm các bước: xác định nhiều cấu hình khoảng trống đo (MG), mỗi cấu hình MG xác định một hoặc nhiều MG, mỗi MG có độ dài khoảng trống đo (MGL) và độ dịch khoảng trống đo (MGO); gửi, đến trạm gốc phục vụ, yêu cầu thứ nhất để sử dụng cấu hình MG thứ nhất trong số nhiều cấu hình MG; nhận, từ trạm gốc phục vụ, đáp ứng đối với yêu cầu thứ nhất; đo tập tín hiệu định vị thứ nhất sử dụng cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu thứ nhất; gửi, đến trạm gốc phục vụ, yêu cầu để nhận nhiều cấu hình MG được cập nhật; nhận, từ trạm gốc phục vụ, nhiều cấu hình MG được cập nhật, nhiều cấu hình MG được cập nhật bao gồm ít nhất một cấu hình MG mới; và đo tập tín hiệu định vị thứ hai sử dụng cấu hình MG trong số nhiều cấu hình MG được cập nhật.

Mục 32. Phương pháp theo mục 31, trong đó bước gửi yêu cầu để nhận nhiều cấu hình MG được cập nhật bao gồm bước gửi yêu cầu để đáp lại việc xác định rằng không có tín hiệu định vị nào trong tập tín hiệu định vị thứ nhất đáp ứng chuẩn chất lượng tối thiểu.

Mục 33. Phương pháp truyền thông không dây được thực hiện bởi thực thể mạng, phương pháp này bao gồm các bước: gửi, đến thiết bị người dùng (UE), nhiều cấu hình khoảng trống đo (MG), mỗi cấu hình MG xác định MG có độ dài khoảng trống đo (MGL) và độ dịch khoảng trống đo (MGO); nhận, từ UE, yêu cầu thứ nhất để sử dụng cấu hình MG thứ nhất trong số nhiều cấu hình MG; gửi, đến UE, đáp ứng đối với yêu cầu thứ nhất, đáp ứng này chỉ báo cấu hình MG sẽ được sử dụng bởi UE; nhận, từ UE,

yêu cầu thứ hai để thay đổi ít nhất một cấu hình MG; và gửi, đến UE, đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai để thay đổi ít nhất một cấu hình MG.

Mục 34. Phương pháp theo mục 33, trong đó mỗi cấu hình MG trong nhiều cấu hình MG chỉ báo ô tham chiếu để báo cáo đo.

Mục 35. Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục từ 33 đến 34, trong đó một cấu hình MG trong số nhiều cấu hình MG được nhận dạng là cấu hình MG mặc định.

Mục 36. Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục từ 33 đến 35, trong đó bước nhận yêu cầu thứ hai bao gồm bước nhận yêu cầu để sử dụng cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG, và trong đó bước gửi đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai bao gồm bước gửi chỉ báo nhận dạng cấu hình MG trong số nhiều cấu hình MG sẽ được UE sử dụng.

Mục 37. Phương pháp theo mục 36, trong đó cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai là giống với cấu hình MG thứ hai hoặc khác với cấu hình MG thứ hai.

Mục 38. Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục từ 33 đến 37, trong đó bước nhận yêu cầu thứ hai bao gồm bước nhận yêu cầu để nhận nhiều cấu hình MG được cập nhật và trong đó bước gửi đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai bao gồm bước gửi nhiều cấu hình MG được cập nhật, nhiều cấu hình MG được cập nhật bao gồm ít nhất một cấu hình MG mới.

Mục 39. Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục từ 33 đến 38, trong đó đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai để thay đổi ít nhất một cấu hình MG chỉ báo rằng không có cấu hình MG nào thay đổi.

Mục 40. Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục từ 33 đến 39, trong đó thực thể mạng bao gồm trạm gốc hoặc thực thể mạng lõi.

Mục 41. Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục từ 33 đến 40, trong đó thực thể mạng bao gồm thực thể mạng lõi.

Mục 42. Phương pháp theo mục 41, trong đó thực thể mạng lõi bao gồm máy chủ quản lý vị trí (LMS) hoặc chức năng quản lý vị trí (LMF).

Mục 43. Thiết bị người dùng (UE) bao gồm: bộ nhớ; ít nhất một bộ thu phát; và ít nhất một bộ xử lý được ghép nối truyền thông với bộ nhớ và ít nhất một bộ thu phát,

ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để: xác định nhiều cấu hình khoảng trống đo (MG), mỗi cấu hình MG xác định một hoặc nhiều MG, mỗi MG có độ dài khoảng trống đo (MGL) và độ dịch khoảng trống đo (MGO); gửi, qua ít nhất một bộ thu phát, đến trạm gốc phục vụ, yêu cầu thứ nhất để sử dụng cấu hình MG thứ nhất trong số nhiều cấu hình MG; nhận, qua ít nhất một bộ thu phát, từ trạm gốc phục vụ, đáp ứng đối với yêu cầu thứ nhất; đo tập tín hiệu định vị thứ nhất sử dụng cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu thứ nhất; chọn dựa trên phép đo tập tín hiệu định vị thứ nhất, cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG; gửi, qua ít nhất một bộ thu phát, đến trạm gốc phục vụ, yêu cầu thứ hai để sử dụng cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG; nhận, qua ít nhất một bộ thu phát, từ trạm gốc phục vụ, đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai; và đo tập tín hiệu định vị thứ hai sử dụng cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai.

Mục 44. UE theo mục 43, trong đó cấu hình MG thứ hai chỉ báo ô tham chiếu để báo cáo đo và trong đó phương pháp này còn bao gồm bước gửi báo cáo đo đến ô tham chiếu được chỉ báo bởi cấu hình MG thứ hai.

Mục 45. UE theo mục bất kỳ trong số các mục từ 43 đến 44, trong đó để xác định nhiều cấu hình MG, ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để nhận nhiều cấu hình MG từ trạm gốc, từ thực thể mạng lõi, từ máy chủ quản lý vị trí (LMS), hoặc từ chức năng quản lý vị trí (LMF).

Mục 46. UE theo mục bất kỳ trong số các mục từ 43 đến 45, trong đó để xác định nhiều cấu hình MG, ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để nhận nhiều cấu hình MG qua báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC).

Mục 47. UE theo mục bất kỳ trong số các mục từ 43 đến 46, trong đó cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu thứ nhất là giống với cấu hình MG thứ nhất hoặc khác với cấu hình MG thứ nhất.

Mục 48. UE theo mục bất kỳ trong số các mục từ 43 đến 47, trong đó cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai là giống với cấu hình MG thứ hai hoặc khác với cấu hình MG thứ hai.

Mục 49. UE theo mục bất kỳ trong số các mục từ 43 đến 48, trong đó ít nhất một tín hiệu định vị trong ít nhất một trong số tập tín hiệu định vị thứ nhất hoặc tập tín hiệu

định vị thứ hai bao gồm tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) hoặc tín hiệu tham chiếu theo dõi (TRS).

Mục 50. UE theo mục bất kỳ trong số các mục từ 43 đến 49, trong đó để chọn cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG dựa trên các phép đo tập tín hiệu định vị thứ nhất, ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để: nhận dạng, từ tập tín hiệu định vị thứ nhất, tập con tín hiệu định vị thứ nhất dựa trên chỉ số chất lượng; và chọn cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG dựa trên tập con tín hiệu định vị thứ nhất.

Mục 51. UE theo mục 50, trong đó chỉ số chất lượng bao gồm giá trị công suất nhận tín hiệu tham chiếu (RSRP), giá trị chất lượng nhận tín hiệu tham chiếu (RSRQ), giá trị tín hiệu trên nhiễu cộng tạp âm (SINR), chất lượng của phép đo định thời, chỉ số suy giảm độ chính xác hoặc các tổ hợp khác nhau của chúng.

Mục 52. UE theo mục bất kỳ trong số các mục từ 50 đến 51, trong đó tập con tín hiệu định vị thứ nhất thỏa mãn chỉ số chất lượng và trong đó việc chọn cấu hình MG thứ hai dựa trên tập con tín hiệu định vị thứ nhất bao gồm việc chọn cấu hình MG có MG bao gồm tập con tín hiệu định vị thứ nhất.

Mục 53. UE theo mục 52, trong đó để chọn cấu hình MG có MG, ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để tập con tín hiệu định vị thứ nhất bao gồm việc chọn cấu hình MG có MG nhỏ nhất bao gồm tập con tín hiệu định vị thứ nhất.

Mục 54. UE theo mục bất kỳ trong số các mục từ 50 đến 53, trong đó tập con tín hiệu định vị thứ nhất không thỏa mãn chỉ số chất lượng và trong đó việc chọn cấu hình MG thứ hai dựa trên tập con tín hiệu định vị thứ nhất bao gồm việc chọn cấu hình MG có MG không bao gồm tập con tín hiệu định vị thứ nhất.

Mục 55. UE theo mục 54, trong đó để chọn cấu hình MG có MG không bao gồm tập con tín hiệu định vị thứ nhất, ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để chọn cấu hình MG có MG lớn nhất không bao gồm tập con tín hiệu định vị thứ nhất.

Mục 56. UE theo mục bất kỳ trong số các mục từ 43 đến 55, trong đó ít nhất một bộ xử lý còn được tạo cấu hình để: phát hiện điều kiện kích hoạt thứ nhất; gửi, qua ít nhất một bộ thu phát, đến trạm gốc phục vụ, yêu cầu sử dụng cấu hình MG mặc định trong số nhiều cấu hình MG, cấu hình MG mặc định xác định MG mặc định; nhận, qua ít nhất một bộ thu phát, từ trạm gốc phục vụ, đáp ứng đối với yêu cầu sử dụng cấu hình

MG mặc định; và đo tập tín hiệu định vị thứ ba sử dụng cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu sử dụng cấu hình MG mặc định.

Mục 57. UE theo mục 56, trong đó, để phát hiện điều kiện kích hoạt thứ nhất, ít nhất bộ xử lý được tạo cấu hình để: phát hiện rằng giới hạn thời gian để sử dụng cấu hình MG thứ hai đã kết thúc; phát hiện rằng số lượng phép đo ngưỡng sử dụng cấu hình MG thứ hai đã được thỏa mãn; hoặc nhận, qua ít nhất một bộ thu phát, lệnh dừng sử dụng cấu hình MG thứ hai.

Mục 58. UE theo mục bất kỳ trong số các mục từ 56 đến 57, trong đó cấu hình MG mặc định bao gồm cấu hình MG thứ nhất, trong đó MG mặc định bao gồm MG thứ nhất và trong đó tập tín hiệu định vị thứ ba bao gồm tập tín hiệu định vị thứ nhất.

Mục 59. Thiết bị người dùng (UE) bao gồm: bộ nhớ; ít nhất một bộ thu phát; và ít nhất một bộ xử lý được ghép nối truyền thông với bộ nhớ và ít nhất một bộ thu phát, ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để: xác định nhiều cấu hình khoảng trống đo (MG), mỗi cấu hình MG xác định một hoặc nhiều MG, mỗi MG có độ dài khoảng trống đo (MGL) và độ dịch khoảng trống đo (MGO) và chỉ báo ô tham chiếu để báo cáo đo; đo tập tín hiệu định vị thứ nhất sử dụng một cấu hình MG trong số nhiều cấu hình MG; và báo cáo phép đo đến ô tham chiếu để báo cáo đo được chỉ báo bởi một cấu hình MG.

Mục 60. UE theo mục 59, trong đó để xác định nhiều cấu hình MG, ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để nhận nhiều cấu hình MG từ trạm gốc, từ thực thể mạng lõi, từ máy chủ quản lý vị trí (LMS), hoặc từ chức năng quản lý vị trí (LMF).

Mục 61. UE theo mục bất kỳ trong số các mục từ 59 đến 60, trong đó để xác định nhiều cấu hình MG, ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để nhận nhiều cấu hình MG qua báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC).

Mục 62. UE theo mục bất kỳ trong số các mục từ 59 đến 61, trong đó ít nhất một bộ xử lý còn được tạo cấu hình để: gửi, qua ít nhất một bộ thu phát, đến trạm gốc phục vụ, yêu cầu thứ hai để sử dụng cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG; nhận, qua ít nhất một bộ thu phát, từ trạm gốc phục vụ, đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai; và đo tập tín hiệu định vị thứ hai sử dụng cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai; và báo cáo phép đo đến ô tham chiếu để báo cáo đo được chỉ báo bởi cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai.

Mục 63. UE theo mục 62, trong đó đề gửi yêu cầu thứ hai, ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để chọn cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG dựa trên các phép đo tập tín hiệu định vị thứ nhất.

Mục 64. UE theo mục 63, trong đó để chọn cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG dựa trên các phép đo tập tín hiệu định vị thứ nhất, ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để: nhận dạng, từ tập tín hiệu định vị thứ nhất, tập con tín hiệu định vị thứ nhất dựa trên chỉ số chất lượng; và chọn cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG dựa trên tập con tín hiệu định vị thứ nhất.

Mục 65. UE theo mục 64, trong đó chỉ số chất lượng bao gồm giá trị công suất nhận tín hiệu tham chiếu (RSRP), giá trị chất lượng nhận tín hiệu tham chiếu (RSRQ), giá trị tín hiệu trên nhiễu cộng tạp âm (SINR), chất lượng của phép đo định thời, chỉ số suy giảm độ chính xác hoặc các tổ hợp khác nhau của chúng.

Mục 66. UE theo mục bất kỳ trong số các mục từ 64 đến 65, trong đó tập con tín hiệu định vị thứ nhất thỏa mãn chỉ số chất lượng và trong đó việc chọn cấu hình MG thứ hai dựa trên tập con tín hiệu định vị thứ nhất bao gồm việc chọn cấu hình MG có MG bao gồm tập con tín hiệu định vị thứ nhất.

Mục 67. UE theo mục 66, trong đó để chọn cấu hình MG có MG, ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để tập con tín hiệu định vị thứ nhất bao gồm việc chọn cấu hình MG có MG nhỏ nhất bao gồm tập con tín hiệu định vị thứ nhất.

Mục 68. UE theo mục bất kỳ trong số các mục từ 64 đến 67, trong đó tập con tín hiệu định vị thứ nhất không thỏa mãn chỉ số chất lượng và trong đó việc chọn cấu hình MG thứ hai dựa trên tập con tín hiệu định vị thứ nhất bao gồm việc chọn cấu hình MG có MG không bao gồm tập con tín hiệu định vị thứ nhất.

Mục 69. UE theo mục 68, trong đó để chọn cấu hình MG có MG không bao gồm tập con tín hiệu định vị thứ nhất, ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để chọn cấu hình MG có MG lớn nhất không bao gồm tập con tín hiệu định vị thứ nhất.

Mục 70. UE theo mục bất kỳ trong số các mục từ 62 đến 69, trong đó một cấu hình MG trong số nhiều cấu hình MG được nhận dạng là cấu hình MG mặc định.

Mục 71. UE theo mục 70, trong đó ít nhất một bộ xử lý còn được tạo cấu hình để: phát hiện điều kiện kích hoạt thứ nhất; gửi, qua ít nhất một bộ thu phát, đến trạm gốc phục vụ, yêu cầu sử dụng cấu hình MG mặc định trong số nhiều cấu hình MG, cấu hình

MG mặc định xác định MG mặc định; nhận, qua ít nhất một bộ thu phát, từ trạm gốc phục vụ, đáp ứng đối với yêu cầu sử dụng cấu hình MG mặc định; và đo tập tín hiệu định vị thứ ba sử dụng cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu sử dụng cấu hình MG mặc định.

Mục 72. UE theo mục 71, trong đó, để phát hiện điều kiện kích hoạt thứ nhất, ít nhất bộ xử lý được tạo cấu hình để: phát hiện rằng giới hạn thời gian để sử dụng cấu hình MG thứ hai đã kết thúc; phát hiện rằng số lượng phép đo ngưỡng sử dụng cấu hình MG thứ hai đã được thỏa mãn; hoặc nhận, qua ít nhất một bộ thu phát, lệnh dừng sử dụng cấu hình MG thứ hai.

Mục 73. Thiết bị người dùng (UE) bao gồm: bộ nhớ; ít nhất một bộ thu phát; và ít nhất một bộ xử lý được ghép nối truyền thông với bộ nhớ và ít nhất một bộ thu phát, ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để: xác định nhiều cấu hình khoảng trống đo (MG), mỗi cấu hình MG xác định một hoặc nhiều MG, mỗi MG có độ dài khoảng trống đo (MGL) và độ dịch khoảng trống đo (MGO); gửi, qua ít nhất một bộ thu phát, đến trạm gốc phục vụ, yêu cầu thứ nhất để sử dụng cấu hình MG thứ nhất trong số nhiều cấu hình MG; nhận, qua ít nhất một bộ thu phát, từ trạm gốc phục vụ, đáp ứng đối với yêu cầu thứ nhất; đo tập tín hiệu định vị thứ nhất sử dụng cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu thứ nhất; gửi qua ít nhất một bộ thu phát, đến trạm gốc phục vụ, yêu cầu để nhận nhiều cấu hình MG được cập nhật; nhận, qua ít nhất một bộ thu phát, từ trạm gốc phục vụ, nhiều cấu hình MG được cập nhật, nhiều cấu hình MG được cập nhật bao gồm ít nhất một cấu hình MG mới; và đo tập tín hiệu định vị thứ hai sử dụng cấu hình MG trong số nhiều cấu hình MG được cập nhật.

Mục 74. UE theo mục 73, trong đó, để gửi yêu cầu để nhận nhiều cấu hình MG được cập nhật, ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để gửi yêu cầu để đáp lại việc xác định rằng không có tín hiệu định vị nào trong tập tín hiệu định vị thứ nhất đáp ứng chuẩn chất lượng tối thiểu.

Mục 75. Thực thể mạng bao gồm: bộ nhớ; ít nhất một bộ thu phát; và ít nhất một bộ xử lý được ghép nối truyền thông với bộ nhớ và ít nhất một bộ thu phát, ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để: gửi, qua ít nhất một bộ thu phát, đến thiết bị người dùng (UE), nhiều cấu hình khoảng trống đo (MG), mỗi cấu hình MG xác định MG có độ dài khoảng trống đo (MGL) và độ dịch khoảng trống đo (MGO); nhận, qua ít nhất một bộ

thu phát, từ UE, yêu cầu thứ nhất để sử dụng cấu hình MG thứ nhất trong số nhiều cấu hình MG; gửi, qua ít nhất một bộ thu phát, đến UE, đáp ứng đối với yêu cầu thứ nhất, đáp ứng này chỉ báo cấu hình MG sẽ được sử dụng bởi UE; nhận, qua ít nhất một bộ thu phát, từ UE, yêu cầu thứ hai để thay đổi ít nhất một cấu hình MG; và gửi, qua ít nhất một bộ thu phát, đến UE, đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai để thay đổi ít nhất một cấu hình MG.

Mục 76. Thực thể mạng theo mục 75, trong đó mỗi cấu hình MG trong nhiều cấu hình MG chỉ báo ô tham chiếu để báo cáo đo.

Mục 77. Thực thể mạng theo mục bất kỳ trong số các mục từ 75 đến 76, trong đó một cấu hình MG trong số nhiều cấu hình MG được nhận dạng là cấu hình MG mặc định.

Mục 78. Thực thể mạng theo mục bất kỳ trong số các mục từ 75 đến 77, trong đó việc nhận yêu cầu thứ hai bao gồm việc nhận yêu cầu để sử dụng cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG, và trong đó việc gửi đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai bao gồm việc gửi chỉ báo nhận dạng cấu hình MG trong số nhiều cấu hình MG sẽ được UE sử dụng.

Mục 79. Thực thể mạng theo mục 78, trong đó cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai là giống với cấu hình MG thứ hai hoặc khác với cấu hình MG thứ hai.

Mục 80. Thực thể mạng theo mục bất kỳ trong số các mục từ 75 đến 79, trong đó việc nhận yêu cầu thứ hai bao gồm việc nhận yêu cầu để nhận nhiều cấu hình MG được cập nhật và trong đó việc gửi đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai bao gồm việc gửi nhiều cấu hình MG được cập nhật, nhiều cấu hình MG được cập nhật bao gồm ít nhất một cấu hình MG mới.

Mục 81. Thực thể mạng theo mục bất kỳ trong số các mục từ 75 đến 80, trong đó đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai để thay đổi ít nhất một cấu hình MG chỉ báo rằng không có cấu hình MG nào thay đổi.

Mục 82. Thực thể mạng theo mục bất kỳ trong số các mục từ 75 đến 81, trong đó thực thể mạng bao gồm trạm gốc hoặc thực thể mạng lõi.

Mục 83. Thực thể mạng theo mục bất kỳ trong số các mục từ 75 đến 82, trong đó thực thể mạng bao gồm thực thể mạng lõi.

Mục 84. Thực thể mạng theo mục 83, trong đó thể mạng lõi bao gồm máy chủ quản lý vị trí (LMS) hoặc chức năng quản lý vị trí (LMF).

Mục 85. Thiết bị người dùng (UE) bao gồm: phương tiện để xác định nhiều cấu hình khoảng trống đo (MG), mỗi cấu hình MG xác định một hoặc nhiều MG, mỗi MG có độ dài khoảng trống đo (MGL) và độ dịch khoảng trống đo (MGO); phương tiện để gửi, đến trạm gốc phục vụ, yêu cầu thứ nhất để sử dụng cấu hình MG thứ nhất trong số nhiều cấu hình MG; phương tiện để nhận, từ trạm gốc phục vụ, đáp ứng đối với yêu cầu thứ nhất; phương tiện để đo tập tin hiệu định vị thứ nhất sử dụng cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu thứ nhất; phương tiện để chọn, dựa trên các phép đo tập tin hiệu định vị thứ nhất, cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG; phương tiện để gửi, đến trạm gốc phục vụ, yêu cầu thứ hai để sử dụng cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG; phương tiện để nhận, từ trạm gốc phục vụ, đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai; và phương tiện để đo tập tin hiệu định vị thứ hai sử dụng cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai.

Mục 86. UE theo mục 85, trong đó cấu hình MG thứ hai chỉ báo ô tham chiếu để báo cáo đo và trong đó phương pháp này còn bao gồm bước gửi báo cáo đo đến ô tham chiếu được chỉ báo bởi cấu hình MG thứ hai.

