



(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)



1-0047411

(51)^{2021.01} H04W 72/04

(13) B

(21) 1-2022-05685

(22) 13/02/2020

(86) PCT/CN2020/075131 13/02/2020

(87) WO 2021/159407 19/08/2021

(45) 25/06/2025 447

(43) 27/01/2023 418A

(73) Nokia Technologies Oy (FI)

Karakaari 7, Espoo, 02610, Finland

(72) MENG, Yan (CN); TAO, Tao (CN); KEATING, Ryan (US); LIU, Jianguo (CN).

(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ QUÉT CHÙM TIA TRÊN TRUYỀN DẪN TÍN
HIỆU THAM CHIẾU ĐỂ ĐỊNH VỊ LIÊN KẾT LÊN

(21) 1-2022-05685

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị quét chùm tia trên truyền dẫn tín hiệu tham chiếu định vị liên kết lên. Phương pháp áp dụng cho trạm cơ sở bao gồm các bước: gửi yêu cầu đối với báo cáo về khả năng tạo chùm tia đến thiết bị người dùng đích; nhận báo cáo về khả năng tạo chùm tia từ thiết bị người dùng đích; cấp phát ít nhất một tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị để sử dụng bởi thiết bị người dùng đích dựa vào ít nhất thông tin khả năng có trong báo cáo này; xác định quy tắc quét chùm tia dựa vào ít nhất một tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị được cấp phát cho thiết bị người dùng đích; và gửi phần cấp phát tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị và quy tắc quét chùm tia đến thiết bị người dùng đích. Phương pháp tương ứng áp dụng cho thiết bị người dùng bao gồm các bước: nhận yêu cầu đối với báo cáo về khả năng tạo chùm tia từ trạm cơ sở phục vụ; gửi báo cáo về khả năng tạo chùm tia đến trạm cơ sở phục vụ; nhận thông tin liên quan đến ít nhất một tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị và quy tắc quét chùm tia từ trạm cơ sở phục vụ; và thực hiện việc quét chùm tia trên các truyền dẫn tín hiệu tham chiếu định vị liên kết lên nhờ sử dụng cấp phát tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị nhận được dựa vào quy tắc quét chùm tia.

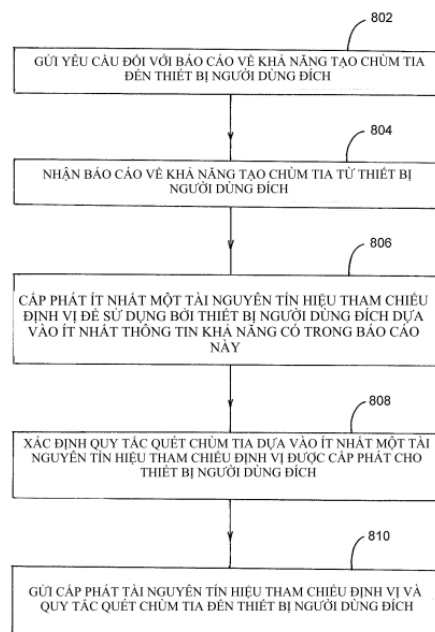


FIG. 8

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến cơ chế quét chùm tia cho việc định vị liên kết lên của thiết bị người dùng. Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến cơ chế quét chùm tia mà nhờ đó thiết bị người dùng có thể thông báo cho mạng về việc nó có hỗ trợ việc quét chùm tia hay không và có bao nhiêu chùm tia cần quét theo mọi hướng, sao cho nút gNB đích có thể cấp phát đủ tài nguyên UL đến thiết bị người dùng dùng cho việc quét chùm tia.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế được thực hiện trong 3GPP để hỗ trợ việc định vị tự nhiên trong vô tuyến mới (New Radio, NR). Trong sáng chế, các giải pháp định vị sau đã được xác định cho NR Rel-16:

- Chênh lệch thời gian liên kết xuống đến (Downlink Time Difference of Arrival, DL-TDOA);
- Chênh lệch thời gian liên kết lên đến (Uplink Time Difference of Arrival, UL-TDOA);
- Góc liên kết xuống đi (Downlink Angle of Departure, DL-AOD);
- Góc liên kết lên đến (Uplink Angle of Arrival, UL-AOA); và
- Thời gian khứ hồi đa ô (Multi-cell Round Trip Time, Multi-RTT).

