



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ
(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) 
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ
1-0050386
(51)^{2020.01} G01S 7/40; G01S 7/292; G01S 13/34; (13) B
G01S 13/88

(21) 1-2022-01895 (22) 25/09/2020
(86) PCT/US2020/052802 25/09/2020 (87) WO 2021/067138 A1 08/04/2021
(30) 16/593,453 04/10/2019 US
(45) 25/08/2025 449 (43) 25/07/2022 412A
(73) QUALCOMM INCORPORATED (US)
ATTN: International IP Administration 5775 Morehouse Drive San Diego, California
92121-1714 (US)
(72) ZHANG, Nan (US); RIMINI, Roberto (US); PARK, Jong Hyeon (KR);
GOROKHOV, Alexei Yurievitch (US).
(74) Công ty TNHH Quốc tế D & N (D&N INTERNATIONAL CO.,LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP, THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG, MÁY TRUYỀN THÔNG KHÔNG
DÂY VÀ PHƯƠNG TIỆN BẤT BIẾN ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH

(21) 1-2022-01895

(57) Nói chung, các khía cạnh khác nhau của sáng chế đề cập đến truyền thông không dây, cụ thể là phương pháp, thiết bị người dùng, máy truyền thông không dây và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính. Theo một số khía cạnh, thiết bị người dùng nhận cửa sổ trượt các phép đo liên quan tới tín hiệu radar được truyền bởi UE; xác định rằng người dùng là ở trong khoảng cách ngưỡng tính từ UE, trong đó khoảng cách ngưỡng được xác định là khoảng cách thứ nhất khi phép đo năng lượng, liên quan tới tín hiệu radar, chỉ báo mức giảm năng lượng thỏa mãn mức giảm năng lượng ngưỡng, hoặc trong đó khoảng cách ngưỡng được xác định là khoảng cách thứ hai khi cửa sổ trượt các phép đo chỉ báo lượng thay đổi năng lượng thỏa mãn lượng thay đổi năng lượng ngưỡng liên quan tới tín hiệu radar; và thực hiện, dựa ít nhất một phần vào việc xác định rằng người dùng là ở trong khoảng cách ngưỡng, hành động liên quan tới tín hiệu truyền thông của UE. Sáng chế còn đề cập đến nhiều khía cạnh khác.

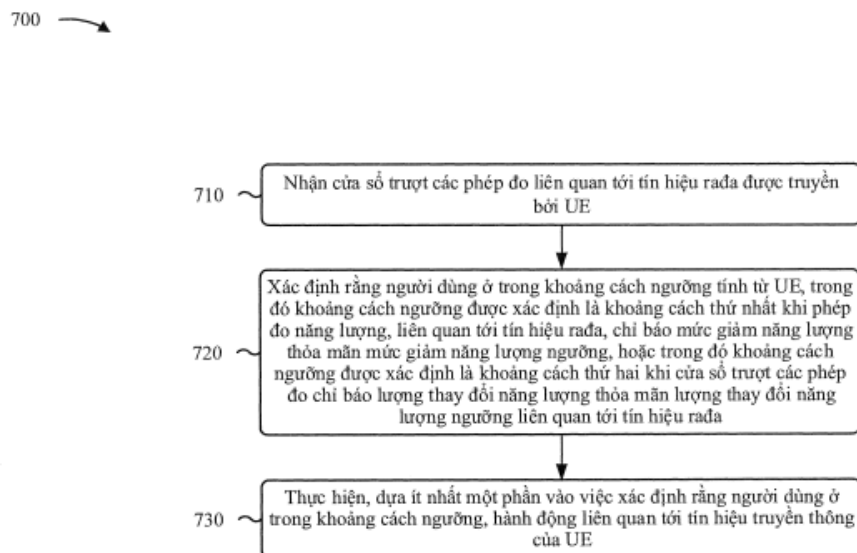


Fig.7

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Nói chung, các khía cạnh của sáng chế đề cập đến việc phát hiện người dùng và việc phát hiện người dùng trường gần bằng cách sử dụng phân tích tín hiệu radar liên quan tới thiết bị người dùng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các mạng không dây có thể sử dụng các tần số cao và các bước sóng nhỏ để cung cấp các tốc độ dữ liệu cao. Cụ thể, các thiết bị có tính năng thế hệ thứ năm (fifth generation - 5G) truyền thông bằng cách sử dụng các tần số ở hoặc gần phổ tần số cực kỳ cao (extremely-high frequency - EHF) với các bước sóng ở hoặc gần các bước sóng milimet. Mặc dù các tín hiệu tần số cao hơn cung cấp các băng thông rộng hơn để truyền thông có hiệu quả các lượng dữ liệu lớn, nhưng các tín hiệu này bị tổn thất đường truyền cao hơn (ví dụ, suy giảm đường truyền). Để bù lại sự tổn thất đường truyền cao hơn, các mức công suất truyền có thể được tăng lên hoặc bước điều hướng chùm sóng có thể tập trung năng lượng theo một hướng cụ thể.

Theo đó, ủy ban truyền thông liên bang (Federal Communications Commission - FCC) đã xác định giới hạn phơi nhiễm cho phép tối đa (maximum permitted exposure - MPE). Để đáp ứng các hướng dẫn được nhắm tới, các thiết bị có trách nhiệm cân bằng hiệu suất với công suất truyền và các ràng buộc khác. Hành động cân bằng này có thể khó đạt được, đặc biệt với các thiết bị có chi phí, kích cỡ và các cân nhắc khác.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo một số khía cạnh, phương pháp có thể bao gồm bước nhận, bởi thiết bị người dùng (user equipment - UE), cửa sổ trượt các phép đo liên quan tới tín hiệu radar được truyền bởi UE; xác định, bởi UE, rằng người dùng là ở trong khoảng cách ngưỡng tính từ UE, trong đó khoảng cách ngưỡng được xác định là khoảng cách thứ nhất khi phép đo năng lượng, liên quan tới tín hiệu radar, chỉ báo mức giảm năng lượng thỏa mãn mức giảm năng lượng ngưỡng, hoặc trong đó khoảng cách ngưỡng được xác định là khoảng cách thứ hai khi cửa sổ trượt các phép đo chỉ báo lượng thay đổi năng lượng thỏa mãn lượng thay đổi năng lượng ngưỡng liên quan tới tín hiệu radar; và thực hiện, bởi UE và dựa ít nhất một

phần vào việc xác định rằng người dùng là ở trong khoảng cách ngưỡng, hành động liên quan tới tín hiệu truyền thông của UE.

Theo một số khía cạnh, UE để truyền thông không dây có thể bao gồm bộ nhớ và một hoặc nhiều bộ xử lý được ghép nối với bộ nhớ. Bộ nhớ và một hoặc nhiều bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để nhận cửa sổ trượt các phép đo liên quan tới tín hiệu radar được truyền bởi UE; xác định rằng người dùng là ở trong khoảng cách ngưỡng tính từ UE, trong đó khoảng cách ngưỡng được xác định là khoảng cách thứ nhất khi phép đo năng lượng, liên quan tới tín hiệu radar, chỉ báo mức giảm năng lượng thỏa mãn mức giảm năng lượng ngưỡng, hoặc trong đó khoảng cách ngưỡng được xác định là khoảng cách thứ hai khi cửa sổ trượt các phép đo chỉ báo lượng thay đổi năng lượng thỏa mãn lượng thay đổi năng lượng ngưỡng liên quan tới tín hiệu radar; và thực hiện, dựa ít nhất một phần vào việc xác định rằng người dùng là ở trong khoảng cách ngưỡng, hành động liên quan tới tín hiệu truyền thông của UE.

Theo một số khía cạnh, phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính có thể lưu trữ một hoặc nhiều lệnh để truyền thông không dây. Một hoặc nhiều lệnh này, khi được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý của UE, có thể khiến một hoặc nhiều bộ xử lý: nhận cửa sổ trượt các phép đo liên quan tới tín hiệu radar được truyền bởi UE; xác định rằng người dùng là ở trong khoảng cách ngưỡng tính từ UE, trong đó khoảng cách ngưỡng được xác định là khoảng cách thứ nhất khi phép đo năng lượng, liên quan tới tín hiệu radar, chỉ báo mức giảm năng lượng thỏa mãn mức giảm năng lượng ngưỡng, hoặc trong đó khoảng cách ngưỡng được xác định là khoảng cách thứ hai khi cửa sổ trượt các phép đo chỉ báo lượng thay đổi năng lượng thỏa mãn lượng thay đổi năng lượng ngưỡng liên quan tới tín hiệu radar; và thực hiện, dựa ít nhất một phần vào việc xác định rằng người dùng là ở trong khoảng cách ngưỡng, hành động liên quan tới tín hiệu truyền thông của UE.

Theo một số khía cạnh, máy truyền thông không dây có thể bao gồm phương tiện nhận cửa sổ trượt các phép đo liên quan tới tín hiệu radar được truyền bởi UE; phương tiện xác định rằng người dùng là ở trong khoảng cách ngưỡng tính từ UE, trong đó khoảng cách ngưỡng được xác định là khoảng cách thứ nhất khi phép đo năng lượng, liên quan tới tín hiệu radar, chỉ báo mức giảm năng lượng thỏa mãn mức giảm năng lượng ngưỡng, hoặc trong đó khoảng cách ngưỡng được xác định là khoảng cách thứ hai khi cửa sổ trượt các phép đo chỉ báo lượng thay đổi năng lượng thỏa mãn lượng thay đổi năng lượng ngưỡng liên quan tới tín hiệu radar; và phương tiện thực hiện, dựa ít nhất một phần vào việc xác

định rằng người dùng là ở trong khoảng cách ngưỡng, hành động liên quan tới tín hiệu truyền thông của UE.

Nói chung, các khía cạnh bao gồm phương pháp, máy, hệ thống, sản phẩm chương trình máy tính, phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính, thiết bị người dùng, thiết bị truyền thông không dây, và/hoặc hệ thống xử lý như được mô tả một cách cơ bản có tham chiếu đến và như được minh họa bằng bản mô tả và hình vẽ.

Phần trên đây đã mô tả sơ lược khá khái quát các đặc điểm và ưu điểm kỹ thuật của các ví dụ theo sáng chế để có thể hiểu rõ hơn phần mô tả chi tiết sau đây. Các đặc điểm và ưu điểm khác sẽ được mô tả sau đây. Khái niệm và các ví dụ cụ thể được bộc lộ có thể dễ dàng được dùng làm cơ sở để cải biến hoặc thiết kế các kết cấu khác để thực hiện các mục đích tương tự của sáng chế. Các kết cấu tương đương như vậy không nằm ngoài phạm vi của phần yêu cầu bảo hộ kèm theo. Các đặc tính của các khái niệm được bộc lộ ở đây, cả cấu tạo và phương pháp hoạt động của chúng, cùng với các ưu điểm kèm theo sẽ được hiểu rõ hơn qua phần mô tả sau đây khi được xem xét cùng với các hình vẽ kèm theo. Mỗi hình vẽ được đưa ra nhằm mục đích minh họa và mô tả, và không nhằm xác định giới hạn của các yêu cầu bảo hộ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để có thể hiểu chi tiết các đặc điểm nêu trên của sáng chế, có thể có phần mô tả cụ thể hơn, được nêu vắn tắt trên đây, bằng cách tham chiếu đến các khía cạnh, một số khía cạnh trong số các khía cạnh này được minh họa trên các hình vẽ kèm theo. Tuy nhiên, cần lưu ý rằng các hình vẽ kèm theo chỉ minh họa một số khía cạnh tiêu biểu của sáng chế và do đó không được coi là giới hạn phạm vi của sáng chế, do phần mô tả có thể thừa nhận các khía cạnh khác có hiệu quả tương đương. Các số tham chiếu giống nhau trên các hình vẽ khác nhau có thể nhận dạng các phần tử giống nhau hoặc tương tự.

Fig.1 là sơ đồ minh họa về mặt khái niệm một ví dụ về mạng truyền thông không dây, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Fig.2 là sơ đồ minh họa về mặt khái niệm các thành phần làm ví dụ của một hoặc nhiều thiết bị được thể hiện trên Fig.1, như thiết bị người dùng (UE) theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Các hình vẽ từ Fig.3 đến Fig.6 là các sơ đồ minh họa về mặt khái niệm các ví dụ liên quan tới việc phát hiện người dùng trường gần bằng cách sử dụng phân tích tín hiệu radar liên quan tới thiết bị người dùng theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Fig.7 là lưu đồ của quy trình làm ví dụ liên quan tới việc phát hiện người dùng trường gần bằng cách sử dụng phân tích tín hiệu radar liên quan tới thiết bị người dùng.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, các khía cạnh khác nhau của sáng chế được mô tả đầy đủ hơn dựa vào các hình vẽ kèm theo. Tuy nhiên, sáng chế có thể được thể hiện ở nhiều dạng khác nhau và không nên được hiểu là bị giới hạn ở cấu trúc hoặc chức năng cụ thể bất kỳ nào được nêu trong khắp bản mô tả này. Đúng hơn là, các khía cạnh này được bộc lộ để bản mô tả sáng chế trở nên toàn diện và hoàn chỉnh, và sẽ truyền đạt đầy đủ phạm vi của sáng chế đến người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này. Dựa ít nhất một phần vào các nguyên lý được đề xuất ở đây, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể thấy rằng phạm vi của sáng chế dự định bao gồm khía cạnh bất kỳ của sáng chế được bộc lộ ở đây, cho dù được triển khai độc lập hay kết hợp với khía cạnh khác bất kỳ của sáng chế. Ví dụ, máy có thể được triển khai hoặc phương pháp có thể được thực hiện nhờ sử dụng một số khía cạnh bất kỳ được đề xuất ở đây. Ngoài ra, phạm vi của sáng chế được dự định bao gồm máy hoặc phương pháp được thực hiện bằng cách sử dụng cấu trúc, chức năng khác, hoặc cấu trúc và chức năng bổ sung hoặc khác với các khía cạnh khác nhau của sáng chế được đề xuất ở đây. Cần phải hiểu rằng mọi khía cạnh của sáng chế bộc lộ ở đây có thể được thực hiện bằng một hoặc nhiều phần tử nêu trong yêu cầu bảo hộ.

Thiết bị người dùng (UE) có thể sử dụng công suất truyền cao để bù tổn thất đường truyền liên quan tới các tín hiệu sóng milimet (millimeter wave - mmW). UE (hoặc loại thiết bị điện tử khác bất kỳ) có thể được vận hành vật lý bởi người dùng. Trạng thái gần vật lý như vậy gây ra cơ hội phơi nhiễm bức xạ cho người dùng vượt quá hướng dẫn quy định, như mức phơi nhiễm cho phép tối đa (MPE) như được xác định bởi tổ chức tiêu chuẩn viễn thông (ví dụ, dự án đối tác thế hệ thứ ba (3rd Generation Partnership Project - 3GPP) và/hoặc cơ quan quản lý truyền thông (ví dụ, Ủy ban Truyền thông Liên bang (FCC) Hoa Kỳ). Do những vấn đề này, sẽ có lợi khi cho phép UE phát hiện trạng thái gần của người dùng.