Mục 87. UE theo mục bất kỳ trong số các mục từ 85 đến 86, trong đó phương tiện để xác định nhiều cấu hình MG bao gồm phương tiện để nhận nhiều cấu hình MG từ trạm gốc, từ thực thể mạng lõi, từ máy chủ quản lý vị trí (LMS), hoặc từ chức năng quản lý vị trí (LMF).

Mục 88. UE theo mục bất kỳ trong số các mục từ 85 đến 87, trong đó phương tiện để xác định nhiều cấu hình MG bao gồm phương tiện để nhận nhiều cấu hình MG qua báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC).

Mục 89. UE theo mục bất kỳ trong số các mục từ 85 đến 88, trong đó cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu thứ nhất là giống với cấu hình MG thứ nhất hoặc khác với cấu hình MG thứ nhất.

Mục 90. UE theo mục bất kỳ trong số các mục từ 85 đến 89, trong đó cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai là giống với cấu hình MG thứ hai hoặc khác với cấu hình MG thứ hai.

Mục 91. UE theo mục bất kỳ trong số các mục từ 85 đến 90, trong đó ít nhất một tín hiệu định vị trong ít nhất một trong số tập tín hiệu định vị thứ nhất hoặc tập tín hiệu định vị thứ hai bao gồm tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) hoặc tín hiệu tham chiếu theo dõi (TRS).

Mục 92. UE theo mục bất kỳ trong số các mục từ 85 đến 91, trong đó phương tiện để chọn cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG dựa trên các phép đo tập tín hiệu định vị thứ nhất bao gồm: phương tiện để nhận dạng, từ tập tín hiệu định vị thứ nhất, tập con tín hiệu định vị thứ nhất dựa trên chỉ số chất lượng; và phương tiện để chọn cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG dựa trên tập con tín hiệu định vị thứ nhất.

Mục 93. UE theo mục 92, trong đó chỉ số chất lượng bao gồm giá trị công suất nhận tín hiệu tham chiếu (RSRP), giá trị chất lượng nhận tín hiệu tham chiếu (RSRQ), giá trị tín hiệu trên nhiễu cộng tạp âm (SINR), chất lượng của phép đo định thời, chỉ số suy giảm độ chính xác hoặc các tổ hợp khác nhau của chúng.

Mục 94. UE theo mục bất kỳ trong số các mục từ 92 đến 93, trong đó tập con tín hiệu định vị thứ nhất thỏa mãn chỉ số chất lượng và trong đó việc chọn cấu hình MG thứ hai dựa trên tập con tín hiệu định vị thứ nhất bao gồm việc chọn cấu hình MG có MG bao gồm tập con tín hiệu định vị thứ nhất.

Mục 95. UE theo mục 94, trong đó phương tiện để chọn cấu hình MG có MG bao gồm phương tiện để tập con tín hiệu định vị thứ nhất bao gồm việc chọn cấu hình MG có MG nhỏ nhất bao gồm tập con tín hiệu định vị thứ nhất.

Mục 96. UE theo mục bất kỳ trong số các mục từ 92 đến 95, trong đó tập con tín hiệu định vị thứ nhất không thỏa mãn chỉ số chất lượng và trong đó việc chọn cấu hình MG thứ hai dựa trên tập con tín hiệu định vị thứ nhất bao gồm việc chọn cấu hình MG có MG không bao gồm tập con tín hiệu định vị thứ nhất.

Mục 97. UE theo mục 96, trong đó phương tiện để chọn cấu hình MG có MG không bao gồm tập con tín hiệu định vị thứ nhất bao gồm phương tiện để chọn cấu hình MG có MG lớn nhất không bao gồm tập con tín hiệu định vị thứ nhất.

Mục 98. UE theo mục bất kỳ trong số các mục từ 85 đến 97, còn bao gồm: phương tiện để phát hiện điều kiện kích hoạt thứ nhất; phương tiện để gửi, đến trạm gốc phục vụ, yêu cầu sử dụng cấu hình MG mặc định trong số nhiều cấu hình MG, cấu hình MG

mặc định xác định MG mặc định; phương tiện để nhận, từ trạm gốc phục vụ, đáp ứng đối với yêu cầu sử dụng cấu hình MG mặc định; và phương tiện để đo tập tín hiệu định vị thứ ba sử dụng cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu sử dụng cấu hình MG mặc định.

Mục 99. UE theo mục 98, trong đó phương tiện để phát hiện điều kiện kích hoạt thứ nhất bao gồm: phương tiện để phát hiện rằng giới hạn thời gian để sử dụng cấu hình MG thứ hai đã kết thúc; phương tiện để phát hiện rằng số lượng phép đo ngưỡng sử dụng cấu hình MG thứ hai đã được thỏa mãn; hoặc phương tiện để nhận lệnh để dừng sử dụng cấu hình MG thứ hai.

Mục 100. UE theo mục bất kỳ trong số các mục từ 98 đến 99, trong đó cấu hình MG mặc định bao gồm cấu hình MG thứ nhất, trong đó MG mặc định bao gồm MG thứ nhất và trong đó tập tín hiệu định vị thứ ba bao gồm tập tín hiệu định vị thứ nhất.

Mục 101. Thiết bị người dùng (UE) bao gồm: phương tiện để xác định nhiều cấu hình khoảng trống đo (MG), mỗi cấu hình MG xác định một hoặc nhiều MG, mỗi MG có độ dài khoảng trống đo (MGL) và độ dịch khoảng trống đo (MGO) và chỉ báo ô tham chiếu để báo cáo đo; phương tiện để đo tập tín hiệu định vị thứ nhất sử dụng một cấu hình MG trong số nhiều cấu hình MG; và phương tiện để báo cáo phép đo đến ô tham chiếu để báo cáo đo được chỉ báo bởi một cấu hình MG.

Mục 102. UE theo mục 101, trong đó phương tiện để xác định nhiều cấu hình MG bao gồm phương tiện để nhận nhiều cấu hình MG từ trạm gốc, từ thực thể mạng lõi, từ máy chủ quản lý vị trí (LMS), hoặc từ chức năng quản lý vị trí (LMF).

Mục 103. UE theo mục bất kỳ trong số các mục từ 101 đến 102, trong đó phương tiện để xác định nhiều cấu hình MG bao gồm phương tiện để nhận nhiều cấu hình MG qua báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC).

Mục 104. UE theo mục bất kỳ trong số các mục từ 101 đến 103, còn bao gồm: phương tiện để gửi, đến trạm gốc phục vụ, yêu cầu thứ hai để sử dụng cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG; phương tiện để nhận, từ trạm gốc phục vụ, đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai; và phương tiện để đo tập tín hiệu định vị thứ hai sử dụng cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai; và phương tiện để báo cáo phép đo đến ô tham chiếu để báo cáo đo được chỉ báo bởi cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai.

Mục 105. UE theo mục 104, trong đó phương tiện để gửi yêu cầu thứ hai bao gồm phương tiện để chọn cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG dựa trên các phép đo tập tín hiệu định vị thứ nhất.

Mục 106. UE theo mục 105, trong đó phương tiện để chọn cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG dựa trên các phép đo tập tín hiệu định vị thứ nhất bao gồm: phương tiện để nhận dạng, từ tập tín hiệu định vị thứ nhất, tập con tín hiệu định vị thứ nhất dựa trên chỉ số chất lượng; và phương tiện để chọn cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG dựa trên tập con tín hiệu định vị thứ nhất.

Mục 107. UE theo mục 106, trong đó chỉ số chất lượng bao gồm giá trị công suất nhận tín hiệu tham chiếu (RSRP), giá trị chất lượng nhận tín hiệu tham chiếu (RSRQ), giá trị tín hiệu trên nhiễu cộng tạp âm (SINR), chất lượng của phép đo định thời, chỉ số suy giảm độ chính xác hoặc các tổ hợp khác nhau của chúng.

Mục 108. UE theo mục bất kỳ trong số các mục từ 106 đến 107, trong đó tập con tín hiệu định vị thứ nhất thỏa mãn chỉ số chất lượng và trong đó việc chọn cấu hình MG thứ hai dựa trên tập con tín hiệu định vị thứ nhất bao gồm việc chọn cấu hình MG có MG bao gồm tập con tín hiệu định vị thứ nhất.

Mục 109. UE theo mục 108, trong đó phương tiện để chọn cấu hình MG có MG bao gồm phương tiện để tập con tín hiệu định vị thứ nhất bao gồm việc chọn cấu hình MG có MG nhỏ nhất bao gồm tập con tín hiệu định vị thứ nhất.

Mục 110. UE theo mục bất kỳ trong số các mục từ 106 đến 109, trong đó tập con tín hiệu định vị thứ nhất không thỏa mãn chỉ số chất lượng và trong đó việc chọn cấu hình MG thứ hai dựa trên tập con tín hiệu định vị thứ nhất bao gồm việc chọn cấu hình MG có MG không bao gồm tập con tín hiệu định vị thứ nhất.

Mục 111. UE theo mục 110, trong đó phương tiện để chọn cấu hình MG có MG không bao gồm tập con tín hiệu định vị thứ nhất bao gồm phương tiện để chọn cấu hình MG có MG lớn nhất không bao gồm tập con tín hiệu định vị thứ nhất.

Mục 112. UE theo mục bất kỳ trong số các mục từ 104 đến 111, trong đó một cấu hình MG trong số nhiều cấu hình MG được nhận dạng là cấu hình MG mặc định.

Mục 113. UE theo mục 112, còn bao gồm: phương tiện để phát hiện điều kiện kích hoạt thứ nhất; phương tiện để gửi, đến trạm gốc phục vụ, yêu cầu sử dụng cấu hình MG mặc định trong số nhiều cấu hình MG, cấu hình MG mặc định xác định MG mặc

định; phương tiện để nhận, từ trạm gốc phục vụ, đáp ứng đối với yêu cầu sử dụng cấu hình MG mặc định; và phương tiện để đo tập tín hiệu định vị thứ ba sử dụng cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu sử dụng cấu hình MG mặc định.

Mục 114. UE theo mục 113, trong đó phương tiện để phát hiện điều kiện kích hoạt thứ nhất bao gồm: phương tiện để phát hiện rằng giới hạn thời gian để sử dụng cấu hình MG thứ hai đã kết thúc; phương tiện để phát hiện rằng số lượng phép đo ngưỡng sử dụng cấu hình MG thứ hai đã được thỏa mãn; hoặc phương tiện để nhận lệnh để dừng sử dụng cấu hình MG thứ hai.

Mục 115. Thiết bị người dùng (UE) bao gồm: phương tiện để xác định nhiều cấu hình khoảng trống đo (MG), mỗi cấu hình MG xác định một hoặc nhiều MG, mỗi MG có độ dài khoảng trống đo (MGL) và độ dịch khoảng trống đo (MGO); phương tiện để gửi, đến trạm gốc phục vụ, yêu cầu thứ nhất để sử dụng cấu hình MG thứ nhất trong số nhiều cấu hình MG; phương tiện để nhận, từ trạm gốc phục vụ, đáp ứng đối với yêu cầu thứ nhất; phương tiện để đo tập tín hiệu định vị thứ nhất sử dụng cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu thứ nhất; phương tiện để gửi, đến trạm gốc phục vụ, yêu cầu để nhận nhiều cấu hình MG được cập nhật; phương tiện để nhận, từ trạm gốc phục vụ, nhiều cấu hình MG được cập nhật, nhiều cấu hình MG được cập nhật bao gồm ít nhất một cấu hình MG mới; và phương tiện để đo tập tín hiệu định vị thứ hai sử dụng cấu hình MG trong số nhiều cấu hình MG được cập nhật.

Mục 116. UE theo mục 115, trong đó phương tiện để gửi yêu cầu để nhận nhiều cấu hình MG được cập nhật bao gồm phương tiện để gửi yêu cầu để đáp lại việc xác định rằng không có tín hiệu định vị nào trong tập tín hiệu định vị thứ nhất đáp ứng chuẩn chất lượng tối thiểu.

Mục 117. Thực thể mạng bao gồm: phương tiện để gửi, đến thiết bị người dùng (UE), nhiều cấu hình khoảng trống đo (MG), mỗi cấu hình MG xác định MG có độ dài khoảng trống đo (MGL) và độ dịch khoảng trống đo (MGO); phương tiện để nhận, từ UE, yêu cầu thứ nhất để sử dụng cấu hình MG thứ nhất trong số nhiều cấu hình MG; phương tiện để gửi, đến UE, đáp ứng đối với yêu cầu thứ nhất, đáp ứng này chỉ báo cấu hình MG sẽ được sử dụng bởi UE; phương tiện để nhận, từ UE, yêu cầu thứ hai để thay đổi ít nhất một cấu hình MG; và phương tiện để gửi, đến UE, đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai để thay đổi ít nhất một cấu hình MG.

Mục 118. Thực thể mạng theo mục 117, trong đó mỗi cấu hình MG trong nhiều cấu hình MG chỉ báo ô tham chiếu để báo cáo đo.

Mục 119. Thực thể mạng theo mục bất kỳ trong số các mục từ 117 đến 118, trong đó một cấu hình MG trong số nhiều cấu hình MG được nhận dạng là cấu hình MG mặc định.

Mục 120. Thực thể mạng theo mục bất kỳ trong số các mục từ 117 đến 119, trong đó việc nhận yêu cầu thứ hai bao gồm việc nhận yêu cầu để sử dụng cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG, và trong đó việc gửi đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai bao gồm việc gửi chỉ báo nhận dạng cấu hình MG trong số nhiều cấu hình MG sẽ được UE sử dụng.

Mục 121. Thực thể mạng theo mục 120, trong đó cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai là giống với cấu hình MG thứ hai hoặc khác với cấu hình MG thứ hai.

Mục 122. Thực thể mạng theo mục bất kỳ trong số các mục từ 117 đến 121, trong đó việc nhận yêu cầu thứ hai bao gồm việc nhận yêu cầu để nhận nhiều cấu hình MG được cập nhật và trong đó việc gửi đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai bao gồm việc gửi nhiều cấu hình MG được cập nhật, nhiều cấu hình MG được cập nhật bao gồm ít nhất một cấu hình MG mới.

Mục 123. Thực thể mạng theo mục bất kỳ trong số các mục từ 117 đến 122, trong đó đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai để thay đổi ít nhất một cấu hình MG chỉ báo rằng không có cấu hình MG nào thay đổi.

Mục 124. Thực thể mạng theo mục bất kỳ trong số các mục từ 117 đến 123, trong đó thực thể mạng bao gồm trạm gốc hoặc thực thể mạng lõi.

Mục 125. Thực thể mạng theo mục bất kỳ trong số các mục từ 117 đến 124, trong đó thực thể mạng bao gồm thực thể mạng lõi.

Mục 126. Thực thể mạng theo mục 125, trong đó thể mạng lõi bao gồm máy chủ quản lý vị trí (LMS) hoặc chức năng quản lý vị trí (LMF).

Mục 127. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ các lệnh thực thi được bằng máy tính, khi được thực thi bởi thiết bị người dùng (UE), khiến cho UE: xác định nhiều cấu hình khoảng trống đo (MG), mỗi cấu hình MG xác định một hoặc nhiều MG, mỗi MG có độ dài khoảng trống đo (MGL) và độ dịch khoảng trống đo (MGO);

gửi, đến trạm gốc phục vụ, yêu cầu thứ nhất để sử dụng cấu hình MG thứ nhất trong số nhiều cấu hình MG; nhận, từ trạm gốc phục vụ, đáp ứng đối với yêu cầu thứ nhất; đo tập tín hiệu định vị thứ nhất sử dụng cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu thứ nhất; chọn, dựa trên các phép đo tập tín hiệu định vị thứ nhất, cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG; gửi, đến trạm gốc phục vụ, yêu cầu thứ hai để sử dụng cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG; nhận, từ trạm gốc phục vụ, đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai; và đo tập tín hiệu định vị thứ hai sử dụng cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai.

Mục 128. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo mục 127, trong đó cấu hình MG thứ hai chỉ báo ô tham chiếu để báo cáo đo và trong đó phương pháp này còn bao gồm bước gửi báo cáo đo đến ô tham chiếu được chỉ báo bởi cấu hình MG thứ hai.

Mục 129. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo mục bất kỳ trong số các mục từ 127 đến 128, trong đó các lệnh thực thi được bằng máy tính, khi được thực thi bởi UE, khiến cho UE xác định nhiều cấu hình MG bao gồm các lệnh thực thi được bằng máy tính, khi được thực thi bởi UE, khiến cho UE nhận nhiều cấu hình MG từ trạm gốc, từ thực thể mạng lõi, từ máy chủ quản lý vị trí (LMS), hoặc từ chức năng quản lý vị trí (LMF).

Mục 130. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo mục bất kỳ trong số các mục từ 127 đến 129, trong đó các lệnh thực thi được bằng máy tính, khi được thực thi bởi UE, khiến cho UE xác định nhiều cấu hình MG bao gồm các lệnh thực thi được bằng máy tính, khi được thực thi bởi UE, khiến cho UE nhận nhiều cấu hình MG qua báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC).

Mục 131. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo mục bất kỳ trong số các mục từ 127 đến 130, trong đó cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu thứ nhất là giống với cấu hình MG thứ nhất hoặc khác với cấu hình MG thứ nhất.

Mục 132. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo mục bất kỳ trong số các mục từ 127 đến 131, trong đó cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai là giống với cấu hình MG thứ hai hoặc khác với cấu hình MG thứ hai.

Mục 133. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo mục bất kỳ trong số các mục từ 127 đến 132, trong đó ít nhất một tín hiệu định vị trong ít nhất một trong số

tập tín hiệu định vị thứ nhất hoặc tập tín hiệu định vị thứ hai bao gồm tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) hoặc tín hiệu tham chiếu theo dõi (TRS).

Mục 134. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo mục bất kỳ trong số các mục từ 127 đến 133, trong đó các lệnh thực thi được bằng máy tính, khi được thực thi bởi UE, khiến cho UE chọn cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG dựa trên các phép đo tập tín hiệu định vị thứ nhất bao gồm các lệnh thực thi được bằng máy tính, khi được thực thi bởi UE, khiến cho UE: nhận dạng, từ tập tín hiệu định vị thứ nhất, tập con tín hiệu định vị thứ nhất dựa trên chỉ số chất lượng; và chọn cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG dựa trên tập con tín hiệu định vị thứ nhất.

Mục 135. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo mục 134, trong đó chỉ số chất lượng bao gồm giá trị công suất nhận tín hiệu tham chiếu (RSRP), giá trị chất lượng nhận tín hiệu tham chiếu (RSRQ), giá trị tín hiệu trên nhiễu cộng tạp âm (SINR), chất lượng của phép đo định thời, chỉ số suy giảm độ chính xác hoặc các tổ hợp khác nhau của chúng.

Mục 136. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo mục bất kỳ trong số các mục từ 134 đến 135, trong đó tập con tín hiệu định vị thứ nhất thỏa mãn chỉ số chất lượng và trong đó việc chọn cấu hình MG thứ hai dựa trên tập con tín hiệu định vị thứ nhất bao gồm việc chọn cấu hình MG có MG bao gồm tập con tín hiệu định vị thứ nhất.

Mục 137. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo mục 136, trong đó các lệnh thực thi được bằng máy tính, khi được thực thi bởi UE, khiến cho UE chọn cấu hình MG có MG bao gồm các lệnh thực thi được bằng máy tính, khi được thực thi bởi UE, khiến cho UE để tập con tín hiệu định vị thứ nhất bao gồm việc chọn cấu hình MG có MG nhỏ nhất bao gồm tập con tín hiệu định vị thứ nhất.

Mục 138. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo mục bất kỳ trong số các mục từ 134 đến 137, trong đó tập con tín hiệu định vị thứ nhất không thỏa mãn chỉ số chất lượng và trong đó việc chọn cấu hình MG thứ hai dựa trên tập con tín hiệu định vị thứ nhất bao gồm việc chọn cấu hình MG có MG không bao gồm tập con tín hiệu định vị thứ nhất.

Mục 139. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo mục 138, trong đó các lệnh thực thi được bằng máy tính, khi được thực thi bởi UE, khiến cho UE chọn cấu hình MG có MG không bao gồm tập con tín hiệu định vị thứ nhất bao gồm các lệnh thực

thi được bằng máy tính, khi được thực thi bởi UE, khiến cho UE chọn cấu hình MG có MG lớn nhất không bao gồm tập con tín hiệu định vị thứ nhất.

Mục 140. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo mục bất kỳ trong số các mục từ 127 đến 139, còn bao gồm các lệnh thực thi được bằng máy tính, khi được thực thi bởi UE, khiến cho UE: phát hiện điều kiện kích hoạt thứ nhất; gửi, đến trạm gốc phục vụ, yêu cầu sử dụng cấu hình MG mặc định trong số nhiều cấu hình MG, cấu hình MG mặc định xác định MG mặc định; nhận, từ trạm gốc phục vụ, đáp ứng đối với yêu cầu sử dụng cấu hình MG mặc định; và đo tập tín hiệu định vị thứ ba sử dụng cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu sử dụng cấu hình MG mặc định.

Mục 141. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo mục 140, trong đó các lệnh thực thi được bằng máy tính, khi được thực thi bởi UE, khiến cho UE phát hiện điều kiện kích hoạt thứ nhất bao gồm các lệnh thực thi được bằng máy tính, khi được thực thi bởi UE, khiến cho UE: phát hiện rằng giới hạn thời gian để sử dụng cấu hình MG thứ hai đã kết thúc; phát hiện rằng số lượng phép đo ngưỡng sử dụng cấu hình MG thứ hai đã được thỏa mãn; hoặc nhận lệnh để dừng sử dụng cấu hình MG thứ hai.

Mục 142. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo mục bất kỳ trong số các mục từ 140 đến 141, trong đó cấu hình MG mặc định bao gồm cấu hình MG thứ nhất, trong đó MG mặc định bao gồm MG thứ nhất và trong đó tập tín hiệu định vị thứ ba bao gồm tập tín hiệu định vị thứ nhất.