Chênh lệch thời gian liên kết lên đến (UL-TDOA) đã được xác định là một trong số các phương pháp định vị cho NR Rel-16. UL-TDOA sử dụng các phép đo chênh lệch thời gian dựa vào tín hiệu tham chiếu liên kết lên lấy được bởi một số gNB/TRP (các điểm phát và thu) để xác định chính xác vị trí cho thiết bị người dùng (user equipment, UE). Trong định vị LTE, có đơn vị logic được gọi là đơn vị đo vị trí (location measurement unit (LMU) có thể được đồng định vị hoặc không được định vị với trạm cơ sở. Trong NR, thuật ngữ này được thay đổi phần nào, và thay vào đó được gọi là chức

năng đo phát (transmission measurement function, TMF). Do một số TMF là các điểm thu (reception point, RP) chỉ định vị UL, nên TMF có thể chỉ được sử dụng để đo các tín hiệu định vị UL và thực hiện các phép đo định vị, như RTOA và UL-AOA chẳng hạn.

NR SRS đã được sử dụng làm điểm bắt đầu để thiết kế và phân tích các giải pháp định vị dựa vào UL. Tạo chùm tia ở phía UE cho phát UL được sử dụng để nâng cao khả năng nghe trong NR, đặc biệt đối với các dải tần số cao. Sáng chế sẽ tập trung vào việc phát UL được tạo chùm tia hỗ trợ thu UL ở các điểm thu (reception point, RP) chỉ định vị UL trong định vị NR. Tín hiệu tham chiếu thăm dò (sounding reference signal, SRS) là một ví dụ về tín hiệu tham chiếu UL có thể được truyền có việc định vị NR; một ví dụ khác có thể là truyền dẫn kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý (Physical Random Access Channel, PRACH).

NR hỗ trợ sự phát và thu của nhiều chùm tia cho tất cả các dải tần số NR-vận hành. Cơ chế quản lý chùm tia NR Rel-15 được thiết lập chủ yếu trong trường hợp có một ô đơn. Tín hiệu SRS được truyền từ UE trong tài nguyên SRS có thể theo đẳng hướng hoặc theo hướng tạo chùm tia. Để hỗ trợ hầu hết các kỹ thuật định vị NR dựa vào UL, yêu cầu nhiều ô nhận SRS từ UE này.

Một tùy chọn hỗ trợ khả năng nhiều ô nhận các tín hiệu SRS từ UE dựa vào nguyên lý qua lại. Trong trường hợp này, trước tiên UE sẽ đo các tín hiệu tham chiếu DL, như khối tín hiệu đồng bộ (synchronization signal block, SSB), của nhiều ô, và sau đó truyền SRS theo các hướng chùm tia UL tương ứng dựa vào các chùm tia DL nhận được.

Chi tiết hơn, UE có thể cần sử dụng bộ lọc truyền dẫn miền không gian định hướng để tạo chùm tia SRS hoặc kênh UL về phía đích dự định. Để tạo điều kiện thuận lợi cho việc tạo chùm tia truyền NR SRS đúng trong FR2 (Phạm vi tần số 2), tín hiệu tham chiếu cho bộ lọc truyền dẫn miền không gian SRS được giới thiệu trong NR. Cụ thể là, tham số lớp cao hơn *spatialRelationInfo* được sử dụng trong cấu hình của từng tài nguyên SRS chứa ID của SSB tham chiếu, ID của CSI-RS tham chiếu, hoặc ID của SRS tham chiếu cùng với ID của UL BWP tương ứng của nó. UE truyền tài nguyên SRS đích với cùng một bộ lọc truyền dẫn miền không gian được sử dụng cho việc nhận tham chiếu SSB, CSI-RS hoặc PRS khi được tạo cấu hình với *spatialRelationInfo*.