Mức MPE có thể khác nhau dựa ít nhất một phần vào trạng thái gần của người dùng với UE. Ví dụ, mức MPE đối với người dùng ở trong trường gần của UE có thể thấp hơn (ví dụ, xấp xỉ 10 deciben-millioat (decibel-milliwatt - dBm) trở xuống) so với mức MPE đối với người dùng ở trong trường xa của UE (ví dụ, xấp xỉ 10dBm đến 35dBm). Như được sử dụng ở đây, trường gần (hoặc phạm vi trường gần) của UE có thể nằm trong phạm

vi 4 xentimet (cm) tính từ người dùng (hay phạm vi từ 0 cm đến 4 cm), và trường xa (hoặc phạm vi trường xa) của UE có thể lớn hơn 4 cm. Trường xa có thể tương ứng với phạm vi từ 4 cm đến khoảng cách ngưỡng (ví dụ, 15 cm) được xem xét cho mức MPE của UE liên quan tới sự có mặt của người dùng (ví dụ, khoảng cách tối đa trong đó sự có mặt của người dùng cần được theo dõi theo 3GPP và/hoặc FCC).

Một số kỹ thuật phát hiện trạng thái gần trước đây có thể sử dụng cảm biến chuyên dụng để phát hiện người dùng trong trường gần và/hoặc trường xa của UE, như máy ảnh, cảm biến hồng ngoại hoặc cảm biến radar. Tuy nhiên, các cảm biến này cồng kềnh, đắt (ví dụ, về chi phí tài chính và không gian bên trong UE) và yêu cầu các kỹ thuật xử lý tương đối phức tạp và chuyên sâu về tính toán. Hơn thế nữa, một UE có thể bao gồm nhiều anten được bố trí trên các bề mặt khác nhau (ví dụ, ở trên cùng, dưới cùng hoặc các mặt đối diện) của UE. Đối với mỗi anten trong số các anten này, nhiều máy ảnh hoặc cảm biến có thể cần được cài đặt gần mỗi anten trong số các anten này, điều này làm tăng thêm chi phí, kích cỡ, và/hoặc yêu cầu xử lý của UE.

Trong một số trường hợp, việc phát hiện trạng thái gần có thể sử dụng bộ thu phát không dây để thực hiện cả truyền thông không dây và phát hiện trạng thái gần trong trường xa của UE. Trong các trường hợp như vậy, mạch dao động cục bộ bên trong bộ thu phát không dây tạo ra tín hiệu radar mà có thể cho phép phát hiện trạng thái gần trong trường xa. Tín hiệu radar như vậy có thể bao gồm tín hiệu sóng liên tục được điều chế theo tần số (frequency-modulated continuous wave - FMCW) hoặc tín hiệu đa âm. Bằng cách phân tích sự phản xạ của tín hiệu radar, có thể xác định được khoảng cách (ví dụ, phạm vi nghiêng) đến đối tượng (ví dụ, người dùng) trong trường xa. Mặc dù phép phân tích tín hiệu radar và/hoặc sự phản xạ của tín hiệu radar như vậy có thể được sử dụng để phát hiện trạng thái gần (có thể được gọi ở đây là “phát hiện người dùng”) trong trường xa, nhưng phép phân tích như vậy có thể không hiệu quả trong việc phân tích xem người dùng có ở trong trường gần của UE hay không, bởi vì khi người dùng ở trong trường gần của UE thì tín hiệu được phản xạ có thể có các đặc tính giống hoặc tương tự như thể người dùng ở khoảng cách lớn hơn khoảng cách tối đa của trường xa của UE.

Theo một số khía cạnh được mô tả ở đây, UE thực hiện phát hiện người dùng trường gần bằng cách sử dụng phép phân tích tín hiệu radar liên quan tới UE. Ví dụ, UE có thể nhận các phép đo liên quan tới tín hiệu radar và xác định xem người dùng có ở trong trường gần của UE hay không dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều đặc tính của các phép đo.

Các phép đo như vậy có thể tương ứng với các mức năng lượng phản xạ của tín hiệu radar. Hơn nữa, một hoặc nhiều đặc tính này có thể bao gồm việc mức năng lượng có thỏa mãn ngưỡng liên quan tới mức năng lượng tham chiếu của UE hay không, lượng thay đổi năng lượng của mức năng lượng trong cửa sổ trượt các phép đo, và/hoặc tương tự. Như được mô tả ở đây, tín hiệu radar được sử dụng để phát hiện xem người dùng có ở trong trường gần hay không có thể là cùng tín hiệu radar (và/hoặc cùng loại tín hiệu radar, như tín hiệu FMCW) được sử dụng để xác định xem người dùng có ở trường xa hay không. Bằng cách này, UE có thể đặt công suất truyền cho tín hiệu truyền thông của UE dựa ít nhất một phần vào việc người dùng được xác định, bằng cách sử dụng cùng tín hiệu radar, là nằm trong trường gần của UE hay trong trường xa của UE. Theo đó, một số khía cạnh được mô tả ở đây không yêu cầu hệ thống cảm biến riêng biệt và/hoặc các tín hiệu radar riêng biệt để phát hiện người dùng ở trong trường gần và trường xa của UE.

Fig.1 là sơ đồ minh họa mạng không dây 100 trong đó các khía cạnh của sáng chế có thể được thực hiện. Mạng không dây 100 có thể là mạng Tiến hóa dài hạn (Long-Term Evolution - LTE) hoặc mạng không dây nào khác, như mạng thế hệ thứ năm (5th generation - 5G) hoặc vô tuyến mới (New Radio - NR). Mạng không dây 100 có thể bao gồm một số trạm gốc (base station - BS) 110 (được thể hiện trên hình vẽ là BS 110a, BS 110b, BS 110c và BS 110d) và các thực thể mạng khác. BS là thực thể truyền thông với thiết bị người dùng (UE) và có thể cũng được gọi là BS NR, nút B, gNB, nút B (NB) 5G, điểm truy cập (access point - AP), điểm thu phát (transmit receive point - TRP), và/hoặc tương tự. Mỗi BS có thể cung cấp sự phủ sóng truyền thông cho một khu vực địa lý cụ thể. Trong 3GPP, thuật ngữ “ô” có thể chỉ khu vực phủ sóng của BS và/hoặc hệ thống con BS phục vụ khu vực phủ sóng này, tùy thuộc vào ngữ cảnh mà thuật ngữ này được sử dụng.

BS có thể cung cấp vùng phủ sóng truyền thông cho ô macro, ô pico, ô femto, và/hoặc một loại ô khác. Ô macro có thể phủ sóng một khu vực địa lý tương đối rộng (chẳng hạn, có bán kính vài kilômét) và có thể cho phép các UE có đăng ký thuê bao dịch vụ truy cập không hạn chế. Ô pico có thể phủ sóng một khu vực địa lý tương đối nhỏ và có thể cho phép các UE có đăng ký thuê bao dịch vụ truy cập không hạn chế. Ô femto có thể phủ sóng một khu vực địa lý tương đối nhỏ (ví dụ, trong nhà) và có thể cho phép các UE có kết nối với ô femto này truy cập hạn chế (ví dụ, các UE trong nhóm thuê bao kín (closed subscriber group - CSG)). BS dùng cho ô macro có thể được gọi là BS macro. BS dùng cho ô pico có thể được gọi là BS pico. BS dùng cho ô femto có thể được gọi là BS

femto hoặc BS trong nhà. Trong ví dụ thể hiện trên Fig.1, BS 110a có thể là BS macro dùng cho ô macro 102a, BS 110b có thể là BS pico dùng cho ô pico 102b, và BS 110c có thể là BS femto dùng cho ô femto 102c. BS có thể hỗ trợ một hoặc nhiều (ví dụ, ba) ô. Các thuật ngữ “eNB”, “trạm gốc”, “BS NR”, “gNB”, “TRP”, “AP”, “nút B”, “NB 5G”, và “ô” có thể được dùng thay thế cho nhau trong bản mô tả này.

Theo một số khía cạnh, ô có thể không nhất thiết là ô cố định, và khu vực địa lý của ô có thể di chuyển theo vị trí của trạm gốc di động. Theo một số khía cạnh, các BS có thể được liên kết với nhau và/hoặc với một hoặc nhiều BS hoặc nút mạng khác (không được thể hiện trên hình vẽ) trong mạng không dây 100 qua các loại giao diện backhaul khác nhau như kết nối vật lý trực tiếp, mạng ảo, và/hoặc tương tự bằng cách sử dụng mạng truyền tải thích hợp bất kỳ.

Mạng không dây 100 có thể cũng bao gồm các trạm chuyển tiếp. Trạm chuyển tiếp là thực thể có thể nhận cuộc truyền dữ liệu từ trạm phía trên (ví dụ, BS hoặc UE) và gửi cuộc truyền dữ liệu cho trạm phía dưới (ví dụ, UE hoặc BS). Trạm chuyển tiếp có thể cũng là UE mà có thể chuyển tiếp các cuộc truyền cho các UE khác. Trong ví dụ thể hiện trên Fig.1, trạm chuyển tiếp 110d có thể là BS và có thể truyền thông với BS macro 110a và UE 120d để hỗ trợ truyền thông giữa BS 110a và UE 120d. Trạm chuyển tiếp cũng có thể được gọi là BS chuyển tiếp, trạm gốc chuyển tiếp, bộ phận chuyển tiếp, và/hoặc các thuật ngữ tương tự.

Mạng không dây 100 có thể là mạng không đồng nhất bao gồm các BS thuộc nhiều loại khác nhau, ví dụ, BS macro, BS pico, BS femto, BS chuyển tiếp, và/hoặc các loại tương tự. Các loại BS khác nhau này có thể có các mức công suất truyền khác nhau, khu vực phủ sóng khác nhau, và ảnh hưởng khác nhau đối với nhiễu trong mạng không dây 100. Ví dụ, các BS macro có thể có mức công suất truyền cao (ví dụ, từ 5 đến 40 oát) trong khi BS pico, BS femto, và các BS chuyển tiếp có thể có mức công suất truyền thấp hơn (ví dụ, từ 0,1 đến 2 oát).

Bộ điều khiển mạng có thể nối với tập hợp BS và có thể cung cấp sự điều phối và điều khiển cho các trạm gốc này. Bộ điều khiển mạng có thể truyền thông với các BS qua backhaul. Các BS có thể cũng truyền thông với nhau, ví dụ, trực tiếp hoặc gián tiếp qua backhaul không dây hoặc có dây.

Các UE 120 (ví dụ, 120a, 120b, 120c) có thể được phân tán khắp mạng không dây 100, và mỗi UE có thể cố định hoặc di động. UE cũng có thể được gọi là thiết bị đầu cuối

truy cập, thiết bị đầu cuối, trạm di động, thiết bị thuê bao, trạm và/hoặc các thuật ngữ tương tự. UE có thể là điện thoại di động (ví dụ, điện thoại thông minh), trợ lý kỹ thuật số cá nhân (personal digital assistant - PDA), modem không dây, thiết bị truyền thông không dây, thiết bị cầm tay, máy tính xách tay, điện thoại không dây, trạm vòng lặp cục bộ không dây (wireless local loop - WLL), máy tính bảng, máy ảnh, thiết bị trò chơi điện tử, máy tính netbook, máy tính bảng thông minh, máy tính siêu mỏng, thiết bị hoặc dụng cụ y tế, cảm biến/thiết bị sinh trắc học, thiết bị mang theo được (đồng hồ thông minh, quần áo thông minh, kính thông minh, dây đeo cổ tay thông minh, trang sức thông minh (ví dụ, nhẫn thông minh, vòng đeo tay thông minh)), thiết bị giải trí (ví dụ, thiết bị nghe nhạc hoặc xem video hoặc đài vệ tinh), thành phần hoặc cảm biến trên xe, đồng hồ đo/cảm biến thông minh, thiết bị sản xuất công nghiệp, thiết bị hệ thống định vị toàn cầu hoặc thiết bị thích hợp khác bất kỳ được tạo cấu hình để truyền thông qua phương tiện không dây hoặc có dây.

Một số UE có thể được xem là các UE truyền thông kiểu máy (machine-type communication - MTC) hoặc truyền thông kiểu máy phát triển hoặc cải tiến (evolved or enhanced machine-type communication - eMTC). Các UE MTC và eMTC bao gồm, ví dụ, robot, thiết bị bay không người lái, thiết bị từ xa, bộ cảm biến, máy đo, thiết bị giám sát, thẻ vị trí, và/hoặc tương tự, có thể truyền thông với trạm gốc, thiết bị khác (ví dụ, thiết bị từ xa), hoặc một số thực thể khác. Nút không dây có thể cung cấp, ví dụ, khả năng kết nối cho hoặc đến mạng (ví dụ, mạng diện rộng như Internet hoặc mạng kiểu ô) qua liên kết truyền thông có dây hoặc không dây. Một số UE có thể được xem là thiết bị internet vạn vật (Internet-of-Thing - IoT), và/hoặc có thể được triển khai như thiết bị NB-IoT (internet vạn vật băng hẹp - narrowband Internet-of-Things). Một số UE có thể được xem là thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng (Customer Premises Equipment - CPE). UE 120 có thể được chứa bên trong vỏ chứa đựng các thành phần của UE 120, như thành phần bộ xử lý, thành phần bộ nhớ, và/hoặc tương tự.

Nói chung, số lượng mạng không dây bất kỳ có thể được triển khai trong một khu vực địa lý cho trước. Mỗi mạng không dây có thể hỗ trợ một công nghệ truy cập vô tuyến (radio access technology - RAT) cụ thể và có thể hoạt động trên một hoặc nhiều tần số. RAT cũng có thể được gọi là công nghệ vô tuyến, giao diện không gian, và/hoặc tương tự. Tần số cũng có thể được gọi là sóng mang, kênh tần số, và/hoặc các thuật ngữ tương tự. Mỗi tần số có thể hỗ trợ một RAT trong một khu vực địa lý nhất định để tránh nhiễu giữa

các mạng không dây có các RAT khác nhau. Trong một số trường hợp, các mạng NR hoặc RAT 5G có thể được triển khai.

Theo một số khía cạnh, hai hoặc nhiều UE 120 (ví dụ, được thể hiện là UE 120a và UE 120e) có thể truyền thông trực tiếp nhờ sử dụng một hoặc nhiều kênh liên kết phụ (ví dụ, không cần sử dụng trạm gốc 110 làm trung gian để truyền thông với nhau). Ví dụ, các UE 120 có thể truyền thông bằng cách dùng truyền thông ngang hàng (peer-to-peer - P2P), truyền thông từ thiết bị đến thiết bị (device-to-device - D2D), giao thức từ phương tiện giao thông đến mọi thứ (vehicle-to-everything - V2X) (ví dụ, có thể bao gồm giao thức từ phương tiện đến phương tiện (vehicle-to-vehicle - V2V), giao thức từ phương tiện đến cơ sở hạ tầng (vehicle-to-infrastructure - V2I), và/hoặc các giao thức tương tự), mạng kiểu lưới, và/hoặc mạng tương tự. Trong trường hợp này, UE 120 có thể thực hiện các hoạt động lập lịch, các hoạt động chọn tài nguyên, và/hoặc các hoạt động khác được mô tả trong phần khác trong bản mô tả này là được thực hiện bởi trạm gốc 110.