Mục 143. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ các lệnh thực thi được bằng máy tính, khi được thực thi bởi UE, khiến cho UE: xác định nhiều cấu hình khoảng trống đo (MG), mỗi cấu hình MG xác định một hoặc nhiều MG, mỗi MG có độ dài khoảng trống đo (MGL) và độ dịch khoảng trống đo (MGO) và chỉ báo ô tham chiếu để báo cáo đo; đo tập tín hiệu định vị thứ nhất sử dụng một cấu hình MG trong số nhiều cấu hình MG; và báo cáo phép đo đến ô tham chiếu để báo cáo đo được chỉ báo bởi một cấu hình MG.

Mục 144. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo mục 143, trong đó các lệnh thực thi được bằng máy tính, khi được thực thi bởi UE, khiến cho UE xác định nhiều cấu hình MG bao gồm các lệnh thực thi được bằng máy tính, khi được thực thi bởi UE, khiến cho UE nhận nhiều cấu hình MG từ trạm gốc, từ thực thể mạng lõi, từ máy chủ quản lý vị trí (LMS), hoặc từ chức năng quản lý vị trí (LMF).

Mục 145. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo mục bất kỳ trong số các mục từ 143 đến 144, trong đó các lệnh thực thi được bằng máy tính, khi được thực thi bởi UE, khiến cho UE xác định nhiều cấu hình MG bao gồm các lệnh thực thi được bằng máy tính, khi được thực thi bởi UE, khiến cho UE nhận nhiều cấu hình MG qua báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC).

Mục 146. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo mục bất kỳ trong số các mục từ 143 đến 145, còn bao gồm các lệnh thực thi được bằng máy tính, khi được thực thi bởi UE, khiến cho UE: gửi, đến trạm gốc phục vụ, yêu cầu thứ hai để sử dụng cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG; nhận, từ trạm gốc phục vụ, đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai; và đo tập tín hiệu định vị thứ hai sử dụng cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai; và báo cáo phép đo đến ô tham chiếu để báo cáo đo được chỉ báo bởi cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai.

Mục 147. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo mục 146, trong đó các lệnh thực thi được bằng máy tính, khi được thực thi bởi UE, khiến cho UE gửi yêu cầu thứ hai bao gồm các lệnh thực thi được bằng máy tính, khi được thực thi bởi UE, khiến cho UE chọn cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG dựa trên phép đo tập tín hiệu định vị thứ nhất.

Mục 148. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo mục 147, trong đó các lệnh thực thi được bằng máy tính, khi được thực thi bởi UE, khiến cho UE chọn cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG dựa trên các phép đo tập tín hiệu định vị thứ nhất bao gồm các lệnh thực thi được bằng máy tính, khi được thực thi bởi UE, khiến cho UE: nhận dạng, từ tập tín hiệu định vị thứ nhất, tập con tín hiệu định vị thứ nhất dựa trên chỉ số chất lượng; và chọn cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG dựa trên tập con tín hiệu định vị thứ nhất.

Mục 149. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo mục 148, trong đó chỉ số chất lượng bao gồm giá trị công suất nhận tín hiệu tham chiếu (RSRP), giá trị chất lượng nhận tín hiệu tham chiếu (RSRQ), giá trị tín hiệu trên nhiễu cộng tạp âm (SINR), chất lượng của phép đo định thời, chỉ số suy giảm độ chính xác hoặc các tổ hợp khác nhau của chúng.

Mục 150. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo mục bất kỳ trong số các mục từ 148 đến 149, trong đó tập con tín hiệu định vị thứ nhất thỏa mãn chỉ số chất lượng và trong đó việc chọn cấu hình MG thứ hai dựa trên tập con tín hiệu định vị thứ nhất bao gồm việc chọn cấu hình MG có MG bao gồm tập con tín hiệu định vị thứ nhất.

Mục 151. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo mục 150, trong đó các lệnh thực thi được bằng máy tính, khi được thực thi bởi UE, khiến cho UE chọn cấu hình MG có MG bao gồm các lệnh thực thi được bằng máy tính, khi được thực thi bởi UE, khiến cho UE để tập con tín hiệu định vị thứ nhất bao gồm việc chọn cấu hình MG có MG nhỏ nhất bao gồm tập con tín hiệu định vị thứ nhất.

Mục 152. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo mục bất kỳ trong số các mục từ 148 đến 151, trong đó tập con tín hiệu định vị thứ nhất không thỏa mãn chỉ số chất lượng và trong đó việc chọn cấu hình MG thứ hai dựa trên tập con tín hiệu định vị thứ nhất bao gồm việc chọn cấu hình MG có MG không bao gồm tập con tín hiệu định vị thứ nhất.

Mục 153. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo mục 152, trong đó các lệnh thực thi được bằng máy tính, khi được thực thi bởi UE, khiến cho UE chọn cấu hình MG có MG không bao gồm tập con tín hiệu định vị thứ nhất bao gồm các lệnh thực thi được bằng máy tính, khi được thực thi bởi UE, khiến cho UE chọn cấu hình MG có MG lớn nhất không bao gồm tập con tín hiệu định vị thứ nhất.

Mục 154. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo mục bất kỳ trong số các mục từ 146 đến 153, trong đó một cấu hình MG trong số nhiều cấu hình MG được nhận dạng là cấu hình MG mặc định.

Mục 155. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo mục 154, còn bao gồm các lệnh thực thi được bằng máy tính, khi được thực thi bởi UE, khiến cho UE: phát hiện điều kiện kích hoạt thứ nhất; gửi, đến trạm gốc phục vụ, yêu cầu sử dụng cấu hình MG mặc định trong số nhiều cấu hình MG, cấu hình MG mặc định xác định MG mặc định; nhận, từ trạm gốc phục vụ, đáp ứng đối với yêu cầu sử dụng cấu hình MG mặc định; và đo tập tín hiệu định vị thứ ba sử dụng cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu sử dụng cấu hình MG mặc định.

Mục 156. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo mục 155, trong đó các lệnh thực thi được bằng máy tính, khi được thực thi bởi UE, khiến cho UE phát hiện

điều kiện kích hoạt thứ nhất bao gồm các lệnh thực thi được bằng máy tính, khi được thực thi bởi UE, khiến cho UE: phát hiện rằng giới hạn thời gian để sử dụng cấu hình MG thứ hai đã kết thúc; phát hiện rằng số lượng phép đo ngưỡng sử dụng dụng cấu hình MG thứ hai đã được thỏa mãn; hoặc nhận lệnh để dừng sử dụng cấu hình MG thứ hai.

Mục 157. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ các lệnh thực thi được bằng máy tính, khi được thực thi bởi UE, khiến cho UE: xác định nhiều cấu hình khoảng trống đo (MG), mỗi cấu hình MG xác định một hoặc nhiều MG, mỗi MG có độ dài khoảng trống đo (MGL) và độ dịch khoảng trống đo (MGO); gửi, đến trạm gốc phục vụ, yêu cầu thứ nhất để sử dụng cấu hình MG thứ nhất trong số nhiều cấu hình MG; nhận, từ trạm gốc phục vụ, đáp ứng đối với yêu cầu thứ nhất; đo tập tín hiệu định vị thứ nhất sử dụng cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu thứ nhất; gửi, đến trạm gốc phục vụ, yêu cầu để nhận nhiều cấu hình MG được cập nhật; nhận, từ trạm gốc phục vụ, nhiều cấu hình MG được cập nhật, nhiều cấu hình MG được cập nhật bao gồm ít nhất một cấu hình MG mới; và đo tập tín hiệu định vị thứ hai sử dụng cấu hình MG trong số nhiều cấu hình MG được cập nhật.

Mục 158. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ theo mục 157, trong đó các lệnh thực thi được bằng máy tính, khi được thực thi bởi UE, khiến cho UE gửi yêu cầu để nhận nhiều cấu hình MG được cập nhật bao gồm các lệnh thực thi được bằng máy tính, khi được thực thi bởi UE, khiến cho UE gửi yêu cầu để đáp lại việc xác định rằng không có tín hiệu định vị nào trong tập tín hiệu định vị thứ nhất đáp ứng chuẩn chất lượng tối thiểu.

Mục 159. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ các lệnh thực thi được bằng máy tính, khi được thực thi bởi thực thể mạng, khiến cho thực thể mạng: gửi, đến thiết bị người dùng (UE), nhiều cấu hình khoảng trống đo (MG), mỗi cấu hình MG xác định MG có độ dài khoảng trống đo (MGL) và độ dịch khoảng trống đo (MGO); nhận, từ UE, yêu cầu thứ nhất để sử dụng cấu hình MG thứ nhất trong số nhiều cấu hình MG; gửi, đến UE, đáp ứng đối với yêu cầu thứ nhất, đáp ứng này chỉ báo cấu hình MG sẽ được sử dụng bởi UE; nhận, từ UE, yêu cầu thứ hai để thay đổi ít nhất một cấu hình MG; và gửi, đến UE, đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai để thay đổi ít nhất một cấu hình MG.

Mục 160. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo mục 159, trong đó mỗi cấu hình MG trong nhiều cấu hình MG chỉ báo ô tham chiếu để báo cáo đo.

Mục 161. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo mục bất kỳ trong số các mục từ 159 đến 160, trong đó một cấu hình MG trong số nhiều cấu hình MG được nhận dạng là cấu hình MG mặc định.

Mục 162. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo mục bất kỳ trong số các mục từ 159 đến 161, trong đó việc nhận yêu cầu thứ hai bao gồm việc nhận yêu cầu để sử dụng cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG, và trong đó việc gửi đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai bao gồm việc gửi chỉ báo nhận dạng cấu hình MG trong số nhiều cấu hình MG sẽ được UE sử dụng.

Mục 163. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo mục 162, trong đó cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai là giống như cấu hình MG thứ hai hoặc khác với cấu hình MG thứ hai.

Mục 164. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo mục bất kỳ trong số các mục từ 159 đến 163, trong đó việc nhận yêu cầu thứ hai bao gồm việc nhận yêu cầu để nhận nhiều cấu hình MG được cập nhật và trong đó việc gửi đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai bao gồm việc gửi nhiều cấu hình MG được cập nhật, nhiều cấu hình MG được cập nhật bao gồm ít nhất một cấu hình MG mới.

Mục 165. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo mục bất kỳ trong số các mục từ 159 đến 164, trong đó đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai để thay đổi ít nhất một cấu hình MG chỉ báo rằng không có cấu hình MG nào thay đổi.

Mục 166. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo mục bất kỳ trong số các mục từ 159 đến 165, trong đó thực thể mạng bao gồm trạm gốc hoặc thực thể mạng lõi.

Mục 167. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo mục bất kỳ trong số các mục từ 159 đến 166, trong đó thực thể mạng bao gồm thực thể mạng lõi.

Mục 168. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo mục 167, trong đó thực thể mạng lõi bao gồm máy chủ quản lý vị trí (LMS) hoặc chức năng quản lý vị trí (LMF).

Mục 169. Thiết bị bao gồm bộ nhớ, bộ thu phát, và bộ xử lý được ghép nối truyền thông với bộ nhớ và bộ thu phát, bộ nhớ, bộ thu phát, và bộ xử lý được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 42.

Mục 170. Thiết bị bao gồm phương tiện để thực hiện phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 42.

Mục 171. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ các lệnh thực thi được bằng máy tính, các lệnh thực thi được bằng máy tính này bao gồm ít nhất một lệnh khiến cho máy tính hoặc bộ xử lý thực hiện phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 42.

Các khía cạnh bổ sung bao gồm như sau:

Theo một khía cạnh, phương pháp truyền thông không dây được thực hiện bởi thiết bị người dùng (UE) bao gồm bước xác định nhiều cấu hình khoảng trống đo (MG), mỗi cấu hình MG xác định một hoặc nhiều MG, mỗi MG có độ dài khoảng trống đo (MGL) và độ dịch khoảng trống đo (MGO); gửi, đến trạm gốc phục vụ, yêu cầu thứ nhất để sử dụng cấu hình MG thứ nhất trong số nhiều cấu hình MG; nhận, từ trạm gốc phục vụ, đáp ứng đối với yêu cầu thứ nhất; đo tập tín hiệu định vị thứ nhất sử dụng cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu thứ nhất; chọn, dựa trên các phép đo tập tín hiệu định vị thứ nhất, cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG; gửi, đến trạm gốc phục vụ, yêu cầu thứ hai để sử dụng cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG; nhận, từ trạm gốc phục vụ, đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai; và đo tập tín hiệu định vị thứ hai sử dụng cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai.

Theo một số khía cạnh, cấu hình MG thứ hai chỉ báo ô tham chiếu để báo cáo đo.

Theo một số khía cạnh, phương pháp bao gồm bước gửi báo cáo đo đến ô tham chiếu được chỉ báo bởi cấu hình MG thứ hai.

Theo một số khía cạnh, bước xác định nhiều cấu hình MG bao gồm bước nhận nhiều cấu hình MG từ trạm gốc hoặc thực thể mạng lõi.

Theo một số khía cạnh, bước xác định nhiều cấu hình MG bao gồm bước nhận nhiều cấu hình MG từ máy chủ quản lý vị trí (LMS) hoặc chức năng quản lý vị trí (LMF).

Theo một số khía cạnh, bước xác định nhiều cấu hình MG bao gồm bước nhận nhiều cấu hình MG qua báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC),

Theo một số khía cạnh, cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu thứ nhất là giống với cấu hình MG thứ nhất hoặc khác với cấu hình MG thứ nhất.

Theo một số khía cạnh, cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai là giống với cấu hình MG thứ hai hoặc khác với cấu hình MG thứ hai.

Theo một số khía cạnh, ít nhất một tín hiệu định vị trong ít nhất một trong số tập tín hiệu định vị thứ nhất hoặc tập tín hiệu định vị thứ hai bao gồm tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) hoặc tín hiệu tham chiếu theo dõi (TRS).

Theo một số khía cạnh, bước chọn cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG dựa trên các phép đo tập tín hiệu định vị thứ nhất bao gồm các bước: nhận dạng, từ tập tín hiệu định vị thứ nhất, tập con tín hiệu định vị thứ nhất dựa trên chỉ số chất lượng; và chọn cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG dựa trên tập con tín hiệu định vị thứ nhất.

Theo một số khía cạnh, chỉ số chất lượng bao gồm giá trị công suất nhận tín hiệu tham chiếu (RSRP), giá trị chất lượng nhận tín hiệu tham chiếu (RSRQ), giá trị tín hiệu trên nhiễu cộng tạp âm (SINR), chất lượng của phép đo định thời, chỉ số suy giảm độ chính xác hoặc các tổ hợp khác nhau của chúng.

Theo một số khía cạnh, tập con tín hiệu định vị thứ nhất thỏa mãn chỉ số chất lượng và bước chọn cấu hình MG thứ hai dựa trên tập con tín hiệu định vị thứ nhất bao gồm bước chọn cấu hình MG có MG bao gồm tập con tín hiệu định vị thứ nhất.

Theo một số khía cạnh, bước chọn cấu hình MG có MG bao gồm tập con tín hiệu định vị thứ nhất bao gồm bước chọn cấu hình MG có MG nhỏ nhất bao gồm tập con tín hiệu định vị thứ nhất.

Theo một số khía cạnh, tập con tín hiệu định vị thứ nhất không thỏa mãn chỉ số chất lượng và bước chọn cấu hình MG thứ hai dựa trên tập con tín hiệu định vị thứ nhất bao gồm bước chọn cấu hình MG có MG không bao gồm tập con tín hiệu định vị thứ nhất.

Theo một số khía cạnh, bước chọn cấu hình MG có MG không bao gồm tập con tín hiệu định vị thứ nhất bao gồm bước chọn cấu hình MG có MG lớn nhất không bao gồm tập con tín hiệu định vị thứ nhất.

Theo một số khía cạnh, phương pháp này bao gồm các bước: phát hiện điều kiện kích hoạt thứ nhất; gửi, đến trạm gốc phục vụ, yêu cầu sử dụng cấu hình MG mặc định

trong số nhiều cấu hình MG, cấu hình MG mặc định xác định MG mặc định; nhận, từ trạm gốc phục vụ, đáp ứng đối với yêu cầu sử dụng cấu hình MG mặc định; và đo tập tin hiệu định vị thứ ba trong MG mặc định.

Theo một số khía cạnh, bước phát hiện điều kiện kích hoạt thứ nhất bao gồm các bước: phát hiện rằng giới hạn thời gian để sử dụng MG thứ hai đã kết thúc; phát hiện rằng số lượng phép đo ngưỡng sử dụng MG thứ hai đã được thỏa mãn; hoặc nhận lệnh để dừng sử dụng MG thứ hai.

Theo một số khía cạnh, cấu hình MG mặc định bao gồm cấu hình MG thứ nhất, MG mặc định bao gồm MG thứ nhất và tập tin hiệu định vị thứ ba bao gồm tập tin hiệu định vị thứ nhất.

Theo một khía cạnh, phương pháp truyền thông không dây được thực hiện bởi thực thể mạng, phương pháp này bao gồm các bước: gửi, đến thiết bị người dùng (UE), nhiều cấu hình khoảng trống đo (MG), mỗi cấu hình MG xác định MG có độ dài khoảng trống đo (MGL) và độ dịch khoảng trống đo (MGO); nhận, từ UE, yêu cầu thứ nhất để sử dụng cấu hình MG thứ nhất trong số nhiều cấu hình MG; và gửi, đến UE, đáp ứng đối với yêu cầu thứ nhất, chỉ báo cấu hình MG sẽ được sử dụng bởi UE.

Theo một số khía cạnh, cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu thứ nhất là giống với cấu hình MG thứ nhất hoặc khác với cấu hình MG thứ nhất.

Theo một số khía cạnh, phương pháp này bao gồm bước nhận, từ UE, yêu cầu thứ hai để sử dụng cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG; và gửi, đến UE, đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai, chỉ báo cấu hình MG sẽ được sử dụng bởi UE.

Theo một số khía cạnh, cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai là giống với cấu hình MG thứ hai hoặc khác với cấu hình MG thứ hai.

Theo một số khía cạnh, thực thể mạng bao gồm trạm gốc.

Theo một số khía cạnh, thực thể mạng bao gồm thực thể mạng lõi.

Theo một số khía cạnh, thực thể mạng lõi bao gồm máy chủ quản lý vị trí (LMS) hoặc chức năng quản lý vị trí (LMF).

Theo một khía cạnh, thiết bị người dùng (UE) bao gồm bộ nhớ; ít nhất một bộ thu phát; và ít nhất một bộ xử lý được ghép nối truyền thông với bộ nhớ và ít nhất một bộ thu phát, ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để: xác định nhiều cấu hình khoảng trống đo (MG), mỗi cấu hình MG xác định một hoặc nhiều MG, mỗi MG có độ dài

khoảng trống đo (MGL) và độ dịch khoảng trống đo (MGO); khiến cho ít nhất một bộ thu phát gửi, đến trạm gốc phục vụ, yêu cầu thứ nhất để sử dụng cấu hình MG thứ nhất trong số nhiều cấu hình MG; khiến cho ít nhất một bộ thu phát nhận, từ trạm gốc phục vụ, đáp ứng đối với yêu cầu thứ nhất; đo tập tín hiệu định vị thứ nhất sử dụng cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu thứ nhất; chọn dựa trên phép đo tập tín hiệu định vị thứ nhất, cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG; khiến cho ít nhất một bộ thu phát gửi, đến trạm gốc phục vụ, yêu cầu thứ hai để sử dụng cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG; khiến cho ít nhất một bộ thu phát nhận, từ trạm gốc phục vụ, đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai; và đo tập tín hiệu định vị thứ hai sử dụng cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai.

Theo một số khía cạnh, cấu hình MG thứ hai chỉ báo ô tham chiếu để báo cáo đo.

Theo một số khía cạnh, ít nhất một bộ xử lý còn được tạo cấu hình để khiến cho ít nhất một bộ thu phát gửi báo cáo đo đến ô tham chiếu được chỉ báo bởi cấu hình MG thứ hai.

Theo một số khía cạnh, bước xác định nhiều cấu hình MG bao gồm bước nhận nhiều cấu hình MG từ trạm gốc hoặc thực thể mạng lõi.

Theo một số khía cạnh, bước xác định nhiều cấu hình MG bao gồm bước nhận nhiều cấu hình MG từ máy chủ quản lý vị trí (LMS) hoặc chức năng quản lý vị trí (LMF).

Theo một số khía cạnh, việc xác định nhiều cấu hình MG bao gồm nhận nhiều cấu hình MG qua báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC),

Theo một số khía cạnh, cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu thứ nhất là giống với cấu hình MG thứ nhất hoặc khác với cấu hình MG thứ nhất.

Theo một số khía cạnh, cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai là giống với cấu hình MG thứ hai hoặc khác với cấu hình MG thứ hai.

Theo một số khía cạnh, ít nhất một tín hiệu định vị trong ít nhất một trong số tập tín hiệu định vị thứ nhất hoặc tập tín hiệu định vị thứ hai bao gồm tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) hoặc tín hiệu tham chiếu theo dõi (TRS).

Theo một số khía cạnh, bước chọn cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG dựa trên các phép đo tập tín hiệu định vị thứ nhất bao gồm các bước: nhận dạng, từ tập tín hiệu định vị thứ nhất, tập con tín hiệu định vị thứ nhất dựa trên chỉ số chất lượng;

và chọn cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG dựa trên tập con tín hiệu định vị thứ nhất.

Theo một số khía cạnh, chỉ số chất lượng bao gồm giá trị công suất nhận tín hiệu tham chiếu (RSRP), giá trị chất lượng nhận tín hiệu tham chiếu (RSRQ), giá trị tín hiệu trên nhiễu cộng tạp âm (SINR), chất lượng của phép đo định thời, chỉ số suy giảm độ chính xác hoặc các tổ hợp khác nhau của chúng.

Theo một số khía cạnh, tập con tín hiệu định vị thứ nhất thỏa mãn chỉ số chất lượng và bước chọn cấu hình MG thứ hai dựa trên tập con tín hiệu định vị thứ nhất bao gồm bước chọn cấu hình MG có MG bao gồm tập con tín hiệu định vị thứ nhất.