Tuy nhiên, trong một số kịch bản, thông tin theo không gian SRS không phải luôn khả dụng. Ví dụ, đối với các điểm thu (reception point, RP) chỉ định vị UL, có thể chỉ dùng để đo các tín hiệu định vị UL và chúng không truyền RS của chính chúng. Trong trường hợp này, UE không thể được tạo cấu hình với các quan hệ không gian cho các RP đó.

Phương pháp đơn giản để sử dụng việc quét chùm tia khi hiệu chỉnh quan hệ không gian không thể thực hiện được. Mặt khác, trong hệ thống NR Rel-16, lại phụ thuộc vào cài đặt của UE để tạo chùm tia SRS. Tuy nhiên, phương pháp này không thể bảo đảm được rằng UE sẽ tạo chùm tia đúng và sẽ truyền về phía RP định vị riêng UL. Ngoài ra, vẫn còn một số vấn đề đối với phương pháp quét chùm tia này:

- UE có thể không hỗ trợ tạo chùm tia. Do đó, nếu UE sử dụng ăngten đẳng hướng cho truyền dẫn SRS ở FR2, SRS có thể không được tiếp nhận bởi một số ô bên cạnh. Do đó, khả năng nghe và định vị độ chính xác sẽ bị ảnh hưởng.
- UE có thể không thực hiện việc quét chùm tia hoặc quét 360° mà không có chỉ báo của gNB. Ví dụ, UE có thể thực hiện việc quét chùm tia chỉ trên phía một nửa hình tròn, đối diện với hướng của các RP định vị riêng UL. Trong trường hợp này, các RP định vị riêng UL vậy sẽ không thể nhận UL SRS từ UE.
- gNB không biết số lượng các chùm tia Tx mà UE yêu cầu để quét một vòng. Do đó, gNB sẽ không biết được bao nhiêu tài nguyên SRS cần được tạo cấu hình cho UE. Ví dụ, nếu gNB tạo cấu hình ba tài nguyên SRS cho UE dùng cho việc quét chùm tia, nhưng UE lại cần năm chùm tia để quét một vòng, thì UE có thể chỉ quét một phần của hướng chùm tia cho truyền dẫn SRS. Sau đó, một số RP định vị riêng UL có thể không nhận các tín hiệu SRS từ UE.
- Nếu việc quét chùm tia hoàn toàn phụ thuộc cài đặt UE, thì các gNB/các RP định vị riêng UL sẽ phải biết cách UE thực hiện quét và bao nhiêu tài nguyên mà UE sử dụng cho việc quét này. Ví dụ, nếu tám tài nguyên SRS được tạo cấu hình cho việc quét, nhưng UE chỉ sử dụng sáu để quét, thì hành vi cho hai tài nguyên còn lại là mơ hồ. Việc này có thể dẫn đến vấn đề nhiễu loạn hoặc vấn đề về đo lường.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo sáng chế, cơ chế truyền dẫn SRS hiệu quả hơn để giải quyết các vấn đề nêu trên được đề xuất.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất phương pháp bao gồm các bước: gửi yêu cầu đối với báo cáo về khả năng tạo chùm tia đến thiết bị người dùng đích; nhận báo cáo về khả năng tạo chùm tia từ thiết bị người dùng đích; cấp phát ít nhất một tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị để sử dụng bởi thiết bị người dùng đích dựa vào ít nhất thông tin khả năng có trong báo cáo này; xác định quy tắc quét chùm tia dựa vào ít nhất một tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị được cấp phát cho thiết bị người dùng đích; và gửi phần cấp phát tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị và quy tắc quét chùm tia đến thiết bị người dùng đích.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất thiết bị bao gồm: ít nhất một bộ xử lý; và ít nhất một bộ nhớ bao gồm mã chương trình máy tính, ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính được tạo cấu hình, bằng ít nhất một bộ xử lý, khiến thiết bị thực hiện các bước sau: gửi yêu cầu đối với báo cáo về khả năng tạo chùm tia đến thiết bị người dùng đích; nhận báo cáo về khả năng tạo chùm tia từ thiết bị người dùng đích; cấp phát ít nhất một tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị để sử dụng bởi thiết bị người dùng đích dựa vào ít nhất thông tin khả năng có trong báo cáo này; xác định quy tắc quét chùm tia dựa vào ít nhất một tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị được cấp phát cho thiết bị người dùng đích; và gửi phần cấp phát tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị và quy tắc quét chùm tia đến thiết bị người dùng đích.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất thiết bị bao gồm: phương tiện để gửi yêu cầu đối với báo cáo về khả năng tạo chùm tia đến thiết bị người dùng đích; phương tiện để nhận báo cáo về khả năng tạo chùm tia từ thiết bị người dùng đích; phương tiện để cấp phát ít nhất một tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị để sử dụng bởi thiết bị người dùng đích dựa vào ít nhất thông tin khả năng có trong báo cáo này; phương tiện để xác định quy tắc quét chùm tia dựa vào ít nhất một tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị được cấp phát cho thiết bị người dùng đích; và phương tiện để gửi phần cấp phát tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị và quy tắc quét chùm tia đến thiết bị người dùng