Như đã nêu trên, Fig.1 được đưa ra làm ví dụ. Các ví dụ khác có thể khác với những gì được mô tả trên Fig.1.

Fig.2 là sơ đồ của thành phần làm ví dụ của thiết bị 200. Thiết bị 200 có thể tương ứng với UE 120 của Fig.1. Theo một số khía cạnh, UE 120 có thể bao gồm một hoặc nhiều thiết bị 200 và/hoặc một hoặc nhiều thành phần của thiết bị 200. Như được thể hiện trên Fig.2, thiết bị 200 có thể bao gồm bus 210, bộ xử lý 220 (bao gồm bộ xử lý nhận 222, bộ điều khiển 224, bộ xử lý truyền 226), bộ nhớ 230, thành phần lưu trữ 240, thành phần đầu vào 250, thành phần đầu ra 260, giao diện truyền thông 270, và một hoặc nhiều anten từ 280-1 đến 280-N (ở đây được gọi riêng là “anten 280” và gọi chung là “các anten 280”), trong đó $N \geq 1$ và N tương ứng với số lượng anten của thiết bị 200.

Bus 210 bao gồm thành phần cho phép truyền thông giữa nhiều thành phần của thiết bị 200. Bộ xử lý 220 được triển khai trong phần cứng, firmware và/hoặc sự kết hợp của phần cứng và phần mềm. Bộ xử lý 220 là bộ xử lý trung tâm (central processing unit - CPU), bộ xử lý đồ họa (graphic processing unit - GPU), bộ xử lý tăng tốc (accelerated processing unit - APU), bộ vi xử lý, bộ vi điều khiển, bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor - DSP), mảng cổng lập trình được theo trường (field programmable gate array - FPGA), mạch tích hợp chuyên dụng (application-specific integrated circuit - ASIC), hoặc một loại thành phần xử lý khác. Theo một số khía cạnh, bộ xử lý 220 bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý có khả năng được lập trình để thực hiện chức năng. Bộ nhớ 230 bao gồm

bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random-access memory - RAM), bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory - ROM), và/hoặc loại thiết bị lưu trữ động hoặc tĩnh khác (ví dụ, bộ nhớ flash, bộ nhớ từ, và/hoặc bộ nhớ quang) lưu trữ thông tin và/hoặc các lệnh để sử dụng bởi bộ xử lý 220.

Thành phần lưu trữ 240 lưu trữ thông tin và/hoặc phần mềm liên quan tới việc vận hành và sử dụng thiết bị 200. Ví dụ, thành phần lưu trữ 240 có thể bao gồm đĩa cứng (ví dụ, đĩa từ, đĩa quang, và/hoặc đĩa quang từ), ổ đĩa thể rắn (solid-state drive - SSD), đĩa compact (compact disc - CD), đĩa đa năng kỹ thuật số (digital versatile disc - DVD), đĩa mềm, hộp mực, băng từ, và/hoặc một loại phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính khác, cùng với ổ đĩa tương ứng.

Thành phần đầu vào 250 bao gồm thành phần cho phép thiết bị 200 nhận thông tin, như thông qua đầu vào người dùng (ví dụ, màn hình cảm ứng, bàn phím, vùng phím số, chuột, nút, công tắc, và/hoặc micro). Ngoài ra hoặc theo cách khác, thành phần đầu vào 250 có thể bao gồm thành phần để xác định vị trí (ví dụ, thành phần hệ thống định vị toàn cầu (global positioning system - GPS)) và/hoặc cảm biến (ví dụ, gia tốc kế, con quay hồi chuyển, bộ truyền động, một loại cảm biến vị trí hoặc môi trường khác, và/hoặc tương tự). Thành phần đầu ra 260 bao gồm thành phần cung cấp thông tin đầu ra từ thiết bị 200 (thông qua, ví dụ, màn hình, loa, thành phần phản hồi xúc giác, chỉ báo âm thanh hoặc hình ảnh, và/hoặc tương tự).

Giao diện truyền thông 270 bao gồm thành phần giống như bộ thu phát (ví dụ, bộ thu phát, bộ thu riêng, bộ phát riêng, và/hoặc tương tự) cho phép thiết bị 200 truyền thông với các thiết bị khác, như qua kết nối có dây, kết nối không dây (ví dụ, qua anten 280), hoặc dạng kết hợp của kết nối có dây và kết nối không dây. Giao diện truyền thông 270 có thể cho phép thiết bị 200 nhận thông tin từ thiết bị khác và/hoặc cung cấp thông tin đến thiết bị khác (ví dụ, BS 110 trên Fig.1 và/hoặc UE khác). Ví dụ, giao diện truyền thông 270 có thể bao gồm giao diện Ethernet, giao diện quang, giao diện đồng trục, giao diện hồng ngoại, giao diện tần số vô tuyến (radio frequency - RF), giao diện bus nối tiếp đa năng (universal serial bus - USB), giao diện Wi-Fi, giao diện mạng di động, và/hoặc tương tự.

Anten 280 có thể bao gồm một hoặc nhiều mảng anten được tạo cấu hình để nhận tín hiệu truyền thông (ví dụ, tín hiệu đường xuống) và/hoặc truyền tín hiệu truyền thông (ví dụ, tín hiệu đường lên). Anten 280 có thể nhận các tín hiệu đường xuống từ BS (ví dụ,

BS 110) và/hoặc các trạm gốc khác và có thể cung cấp các tín hiệu nhận được cho một hoặc nhiều bộ giải điều chế của giao diện truyền thông 270. Mỗi bộ giải điều chế có thể điều chỉnh (ví dụ, lọc, khuếch đại, chuyển đổi giảm, và/hoặc số hóa) tín hiệu nhận được để thu được các mẫu đầu vào. Mỗi bộ giải điều chế có thể còn xử lý các mẫu đầu vào (ví dụ, cho kỹ thuật ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (orthogonal frequency division multiplexing - OFDM), và/hoặc tương tự) để thu được các ký hiệu nhận được. Bộ dò nhiều đầu vào nhiều đầu ra (multiple-input, multiple-output - MIMO) của giao diện truyền thông 270 có thể thu được các ký hiệu nhận được từ các bộ giải điều chế, thực hiện dò MIMO trên các ký hiệu nhận được nếu có thể, và cung cấp các ký hiệu dò được. Bộ xử lý nhận 222 có thể xử lý (ví dụ, giải điều chế và giải mã) các ký hiệu dò được, cung cấp dữ liệu giải mã cho thiết bị 200 đến bộ góp dữ liệu, và cung cấp thông tin điều khiển đã giải mã và thông tin hệ thống cho bộ điều khiển 224. Bộ xử lý kênh có thể xác định công suất nhận tín hiệu tham chiếu (reference signal received power - RSRP), chỉ báo cường độ tín hiệu nhận được (received signal strength indicator - RSSI), chất lượng nhận tín hiệu tham chiếu (reference signal received quality - RSRQ), chỉ báo chất lượng kênh (channel quality indicator - CQI), và/hoặc các thông tin tương tự. Theo một số khía cạnh, một hoặc nhiều thành phần của thiết bị 200 có thể được đưa vào trong vỏ.

Trên đường lên, bộ xử lý truyền 226 có thể nhận và xử lý dữ liệu từ nguồn dữ liệu (ví dụ, bộ nhớ 230, thành phần lưu trữ 240, thành phần đầu vào 250, và/hoặc tương tự) và thông tin điều khiển (ví dụ, đối với các báo cáo bao gồm RSRP, RSSI, RSRQ, CQI, và/hoặc tương tự) từ bộ điều khiển 224. Bộ xử lý truyền 226 có thể cũng tạo ra các ký hiệu tham chiếu cho một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu. Các ký hiệu từ bộ xử lý truyền 226 có thể được tiền mã hóa bởi bộ xử lý MIMO truyền nếu có thể, được xử lý thêm bởi một hoặc nhiều bộ điều chế (ví dụ, đối với OFDM trải phổ biến đổi Fourier rời rạc (Discrete Fourier Transform - Spread - OFDM - DFT-s-OFDM), OFDM - tiền tố vòng (cyclic prefix (CP) - OFDM - CP-OFDM), và/hoặc tương tự), và được truyền, qua anten 280.

Theo một số khía cạnh, thiết bị 200 bao gồm phương tiện thực hiện một hoặc nhiều quy trình được mô tả ở đây và/hoặc phương tiện thực hiện một hoặc nhiều hoạt động của các quy trình được mô tả ở đây. Ví dụ, UE được mô tả liên quan tới Fig.2 có thể bao gồm phương tiện nhận cửa sổ trượt các phép đo liên quan tới tín hiệu radar được truyền bởi UE; phương tiện xác định rằng người dùng ở trong khoảng cách ngưỡng tính từ UE, trong đó khoảng cách ngưỡng được xác định là khoảng cách thứ nhất khi phép đo năng lượng, liên

quan tới tín hiệu radar, chỉ báo mức giảm năng lượng thỏa mãn mức giảm năng lượng ngưỡng, hoặc trong đó khoảng cách ngưỡng được xác định là khoảng cách thứ hai khi cửa sổ trượt các phép đo chỉ báo lượng thay đổi năng lượng thỏa mãn lượng thay đổi năng lượng ngưỡng liên quan tới tín hiệu radar; và phương tiện thực hiện, dựa ít nhất một phần vào việc xác định rằng người dùng là ở trong khoảng cách ngưỡng, hành động liên quan tới tín hiệu truyền thông của UE. Theo một số khía cạnh, phương tiện như vậy có thể bao gồm một hoặc nhiều thành phần của thiết bị 200, như bus 210, bộ xử lý 220, bộ xử lý nhận 222, bộ điều khiển 224, bộ xử lý truyền 226, bộ nhớ 230, thành phần lưu trữ 240, thành phần đầu vào 250, thành phần đầu ra 260, giao diện truyền thông 270 (ví dụ, bao gồm một hoặc nhiều bộ giải điều chế, một hoặc nhiều bộ dò MIMO, một hoặc nhiều bộ xử lý MIMO truyền, và/hoặc tương tự), anten 280, và/hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng.

Thiết bị 200 có thể thực hiện một hoặc nhiều quy trình được mô tả ở đây. Thiết bị 200 có thể thực hiện các quy trình này dựa ít nhất một phần vào bộ xử lý 220 thực thi các lệnh phần mềm được lưu trữ bởi phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính, như bộ nhớ 230 và/hoặc thành phần lưu trữ 240. Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “phương tiện đọc được bằng máy tính” chỉ thiết bị nhớ bất biến. Thiết bị nhớ bao gồm không gian nhớ trong một thiết bị lưu trữ vật lý duy nhất hoặc không gian nhớ trải rộng trên nhiều thiết bị lưu trữ vật lý.

Các lệnh phần mềm có thể được đọc vào bộ nhớ 230 và/hoặc thành phần lưu trữ 240 từ phương tiện đọc được bằng máy tính khác hoặc từ thiết bị khác qua giao diện truyền thông 270. Khi được thực thi, các lệnh phần mềm được lưu trữ trong bộ nhớ 230 và/hoặc thành phần lưu trữ 240 có thể khiến bộ xử lý 220 thực hiện một hoặc nhiều quy trình được mô tả ở đây. Ngoài ra, hoặc theo cách khác, mạch phần cứng có thể được sử dụng thay thế hoặc kết hợp với các lệnh phần mềm để thực hiện một hoặc nhiều quy trình được mô tả ở đây. Do đó, các khía cạnh được mô tả ở đây không bị giới hạn ở bất kỳ sự kết hợp cụ thể của mạch phần cứng và phần mềm nào.

Số lượng và sự bố trí các thành phần được thể hiện trên Fig.2 được đưa ra làm ví dụ. Trong thực tế, thiết bị 200 có thể bao gồm các thành phần bổ sung, ít thành phần hơn, các thành phần khác, hoặc các thành phần được sắp xếp theo cách khác so với các thành phần được thể hiện trên Fig.2. Ngoài ra, hoặc theo cách khác, tập hợp các thành phần (ví dụ, một hoặc nhiều thành phần) của thiết bị 200 có thể thực hiện một hoặc nhiều chức năng được mô tả là được thực hiện bởi tập hợp các thành phần khác của thiết bị 200.

Fig.3 là sơ đồ minh họa về mặt khái niệm ví dụ 300 liên quan tới việc phát hiện người dùng trường gần bằng cách sử dụng phân tích tín hiệu radar liên quan tới thiết bị người dùng theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Ví dụ 300 bao gồm UE (ví dụ, UE 120) và BS (ví dụ, BS 110). Như được mô tả trong các khía cạnh của ví dụ 300, người dùng được xác định ở trong khoảng cách ngưỡng (và/hoặc trong trường gần) tính từ UE dựa ít nhất một phần vào phép phân tích một hoặc nhiều phép đo tín hiệu radar. Khoảng cách ngưỡng có thể tương ứng với ngưỡng (ví dụ, 4 cm) nằm giữa trường gần của UE và trường xa của UE. Theo một số khía cạnh, UE có thể xác định, bằng cách sử dụng phép đo năng lượng tín hiệu radar, rằng người dùng đang cầm UE và do đó xác định rằng người dùng ở trong trường gần của UE hoặc xác định, từ lượng thay đổi năng lượng được chỉ báo trong cửa sổ trượt các phép đo liên quan tới tín hiệu radar, xem người dùng có ở trong trường gần của UE hay không (mặc dù không cầm UE).

Như được thể hiện ở Fig.3, và bằng số tham chiếu 310, UE có thể nhận một hoặc nhiều phép đo liên quan tới tín hiệu radar được truyền từ một hoặc nhiều anten của UE (ví dụ, anten 280). Các phép đo có thể bao gồm một hoặc nhiều phép đo mức năng lượng (ở đây có thể được gọi là “phép đo năng lượng”) của tín hiệu radar và/hoặc mức năng lượng của phản xạ tín hiệu radar. Tín hiệu radar có thể tương ứng với tín hiệu phát hiện trạng thái gần được sử dụng để xác định xem người dùng ở trong trường gần của UE hay trường xa của UE. Tín hiệu radar có thể là tín hiệu FMCW, tín hiệu đa âm, và/hoặc tương tự.