Theo một số khía cạnh, bước chọn cấu hình MG có MG bao gồm tập con tín hiệu định vị thứ nhất bao gồm bước chọn cấu hình MG có MG nhỏ nhất bao gồm tập con tín hiệu định vị thứ nhất.

Theo một số khía cạnh, tập con tín hiệu định vị thứ nhất không thỏa mãn chỉ số chất lượng và bước chọn cấu hình MG thứ hai dựa trên tập con tín hiệu định vị thứ nhất bao gồm bước chọn cấu hình MG có MG không bao gồm tập con tín hiệu định vị thứ nhất.

Theo một số khía cạnh, bước chọn cấu hình MG có MG không bao gồm tập con tín hiệu định vị thứ nhất bao gồm bước chọn cấu hình MG có MG lớn nhất không bao gồm tập con tín hiệu định vị thứ nhất.

Theo một số khía cạnh, ít nhất một bộ xử lý còn được tạo cấu hình để: phát hiện điều kiện kích hoạt thứ nhất; khiến cho ít nhất một bộ thu phát gửi, đến trạm gốc phục vụ, yêu cầu sử dụng cấu hình MG mặc định trong số nhiều cấu hình MG, cấu hình MG mặc định xác định MG mặc định; và đo tập tín hiệu định vị thứ ba trong MG mặc định.

Theo một số khía cạnh, bước phát hiện điều kiện kích hoạt thứ nhất bao gồm các bước: phát hiện rằng giới hạn thời gian để sử dụng MG thứ hai đã kết thúc; phát hiện rằng số lượng phép đo ngưỡng sử dụng MG thứ hai đã được thỏa mãn; hoặc nhận lệnh để dừng sử dụng MG thứ hai.

Theo một số khía cạnh, cấu hình MG mặc định bao gồm cấu hình MG thứ nhất, MG mặc định bao gồm MG thứ nhất và tập tín hiệu định vị thứ ba bao gồm tập tín hiệu định vị thứ nhất.

Theo một khía cạnh, thực thể mạng bao gồm bộ nhớ: ít nhất một giao diện truyền thông; và ít nhất một bộ xử lý được ghép nối truyền thông với bộ nhớ và ít nhất một giao diện truyền thông, ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để: khiến cho ít nhất một giao diện truyền thông gửi, đến thiết bị người dùng (UE), nhiều cấu hình khoảng trống đo (MG), mỗi cấu hình MG xác định MG có độ dài khoảng trống đo (MGL) và độ dịch khoảng trống đo (MGO); khiến cho ít nhất một giao diện truyền thông nhận, từ UE, yêu cầu thứ nhất để sử dụng cấu hình MG thứ nhất trong số nhiều cấu hình MG; và khiến cho ít nhất một giao diện truyền thông gửi, đến UE, đáp ứng đối với yêu cầu thứ nhất, chỉ báo cấu hình MG sẽ được sử dụng bởi UE.

Theo một số khía cạnh, cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu thứ nhất là giống với cấu hình MG thứ nhất hoặc khác với cấu hình MG thứ nhất.

Theo một số khía cạnh, ít nhất một bộ xử lý còn được tạo cấu hình để: khiến cho ít nhất một giao diện truyền thông nhận, từ UE, yêu cầu thứ hai để sử dụng cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG; và khiến cho ít nhất một giao diện truyền thông gửi, đến UE, đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai, chỉ báo cấu hình MG sẽ được sử dụng bởi UE.

Theo một số khía cạnh, cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai là giống với cấu hình MG thứ hai hoặc khác với cấu hình MG thứ hai.

Theo một số khía cạnh, thực thể mạng bao gồm trạm gốc.

Theo một số khía cạnh, thực thể mạng bao gồm thực thể mạng lõi.

Theo một số khía cạnh, thực thể mạng lõi bao gồm máy chủ quản lý vị trí (LMS) hoặc chức năng quản lý vị trí (LMF).

Theo một khía cạnh, thiết bị người dùng (UE) bao gồm: phương tiện để xác định nhiều cấu hình khoảng trống đo (MG), mỗi cấu hình MG xác định một hoặc nhiều MG, mỗi MG có độ dài khoảng trống đo (MGL) và độ dịch khoảng trống đo (MGO); phương tiện để gửi, đến trạm gốc phục vụ, yêu cầu thứ nhất để sử dụng cấu hình MG thứ nhất trong số nhiều cấu hình MG; phương tiện để nhận, từ trạm gốc phục vụ, đáp ứng đối với yêu cầu thứ nhất; phương tiện để đo tập tín hiệu định vị thứ nhất sử dụng cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu thứ nhất; phương tiện để chọn, dựa trên các phép đo tập tín hiệu định vị thứ nhất, cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG; phương tiện để gửi, đến trạm gốc phục vụ, yêu cầu thứ hai để sử dụng cấu hình MG thứ

hai trong số nhiều cấu hình MG; phương tiện để nhận, từ trạm gốc phục vụ, đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai; và phương tiện để đo tập tín hiệu định vị thứ hai sử dụng cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai.

Theo một số khía cạnh, phương pháp bao gồm: phương tiện để phát hiện điều kiện kích hoạt thứ nhất; phương tiện để gửi, đến trạm gốc phục vụ, yêu cầu sử dụng cấu hình MG mặc định trong số nhiều cấu hình MG, cấu hình MG mặc định xác định MG mặc định; phương tiện để nhận, từ trạm gốc phục vụ, đáp ứng đối với yêu cầu sử dụng cấu hình MG mặc định; và phương tiện để đo tập tín hiệu định vị thứ ba trong MG mặc định.

Theo một khía cạnh, thực thể mạng bao gồm phương tiện để gửi, đến thiết bị người dùng (UE), nhiều cấu hình khoảng trống đo (MG), mỗi cấu hình MG xác định MG có độ dài khoảng trống đo (MGL) và độ dịch khoảng trống đo (MGO); phương tiện để nhận, từ UE, yêu cầu thứ nhất để sử dụng cấu hình MG thứ nhất trong số nhiều cấu hình MG; phương tiện để gửi, đến UE, đáp ứng đối với yêu cầu thứ nhất, chỉ báo cấu hình MG sẽ được sử dụng bởi UE.

Theo một số khía cạnh, phương pháp bao gồm phương tiện để nhận, từ UE, yêu cầu thứ hai để sử dụng cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG; và phương tiện để gửi, đến UE, đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai, chỉ báo cấu hình MG sẽ được sử dụng bởi UE.

Theo một khía cạnh, phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính có các lệnh được lưu trữ trên đó để khiến cho ít nhất một bộ xử lý trong thiết bị người dùng (UE): xác định nhiều cấu hình khoảng trống đo (MG), mỗi cấu hình MG xác định một hoặc nhiều MG, mỗi MG có độ dài khoảng trống đo (MGL) và độ dịch khoảng trống đo (MGO); gửi, đến trạm gốc phục vụ, yêu cầu thứ nhất để sử dụng cấu hình MG thứ nhất trong số nhiều cấu hình MG; nhận, từ trạm gốc phục vụ, đáp ứng đối với yêu cầu thứ nhất; đo tập tín hiệu định vị thứ nhất sử dụng cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu thứ nhất; chọn, dựa trên các phép đo tập tín hiệu định vị thứ nhất, cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG; gửi, đến trạm gốc phục vụ, yêu cầu thứ hai để sử dụng cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG; nhận, từ trạm gốc phục vụ, đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai; và đo tập tín hiệu định vị thứ hai sử dụng cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai.

Theo một số khía cạnh, phương pháp bao gồm phát hiện điều kiện kích hoạt thứ nhất; gửi, đến trạm gốc phục vụ, yêu cầu sử dụng cấu hình MG mặc định trong số nhiều cấu hình MG, cấu hình MG mặc định xác định MG mặc định; và đo tập tín hiệu định vị thứ ba trong MG mặc định.

Theo một khía cạnh, phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính có các lệnh lưu trữ trên đó để khiến cho ít nhất một bộ xử lý trong thực thể mạng: gửi, đến thiết bị người dùng (UE), nhiều cấu hình khoảng trống đo (MG), mỗi cấu hình MG xác định MG có độ dài khoảng trống đo (MGL) và độ dịch khoảng trống đo (MGO); nhận, từ UE, yêu cầu thứ nhất để sử dụng cấu hình MG thứ nhất trong số nhiều cấu hình MG; và gửi, đến UE, đáp ứng đối với yêu cầu thứ nhất, chỉ báo cấu hình MG sẽ được sử dụng bởi UE.

Theo một số khía cạnh, phương pháp bao gồm nhận, từ UE, yêu cầu thứ hai để sử dụng cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG; và gửi, đến UE, đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai, chỉ báo cấu hình MG sẽ được sử dụng bởi UE.

Theo một khía cạnh, phương pháp truyền thông không dây được thực hiện bởi thiết bị người dùng (UE), phương pháp này bao gồm các bước: xác định nhiều cấu hình khoảng trống đo (MG), mỗi cấu hình MG xác định MG có độ dài khoảng trống đo (MGL) và độ dịch khoảng trống đo (MGO); đo tập tín hiệu định vị thứ nhất sử dụng cấu hình MG có MGL lớn nhất trong số nhiều cấu hình MG; xác định rằng không có tín hiệu định vị nào trong tập tín hiệu định vị thứ nhất đáp ứng chuẩn chất lượng tối thiểu; gửi, đến trạm gốc phục vụ, yêu cầu để nhận nhiều cấu hình MG được cập nhật; nhận, từ trạm gốc phục vụ, nhiều cấu hình MG được cập nhật, nhiều cấu hình MG được cập nhật bao gồm ít nhất một cấu hình MG mới; và đo tập tín hiệu định vị thứ hai sử dụng cấu hình MG trong số nhiều cấu hình MG được cập nhật.

Theo một khía cạnh, phương pháp truyền thông không dây được thực hiện bởi thực thể mạng bao gồm bước nhận, từ thiết bị người dùng (UE), yêu cầu để nhận nhiều cấu hình khoảng trống đo (MG) được cập nhật, mỗi cấu hình MG xác định một hoặc nhiều MG, mỗi MG có độ dài khoảng trống đo (MGL) và độ dịch khoảng trống đo (MGO); và gửi, đến UE, nhiều cấu hình MG được cập nhật, nhiều cấu hình MG được cập nhật bao gồm ít nhất một cấu hình MG mới.

Các giải pháp được trình bày ở đây đem lại ít nhất các ưu điểm về mặt kỹ thuật sau. Đối với PRS theo yêu cầu, các kỹ thuật được thể hiện ở đây có thể được sử dụng để cải thiện phí tổn PRS, bằng cách cho phép UE giải mã số lượng PRS nhỏ hơn trong chế độ theo dõi và bằng cách cho phép trạm gốc hoặc thực thể mạng lỗi để dừng việc lập lịch PR nằm ngoài khoảng trống đo yêu cầu. Cùng các lợi ích áp dụng cho các PRS được phát quảng bá đều đặn. Cùng các lợi ích cũng áp dụng cho các TRS.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rằng thông tin và tín hiệu có thể được biểu diễn bằng cách sử dụng bất kỳ trong số nhiều công nghệ và kỹ thuật khác nhau. Ví dụ, dữ liệu, các lệnh, mệnh lệnh, thông tin, tín hiệu, bit, ký hiệu, và chip có thể được tham chiếu trong suốt phần mô tả ở trên có thể được thể hiện bằng điện áp, dòng điện, sóng điện từ, từ trường hoặc hạt, trường quang học hoặc hạt, hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của chúng.

Hơn nữa, những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rằng các khối logic, môđun, mạch, và các bước thuật toán minh họa khác nhau được mô tả liên quan đến các khía cạnh được bộc lộ ở đây có thể được triển khai dưới dạng phần cứng điện tử, phần mềm máy tính, hoặc kết hợp cả hai. Để minh họa rõ ràng khả năng thay thế cho nhau của phần cứng và phần mềm, các thành phần, khối, môđun, mạch và các bước minh họa khác nhau đã được mô tả chung ở trên về chức năng của chúng. Chức năng như vậy được triển khai dưới dạng phần cứng hay phần mềm là tùy thuộc vào các ràng buộc thiết kế và ứng dụng cụ thể áp dụng cho toàn bộ hệ thống. Những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể triển khai chức năng được mô tả theo nhiều cách khác nhau cho từng ứng dụng cụ thể, nhưng các triển khai như vậy không nên được hiểu là nằm ngoài phạm vi của sáng chế.

Các khối logic, môđun, và mạch minh họa khác nhau được mô tả liên quan đến các khía cạnh được mô tả ở đây có thể được triển khai hoặc thực hiện với bộ xử lý đa dụng, DSP, ASIC, FPGA, hoặc thiết bị logic có thể lập trình khác, cổng rời rạc hoặc logic bóng bán dẫn, các thành phần phần cứng rời rạc, hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của chúng được thiết kế để thực hiện các chức năng được mô tả ở đây. Bộ xử lý đa dụng có thể là bộ vi xử lý, nhưng thay vào đó, bộ xử lý có thể là bất kỳ bộ xử lý, bộ điều khiển, vi điều khiển, hoặc máy trạng thái thông thường nào. Bộ xử lý cũng có thể được triển khai dưới dạng kết hợp của các thiết bị điện toán, ví dụ, kết hợp của DSP và bộ vi xử lý,

tập hợp của hai hoặc nhiều bộ vi xử lý, một hoặc nhiều bộ vi xử lý kết hợp với lõi DSP, hoặc cấu hình như vậy khác bất kỳ.

Các phương pháp, trình tự và/hoặc thuật toán được mô tả liên quan đến các khía cạnh được bộc lộ ở đây có thể được thể hiện trực tiếp trong phần cứng, trong module phần mềm được thực thi bởi bộ xử lý, hoặc kết hợp của cả hai. Module phần mềm có thể nằm trong bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random access memory - RAM), bộ nhớ flash, bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory - ROM), bộ nhớ chỉ đọc lập trình được xóa được (erasable programmable ROM - EPROM), bộ nhớ chỉ đọc lập trình được xóa được bằng điện (electrically erasable programmable ROM - EEPROM), thanh ghi, đĩa cứng, đĩa tháo lắp được, CD-ROM, hoặc bất kỳ dạng khác của phương tiện lưu trữ đã biết trong lĩnh vực này. Phương tiện lưu trữ ví dụ được ghép nối với bộ xử lý sao cho bộ xử lý có thể đọc từ và ghi thông tin vào phương tiện lưu trữ này. Theo cách khác, phương tiện lưu trữ có thể được tích hợp vào bộ xử lý. Bộ xử lý và phương tiện lưu trữ có thể nằm trong ASIC. ASIC có thể nằm trong thiết bị đầu cuối người dùng (ví dụ, UE). Theo cách khác, bộ xử lý và phương tiện lưu trữ có thể nằm dưới dạng các thành phần rời rạc trong thiết bị đầu cuối người dùng.

Theo một hoặc nhiều khía cạnh ví dụ, các chức năng được mô tả có thể được triển khai trong phần cứng, phần mềm, firmware, hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của chúng. Nếu được triển khai trong phần mềm, các chức năng có thể được lưu trữ trên hoặc được truyền dưới dạng một hoặc nhiều lệnh hoặc mã trên phương tiện đọc được bằng máy tính. Phương tiện đọc được bằng máy tính bao gồm cả phương tiện lưu trữ bằng máy tính và phương tiện truyền thông bao gồm phương tiện bất kỳ tạo điều kiện thuận lợi cho việc chuyển chương trình máy tính từ nơi này sang nơi khác. Phương tiện lưu trữ có thể là phương tiện bất kỳ khả dụng mà máy tính có thể truy cập được. Bằng cách ví dụ, và không giới hạn, phương tiện đọc được bằng máy tính như vậy có thể bao gồm RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM hoặc bộ lưu trữ đĩa quang khác, bộ lưu trữ đĩa từ hoặc các thiết bị lưu trữ từ tính khác hoặc phương tiện bất kỳ khác có thể được dùng để mang hoặc lưu trữ mã chương trình mong muốn dưới dạng các lệnh hoặc cấu trúc dữ liệu và có thể được máy tính truy cập. Ngoài ra, bất kỳ kết nối nào cũng được gọi đúng là phương tiện đọc được bằng máy tính. Ví dụ, nếu phần mềm được truyền từ trang web, máy chủ hoặc nguồn từ xa khác bằng cáp đồng trục, cáp quang, cáp xoắn đôi, đường

dây thuê bao kỹ thuật số (digital subscriber line - DSL) hoặc các công nghệ không dây như hồng ngoại, vô tuyến và vi ba, thì cáp đồng trục, cáp quang, xoắn đôi, DSL, hoặc các công nghệ không dây như hồng ngoại, vô tuyến và vi ba được bao gồm trong định nghĩa về phương tiện. Đĩa từ và đĩa quang, như được dùng ở đây, bao gồm đĩa nén (Compact Disc - CD), đĩa laze, đĩa quang, đĩa kỹ thuật số đa năng (Digital Versatile Disc - DVD), đĩa mềm và đĩa Blu-ray, trong đó các đĩa từ thường tái tạo dữ liệu bằng từ tính, còn đĩa quang tái tạo dữ liệu theo cách quang học bằng các tia laze. Sự kết hợp của các loại trên cũng nên được bao gồm trong phạm vi của phương tiện đọc được bằng máy tính.

Mặc dù phần mô tả ở trên trình bày các khía cạnh minh họa của sáng chế, nhưng cần lưu ý rằng các thay đổi và điều chỉnh khác nhau có thể được thực hiện ở đây mà không rời khỏi phạm vi của sáng chế như được xác định bởi các yêu cầu bảo hộ kèm theo. Các chức năng, các bước và/hoặc các hành động của các yêu cầu bảo hộ phương pháp theo các khía cạnh của sáng chế được mô tả ở đây không cần phải được thực hiện theo bất kỳ thứ tự cụ thể nào. Hơn nữa, mặc dù các phần tử của sáng chế có thể được mô tả hoặc được yêu cầu bảo hộ ở dạng số ít, nhưng dạng số nhiều cũng được dự tính trừ khi giới hạn ở số ít được nêu rõ ràng.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền thông không dây được thực hiện bởi thiết bị người dùng (user equipment - UE), phương pháp này bao gồm các bước:

xác định nhiều cấu hình khoảng trống đo (measurement gap - MG), mỗi cấu hình MG xác định một hoặc nhiều MG, mỗi MG có độ dài khoảng trống đo (measurement gap length - MGL) và độ dịch khoảng trống đo (measurement gap offset - MGO);

gửi, đến trạm gốc phục vụ, yêu cầu thứ nhất để sử dụng cấu hình MG thứ nhất trong số nhiều cấu hình MG;

nhận, từ trạm gốc phục vụ, đáp ứng đối với yêu cầu thứ nhất;

đo tập tín hiệu định vị thứ nhất sử dụng cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu thứ nhất;

chọn, dựa trên các phép đo tập tín hiệu định vị thứ nhất, cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG;

gửi, đến trạm gốc phục vụ, yêu cầu thứ hai để sử dụng cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG;

nhận, từ trạm gốc phục vụ, đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai; và

đo tập tín hiệu định vị thứ hai sử dụng cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó cấu hình MG thứ hai chỉ báo ô tham chiếu để báo cáo đo và trong đó phương pháp này còn bao gồm bước gửi báo cáo đo đến ô tham chiếu được chỉ báo bởi cấu hình MG thứ hai.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu thứ nhất là giống với cấu hình MG thứ nhất hoặc khác với cấu hình MG thứ nhất.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai là giống với cấu hình MG thứ hai hoặc khác với cấu hình MG thứ hai.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó ít nhất một tín hiệu định vị trong ít nhất một trong số tập tín hiệu định vị thứ nhất hoặc tập tín hiệu định vị thứ hai bao gồm tín hiệu tham chiếu định vị (Positioning reference signal - PRS) hoặc tín hiệu tham chiếu theo dõi (Tracking reference signal - TRS).

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước chọn cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG dựa trên các phép đo tập tín hiệu định vị thứ nhất bao gồm các bước:

nhận dạng, từ tập tín hiệu định vị thứ nhất, tập con tín hiệu định vị thứ nhất dựa trên chỉ số chất lượng; và

chọn cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG dựa trên tập con tín hiệu định vị thứ nhất.

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó chỉ số chất lượng bao gồm giá trị công suất nhận tín hiệu tham chiếu (Reference signal received power - RSRP), giá trị chất lượng nhận tín hiệu tham chiếu (Reference signal received quality - RSRQ), giá trị tín hiệu trên nhiễu cộng tạp âm (Signal to interference plus noise - SINR), chất lượng của phép đo định thời, chỉ số suy giảm độ chính xác hoặc các tổ hợp khác nhau của chúng.

8. Phương pháp theo điểm 6, trong đó tập con tín hiệu định vị thứ nhất thỏa mãn chỉ số chất lượng và trong đó bước chọn cấu hình MG thứ hai dựa trên tập con tín hiệu định vị thứ nhất bao gồm bước chọn cấu hình MG có MG bao gồm tập con tín hiệu định vị thứ nhất.

9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó bước chọn cấu hình MG có MG bao gồm tập con tín hiệu định vị thứ nhất bao gồm bước chọn cấu hình MG có MG nhỏ nhất bao gồm tập con tín hiệu định vị thứ nhất.

10. Phương pháp theo điểm 6, trong đó tập con tín hiệu định vị thứ nhất không thỏa mãn chỉ số chất lượng và trong đó bước chọn cấu hình MG thứ hai dựa trên tập con tín hiệu định vị thứ nhất bao gồm bước chọn cấu hình MG có MG không bao gồm tập con tín hiệu định vị thứ nhất.

11. Phương pháp theo điểm 10, trong đó bước chọn cấu hình MG có MG không bao gồm tập con tín hiệu định vị thứ nhất bao gồm bước chọn cấu hình MG có MG lớn nhất không bao gồm tập con tín hiệu định vị thứ nhất.

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

phát hiện điều kiện kích hoạt thứ nhất;

gửi, đến trạm gốc phục vụ, yêu cầu sử dụng cấu hình MG mặc định trong số nhiều cấu hình MG, cấu hình MG mặc định xác định MG mặc định;

nhận, từ trạm gốc phục vụ, đáp ứng đối với yêu cầu để sử dụng cấu hình MG mặc định; và

đo tập tín hiệu định vị thứ ba sử dụng cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu để sử dụng cấu hình MG mặc định.