đích.

Theo khía cạnh thứ tư, sáng chế đề xuất sản phẩm chương trình máy tính bao gồm vật ghi lưu trữ bất khả biến đọc được bởi máy tính mang mã chương trình máy tính được thực hiện trên đó để sử dụng với máy tính, mã chương trình máy tính gồm có mã để thực hiện các bước: gửi yêu cầu đối với báo cáo về khả năng tạo chùm tia đến thiết bị người dùng đích; nhận báo cáo về khả năng tạo chùm tia từ thiết bị người dùng đích; cấp phát ít nhất một tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị để sử dụng bởi thiết bị người dùng đích dựa vào ít nhất thông tin khả năng có trong báo cáo này; xác định quy tắc quét chùm tia dựa vào ít nhất một tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị được cấp phát cho thiết bị người dùng đích; và gửi phần cấp phát tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị và quy tắc quét chùm tia đến thiết bị người dùng đích.

Theo khía cạnh thứ năm, sáng chế đề xuất phương pháp bao gồm các bước: nhận yêu cầu đối với báo cáo về khả năng tạo chùm tia từ trạm cơ sở phục vụ; gửi báo cáo về khả năng tạo chùm tia đến trạm cơ sở phục vụ; nhận thông tin liên quan đến ít nhất một tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị và quy tắc quét chùm tia từ trạm cơ sở phục vụ; và thực hiện việc quét chùm tia trên các truyền dẫn tín hiệu tham chiếu định vị liên kết lên nhờ sử dụng cấp phát tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị nhận được dựa vào quy tắc quét chùm tia.

Theo khía cạnh thứ sáu, sáng chế đề xuất thiết bị bao gồm: ít nhất một bộ xử lý; và ít nhất một bộ nhớ bao gồm mã chương trình máy tính, ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính được tạo cấu hình, bằng ít nhất một bộ xử lý, khiến thiết bị thực hiện các bước sau: nhận yêu cầu đối với báo cáo về khả năng tạo chùm tia từ trạm cơ sở phục vụ; gửi báo cáo về khả năng tạo chùm tia đến trạm cơ sở phục vụ; nhận thông tin liên quan đến ít nhất một tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị và quy tắc quét chùm tia từ trạm cơ sở phục vụ; và thực hiện việc quét chùm tia trên các truyền dẫn tín hiệu tham chiếu định vị liên kết lên nhờ sử dụng cấp phát tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị nhận được dựa vào quy tắc quét chùm tia.