Theo một số khía cạnh, tín hiệu radar là tín hiệu FMCW. Nói chung, tần số của tín hiệu FMCW tăng hoặc giảm trong một khoảng thời gian. Các loại điều chế theo tần số khác nhau có thể được sử dụng, bao gồm điều chế theo tần số tuyến tính (linear-frequency modulations - LFM) (ví dụ, chirp), điều chế theo tần số-răng cưa, điều chế theo tần số-tam giác, v.v. Tín hiệu FMCW cho phép các kỹ thuật đo khoảng cách dựa vào radar được sử dụng để xác định khoảng cách từ UE tới người dùng (ít nhất là trong khoảng cách trường xa tối đa và trong trường gần, như được mô tả ở đây). Để đạt được độ phân giải phạm vi tốt hơn (ví dụ, theo đơn vị xentimet) cho các ứng dụng phạm vi gần, có thể sử dụng các băng thông lớn hơn, như 1 gigahertz (Ghz), 4 GHz, 8 GHz, v.v. Ví dụ, tín hiệu FMCW có thể có băng thông xấp xỉ 4 GHz, và bao gồm các tần số nằm trong khoảng xấp xỉ 26 đến 30 GHz. Độ phân giải phạm vi tốt hơn cải thiện độ chính xác phạm vi và cho phép nhiều đối tượng (và/hoặc người dùng) được phân biệt trong phạm vi. Mặc dù việc tạo tín hiệu FMCW có thể sử dụng các thành phần chuyên dụng của UE (ví dụ, mạch dao động cục bộ

của giao diện truyền thông 270), tín hiệu FMCW có thể cung cấp phép đo phạm vi chính xác cho nhiều khoảng cách khác nhau trong trường gần dựa ít nhất một phần vào phép phân tích mức năng lượng tín hiệu FMCW, và cho nhiều khoảng cách khác nhau trong trường xa dựa ít nhất một phần vào băng thông. Theo một số khía cạnh, tín hiệu FMCW có thể cho phép đo trực tiếp cấu tạo của đối tượng để xác định rằng đối tượng đó là người dùng. Do đó, người dùng có thể được phát hiện trong trường gần và/hoặc trường xa bằng cách sử dụng tín hiệu FMCW mà không cần sử dụng mạch và/hoặc cảm biến phức tạp. Lượng thời gian để thực hiện phát hiện trạng thái gần cũng có thể tương đối ngắn (như trong khoảng một mili giây) bằng cách sử dụng tín hiệu FMCW và/hoặc tín hiệu radar như được mô tả ở đây.

Bằng cách này, UE có thể nhận và/hoặc theo dõi một hoặc nhiều phép đo liên quan tới tín hiệu radar, để cho phép UE phân tích các phép đo để xác định xem người dùng có ở trong trường gần của UE hay không.

Như được thể hiện thêm ở Fig.3, và bằng số tham chiếu 320, UE xác định xem người dùng có đang cầm UE hay không. Ví dụ, UE có thể xác định rằng người dùng đang cầm UE dựa ít nhất một phần vào phép đo năng lượng chỉ báo mức giảm năng lượng ngưỡng liên quan tới tín hiệu radar. Mức giảm năng lượng ngưỡng có thể dựa ít nhất một phần vào mức năng lượng tham chiếu liên quan tới UE. Ví dụ, mức năng lượng tham chiếu có thể tương ứng với mức năng lượng đo được của UE khi UE ở trong không gian mở (ví dụ, khi không có đối tượng trong phạm vi góc cụ thể của UE).

Theo một số khía cạnh, mức năng lượng tham chiếu có thể là duy nhất đối với UE. Trong các trường hợp như vậy, mức năng lượng tham chiếu có thể được xác định trong quá trình hiệu chuẩn liên quan tới một hoặc nhiều khía cạnh được mô tả ở đây. Ví dụ, trong và/hoặc ngay sau giai đoạn sản xuất, UE có thể trải qua quá trình hiệu chuẩn để xác định mức năng lượng tham chiếu và/hoặc mức giảm năng lượng ngưỡng liên quan tới tín hiệu radar khi UE được cầm. UE có thể lưu trữ và/hoặc duy trì mức năng lượng tham chiếu và/hoặc mức giảm năng lượng ngưỡng trong cấu trúc ánh xạ và/hoặc dữ liệu của UE để cho phép UE so sánh phép đo năng lượng với mức năng lượng tham chiếu và/hoặc xác định xem phép đo năng lượng có thỏa mãn mức giảm năng lượng ngưỡng hay không.

Theo cách này, UE có thể xác định rằng người dùng đang cầm UE (và/hoặc người dùng ở trong khoảng 1 cm tính từ UE) dựa ít nhất một phần vào việc liệu phép đo năng lượng có chỉ báo mức giảm năng lượng thỏa mãn mức giảm năng lượng ngưỡng liên quan

tới UE hay không để cho phép UE xác định rằng người dùng ở trong trường gần của UE và/hoặc, tương ứng, để điều khiển công suất truyền của tín hiệu truyền thông từ UE.

Như được thể hiện thêm ở Fig.3, và bằng số tham chiếu 330, UE có thể xác định xem người dùng có ở trong trường gần và không cầm UE hay không. Ví dụ, UE có thể xác định rằng người dùng ở trong trường gần và không cầm UE dựa ít nhất một phần vào lượng thay đổi năng lượng được chỉ báo trong cửa sổ trượt các phép đo thỏa mãn sự thay đổi năng lượng ngưỡng. Như được mô tả ở đây, UE có thể xác định lượng thay đổi năng lượng dựa vào việc xác định phương sai của tín hiệu năng lượng và/hoặc độ lệch chuẩn của các trị số trong lượng mẫu phép đo tín hiệu năng lượng (ví dụ, các phép đo trong cửa sổ trượt các phép đo). Số lượng mẫu các phép đo có thể tương ứng với số lượng các phép đo trong cửa sổ trượt các phép đo và/hoặc tập con của số lượng các phép đo của cửa sổ trượt các phép đo (ví dụ, tập con có thể tạo cấu hình được theo mức độ chính xác mong muốn, tốc độ xử lý mong muốn, đầu vào người dùng, và/hoặc tương tự).

Cửa sổ trượt các phép đo có thể tương ứng với nhiều phép đo gần đây nhất được UE thực hiện và/hoặc nhận trong khoảng thời gian gần đây nhất. Ví dụ, cửa sổ trượt các phép đo có thể tương ứng với 10 phép đo gần đây nhất, 50 phép đo gần đây nhất, 100 phép đo gần đây nhất, và/hoặc tương tự. Ngoài ra, hoặc theo cách khác, cửa sổ trượt các phép đo có thể tương ứng với số phép đo bất kỳ được thực hiện trong khoảng thời gian gần đây nhất, như trong 10 micro giây gần đây nhất, 50 micro giây gần đây nhất, 100 micro giây gần đây nhất, và/hoặc tương tự.

Theo một số khía cạnh, lượng thay đổi năng lượng ngưỡng có thể tương ứng với lượng thay đổi năng lượng tham chiếu. Trong các trường hợp như vậy, lượng thay đổi năng lượng tham chiếu có thể được xác định trong quá trình hiệu chuẩn liên quan tới một hoặc nhiều khía cạnh được mô tả ở đây. Ví dụ, trong và/hoặc ngay sau giai đoạn sản xuất, UE có thể trải qua quá trình hiệu chuẩn để xác định lượng thay đổi năng lượng tham chiếu liên quan tới tín hiệu radar khi người dùng ở trong trường gần và không cầm UE. UE có thể lưu trữ và/hoặc duy trì lượng thay đổi năng lượng tham chiếu trong cấu trúc ánh xạ và/hoặc dữ liệu của UE để cho phép UE xác định xem lượng thay đổi năng lượng trong cửa sổ trượt có thỏa mãn lượng thay đổi năng lượng ngưỡng hay không. Theo một số khía cạnh, khi tín hiệu radar là tín hiệu FMCW, thì lượng thay đổi năng lượng tham chiếu có thể bằng không và/hoặc có thể trong phạm vi ngưỡng bằng không (ví dụ, do mức năng lượng của

tín hiệu FMCW không được dự kiến thay đổi khi người dùng không ở trong trường gần của UE).

Theo một số khía cạnh, một hoặc nhiều ngưỡng ở đây (ví dụ, mức năng lượng tham chiếu của UE, mức giảm năng lượng ngưỡng, lượng thay đổi năng lượng ngưỡng, và/hoặc tương tự) có thể tương ứng với một hoặc nhiều đặc tính của môi trường vật lý (ví dụ, nhiệt độ, vị trí, áp suất khí quyển, độ cao, và/hoặc tương tự) của UE (ví dụ, do các môi trường khác nhau có thể có các ảnh hưởng khác nhau đến UE). Ví dụ, UE có thể sử dụng ánh xạ các cấu hình của các đặc tính và ngưỡng tương ứng dựa ít nhất một phần vào các đặc tính đó. Theo đó, UE có thể xác định một hoặc nhiều đặc tính của môi trường vật lý (ví dụ, bằng cách sử dụng các phép đo từ một hoặc nhiều cảm biến, như cảm biến nhiệt độ, cảm biến áp suất, cảm biến và/hoặc thiết bị vị trí, máy ảnh, và/hoặc tương tự) và thiết lập và/hoặc đặt một hoặc nhiều ngưỡng tương ứng được ánh xạ tới một hoặc nhiều đặc tính vật lý.

Theo một số khía cạnh, UE có thể xác định một hoặc nhiều ngưỡng riêng cho người dùng UE. Ví dụ, UE có thể xác định một hoặc nhiều ngưỡng dựa ít nhất một phần vào quy trình hiệu chuẩn được thực hiện với người dùng và/hoặc một hoặc nhiều cảm biến của UE. Ví dụ, UE, thông qua màn hình, có thể nhắc người dùng cầm UE, không cầm UE nhưng ở trong trường gần của UE, ở trong trường xa của UE, và thực hiện các phép đo tương ứng để thiết lập một hoặc nhiều ngưỡng được mô tả ở đây.

Theo một số khía cạnh, một hoặc nhiều ngưỡng được mô tả ở đây có thể là động và/hoặc được điều chỉnh theo thời gian khi người dùng sử dụng và/hoặc tương tác với UE. Ví dụ, UE có thể tự động (ví dụ, định kỳ và/hoặc không định kỳ) thực hiện quy trình tự hiệu chuẩn bằng cách sử dụng một hoặc nhiều cảm biến để xác định rằng người dùng không đang cầm UE, đặt mức năng lượng tham chiếu dựa ít nhất một phần vào việc xác định rằng người dùng đang không cầm UE, và sau đó sử dụng một hoặc nhiều cảm biến để xác định rằng người dùng đang cầm UE để xác định mức giảm năng lượng ngưỡng xảy ra khi người dùng cầm UE, dựa ít nhất một phần vào việc xác định rằng người dùng đang cầm UE. Tương ứng, UE có thể thực hiện quy trình tự hiệu chuẩn bằng cách sử dụng một hoặc nhiều cảm biến để xác định rằng UE không ở trong trường gần của UE, xác định lượng thay đổi năng lượng tham chiếu trong cửa sổ trượt các phép đo, và sau đó sử dụng một hoặc nhiều cảm biến để xác định rằng người dùng ở trong trường gần và không cầm

UE, đặt lượng thay đổi năng lượng ngưỡng dựa ít nhất một phần vào việc xác định rằng UE ở trong trường gần và không cầm UE.

Theo một số khía cạnh, UE phân tích cửa sổ trượt các phép đo dựa ít nhất một phần vào việc liệu UE có phát hiện rằng người dùng đang cầm UE hay không. Ví dụ, UE có thể định kỳ (hoặc không định kỳ) đo mức năng lượng liên quan tới UE, và nếu mức năng lượng không chỉ báo mức giảm năng lượng ngưỡng thì UE sẽ phân tích cửa sổ trượt các phép đo. Theo một số khía cạnh, phép đo năng lượng có thể là một trong số các phép đo trong cửa sổ trượt các phép đo. Ví dụ, phép đo năng lượng có thể là phép đo nhận được gần đây nhất và/hoặc được phân tích gần đây nhất của cửa sổ trượt (trong đó cửa sổ trượt các phép đo bao gồm phép đo năng lượng và một số phép đo được thực hiện hoặc được nhận trước phép đo năng lượng). Theo ví dụ khác, phép đo năng lượng có thể là phép đo nhận được xa đây nhất và/hoặc được phân tích xa đây nhất của cửa sổ trượt (trong đó cửa sổ trượt các phép đo bao gồm phép đo năng lượng và một số phép đo được thực hiện hoặc được nhận sau phép đo năng lượng). Theo ví dụ khác nữa, phép đo năng lượng có thể là phép đo nằm giữa cửa sổ trượt các phép đo (trong đó cửa sổ trượt các phép đo bao gồm phép đo năng lượng, số phép đo thứ nhất được thực hiện hoặc nhận được trước phép đo năng lượng, và số phép đo thứ hai được thực hiện hoặc nhận được sau phép đo năng lượng). Theo cách này, phép đo năng lượng có thể kích hoạt phép phân tích cửa sổ trượt các phép đo và/hoặc là phép đo tham chiếu liên quan tới cửa sổ trượt các phép đo.

Theo cách này, UE có thể xác định rằng người dùng ở trong trường gần của UE (và/hoặc trong khoảng 4 cm tính từ UE), mặc dù người dùng có thể không cầm UE, để cho phép UE đặt công suất truyền tương ứng với người dùng ở trong trường gần.

Như được thể hiện thêm ở Fig.3, và bằng số tham chiếu 340, UE có thể đặt công suất truyền của tín hiệu truyền thông theo việc liệu UE có phát hiện người dùng trong trường gần hay không. Ví dụ, UE có thể giảm công suất truyền của tín hiệu truyền thông xuống mức MPE tương ứng với người dùng ở trong trường gần của UE.

Theo một số khía cạnh, UE có thể đặt công suất truyền theo việc liệu UE có xác định rằng người dùng đang cầm UE hay không. Ví dụ, UE có thể đặt công suất truyền đến mức MPE thứ nhất khi UE xác định rằng người dùng đang cầm UE hoặc đến mức MPE thứ hai khi UE xác định rằng người dùng không đang cầm UE nhưng ở trong trường gần. Trong trường hợp như vậy, mức MPE thứ hai có thể là công suất truyền lớn hơn mức MPE thứ nhất vì người dùng không ở gần UE như khi người dùng đang cầm UE, và do đó không

phải chịu lượng phơi nhiễm bức xạ từ tín hiệu truyền thông cao bằng khi đó. Theo đó, mặc dù người dùng ở trong trường gần, nhưng nếu người dùng không đang cầm UE thì công suất truyền mạnh hơn tương đối có thể được sử dụng cho tín hiệu truyền thông để cải thiện chất lượng tín hiệu và/hoặc phạm vi tín hiệu truyền thông so với khi người dùng đang cầm UE.