13. Phương pháp theo điểm 12, trong đó bước phát hiện điều kiện kích hoạt thứ nhất bao gồm các bước:

phát hiện rằng giới hạn thời gian để sử dụng cấu hình MG thứ hai đã kết thúc;

phát hiện rằng số lượng phép đo ngưỡng sử dụng cấu hình MG thứ hai đã được thỏa mãn; hoặc

nhận lệnh để dừng sử dụng cấu hình MG thứ hai.

14. Phương pháp truyền thông không dây được thực hiện bởi thiết bị người dùng (UE), phương pháp này bao gồm các bước:

xác định nhiều cấu hình khoảng trống đo (MG), mỗi cấu hình MG xác định một hoặc nhiều MG, mỗi MG có độ dài khoảng trống đo (MGL) và độ dịch khoảng trống đo (MGO) và chỉ báo ô tham chiếu để báo cáo đo;

đo tập tín hiệu định vị thứ nhất sử dụng một cấu hình MG trong số nhiều cấu hình MG; và

báo cáo phép đo đến ô tham chiếu để báo cáo đo được chỉ báo bởi một cấu hình MG.

15. Phương pháp theo điểm 14, phương pháp này còn bao gồm các bước:

gửi, đến trạm gốc phục vụ, yêu cầu thứ hai để sử dụng cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG;

nhận, từ trạm gốc phục vụ, đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai; và

đo tập tín hiệu định vị thứ hai sử dụng cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai; và

báo cáo phép đo đến ô tham chiếu để báo cáo đo được chỉ báo bởi cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai.

16. Phương pháp theo điểm 15, trong đó bước gửi yêu cầu thứ hai bao gồm bước chọn cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG dựa trên các phép đo tập tín hiệu định vị thứ nhất.

17. Phương pháp theo điểm 16, trong đó bước chọn cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG dựa trên các phép đo tập tín hiệu định vị thứ nhất bao gồm các bước:

nhận dạng, từ tập tín hiệu định vị thứ nhất, tập con tín hiệu định vị thứ nhất dựa trên chỉ số chất lượng; và

chọn cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG dựa trên tập con tín hiệu định vị thứ nhất.

18. Phương pháp theo điểm 17, trong đó chỉ số chất lượng bao gồm giá trị công suất nhận tín hiệu tham chiếu (RSRP), giá trị chất lượng nhận tín hiệu tham chiếu (RSRQ), giá trị tín hiệu trên nhiễu cộng tạp âm (SINR), chất lượng của phép đo định thời, chỉ số suy giảm độ chính xác hoặc các tổ hợp khác nhau của chúng.

19. Phương pháp theo điểm 15, trong đó một cấu hình MG trong số nhiều cấu hình MG được nhận dạng là cấu hình MG mặc định.

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

phát hiện điều kiện kích hoạt thứ nhất;

gửi, đến trạm gốc phục vụ, yêu cầu sử dụng cấu hình MG mặc định trong số nhiều cấu hình MG, cấu hình MG mặc định xác định MG mặc định;

nhận, từ trạm gốc phục vụ, đáp ứng đối với yêu cầu để sử dụng cấu hình MG mặc định; và

đo tập tín hiệu định vị thứ ba sử dụng cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu để sử dụng cấu hình MG mặc định.

21. Phương pháp theo điểm 20, trong đó bước phát hiện điều kiện kích hoạt thứ nhất bao gồm các bước:

phát hiện rằng giới hạn thời gian để sử dụng cấu hình MG thứ hai đã kết thúc;

phát hiện rằng số lượng phép đo ngưỡng sử dụng cấu hình MG thứ hai đã được thỏa mãn; hoặc

nhận lệnh để dừng sử dụng cấu hình MG thứ hai.

22. Phương pháp truyền thông không dây được thực hiện bởi thiết bị người dùng (UE), phương pháp này bao gồm các bước:

xác định nhiều cấu hình khoảng trống đo (MG), mỗi cấu hình MG xác định một hoặc nhiều MG, mỗi MG có độ dài khoảng trống đo (MGL) và độ dịch khoảng trống đo (MGO);

gửi, đến trạm gốc phục vụ, yêu cầu thứ nhất để sử dụng cấu hình MG thứ nhất trong số nhiều cấu hình MG;

nhận, từ trạm gốc phục vụ, đáp ứng đối với yêu cầu thứ nhất;

đo tập tín hiệu định vị thứ nhất sử dụng cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu thứ nhất;

gửi, đến trạm gốc phục vụ, yêu cầu để nhận nhiều cấu hình MG được cập nhật;

nhận, từ trạm gốc phục vụ, nhiều cấu hình MG được cập nhật, nhiều cấu hình MG được cập nhật bao gồm ít nhất một cấu hình MG mới; và

đo tập tín hiệu định vị thứ hai sử dụng một cấu hình MG trong số nhiều cấu hình MG được cập nhật.

23. Phương pháp theo điểm 22, trong đó bước gửi yêu cầu để nhận nhiều cấu hình MG được cập nhật bao gồm bước gửi yêu cầu để đáp lại việc xác định rằng không có tín hiệu định vị nào trong tập tín hiệu định vị thứ nhất đáp ứng chuẩn chất lượng tối thiểu.

24. Thiết bị người dùng (UE) bao gồm:

bộ nhớ;

ít nhất một bộ thu phát; và

ít nhất một bộ xử lý được ghép nối truyền thông với bộ nhớ và ít nhất một bộ thu phát, ít nhất một bộ xử lý này được tạo cấu hình để:

xác định nhiều cấu hình khoảng trống đo (MG), mỗi cấu hình MG xác định một hoặc nhiều MG, mỗi MG có độ dài khoảng trống đo (MGL) và độ dịch khoảng trống đo (MGO);

gửi, qua ít nhất một bộ thu phát, đến trạm gốc phục vụ, yêu cầu thứ nhất để sử dụng cấu hình MG thứ nhất trong số nhiều cấu hình MG;

nhận, qua ít nhất một bộ thu phát, từ trạm gốc phục vụ, đáp ứng đối với yêu cầu thứ nhất;

đo tập tín hiệu định vị thứ nhất sử dụng cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu thứ nhất;

chọn, dựa trên các phép đo tập tín hiệu định vị thứ nhất, cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG;

gửi, qua ít nhất một bộ thu phát, đến trạm gốc phục vụ, yêu cầu thứ hai để sử dụng cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG;

nhận, qua ít nhất một bộ thu phát, từ trạm gốc phục vụ, đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai; và

đo tập tín hiệu định vị thứ hai sử dụng cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai.

25. UE theo điểm 24, trong đó cấu hình MG thứ hai chỉ báo ô tham chiếu để báo cáo đo và trong đó ít nhất một bộ xử lý còn được tạo cấu hình để gửi báo cáo đo đến ô tham chiếu được chỉ báo bởi cấu hình MG thứ hai.

26. UE theo điểm 24, trong đó cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu thứ nhất là giống với cấu hình MG thứ nhất hoặc khác với cấu hình MG thứ nhất.

27. UE theo điểm 24, trong đó cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai là giống với cấu hình MG thứ hai hoặc khác với cấu hình MG thứ hai.

28. UE theo điểm 24, trong đó ít nhất một tín hiệu định vị trong ít nhất một trong số tập tín hiệu định vị thứ nhất hoặc tập tín hiệu định vị thứ hai bao gồm tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) hoặc tín hiệu tham chiếu theo dõi (TRS).

29. UE theo điểm 24, trong đó, để chọn cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG dựa trên các phép đo tập tín hiệu định vị thứ nhất, ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để:

nhận dạng, từ tập tín hiệu định vị thứ nhất, tập con tín hiệu định vị thứ nhất dựa trên chỉ số chất lượng; và

chọn cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG dựa trên tập con tín hiệu định vị thứ nhất.

30. UE theo điểm 29, trong đó chỉ số chất lượng bao gồm giá trị công suất nhận tín hiệu tham chiếu (RSRP), giá trị chất lượng nhận tín hiệu tham chiếu (RSRQ), giá trị tín hiệu trên nhiễu cộng tạp âm (SINR), chất lượng của phép đo định thời, chỉ số suy giảm độ chính xác hoặc các tổ hợp khác nhau của chúng.

31. UE theo điểm 29, trong đó tập con tín hiệu định vị thứ nhất thỏa mãn chỉ số chất lượng và trong đó, để chọn cấu hình MG thứ hai dựa trên tập con tín hiệu định vị thứ nhất, ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để chọn cấu hình MG có MG bao gồm tập con tín hiệu định vị thứ nhất.

32. UE theo điểm 31, trong đó để chọn cấu hình MG có MG bao gồm tập con tín hiệu định vị thứ nhất, ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để chọn cấu hình MG có MG nhỏ nhất bao gồm tập con tín hiệu định vị thứ nhất.

33. UE theo điểm 29, trong đó tập con tín hiệu định vị thứ nhất không thỏa mãn chỉ số chất lượng và trong đó để chọn cấu hình MG thứ hai dựa trên tập con tín hiệu định vị thứ nhất, ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để chọn cấu hình MG có MG không bao gồm tập con tín hiệu định vị thứ nhất.

34. UE theo điểm 33, trong đó để chọn cấu hình MG có MG không bao gồm tập con tín hiệu định vị thứ nhất, ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để chọn cấu hình MG có MG lớn nhất không bao gồm tập con tín hiệu định vị thứ nhất.

35. UE theo điểm 24, trong đó ít nhất một bộ xử lý còn được tạo cấu hình để:

phát hiện điều kiện kích hoạt thứ nhất;

gửi, qua ít nhất một bộ thu phát, đến trạm gốc phục vụ, yêu cầu sử dụng cấu hình MG mặc định trong số nhiều cấu hình MG, cấu hình MG mặc định xác định MG mặc định;

nhận, qua ít nhất một bộ thu phát, từ trạm gốc phục vụ, đáp ứng đối với yêu cầu để sử dụng cấu hình MG mặc định; và

đo tập tín hiệu định vị thứ ba sử dụng cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu để sử dụng cấu hình MG mặc định.

36. UE theo điểm 35, trong đó, để phát hiện điều kiện kích hoạt thứ nhất, ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để:

phát hiện rằng giới hạn thời gian để sử dụng cấu hình MG thứ hai đã kết thúc;

phát hiện rằng số lượng phép đo ngưỡng sử dụng cấu hình MG thứ hai đã được thỏa mãn; hoặc

nhận, qua ít nhất một bộ thu phát, lệnh để dừng sử dụng cấu hình MG thứ hai.

37. Thiết bị người dùng (UE) bao gồm:

bộ nhớ;

ít nhất một bộ thu phát; và

ít nhất một bộ xử lý được ghép nối truyền thông với bộ nhớ và ít nhất một bộ thu phát, ít nhất một bộ xử lý này được tạo cấu hình để:

xác định nhiều cấu hình khoảng trống đo (MG), mỗi cấu hình MG xác định một hoặc nhiều MG, mỗi MG có độ dài khoảng trống đo (MGL) và độ dịch khoảng trống đo (MGO) và chỉ báo ô tham chiếu để báo cáo đo;

đo tập tín hiệu định vị thứ nhất sử dụng một cấu hình MG trong số nhiều cấu hình MG; và

báo cáo phép đo đến ô tham chiếu để báo cáo đo được chỉ báo bởi một cấu hình MG.

38. UE theo điểm 37, trong đó ít nhất một bộ xử lý còn được tạo cấu hình để:

gửi, qua ít nhất một bộ thu phát, đến trạm gốc phục vụ, yêu cầu thứ hai để sử dụng cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG;

nhận, qua ít nhất một bộ thu phát, từ trạm gốc phục vụ, đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai; và

đo tập tín hiệu định vị thứ hai sử dụng cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai; và

báo cáo phép đo đến ô tham chiếu để báo cáo đo được chỉ báo bởi cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu thứ hai.

39. UE theo điểm 38, trong đó để gửi yêu cầu thứ hai, ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để chọn cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG dựa trên các phép đo tập tín hiệu định vị thứ nhất.

40. UE theo điểm 39, trong đó, để chọn cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG dựa trên các phép đo tập tín hiệu định vị thứ nhất, ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để:

nhận dạng, từ tập tín hiệu định vị thứ nhất, tập con tín hiệu định vị thứ nhất dựa trên chỉ số chất lượng; và

chọn cấu hình MG thứ hai trong số nhiều cấu hình MG dựa trên tập con tín hiệu định vị thứ nhất.

41. UE theo điểm 40, trong đó chỉ số chất lượng bao gồm giá trị công suất nhận tín hiệu tham chiếu (RSRP), giá trị chất lượng nhận tín hiệu tham chiếu (RSRQ), giá trị tín hiệu trên nhiễu cộng tạp âm (SINR), chất lượng của phép đo định thời, chỉ số suy giảm độ chính xác hoặc các tổ hợp khác nhau của chúng.

42. UE theo điểm 38, trong đó một cấu hình MG trong số nhiều cấu hình MG được nhận dạng là cấu hình MG mặc định.

43. UE theo điểm 42, trong đó ít nhất một bộ xử lý còn được tạo cấu hình để:

phát hiện điều kiện kích hoạt thứ nhất;

gửi, qua ít nhất một bộ thu phát, đến trạm gốc phục vụ, yêu cầu sử dụng cấu hình MG mặc định trong số nhiều cấu hình MG, cấu hình MG mặc định xác định MG mặc định;

nhận, qua ít nhất một bộ thu phát, từ trạm gốc phục vụ, đáp ứng đối với yêu cầu để sử dụng cấu hình MG mặc định; và

đo tập tín hiệu định vị thứ ba sử dụng cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu để sử dụng cấu hình MG mặc định.

44. UE theo điểm 43, trong đó, để phát hiện điều kiện kích hoạt thứ nhất, ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để:

phát hiện rằng giới hạn thời gian để sử dụng cấu hình MG thứ hai đã kết thúc;

phát hiện rằng số lượng phép đo ngưỡng sử dụng cấu hình MG thứ hai đã được thỏa mãn; hoặc

nhận, qua ít nhất một bộ thu phát, lệnh để dừng sử dụng cấu hình MG thứ hai.

45. Thiết bị người dùng (UE) bao gồm:

bộ nhớ;

ít nhất một bộ thu phát; và

ít nhất một bộ xử lý được ghép nối truyền thông với bộ nhớ và ít nhất một bộ thu phát, ít nhất một bộ xử lý này được tạo cấu hình để:

xác định nhiều cấu hình khoảng trống đo (MG), mỗi cấu hình MG xác định một hoặc nhiều MG, mỗi MG có độ dài khoảng trống đo (MGL) và độ dịch khoảng trống đo (MGO);

gửi, qua ít nhất một bộ thu phát, đến trạm gốc phục vụ, yêu cầu thứ nhất để sử dụng cấu hình MG thứ nhất trong số nhiều cấu hình MG;

nhận, qua ít nhất một bộ thu phát, từ trạm gốc phục vụ, đáp ứng đối với yêu cầu thứ nhất;

đo tập tín hiệu định vị thứ nhất sử dụng cấu hình MG được chỉ báo bởi đáp ứng đối với yêu cầu thứ nhất;

gửi, qua ít nhất một bộ thu phát, đến trạm gốc phục vụ, yêu cầu để nhận nhiều cấu hình MG được cập nhật;

nhận, qua ít nhất một bộ thu phát, từ trạm gốc phục vụ, nhiều cấu hình MG được cập nhật, nhiều cấu hình MG được cập nhật bao gồm ít nhất một cấu hình MG mới; và

đo tập tín hiệu định vị thứ hai sử dụng một cấu hình MG trong số nhiều cấu hình MG được cập nhật.

46. UE theo điểm 45, trong đó, để gửi yêu cầu để nhận nhiều cấu hình MG được cập nhật, ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để gửi yêu cầu để đáp lại việc xác định rằng không có tín hiệu định vị nào trong tập tín hiệu định vị thứ nhất đáp ứng chuẩn chất lượng tối thiểu.