Theo khía cạnh thứ bảy, sáng chế đề xuất thiết bị bao gồm: phương tiện để nhận yêu cầu đối với báo cáo về khả năng tạo chùm tia từ trạm cơ sở phục vụ; phương tiện để

gửi báo cáo về khả năng tạo chùm tia đến trạm cơ sở phục vụ; phương tiện để nhận thông tin liên quan đến ít nhất một tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị và quy tắc quét chùm tia từ trạm cơ sở phục vụ; và phương tiện để thực hiện việc quét chùm tia trên các truyền dẫn tín hiệu tham chiếu định vị liên kết lên nhờ sử dụng cấp phát tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị nhận được dựa vào quy tắc quét chùm tia.

Theo khía cạnh thứ tám, sáng chế đề xuất sản phẩm chương trình máy tính bao gồm vật ghi lưu trữ bất khả biến đọc được bởi máy tính mang mã chương trình máy tính được thực hiện trên đó để sử dụng với máy tính, mã chương trình máy tính gồm có mã để thực hiện các bước: nhận yêu cầu đối với báo cáo về khả năng tạo chùm tia từ trạm cơ sở phục vụ; gửi báo cáo về khả năng tạo chùm tia đến trạm cơ sở phục vụ; nhận thông tin liên quan đến ít nhất một tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị và quy tắc quét chùm tia từ trạm cơ sở phục vụ; và thực hiện việc quét chùm tia trên các truyền dẫn tín hiệu tham chiếu định vị liên kết lên nhờ sử dụng cấp phát tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị nhận được dựa vào quy tắc quét chùm tia.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các khía cạnh nêu trên và khác nữa của bản bộc lộ này được thực hiện rõ ràng hơn trong phần mô tả chi tiết sau đây, khi được đọc cùng với các hình vẽ kèm theo:

Fig.1 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối được đơn giản hóa của thiết bị nhất định trong đó đối tượng của sáng chế có thể thực hiện;

Fig.2 và Fig.3 là các hình vẽ thể hiện ví dụ về kiến trúc vô tuyến mới (New Radio, NR) có lõi 5G (5GC) và NG-RAN;

Fig.4 là hình vẽ minh họa ví dụ về việc quét chùm tia chuyên dụng;

Fig.5 là hình vẽ minh họa ví dụ về sự quét chùm tia chung với truyền dẫn SRS quan hệ không gian;

Fig.6 là hình vẽ minh họa ví dụ về việc quét chùm tia cho huấn luyện chùm tia Rx ở điểm thu;

Fig.7 là hình vẽ thể hiện thủ tục chi tiết và sơ đồ báo hiệu cho cơ chế theo sáng chế;

Fig.8 là lưu đồ minh họa phương pháp được thực hiện bởi trạm cơ sở phục vụ tương ứng với sáng chế;

Fig.9 lưu đồ minh họa phương pháp được thực hiện bởi thiết bị người dùng đích tương ứng với sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig.1 là sơ đồ khối của một ví dụ khả thi và không giới hạn trong đó đối tượng của sáng chế có thể được thực hiện. Thiết bị người dùng (user equipment, UE) 110, nút truy cập vô tuyến mạng (radio access network, RAN) 170, và (các) phần tử mạng 190 được minh họa. Trong ví dụ trên Fig.1, thiết bị người dùng (user equipment, UE) 110 trong truyền thông không dây với mạng không dây 100. UE là thiết bị không dây, như thiết bị di động chẳng hạn, mà có thể truy cập mạng không dây. UE 110 bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý 120, một hoặc nhiều bộ nhớ 125, và một hoặc nhiều bộ thu phát 130 được nối liền nhau qua một hoặc nhiều bus 127. Mỗi bộ thu phát trong số một hoặc nhiều bộ thu phát 130 bao gồm bộ thu, Rx, 132 và bộ phát, Tx, 133. Một hoặc nhiều bus 127 có thể là các bus địa chỉ, dữ liệu hoặc điều khiển, và có thể bao gồm cơ chế nối liền bất kỳ, như dây các dây dẫn trên bo mạch chủ hoặc mạch tích hợp, cáp quang hoặc thiết bị truyền thông quang học khác, và tương tự. Một hoặc nhiều bộ thu phát 130 được nối với một hoặc nhiều anten 128. Một hoặc nhiều bộ nhớ 125 bao gồm mã chương trình máy tính 123. UE 110 bao gồm môđun 140, bao gồm một hoặc cả hai phần 140-1 và/hoặc 140-2, có thể được thực hiện theo nhiều cách. Môđun 140 có thể được thực hiện bằng phần cứng dưới dạng môđun 140-1, như được thực hiện dưới dạng một phần của một hoặc nhiều bộ xử lý 120. Môđun 140-1 cũng có thể được thực hiện dưới dạng mạch tích hợp hoặc nhờ phần cứng khác như mảng công lập trình được chẳng hạn. Theo một ví dụ khác, môđun 140 có thể được thực hiện dưới dạng môđun 140-2, được thực hiện dưới dạng mã chương trình máy tính 123 và được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý 120. Ví dụ, một hoặc nhiều bộ nhớ 125 và mã chương trình máy tính 123 có thể được tạo cấu hình, với một hoặc nhiều bộ xử lý 120, khiến thiết bị người dùng 110 thực hiện một hoặc nhiều hoạt động như được mô tả ở đây. UE 110 truyền thông với nút RAN 170 thông qua liên