Theo một số khía cạnh, khi UE xác định rằng UE không ở trong trường gần thì UE có thể sử dụng một hoặc nhiều phép đo tín hiệu radar để xác định xem người dùng có ở trong trường xa của UE hay không. Ví dụ, UE có thể xác định tần số trở về, băng thông, và/hoặc tương tự liên quan tới các phép đo tín hiệu radar và xác định xem người dùng có ở trong trường xa hay không dựa ít nhất một phần vào tần số trở về, băng thông, và/hoặc tương tự. Dựa ít nhất một phần vào việc xác định rằng người dùng ở trong trường xa (mà không phải trường gần) của UE, UE có thể tăng công suất truyền từ mức MPE liên quan tới việc người dùng ở trong trường gần (ví dụ, nếu UE trước đó đã xác định rằng người dùng ở trong trường gần) hoặc giảm công suất truyền từ mức MPE liên quan tới việc người dùng đang ở ngoài trường xa (ví dụ, nếu UE trước đó đã xác định rằng người dùng không ở trong trường xa).

Theo một số khía cạnh, nếu UE xác định rằng người dùng ở trong trường gần, sau khi giảm công suất truyền của tín hiệu truyền thông xuống mức MPE tương ứng với việc người dùng ở trong trường gần, UE có thể xác định (ví dụ, dựa ít nhất một phần vào việc mức năng lượng trở về mức năng lượng tham chiếu và/hoặc lượng thay đổi năng lượng được giảm xuống không hoặc trong phạm vi ngưỡng bằng không) rằng người dùng ở bên ngoài trường gần, và tăng công suất truyền của tín hiệu truyền thông theo việc UE ở trong trường xa (ví dụ, đến mức MPE tương ứng với trạng thái gần với người dùng được xác định dựa ít nhất một phần vào phép phân tích trạng thái gần liên quan tới trường xa của UE) và/hoặc ngoài trường xa (ví dụ, công suất truyền tối đa cho tín hiệu truyền thông).

Theo cách này, UE có thể điều khiển và/hoặc đặt công suất truyền cho tín hiệu truyền thông tùy theo việc người dùng được xác định, bằng cách sử dụng tín hiệu radar, ở trong trường gần của UE, trong trường xa của UE, hay ngoài trường xa của UE, như được mô tả ở đây.

Như đã nêu trên, Fig.3 chỉ được đưa ra làm một hoặc nhiều ví dụ. Các ví dụ khác có thể khác với ví dụ được mô tả trên Fig.3.

Fig.4 là sơ đồ minh họa về mặt khái niệm ví dụ 400 liên quan tới việc phát hiện người dùng trường gần bằng cách sử dụng phân tích tín hiệu radar liên quan tới thiết bị người dùng theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Ví dụ 400 bao gồm đồ thị của các phép đo năng lượng biểu thị mức giảm ngưỡng trong mức năng lượng. Cụ thể hơn, ví dụ 400 bao gồm đồ thị của phép đo năng lượng tham chiếu 410, tương ứng với mức năng lượng tham chiếu cho UE, phép đo năng lượng 420 của tín hiệu radar của UE, và mức giảm năng lượng ngưỡng 430.

Theo đó, như được thể hiện trong đồ thị của ví dụ 400, nếu UE được hiệu chuẩn để sử dụng mức năng lượng tham chiếu để phát hiện mức giảm năng lượng ngưỡng, và UE nhận được phép đo năng lượng của ví dụ 400, thì UE có thể xác định rằng người dùng ở trong trường gần của UE và/hoặc người dùng đang cầm UE. Như đã nêu trên, Fig.4 chỉ được đưa ra làm một hoặc nhiều ví dụ. Các ví dụ khác có thể khác với ví dụ được mô tả trên Fig.4.

Fig.5 là sơ đồ minh họa về mặt khái niệm ví dụ 500 liên quan tới việc phát hiện người dùng trường gần bằng cách sử dụng phân tích tín hiệu radar liên quan tới thiết bị người dùng theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Ví dụ 500 bao gồm đồ thị minh họa khoảng cách ảnh hưởng đến sự thay đổi năng lượng trong các cửa sổ trượt các phép đo như thế nào. Cụ thể hơn, ví dụ 500 bao gồm đồ thị 500 của các phép đo năng lượng của tín hiệu radar khi UE ở trong không gian mở (open space - OS), đồ thị 520 của các phép đo năng lượng của tín hiệu radar khi UE ở khoảng 5 cm từ người dùng (ở đây được gọi là “các phép đo năng lượng 5 cm 520”), và đồ thị 530 của các phép đo năng lượng khi UE ở khoảng 1 cm từ người dùng (ở đây được gọi là “các phép đo năng lượng 1 cm 530”). Như được thể hiện, sự thay đổi trong mức năng lượng của tín hiệu radar trong các cửa sổ trượt các phép đo tăng lên khi người dùng đến gần UE hơn.

Theo đó, như được thể hiện ở đồ thị của ví dụ 500, nếu UE được hiệu chuẩn để sử dụng lượng thay đổi trong các phép đo năng lượng 5 cm 520 làm lượng thay đổi ngưỡng, thì UE có thể xác định rằng người dùng ở trong trường gần của UE khi lượng thay đổi ngưỡng lớn hơn lượng thay đổi trong các phép đo năng lượng 5 cm 520 (và/hoặc nếu lượng thay đổi nằm trong khoảng lượng thay đổi trong các phép đo năng lượng 1 cm 530 và lượng thay đổi trong các phép đo năng lượng 5 cm 520). Như đã nêu trên, Fig.5 chỉ được đưa ra làm một hoặc nhiều ví dụ. Các ví dụ khác có thể khác với ví dụ được mô tả trên Fig.5.

Fig.6 là sơ đồ minh họa về mặt khái niệm ví dụ 600 liên quan tới việc phát hiện người dùng trường gần bằng cách sử dụng phép phân tích tín hiệu radar liên quan tới thiết bị người dùng theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Ví dụ 600 bao gồm luồng logic ví dụ để phân tích một hoặc nhiều phép đo liên quan tới tín hiệu radar để xác định xem người dùng ở trong trường gần hay trường xa của UE, như được mô tả ở đây.

Như được thể hiện ở ví dụ 600, và bằng số tham chiếu 610, UE có thể xác định xem người dùng có đang cầm UE hay không. Ví dụ, UE có thể xác định xem phép đo năng lượng có chỉ báo mức giảm năng lượng thỏa mãn mức giảm năng lượng ngưỡng liên quan tới tín hiệu radar hay không. Nếu phép đo năng lượng chỉ báo mức giảm năng lượng ngưỡng, thì UE có thể xác định rằng người dùng ở trong trường gần của UE và đặt công suất truyền của UE tương ứng xuống mức MPE liên quan tới việc người dùng ở trong trường gần của UE.

Mặt khác, nếu phép đo năng lượng không chỉ báo mức giảm năng lượng ngưỡng liên quan tới tín hiệu radar, thì UE có thể xác định rằng người dùng đang không cầm UE, và UE có thể xác định xem người dùng có ở trong trường gần mà không cầm UE hay không, như được thể hiện bởi số tham chiếu 620. Ví dụ, UE có thể xác định xem sự thay đổi năng lượng trong cửa sổ trượt các phép đo có chỉ báo lượng thay đổi năng lượng thỏa mãn lượng thay đổi năng lượng ngưỡng tương ứng với việc người dùng ở trong trường gần hay không. Nếu cửa sổ trượt các phép đo năng lượng chỉ báo lượng thay đổi năng lượng ngưỡng, thì UE có thể xác định rằng người dùng ở trong trường gần. Mặt khác, nếu cửa sổ trượt các phép đo năng lượng không chỉ báo hoặc có lượng thay đổi năng lượng ngưỡng, thì UE có thể thực hiện phép phân tích trường xa để xác định xem người dùng có ở trong trường xa của UE hay không.

Như đã nêu trên, Fig.6 chỉ được đưa ra làm một hoặc nhiều ví dụ. Các ví dụ khác có thể khác với ví dụ được mô tả trên Fig.6.

Fig.7 là lưu đồ của quy trình ví dụ 700 liên quan tới việc phát hiện người dùng trường gần bằng cách sử dụng phân tích tín hiệu radar liên quan tới thiết bị người dùng. Theo một số khía cạnh, một hoặc nhiều khối quy trình của Fig.7 có thể được thực hiện bởi UE (ví dụ, UE 120, thiết bị 200, và/hoặc tương tự). Theo một số khía cạnh, một hoặc nhiều khối quy trình của Fig.7 có thể được thực hiện bởi thiết bị khác hoặc nhóm các thiết bị tách biệt với hoặc bao gồm UE.

Như được thể hiện ở Fig.7, quy trình 700 có thể bao gồm việc nhận cửa sổ trượt các phép đo liên quan tới tín hiệu radar được truyền bởi UE (khối 710). Ví dụ, UE (ví dụ, bằng cách sử dụng bộ xử lý 220, bộ nhớ 230, thành phần lưu trữ 240, thành phần đầu vào 250, thành phần đầu ra 260, giao diện truyền thông 270, anten 280, và/hoặc tương tự) có thể nhận cửa sổ trượt các phép đo liên quan tới tín hiệu radar được truyền bởi UE, như được mô tả ở trên.

Như được thể hiện thêm ở Fig.7, quy trình 700 có thể bao gồm việc xác định rằng người dùng là ở trong khoảng cách ngưỡng tính từ UE, trong đó khoảng cách ngưỡng được xác định là khoảng cách thứ nhất khi phép đo năng lượng, liên quan tới tín hiệu radar, chỉ báo mức giảm năng lượng thỏa mãn mức giảm năng lượng ngưỡng, hoặc trong đó khoảng cách ngưỡng được xác định là khoảng cách thứ hai khi cửa sổ trượt các phép đo chỉ báo lượng thay đổi năng lượng thỏa mãn lượng thay đổi năng lượng ngưỡng liên quan tới tín hiệu radar (khối 720). Ví dụ, UE (ví dụ, bằng cách sử dụng bộ xử lý 220, bộ nhớ 230, thành phần lưu trữ 240, thành phần đầu vào 250, thành phần đầu ra 260, giao diện truyền thông 270, anten 280, và/hoặc tương tự) có thể xác định rằng người dùng là ở trong khoảng cách ngưỡng tính từ UE, như được mô tả ở trên. Theo một số khía cạnh, khoảng cách ngưỡng được xác định là khoảng cách thứ nhất khi phép đo năng lượng, liên quan tới tín hiệu radar, chỉ báo mức giảm năng lượng thỏa mãn mức giảm năng lượng ngưỡng. Theo một số khía cạnh, khoảng cách ngưỡng được xác định là khoảng cách thứ hai khi cửa sổ trượt các phép đo chỉ báo lượng thay đổi năng lượng thỏa mãn lượng thay đổi năng lượng ngưỡng liên quan tới tín hiệu radar.

Như được thể hiện thêm ở Fig.7, quy trình 700 có thể bao gồm việc thực hiện, dựa ít nhất một phần vào việc xác định rằng người dùng là ở trong khoảng cách ngưỡng, hành động liên quan tới tín hiệu truyền thông của UE (khối 730). Ví dụ, UE (ví dụ, bằng cách sử dụng bộ xử lý 220, bộ nhớ 230, thành phần lưu trữ 240, thành phần đầu vào 250, thành phần đầu ra 260, giao diện truyền thông 270, anten 280, và/hoặc tương tự) có thể thực hiện, dựa ít nhất một phần vào việc xác định rằng người dùng là ở trong khoảng cách ngưỡng, hành động liên quan tới tín hiệu truyền thông của UE, như được mô tả ở trên.

Quy trình 700 có thể bao gồm các khía cạnh bổ sung, như khía cạnh 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.

Theo khía cạnh thứ nhất, khoảng cách ngưỡng nhỏ hơn hoặc bằng bốn xentimet. Theo khía cạnh thứ hai, riêng lẻ hoặc kết hợp với khía cạnh thứ nhất, khoảng cách thứ hai xa hơn khoảng cách thứ nhất. Theo khía cạnh thứ ba, riêng lẻ hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số khía cạnh thứ nhất và thứ hai, dựa ít nhất một phần vào việc xác định rằng khoảng cách ngưỡng không phải là khoảng cách thứ nhất theo phép đo năng lượng, của sổ trượt các phép đo được phân tích để xác định xem khoảng cách ngưỡng có phải là khoảng cách thứ hai không.

Theo khía cạnh thứ tư, riêng lẻ hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ ba, phép đo năng lượng là phép đo của cửa sổ trượt các phép đo.

Theo khía cạnh thứ năm, riêng lẻ hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ tư, khoảng cách ngưỡng tương ứng với ngưỡng nằm trong khoảng trường gần của UE và trường xa của UE, và người dùng được xác định ở trong trường gần khi người dùng ở trong khoảng cách ngưỡng. Theo khía cạnh thứ sáu, kết hợp với khía cạnh thứ năm, tín hiệu radar được sử dụng để xác định rằng người dùng ở trong trường xa dựa ít nhất một phần vào tần số trở về liên quan tới tín hiệu radar.

Theo khía cạnh thứ bảy, riêng lẻ hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ sáu, tín hiệu radar bao gồm tín hiệu sóng liên tục được điều chế theo tần số. Theo khía cạnh thứ tám, riêng lẻ hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ bảy, lượng thay đổi năng lượng ngưỡng được xác định dựa ít nhất một phần vào độ thay đổi trong nhiều phép đo mức năng lượng của tín hiệu radar trong cửa sổ trượt. Theo khía cạnh thứ chín, riêng lẻ hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ tám, khi khoảng cách ngưỡng là khoảng cách thứ hai, thì người dùng được xác định ở trong phạm vi khoảng cách tính từ UE mà nằm giữa khoảng cách thứ nhất và khoảng cách thứ hai.

Theo khía cạnh thứ mười, riêng lẻ hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ chín, việc thực hiện hành động bao gồm việc truyền tín hiệu truyền thông từ UE với công suất truyền được xác định theo phép đo năng lượng chỉ báo mức giảm năng lượng ngưỡng hoặc cửa sổ trượt các phép đo chỉ báo lượng thay đổi năng lượng ngưỡng. Theo khía cạnh thứ mười một, riêng lẻ hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ mười, việc thực hiện hành động bao gồm việc đặt công suất truyền của tín hiệu truyền thông của UE đến mức ngưỡng.

Theo khía cạnh thứ mười hai, kết hợp với khía cạnh thứ mười một, mức ngưỡng là mức phơi nhiễm cho phép tối đa thứ nhất liên quan tới tín hiệu truyền thông khi người dùng được xác định ở trong khoảng cách thứ nhất dựa ít nhất một phần vào phép đo năng lượng chỉ báo mức giảm năng lượng ngưỡng, và mức ngưỡng là mức phơi nhiễm cho phép tối đa thứ hai liên quan tới tín hiệu truyền thông khi người dùng được xác định ở giữa khoảng cách thứ nhất và khoảng cách thứ hai dựa ít nhất một phần vào cửa sổ trượt các phép đo chỉ báo lượng thay đổi năng lượng ngưỡng.