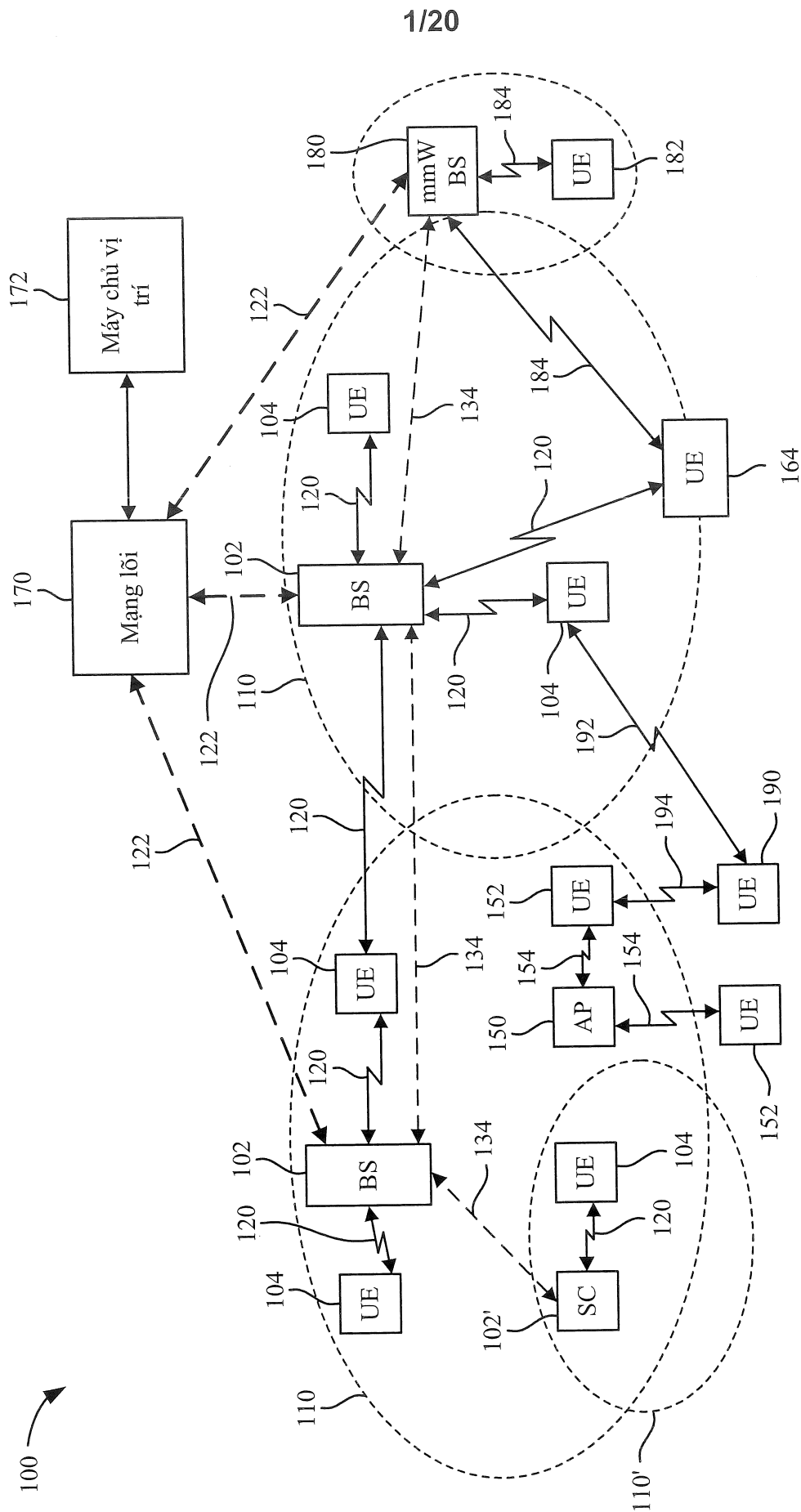


Fig.1

2/20

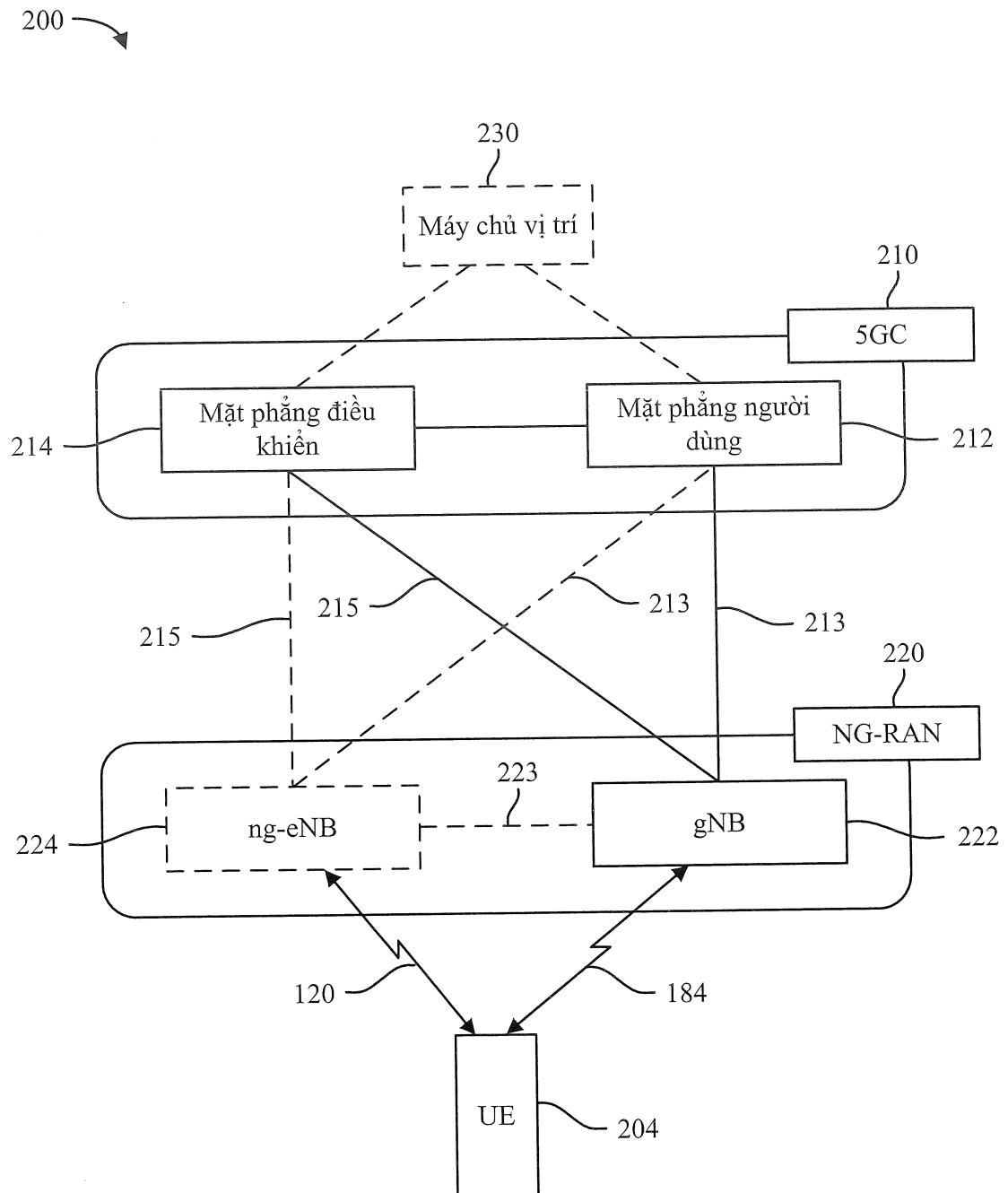


Fig.2A

3/20

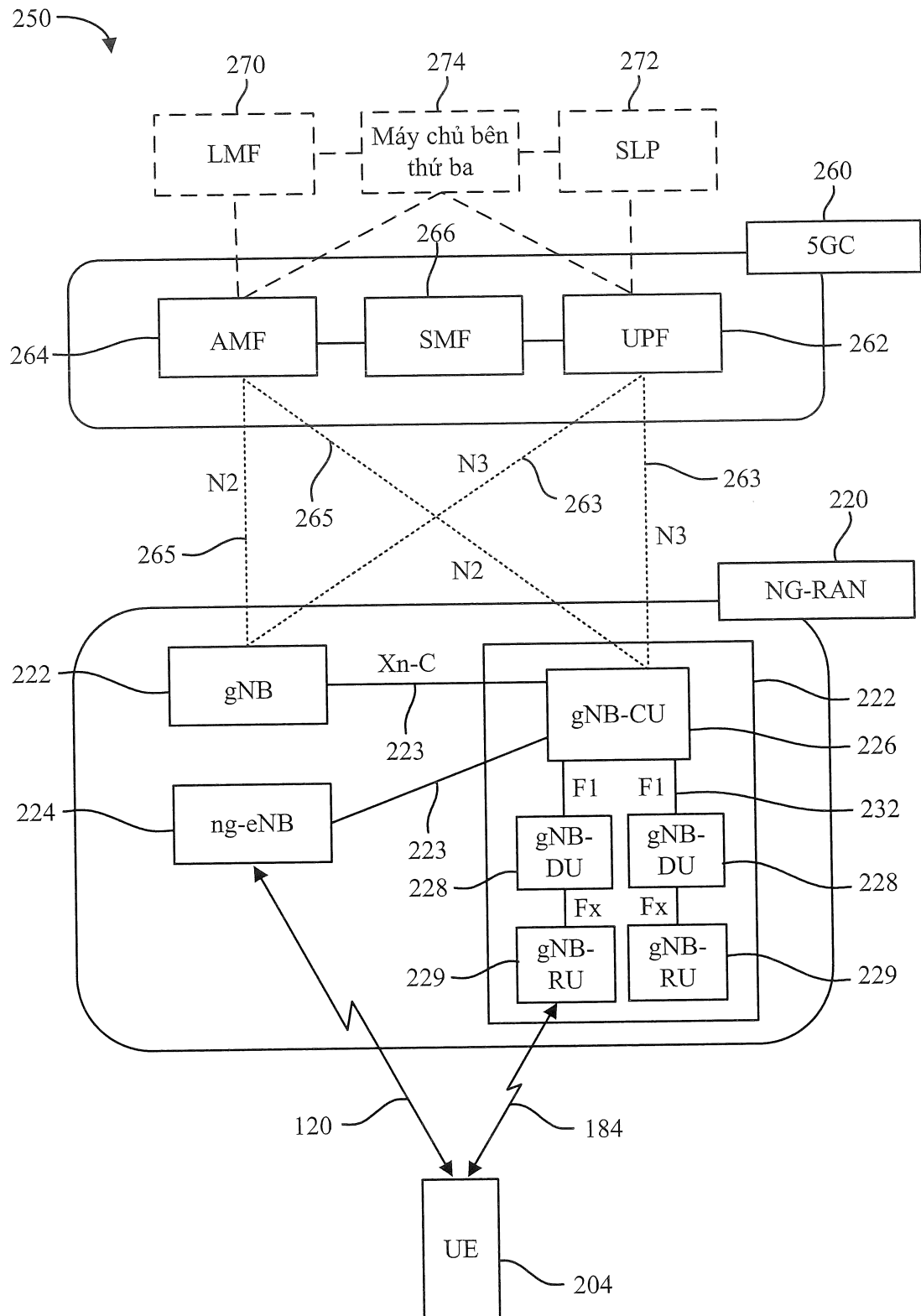


Fig.2B

4/20

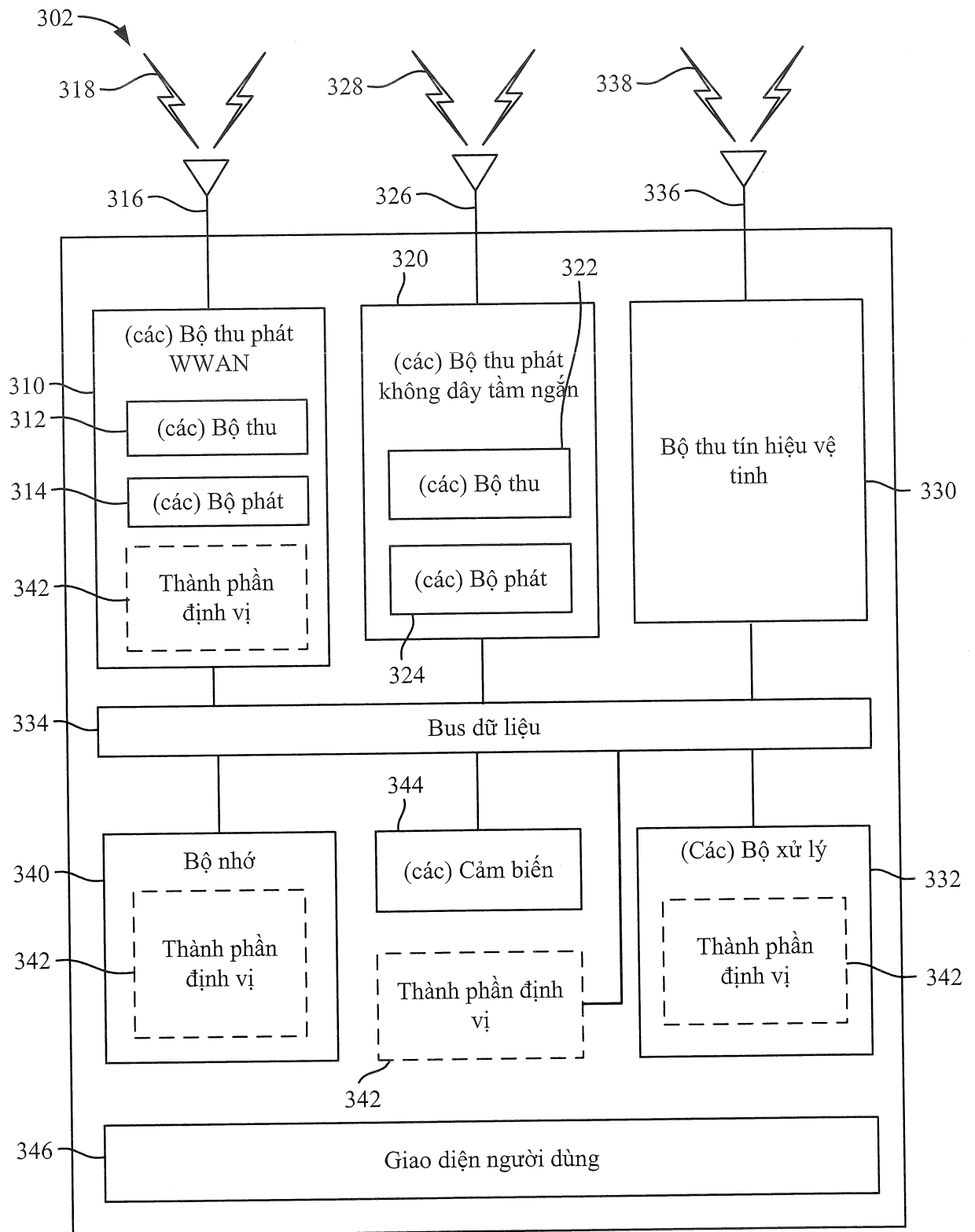


Fig.3A

5/20

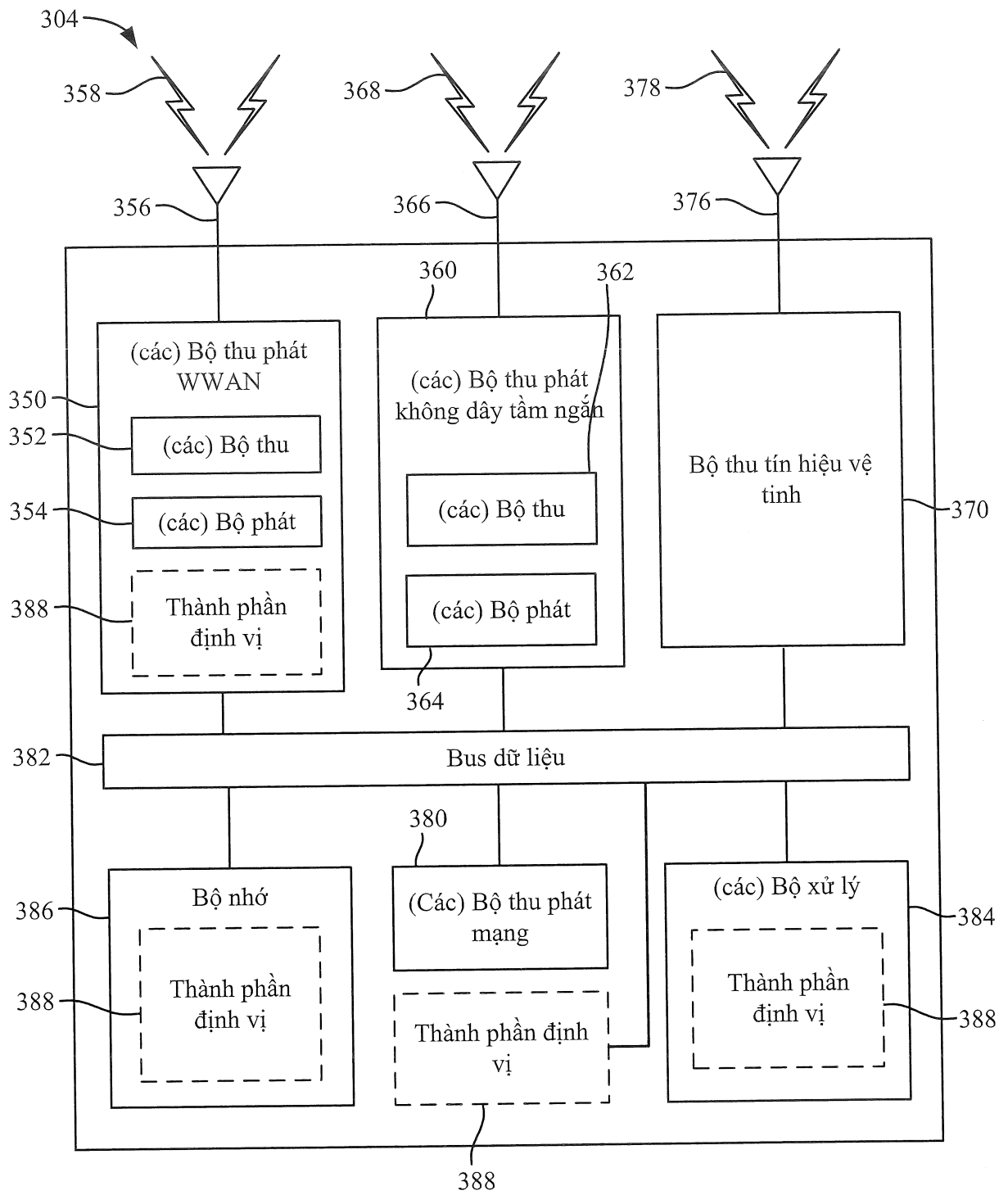


Fig.3B

6/20

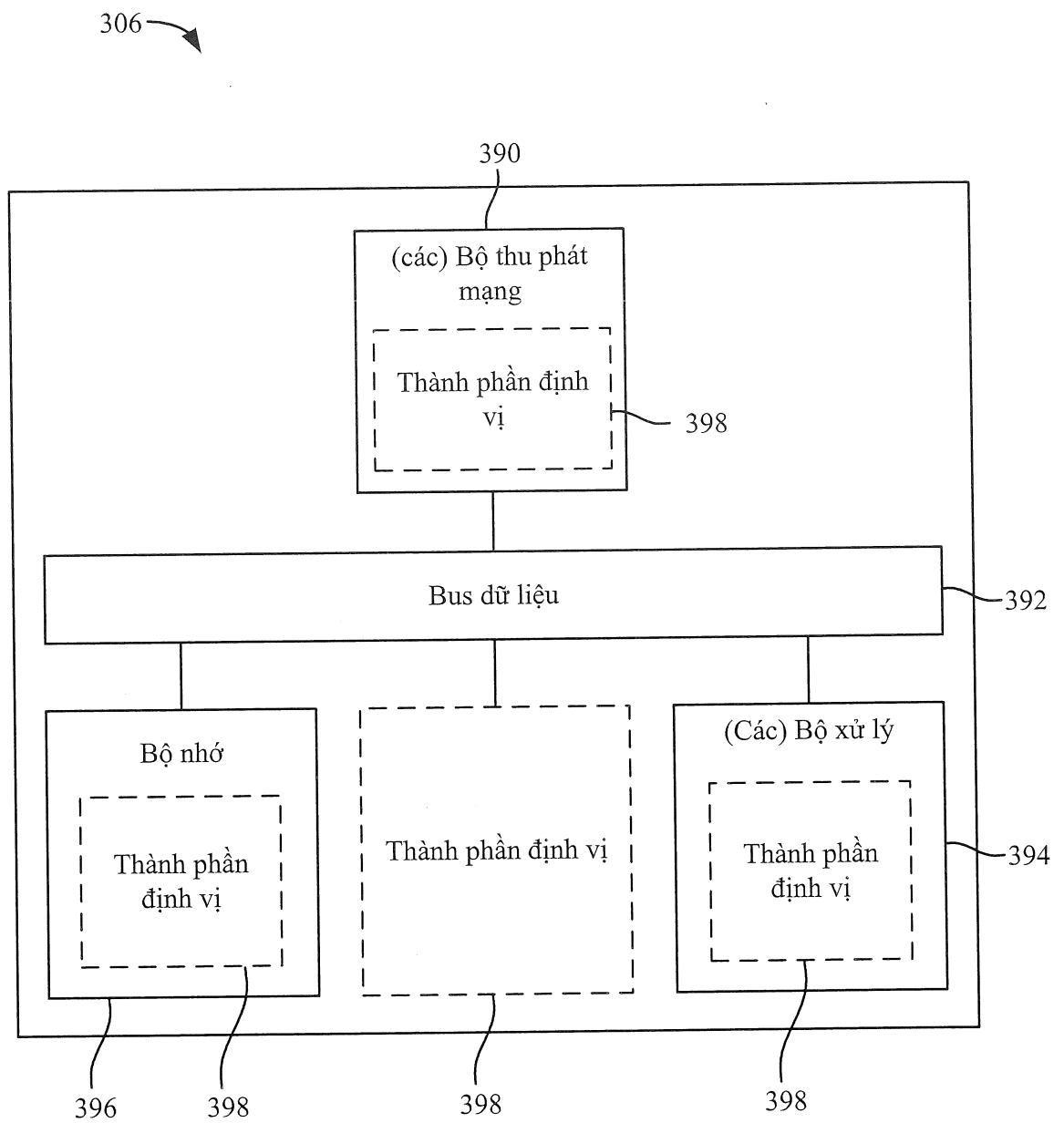


Fig.3C

7/20

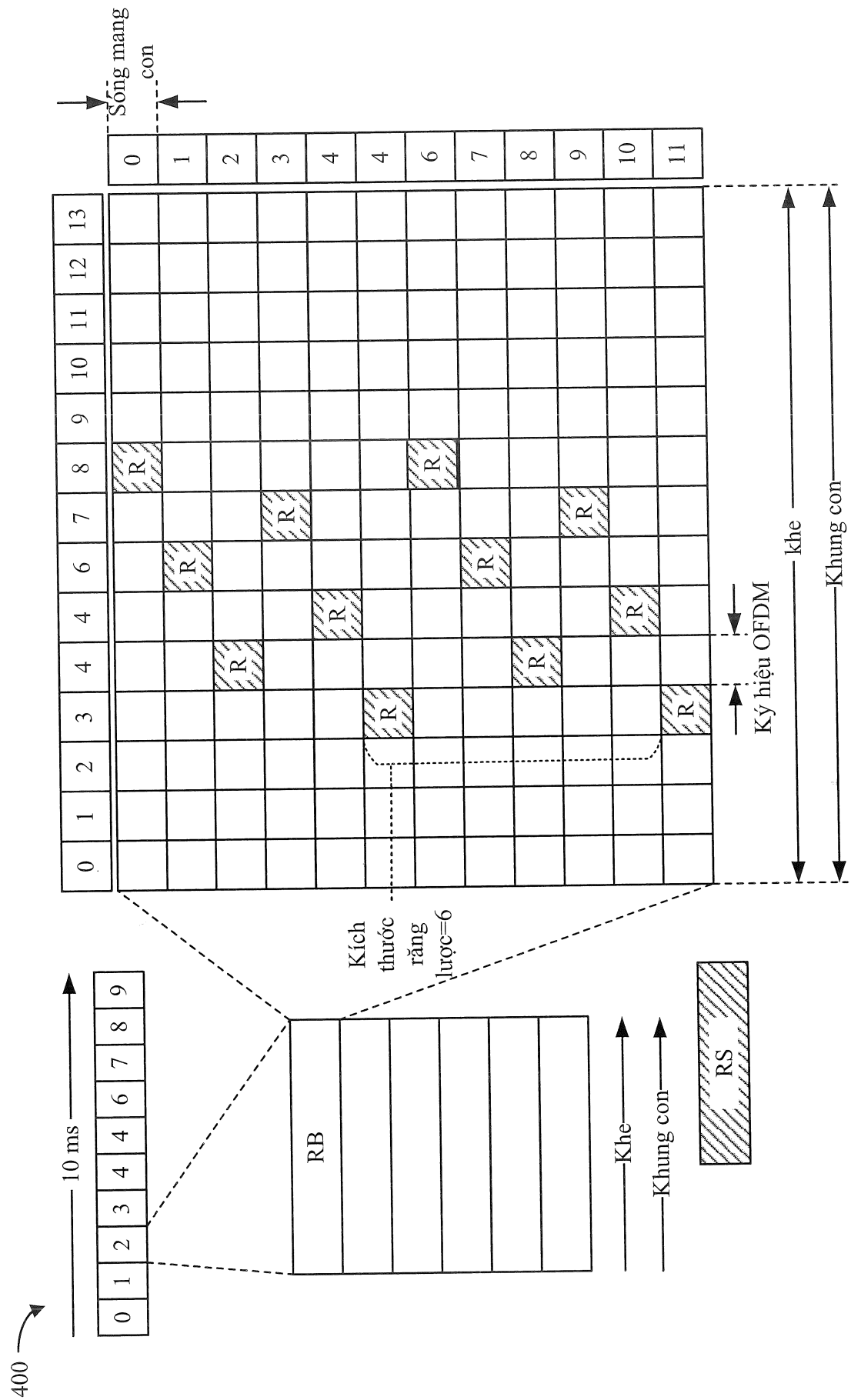