Theo khía cạnh thứ mười ba, kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ thứ mười một đến thứ mười hai, UE, khi đặt công suất truyền của tín hiệu truyền thông, có thể giảm công suất truyền xuống mức phơi nhiễm cho phép tối đa thứ nhất từ ít nhất một trong số: mức phơi nhiễm cho phép tối đa thứ hai, hoặc mức phơi nhiễm cho phép tối đa thứ ba liên quan tới tín hiệu truyền thông khi người dùng được xác định không ở trong khoảng cách ngưỡng; giảm công suất truyền xuống mức phơi nhiễm cho phép tối đa thứ hai từ mức phơi nhiễm cho phép tối đa thứ ba; hoặc tăng công suất truyền đến mức phơi nhiễm cho phép tối đa thứ hai từ mức phơi nhiễm cho phép tối đa thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ mười bốn, kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ thứ mười một đến thứ mười ba, UE có thể xác định, dựa ít nhất một phần vào cửa sổ trượt các phép đo, rằng người dùng không còn ở trong khoảng cách ngưỡng tính từ UE; và tăng, từ mức ngưỡng, công suất truyền của tín hiệu truyền thông của UE.

Mặc dù Fig.7 thể hiện các khối làm ví dụ của quy trình 700, nhưng theo một số khía cạnh, quy trình 700 có thể bao gồm các khối bổ sung, ít khối hơn, các khối khác, hoặc các khối được sắp xếp khác với các khối được mô tả trên Fig.7. Ngoài ra, hoặc theo cách khác, hai hoặc nhiều khối của quy trình 700 có thể được thực hiện song song.

Phần bộc lộ trên đây cung cấp sự minh họa và mô tả nhưng không dự tính thể hiện toàn bộ mọi khía cạnh hoặc giới hạn các khía cạnh ở dạng cụ thể được bộc lộ. Các cải biến và thay đổi có thể được thực hiện dựa vào phần bộc lộ trên đây hoặc có thể đạt được từ việc thực hành các khía cạnh này.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ "thành phần" dự định được hiểu theo nghĩa rộng là phần cứng, firmware và/hoặc sự kết hợp của phần cứng và phần mềm. Như được sử dụng ở đây, bộ xử lý được triển khai trong phần cứng, firmware và/hoặc sự kết hợp của phần cứng và phần mềm.

Một số khía cạnh được mô tả ở đây liên quan tới các ngưỡng. Như được sử dụng ở đây, việc thỏa mãn ngưỡng có thể, tùy thuộc vào ngữ cảnh, chỉ trị số lớn hơn ngưỡng, lớn hơn hoặc bằng ngưỡng, nhỏ hơn ngưỡng, nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng, bằng ngưỡng, không bằng ngưỡng, và/hoặc tương tự.

Mặc dù các sự kết hợp cụ thể của các đặc điểm được nêu trong các yêu cầu bảo hộ và/hoặc được thể hiện trong bản mô tả này, nhưng các sự kết hợp này không được dự tính để giới hạn sự mô tả của các khía cạnh khác nhau. Trên thực tế, nhiều đặc điểm này có thể được kết hợp theo các cách không được nêu cụ thể trong yêu cầu bảo hộ và/hoặc bộc lộ trong bản mô tả. Mặc dù từng điểm yêu cầu bảo hộ phụ thuộc liệt kê dưới đây có thể phụ thuộc trực tiếp vào duy nhất một yêu cầu bảo hộ, nhưng sự bộc lộ của các khía cạnh khác nhau bao gồm từng điểm yêu cầu bảo hộ phụ thuộc kết hợp với mọi điểm yêu cầu bảo hộ khác trong bộ yêu cầu bảo hộ. Cụm từ đề cập đến “ít nhất một trong số” danh sách các mục chỉ sự kết hợp bất kỳ của các mục này, bao gồm cả các thành phần đơn lẻ. Ví dụ, “ít nhất một trong số: a, b, hoặc c” được hiểu bao gồm a, b, c, a-b, a-c, b-c, và a-b-c, cũng như sự kết hợp bất kỳ có nhiều phần tử giống nhau (ví dụ, a-a, a-a-a, a-a-b, a-a-c, a-b-b, a-c-c, b-b, b-b-b, b-b-c, c-c, và c-c-c hoặc thứ tự khác bất kỳ của a, b, và c).

Không có phần tử, hành động, hoặc lệnh nào được sử dụng ở đây nên được hiểu là quan trọng hoặc thiết yếu trừ khi được mô tả rõ ràng như vậy. Ngoài ra, như được sử dụng ở đây, từ chỉ số lượng là “một” được hiểu bao gồm một hoặc nhiều mục, và có thể được sử dụng hoán đổi với từ chỉ số lượng là “một hoặc nhiều.” Hơn nữa, như được sử dụng ở đây, mạo từ xác định được hiểu bao gồm một hoặc nhiều mục được đề cập có liên hệ với mạo từ xác định và có thể được sử dụng hoán đổi với cụm từ “một hoặc nhiều”. Hơn nữa, như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “tập hợp” và “nhóm” được hiểu bao gồm một hoặc nhiều mục (ví dụ, các mục liên quan, các mục không liên quan, sự kết hợp của các mục liên quan và không liên quan, và/hoặc tương tự), và có thể được sử dụng hoán đổi với “một hoặc nhiều”. Trường hợp chỉ có một mục được nói đến, thuật ngữ “chỉ một” hoặc từ ngữ tương tự được sử dụng. Ngoài ra, như được sử dụng ở đây, các thuật ngữ “có,” và/hoặc tương tự được dự định là các thuật ngữ không giới hạn. Ngoài ra, cụm từ “dựa vào” được hiểu có nghĩa “dựa, ít nhất một phần, vào” trừ khi có quy định khác rõ ràng. Ngoài ra, như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “hoặc” nhằm mang nghĩa bao hàm khi được sử dụng trong một chuỗi và có thể được sử dụng hoán đổi với cụm từ “và/hoặc” trừ khi có quy định khác rõ ràng (ví dụ, nếu được sử dụng kết hợp với thuật ngữ “hoặc là” hoặc “chỉ một trong số”).

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền thông không dây, bao gồm các bước:

nhận, bởi thiết bị người dùng (user equipment - UE), một hoặc nhiều phép đo liên quan tới tín hiệu radar được truyền bởi UE;

xác định, bởi UE, xem người dùng có ở trong trường gần của UE hay không dựa vào một hoặc nhiều phép đo liên quan tới tín hiệu radar,

trong đó trường gần nằm trong phạm vi nhỏ hơn hoặc bằng 4 xentimet (cm)

tính từ người dùng; và

đặt, bởi UE và dựa ít nhất một phần vào việc xác định xem người dùng có ở trong trường gần của UE hay không, công suất truyền, của tín hiệu truyền thông của UE, đến mức ngưỡng,

trong đó mức ngưỡng là mức phơi nhiễm cho phép tối đa thứ nhất liên quan tới tín hiệu truyền thông khi người dùng được xác định ở trong trường gần của UE dựa ít nhất một phần vào phép đo năng lượng, trong số một hoặc nhiều phép đo liên quan tới tín hiệu radar, chỉ báo mức giảm năng lượng ngưỡng, và

trong đó mức ngưỡng là mức phơi nhiễm cho phép tối đa thứ hai liên quan tới tín hiệu truyền thông khi người dùng được xác định ở giữa trường gần của UE và trường xa của UE dựa ít nhất một phần vào cửa sổ trượt các phép đo, trong số một hoặc nhiều phép đo liên quan tới tín hiệu radar, chỉ báo mức thay đổi năng lượng ngưỡng.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó cửa sổ trượt các phép đo bao gồm phép đo năng lượng.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tín hiệu radar có khả năng được sử dụng để xác định rằng người dùng ở trong trường xa dựa ít nhất một phần vào tần số trở về liên quan tới tín hiệu radar.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tín hiệu radar bao gồm tín hiệu sóng liên tục được điều chế theo tần số.

5. Phương pháp theo điểm 1,

trong đó lượng thay đổi năng lượng ngưỡng được dựa ít nhất một phần vào độ thay đổi trong nhiều phép đo mức năng lượng của tín hiệu rađa trong cửa sổ trượt các phép đo.

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

truyền tín hiệu truyền thông từ UE với công suất truyền.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước đặt công suất truyền của tín hiệu truyền thông bao gồm:

giảm công suất truyền xuống mức phơi nhiễm cho phép tối đa thứ nhất từ ít nhất một trong số:

mức phơi nhiễm cho phép tối đa thứ hai, hoặc

mức phơi nhiễm cho phép tối đa thứ ba liên quan tới tín hiệu truyền thông

khi người dùng được xác định không ở trong khoảng cách ngưỡng;

giảm công suất truyền xuống mức phơi nhiễm cho phép tối đa thứ hai từ mức phơi nhiễm cho phép tối đa thứ ba; hoặc

tăng công suất truyền đến mức phơi nhiễm cho phép tối đa thứ hai từ mức phơi nhiễm cho phép tối đa thứ nhất.

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

xác định, dựa ít nhất một phần vào cửa sổ trượt các phép đo, rằng người dùng không còn ở trong trường gần; và

tăng, từ mức ngưỡng, công suất truyền của tín hiệu truyền thông.

9. Thiết bị người dùng (UE) để truyền thông không dây, bao gồm:

bộ nhớ; và

một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để:

nhận một hoặc nhiều phép đo liên quan tới tín hiệu rađa được truyền bởi UE;

xác định xem người dùng có ở trong trường gần của UE hay không dựa vào

một hoặc nhiều phép đo liên quan tới tín hiệu rađa,

trong đó trường gần nằm trong phạm vi nhỏ hơn hoặc bằng 4 xentimet (cm) tính từ người dùng; và

đặt, dựa ít nhất một phần vào việc xác định xem người dùng có ở trong trường gần của UE hay không, công suất truyền, của tín hiệu truyền thông của UE, đến mức ngưỡng,

trong đó mức ngưỡng là mức phơi nhiễm cho phép tối đa thứ nhất liên quan tới tín hiệu truyền thông khi người dùng được xác định ở trong trường gần của UE dựa ít nhất một phần vào phép đo năng lượng, trong số một hoặc nhiều phép đo liên quan tới tín hiệu rađa, chỉ báo mức giảm năng lượng ngưỡng, và

trong đó mức ngưỡng là mức phơi nhiễm cho phép tối đa thứ hai liên quan tới tín hiệu truyền thông khi người dùng được xác định ở giữa trường gần của UE và trường xa của UE dựa ít nhất một phần vào cửa sổ trượt các phép đo, trong số một hoặc nhiều phép đo liên quan tới tín hiệu rađa, chỉ báo mức thay đổi năng lượng ngưỡng.

10. UE theo điểm 9, trong đó cửa sổ trượt các phép đo bao gồm phép đo năng lượng.
11. UE theo điểm 9, trong đó một hoặc nhiều phép đo tương ứng với các mức năng lượng phản xạ của tín hiệu rađa.
12. UE theo điểm 9, trong đó trường xa lớn hơn bốn xentimet tính từ người dùng và nhỏ hơn hoặc bằng 15 xentimet tính từ người dùng.
13. UE theo điểm 9, trong đó tín hiệu rađa là tín hiệu sóng liên tục được điều chế theo tần số (frequency-modulated continuous wave - FMCW).
14. UE theo điểm 9, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý còn được tạo cấu hình để:
truyền tín hiệu truyền thông từ UE với công suất truyền.
15. UE theo điểm 9, trong đó, khi đặt công suất truyền của tín hiệu truyền thông, một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để:
giảm công suất truyền xuống mức phơi nhiễm cho phép tối đa thứ nhất từ mức phơi nhiễm cho phép tối đa thứ hai.

16. UE theo điểm 9, trong đó, khi đặt công suất truyền của tín hiệu truyền thông, một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để:

giảm công suất truyền xuống mức phơi nhiễm cho phép tối đa thứ nhất từ mức phơi nhiễm cho phép tối đa thứ ba liên quan tới tín hiệu truyền thông khi người dùng được xác định không ở trong khoảng cách ngưỡng.

17. UE theo điểm 9, trong đó, khi đặt công suất truyền của tín hiệu truyền thông, một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để:

giảm công suất truyền xuống mức phơi nhiễm cho phép tối đa thứ hai từ mức phơi nhiễm cho phép tối đa thứ ba liên quan tới tín hiệu truyền thông khi người dùng được xác định không ở trong khoảng cách ngưỡng.

18. UE theo điểm 9, trong đó, khi đặt công suất truyền của tín hiệu truyền thông, một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để:

tăng công suất truyền đến mức phơi nhiễm cho phép tối đa thứ hai từ mức phơi nhiễm cho phép tối đa thứ nhất.

19. UE theo điểm 9, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý còn được tạo cấu hình để:

xác định, dựa ít nhất một phần vào cửa sổ trượt các phép đo, rằng người dùng không còn ở trong trường gần; và

tăng, từ mức ngưỡng, công suất truyền của tín hiệu truyền thông.

20. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ một hoặc nhiều lệnh để truyền thông không dây, một hoặc nhiều lệnh này bao gồm:

một hoặc nhiều lệnh mà, khi được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý của UE, khiến một hoặc nhiều bộ xử lý:

nhận một hoặc nhiều phép đo liên quan tới tín hiệu rađa được truyền bởi UE;

xác định xem người dùng có ở trong trường gần của UE hay không dựa vào

một hoặc nhiều phép đo liên quan tới tín hiệu rađa,

trong đó trường gần nằm trong phạm vi nhỏ hơn hoặc bằng 4 xentimet (cm) tính từ người dùng; và

đặt, dựa ít nhất một phần vào việc xác định xem người dùng có ở trong trường gần của UE hay không, công suất truyền, của tín hiệu truyền thông của UE, đến mức ngưỡng,

trong đó mức ngưỡng là mức phơi nhiễm cho phép tối đa thứ nhất liên quan tới tín hiệu truyền thông khi người dùng được xác định ở trong trường gần của UE dựa ít nhất một phần vào phép đo năng lượng, trong số một hoặc nhiều phép đo liên quan tới tín hiệu rađa, chỉ báo mức giảm năng lượng ngưỡng, và

trong đó mức ngưỡng là mức phơi nhiễm cho phép tối đa thứ hai liên quan tới tín hiệu truyền thông khi người dùng được xác định ở giữa trường gần của UE và trường xa của UE dựa ít nhất một phần vào cửa sổ trượt các phép đo, trong số một hoặc nhiều phép đo liên quan tới tín hiệu rađa, chỉ báo mức thay đổi năng lượng ngưỡng.

21. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 20, trong đó cửa sổ trượt các phép đo bao gồm phép đo năng lượng.

22. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 20, trong đó tín hiệu rađa là tín hiệu sóng liên tục được điều chế theo tần số (FMCW).

23. Máy để truyền thông không dây bao gồm:

phương tiện để nhận một hoặc nhiều phép đo liên quan tới tín hiệu rađa được truyền bởi máy;

phương tiện để xác định xem người dùng có ở trong trường gần của máy hay không dựa vào một hoặc nhiều phép đo liên quan tới tín hiệu rađa,

trong đó trường gần nằm trong phạm vi nhỏ hơn hoặc bằng 4 xentimet (cm) tính từ người dùng; và

phương tiện để đặt, dựa ít nhất một phần vào việc xác định xem người dùng có ở trong trường gần của máy hay không, công suất truyền, của tín hiệu truyền thông của máy, đến mức ngưỡng,

trong đó mức ngưỡng là mức phơi nhiễm cho phép tối đa thứ nhất liên quan tới tín hiệu truyền thông khi người dùng được xác định ở trong trường gần của máy

dựa ít nhất một phần vào phép đo năng lượng, trong số một hoặc nhiều phép đo liên quan tới tín hiệu rađa, chỉ báo mức giảm năng lượng ngưỡng, và

trong đó mức ngưỡng là mức phơi nhiễm cho phép tối đa thứ hai liên quan tới tín hiệu truyền thông khi người dùng được xác định ở giữa trường gần của máy và trường xa của máy dựa ít nhất một phần vào cửa sổ trượt các phép đo, trong số một hoặc nhiều phép đo liên quan tới tín hiệu rađa, chỉ báo mức thay đổi năng lượng ngưỡng.

24. Máy theo điểm 23, trong đó cửa sổ trượt các phép đo bao gồm phép đo năng lượng.

25. Máy theo điểm 23, trong đó tín hiệu rađa là tín hiệu sóng liên tục được điều chế theo tần số (FMCW).

26. Máy theo điểm 23, trong đó phương tiện để đặt công suất truyền của tín hiệu truyền thông bao gồm:

phương tiện để giảm công suất truyền xuống mức phơi nhiễm cho phép tối đa thứ nhất từ mức phơi nhiễm cho phép tối đa thứ hai.

27. Máy theo điểm 23, trong đó phương tiện để đặt công suất truyền của tín hiệu truyền thông bao gồm:

phương tiện để giảm công suất truyền xuống mức phơi nhiễm cho phép tối đa thứ nhất từ mức phơi nhiễm cho phép tối đa thứ ba liên quan tới tín hiệu truyền thông khi người dùng được xác định không ở trong khoảng cách ngưỡng.

28. Máy theo điểm 23, trong đó phương tiện để đặt công suất truyền của tín hiệu truyền thông bao gồm:

phương tiện để giảm công suất truyền xuống mức phơi nhiễm cho phép tối đa thứ hai từ mức phơi nhiễm cho phép tối đa thứ ba liên quan tới tín hiệu truyền thông khi người dùng được xác định không ở trong khoảng cách ngưỡng.

29. Máy theo điểm 23, trong đó phương tiện để đặt công suất truyền của tín hiệu truyền thông bao gồm:

phương tiện để tăng công suất truyền đến mức phơi nhiễm cho phép tối đa thứ hai từ mức phơi nhiễm cho phép tối đa thứ nhất.

30. Máy theo điểm 23, còn bao gồm:

phương tiện để xác định, dựa ít nhất một phần vào cửa sổ trượt các phép đo, rằng người dùng không còn ở trong trường gần; và

phương tiện để tăng, từ mức ngưỡng, công suất truyền của tín hiệu truyền thông.

1/7

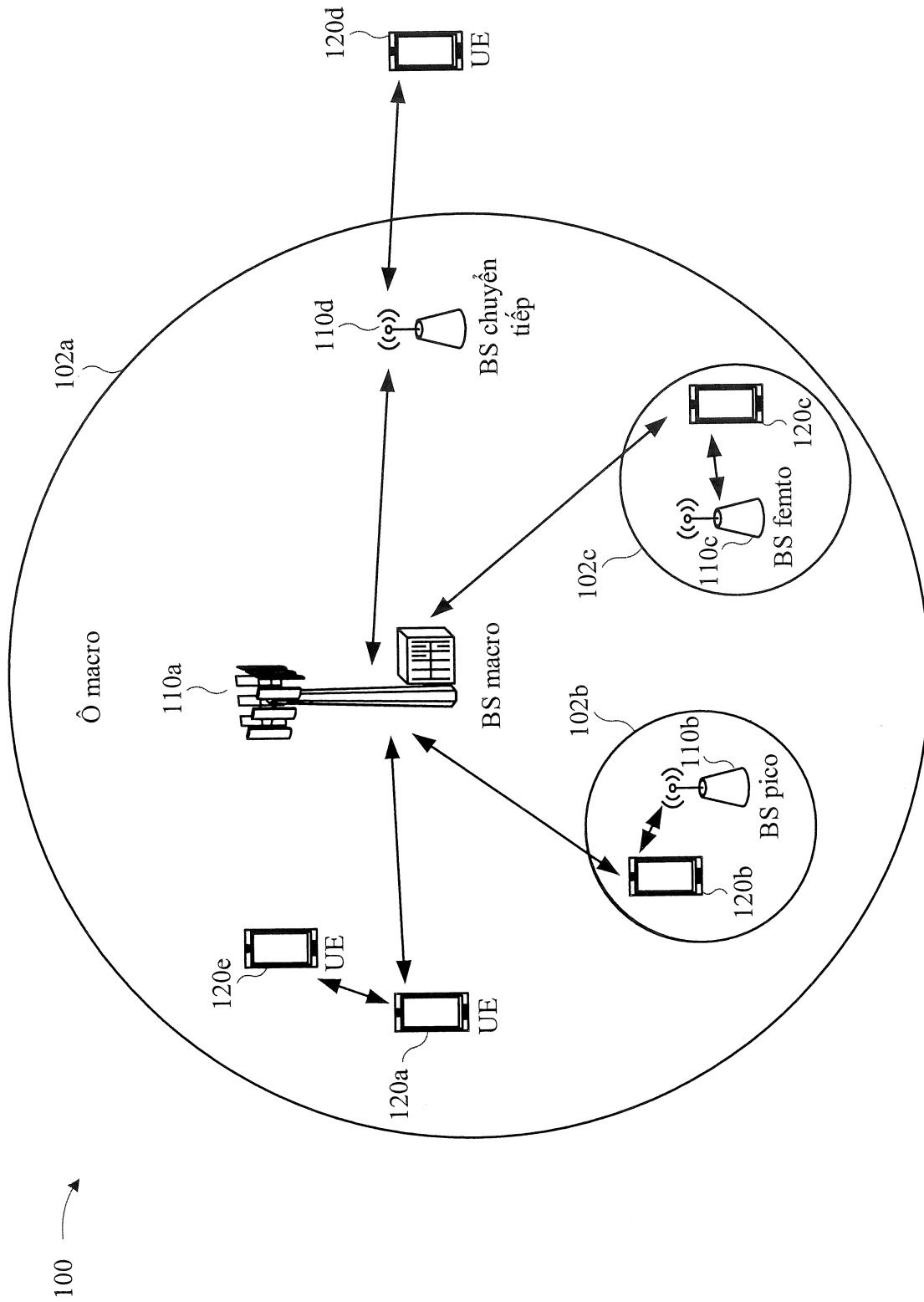


Fig.1

2/7

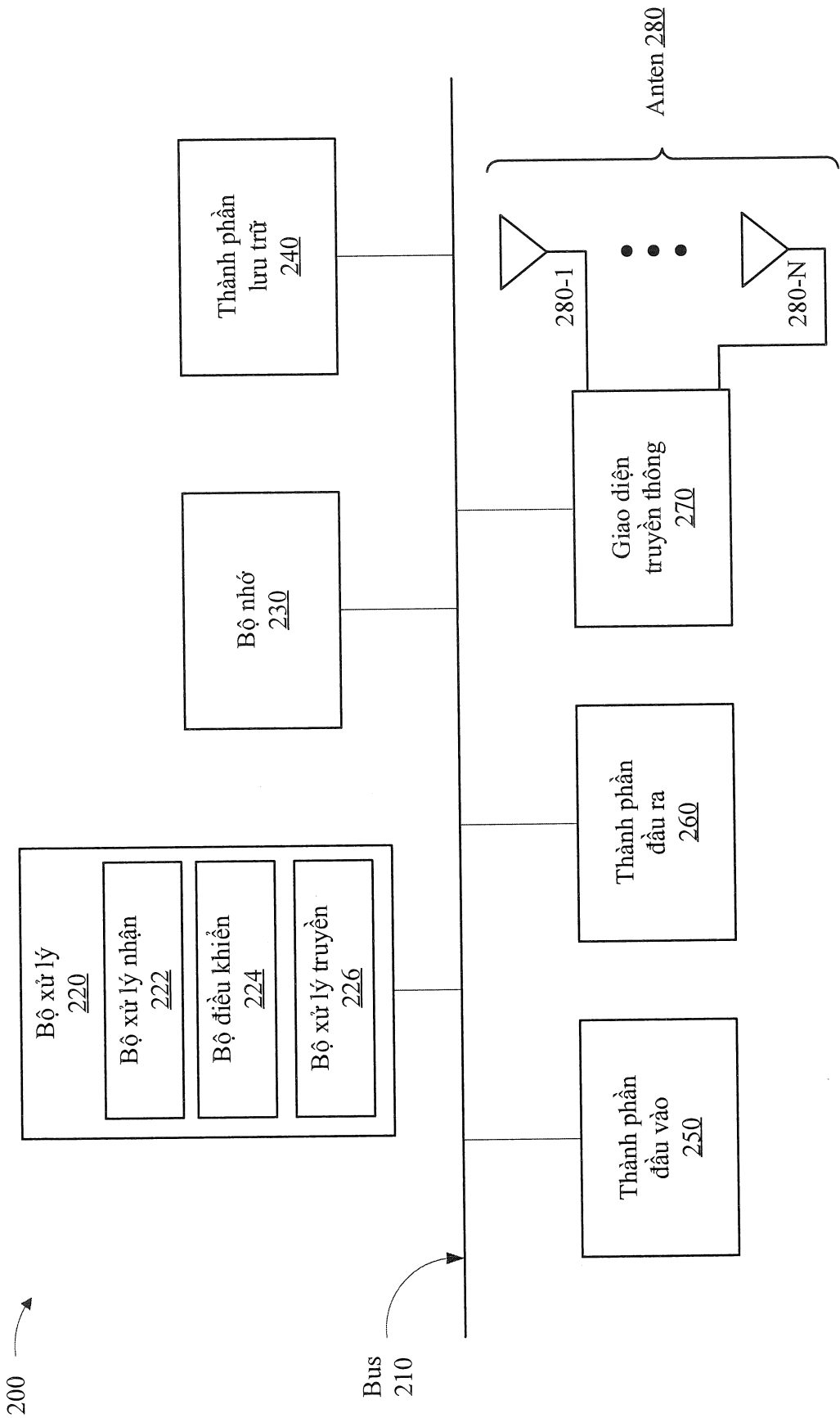


Fig.2

3/7

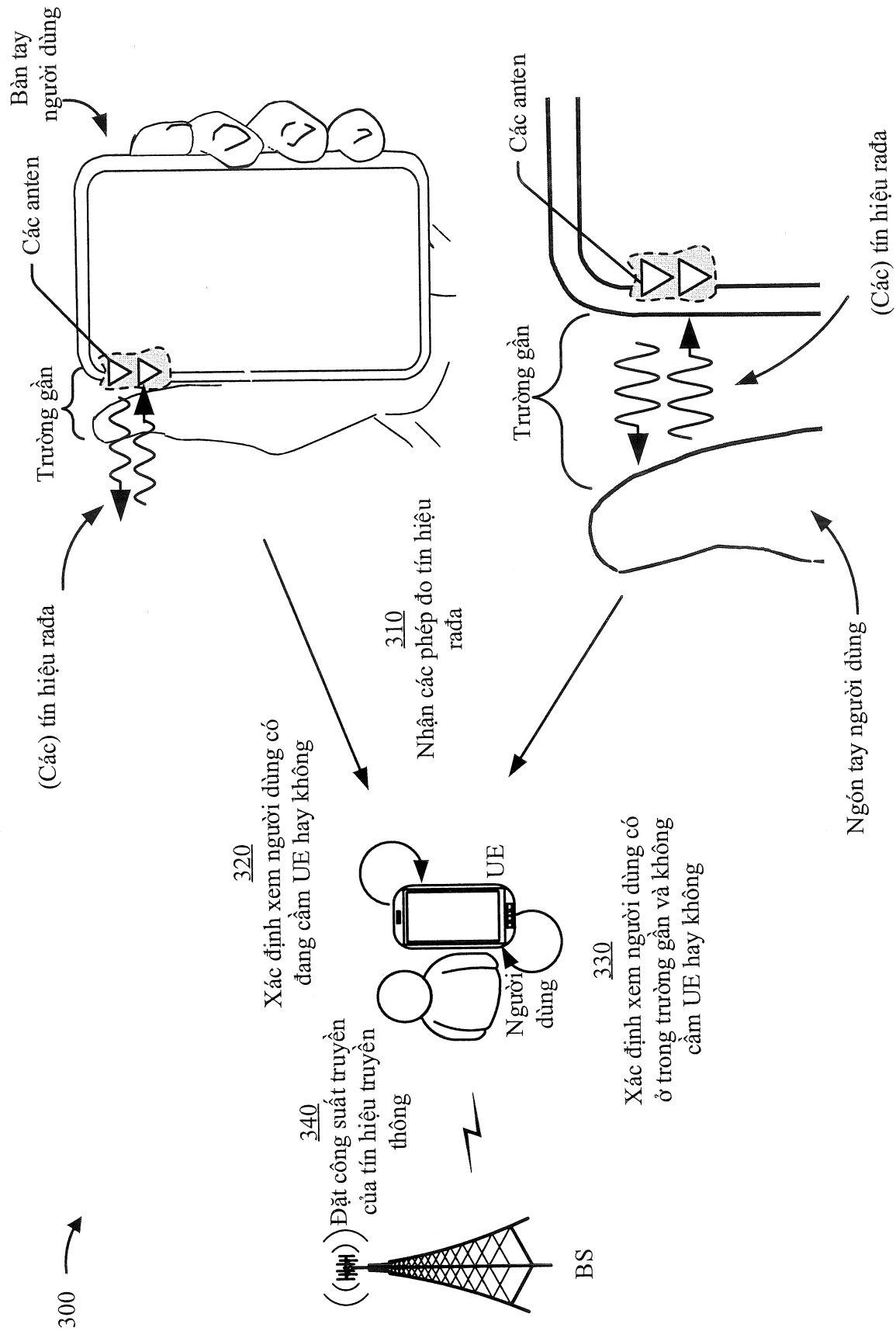
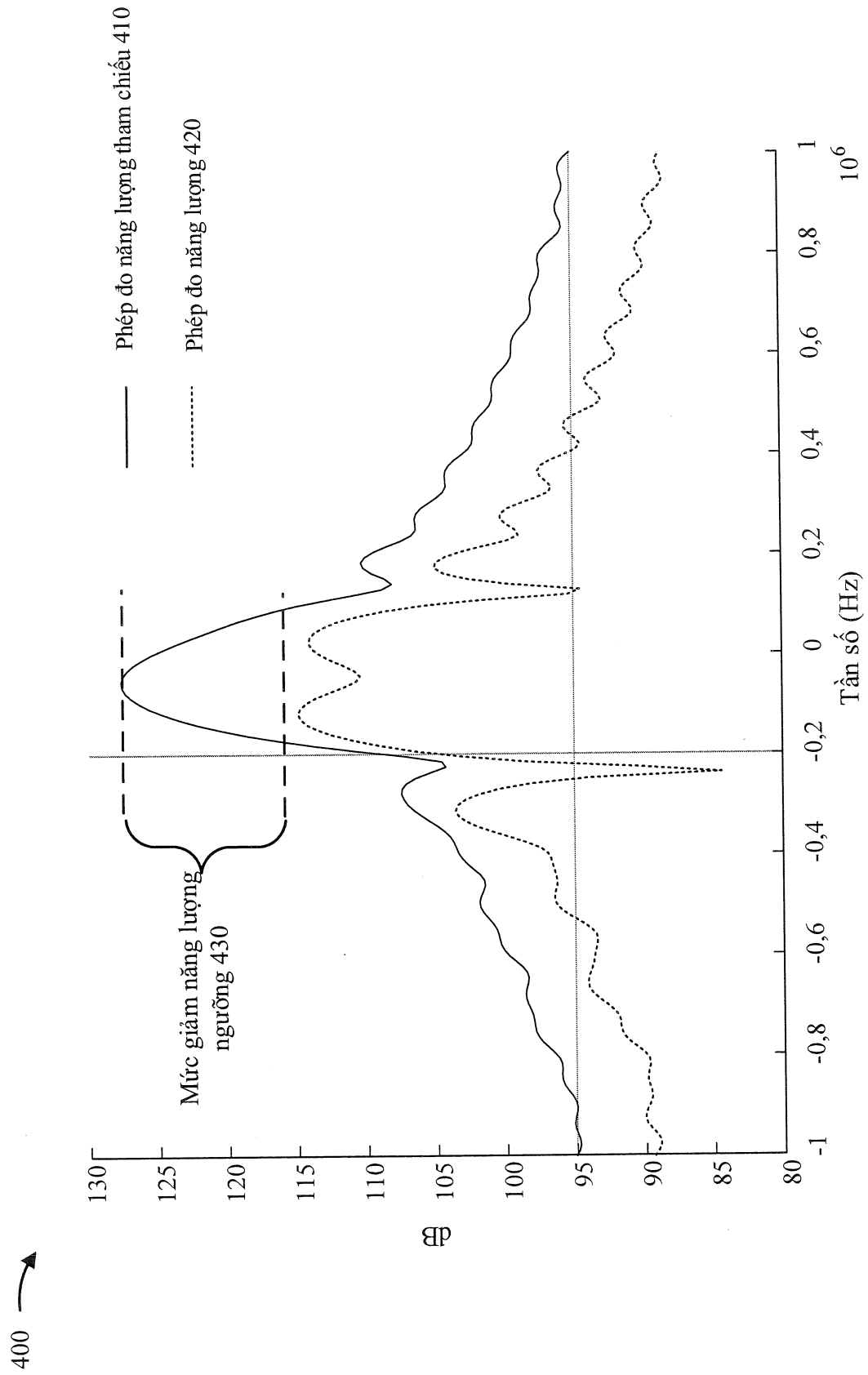