Fig.4A

8/20

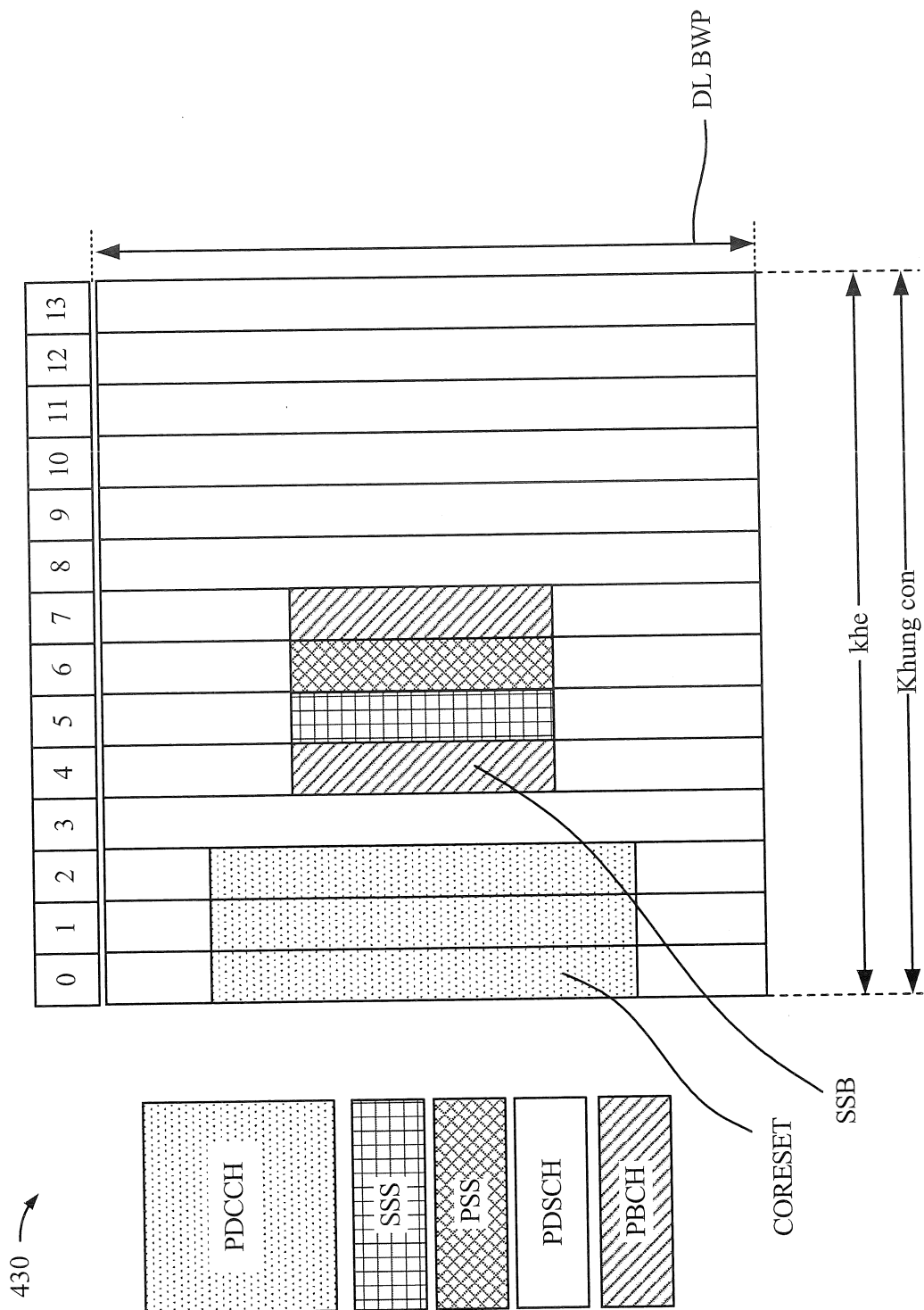


Fig.4B

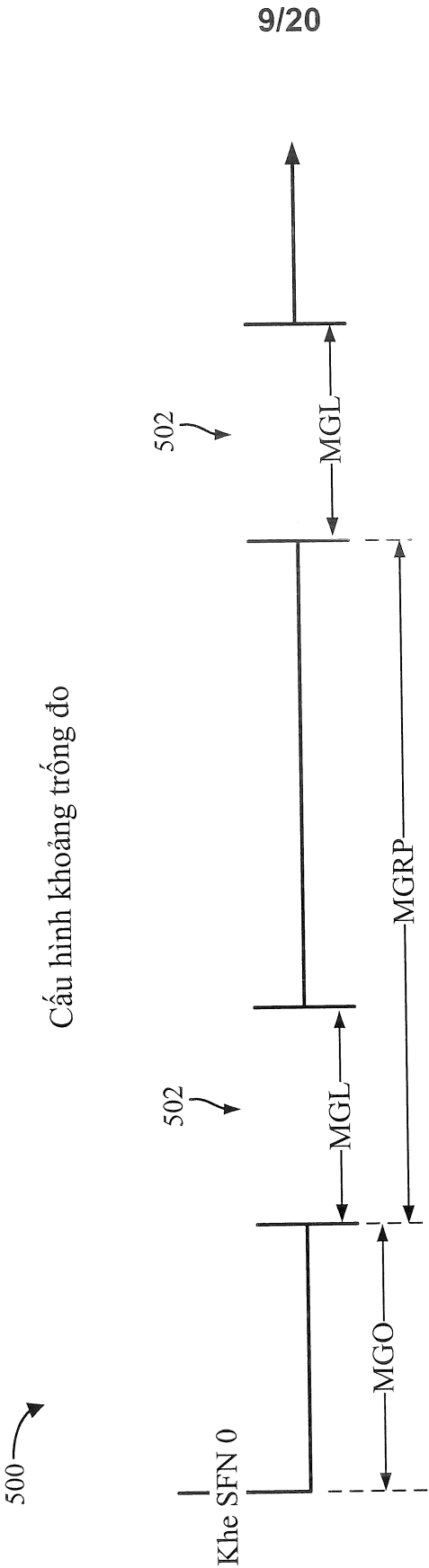


Fig.5

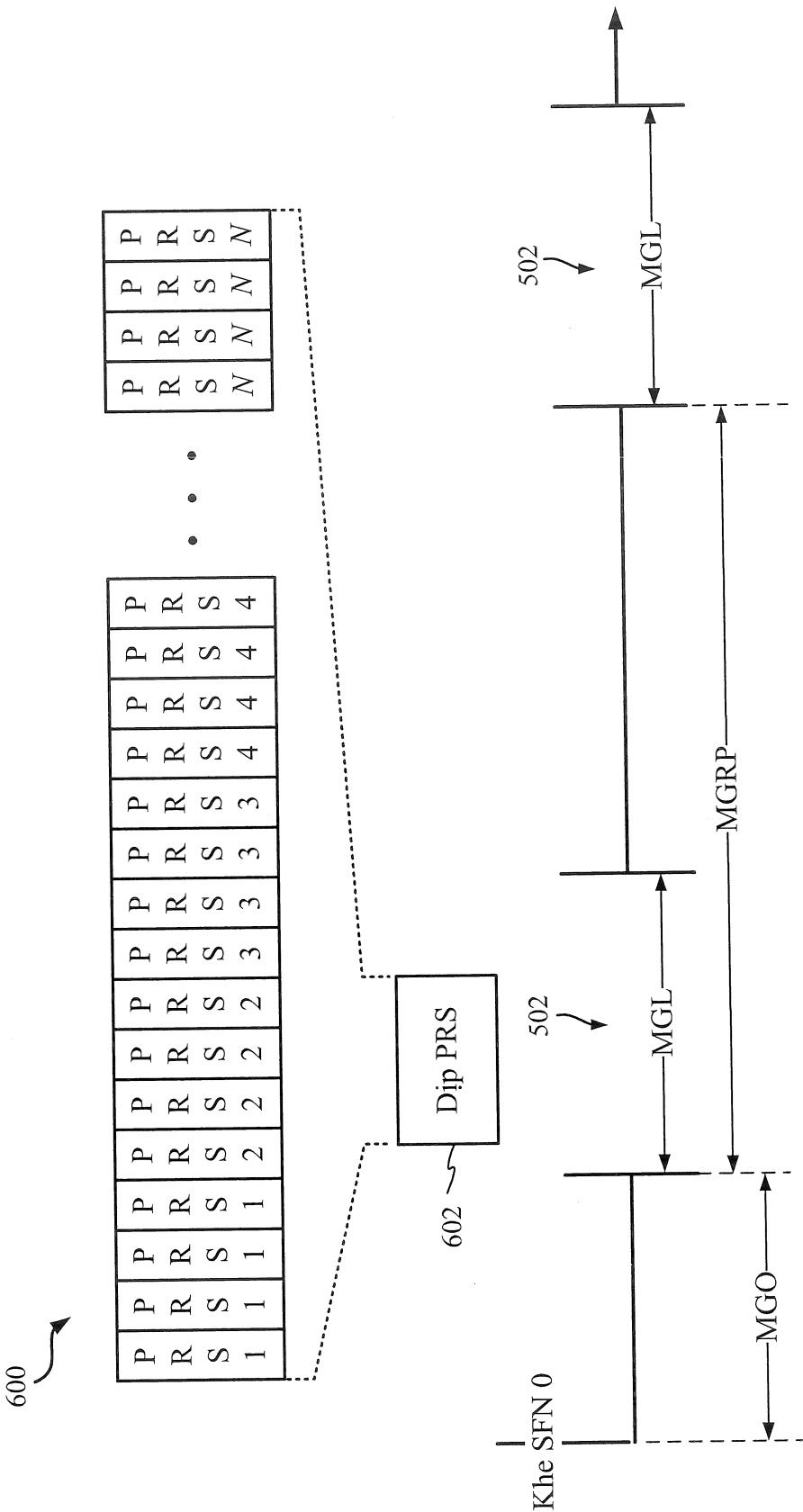


Fig.6

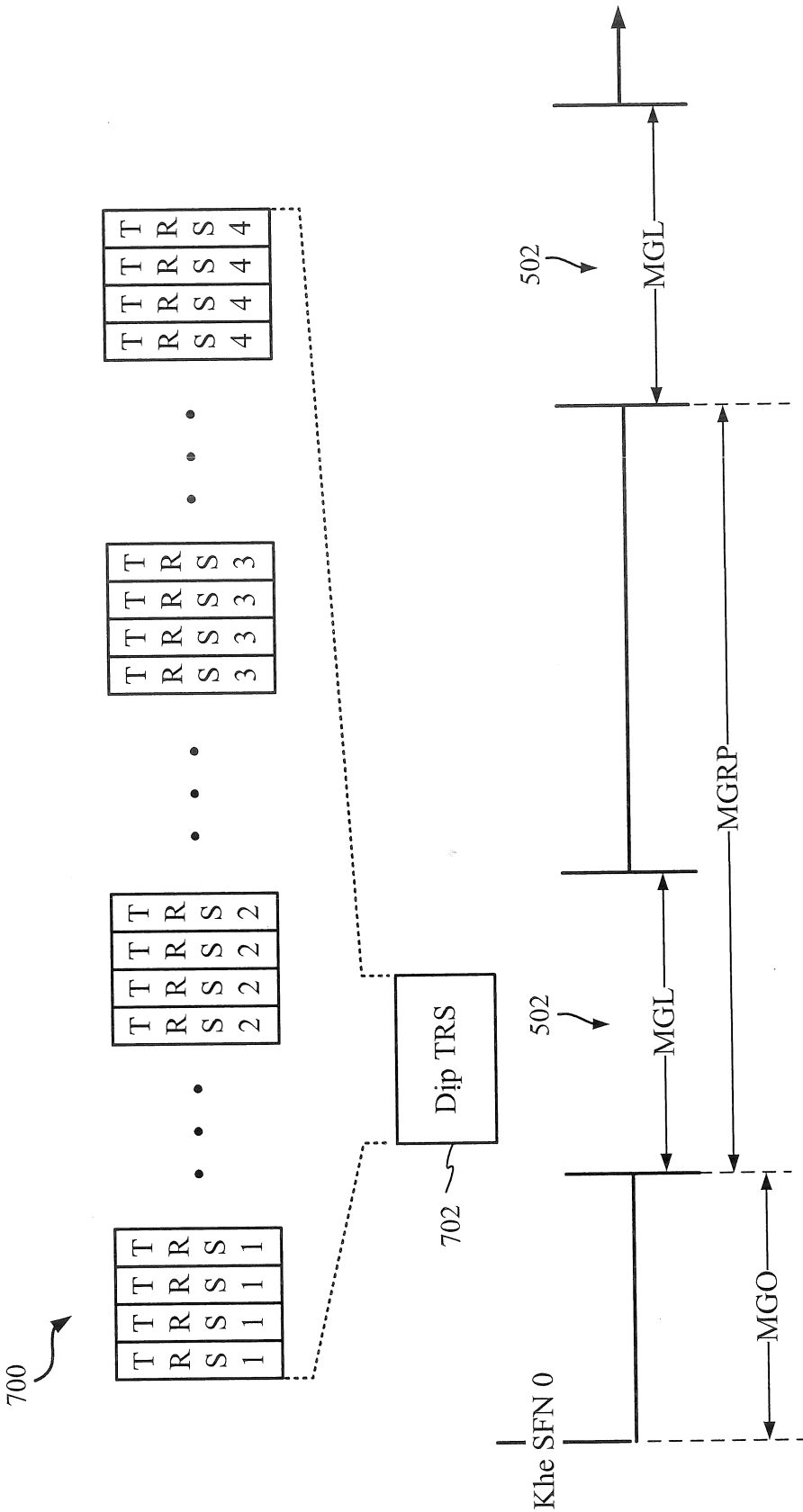


Fig.7

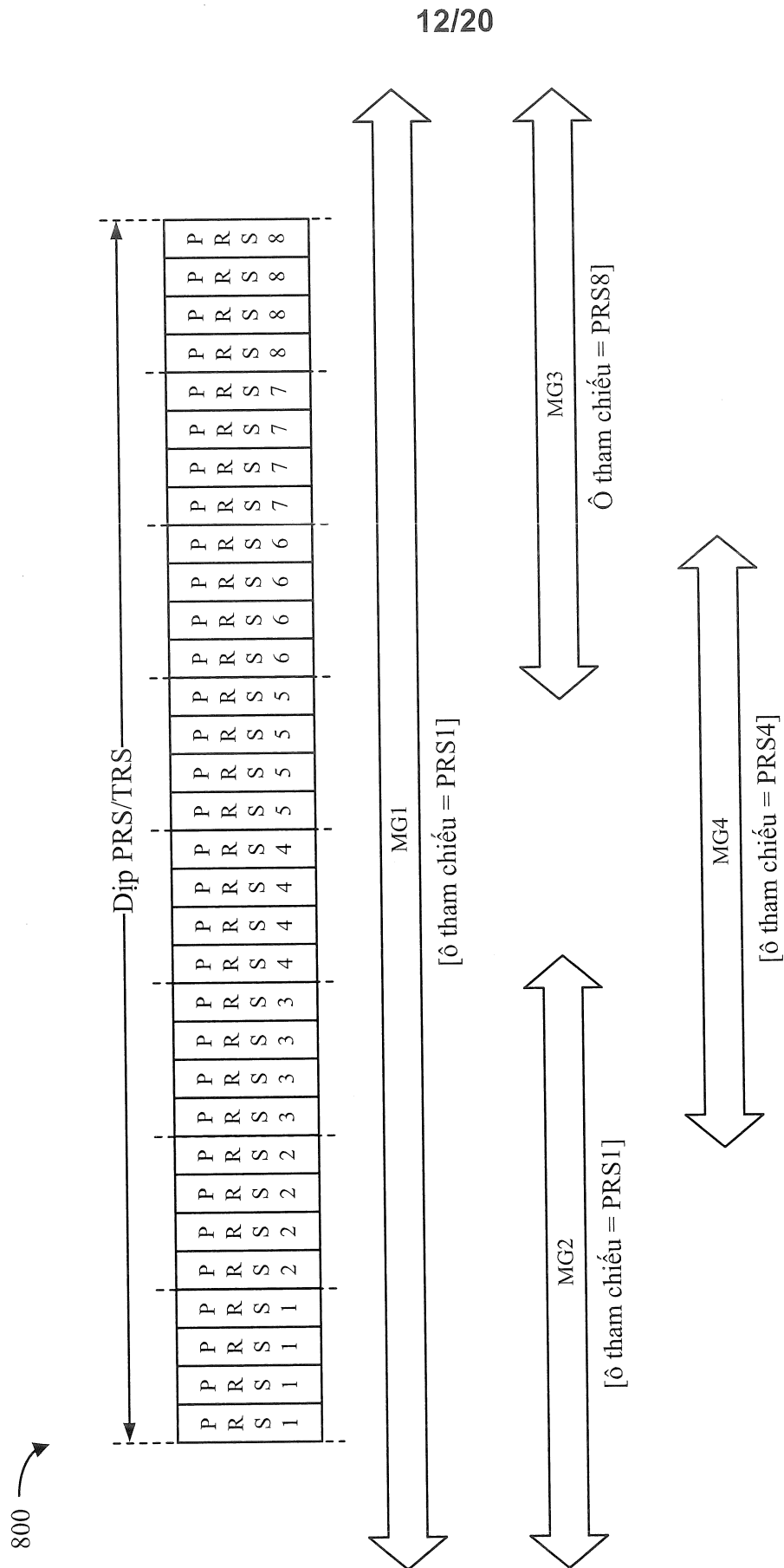


Fig.8

13/20

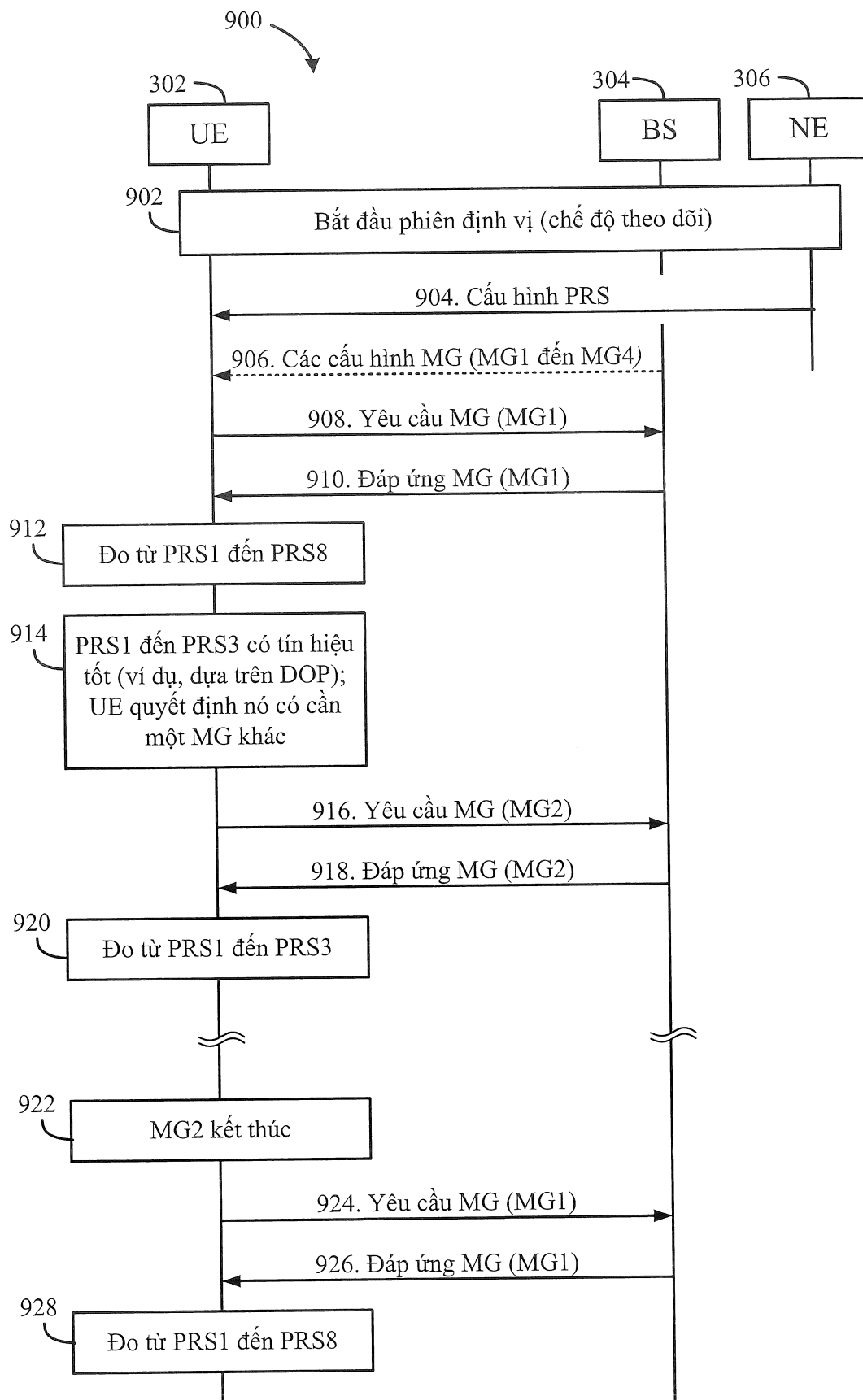


Fig.9A

14/20

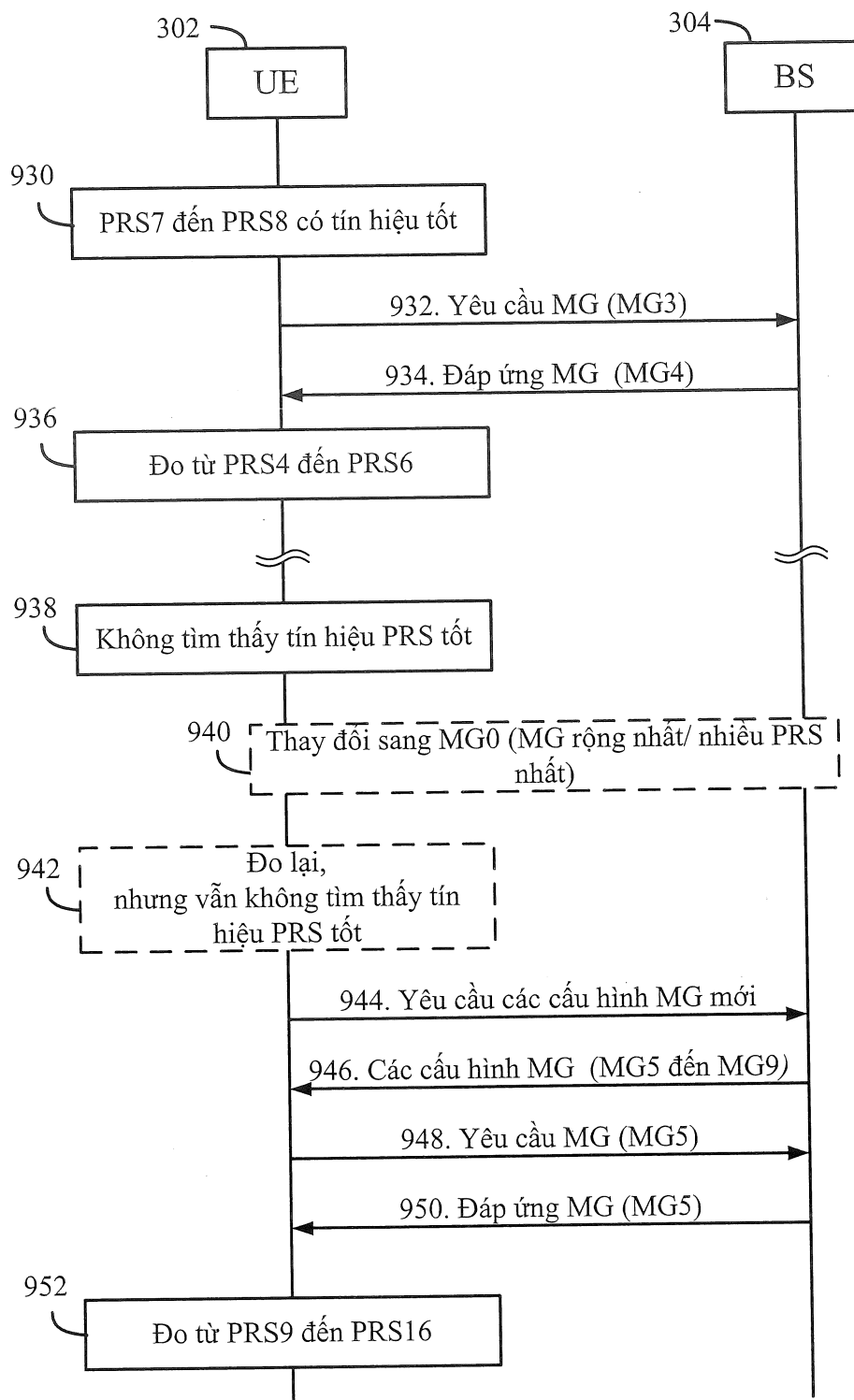


Fig.9B

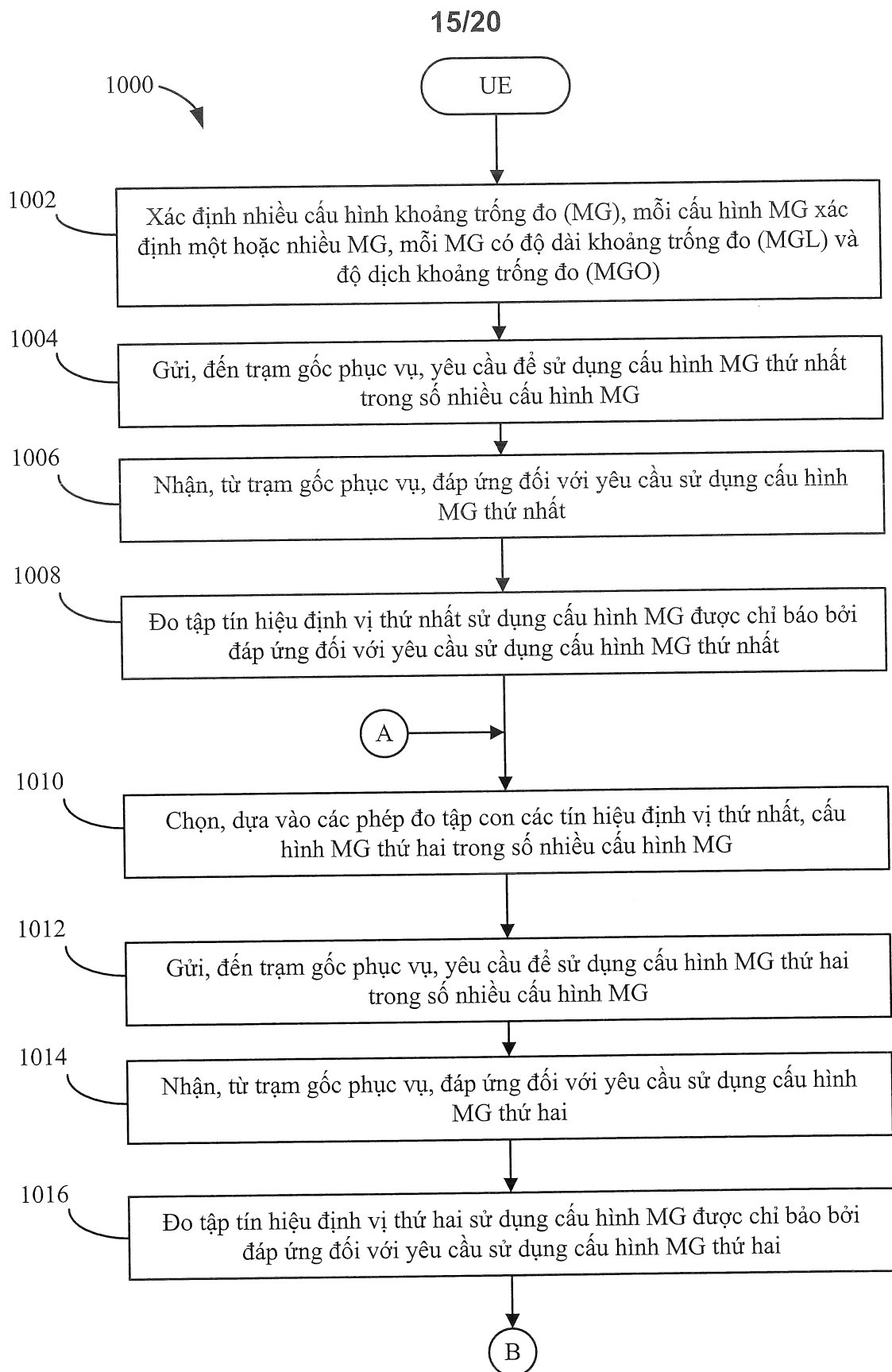


Fig.10A

16/20

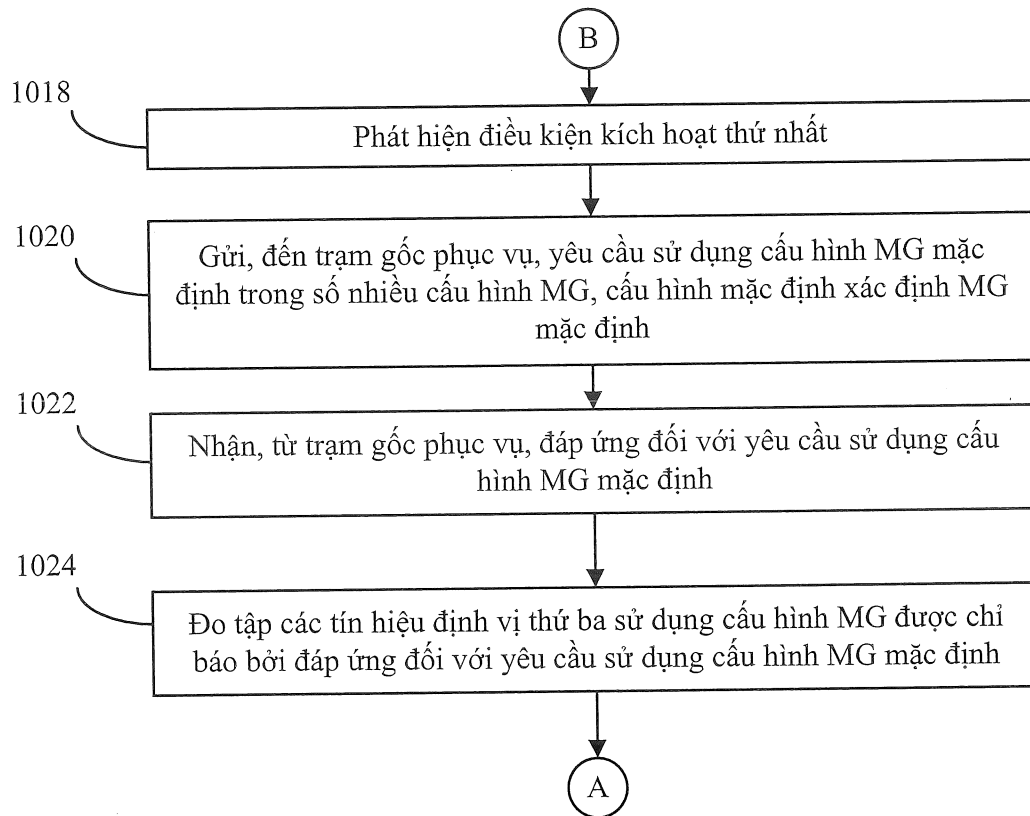


Fig.10B

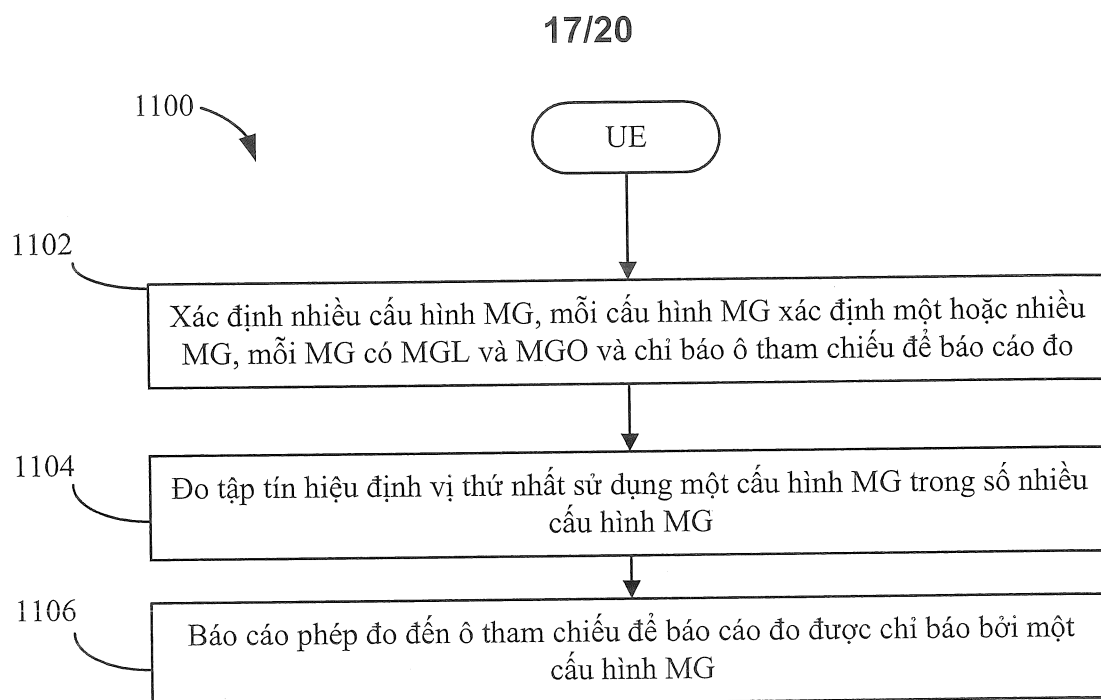


Fig.11A

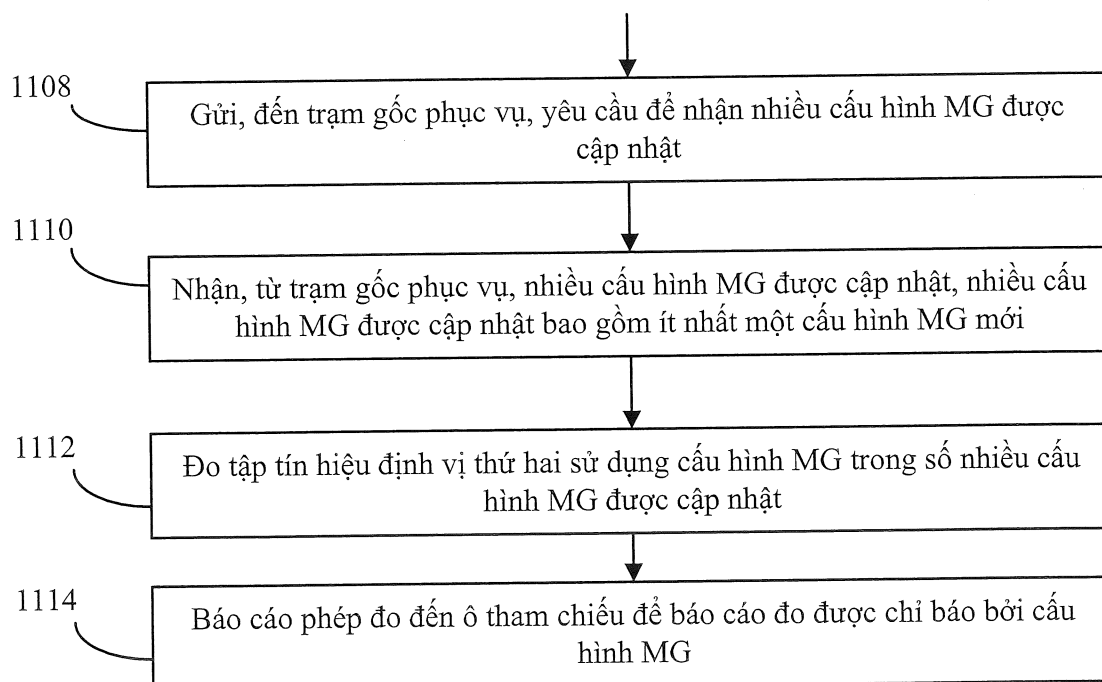


Fig.11B

18/20

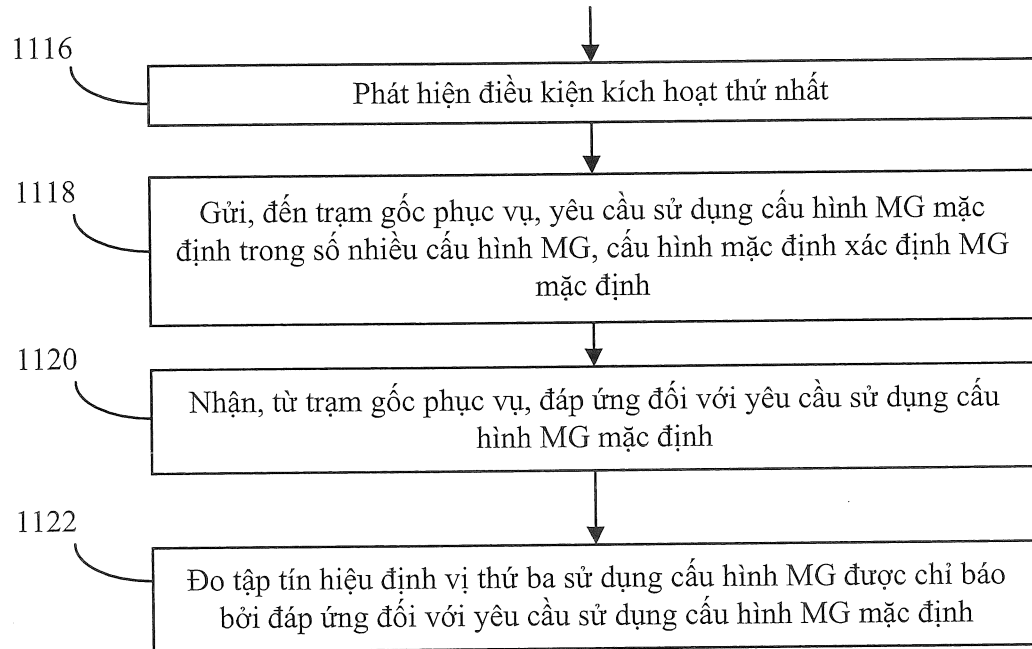


Fig.11C

19/20

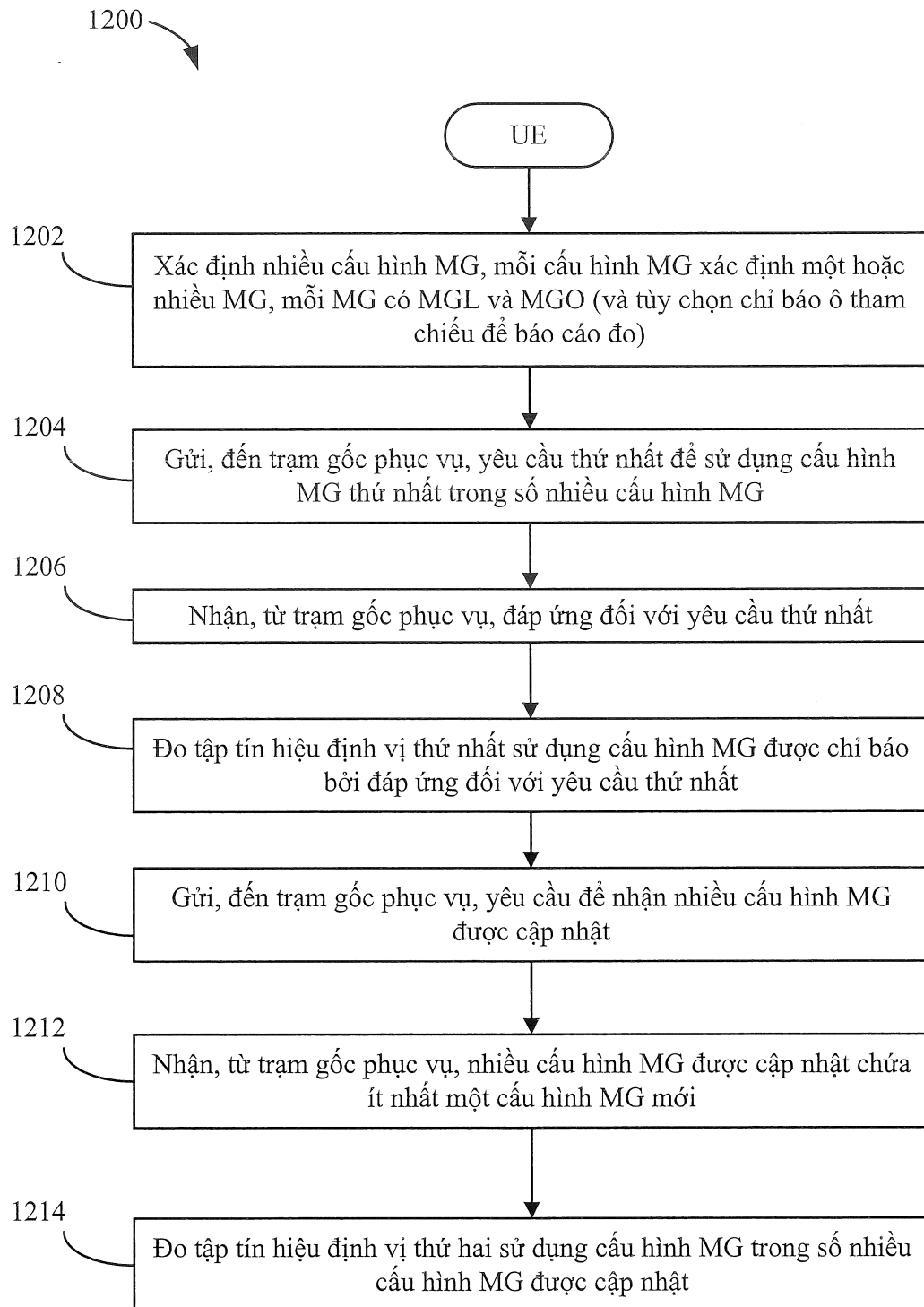


Fig.12

20/20

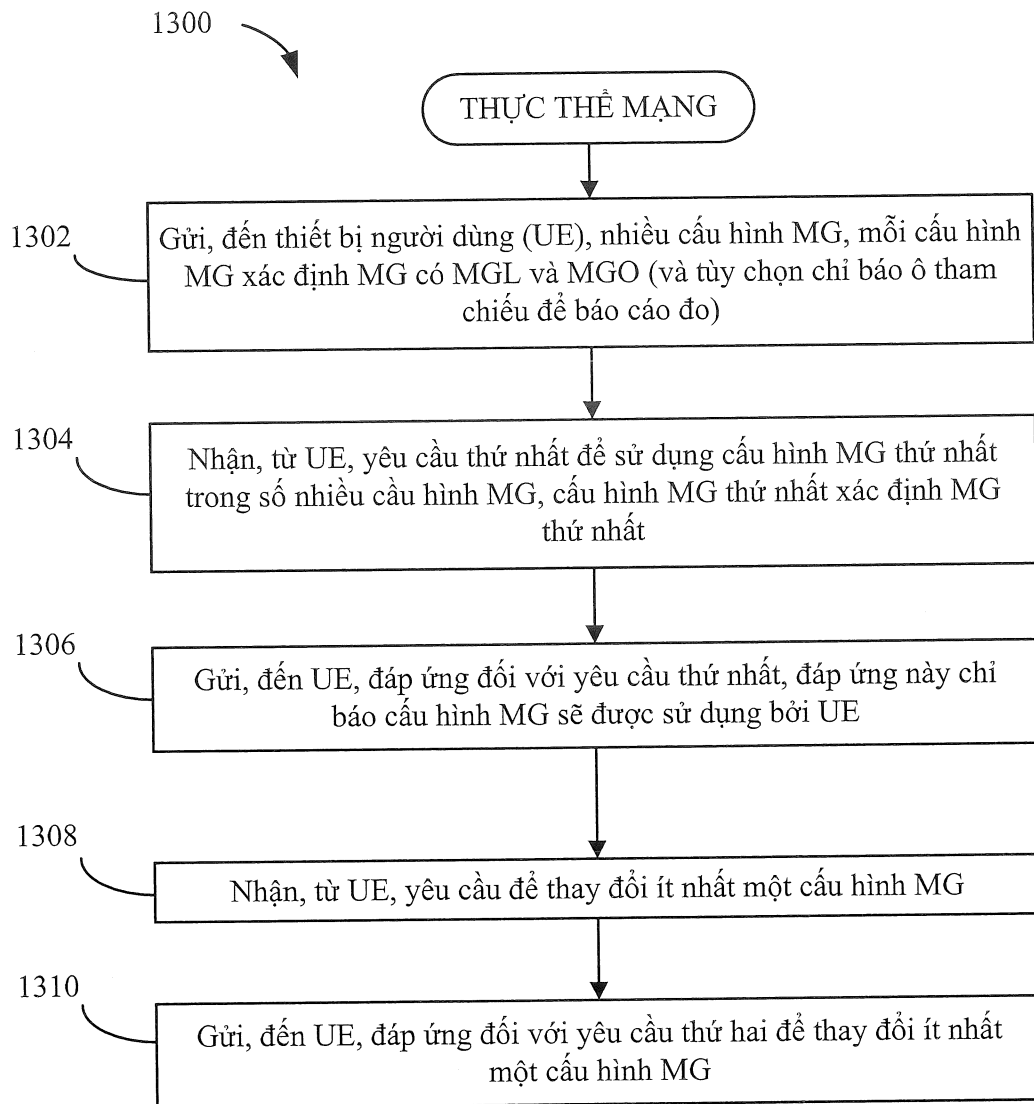


Fig.13