Fig.3

4/7

**Fig.4**

5/7

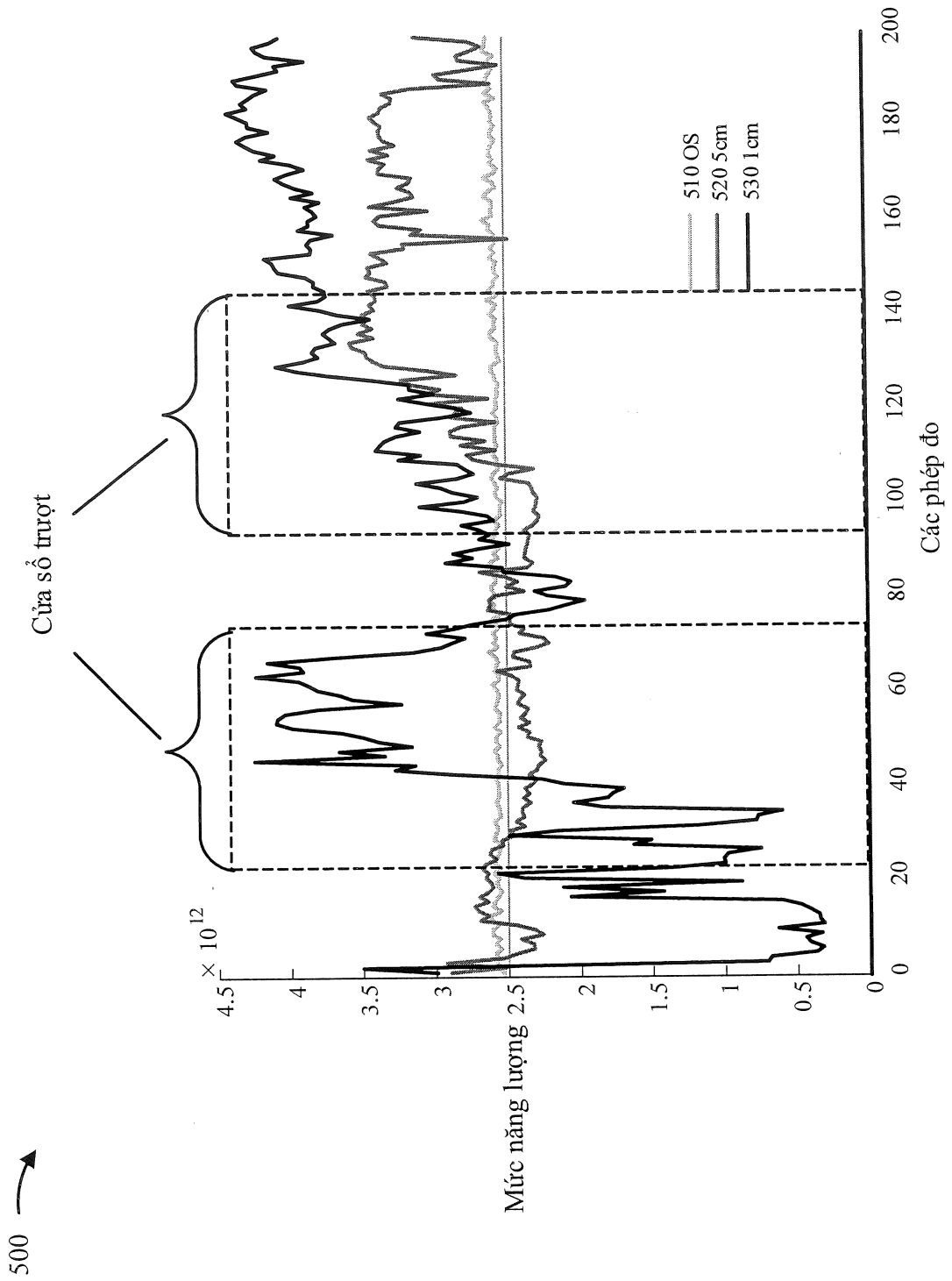
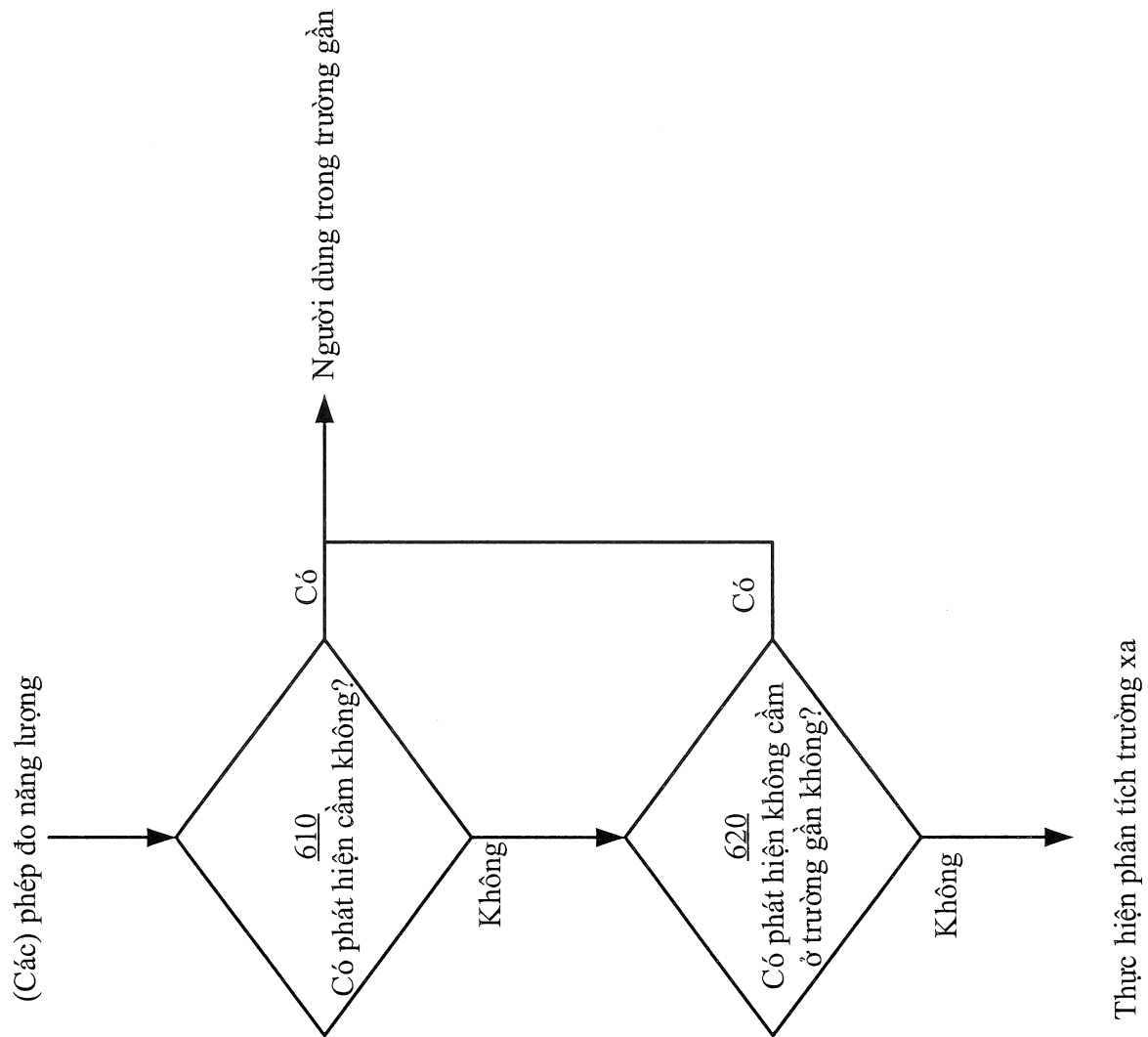


Fig.5

6/7

**Fig.6**

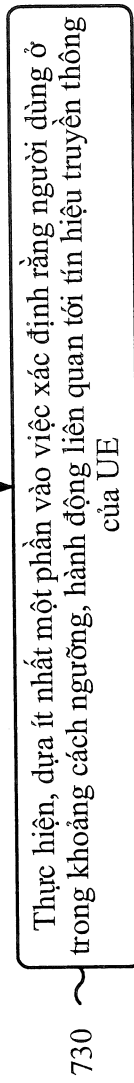
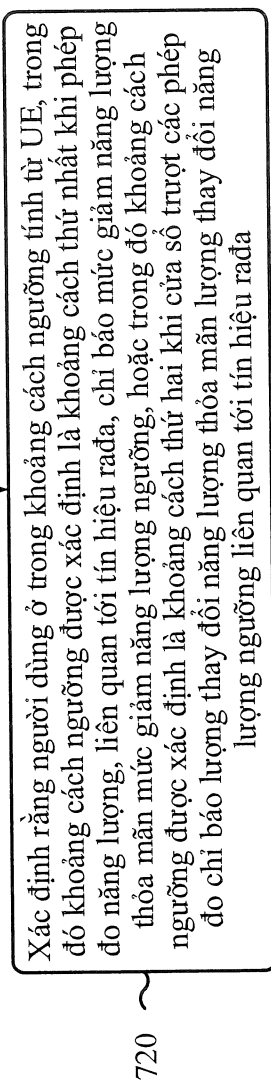
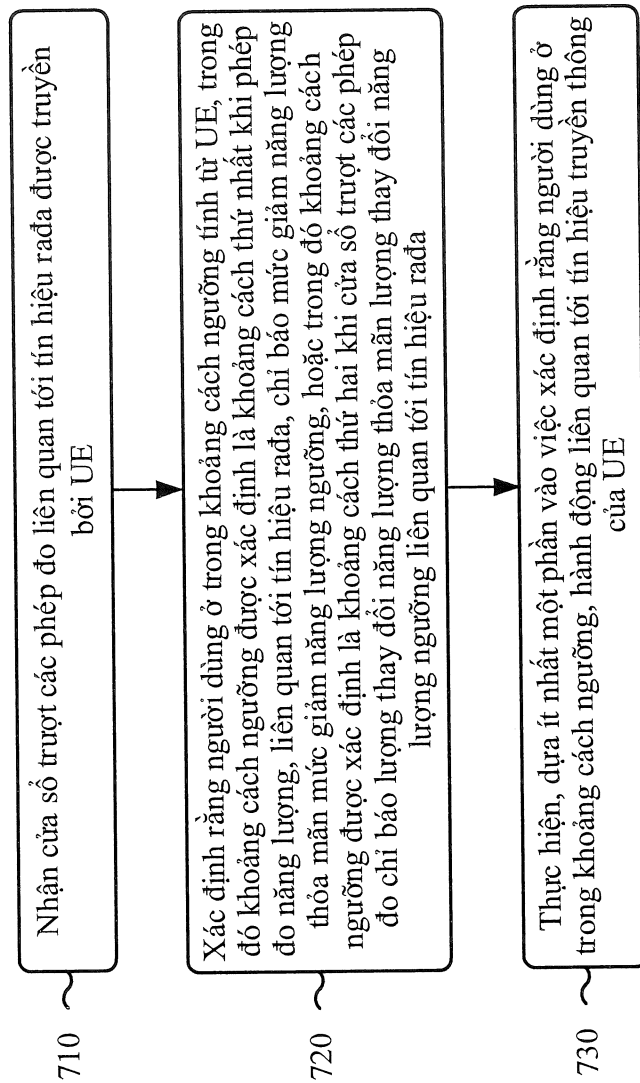


Fig. 7