kết không dây 111.

Nút RAN 170 trong ví dụ này là trạm cơ sở cung cấp sự truy cập bởi các thiết bị không dây, như UE 110 chẳng hạn, vào mạng không dây 100. Ví dụ, nút RAN 170 có thể là trạm cơ sở cho 5G, còn được gọi là vô tuyến mới (New Radio, NR). Trong 5G, nút RAN 170 có thể là nút NG-RAN, được xác định dưới dạng gNB hoặc ng-eNB. Nút gNB cung cấp các giới hạn giao thức mặt phẳng người dùng NR và mặt phẳng điều khiển về phía UE, và được kết nối thông qua giao diện NG với 5GC, như, ví dụ, (các) phần tử mạng 190. ng-eNB là nút cung cấp các giới hạn giao thức mặt phẳng người dùng và mặt phẳng điều khiển E-UTRA về phía UE, và được kết nối thông qua giao diện NG với 5GC. Nút NG-RAN có thể bao gồm nhiều gNB, có thể còn bao gồm đơn vị tập trung (centralized unit, CU) (gNB-CU) 196 và (các) đơn vị phân bố (distributed unit, DU) (các gNB-DU), của DU 195 được thể hiện. Lưu ý rằng DU có thể bao gồm hoặc được nối với và điều khiển đơn vị vô tuyến (radio unit, RU). gNB-CU là các giao thức RRC, SDAP và PDCP máy chủ nút logic của gNB hoặc các giao thức RRC và PDCP của en-gNB điều khiển hoạt động của một hoặc nhiều gNB-DU. gNB-CU giới hạn giao diện F1 được kết nối với gNB-DU. Giao diện F1 được minh họa dưới dạng phần tham chiếu 198, mặc dù phần tham chiếu 198 cũng minh họa liên kết giữa các phần tử từ xa của nút RAN 170 và các phần tử tập trung của nút RAN 170, như giữa gNB-CU 196 và gNB-DU 195. gNB-DU là các lớp RLC, MAC và PHY máy chủ nút logic của gNB hoặc ng-eNB, và hoạt động của nó được điều khiển một phần bởi gNB-CU. Một gNB-CU hỗ trợ một hoặc nhiều ô. Một ô chỉ được hỗ trợ bởi một gNB-DU. gNB-DU giới hạn giao diện F1 198 được kết nối với gNB-CU. Lưu ý rằng DU 195 được xem là bao gồm bộ thu phát 160, ví dụ, dưới dạng một phần của RU, nhưng một số ví dụ về nó có thể có bộ thu phát 160 dưới dạng một phần của RU riêng biệt, ví dụ, dưới sự điều khiển của và được nối với DU 195. Nút RAN 170 cũng có thể là trạm cơ sở eNB (NodeB tiến hóa), đối với LTE (công nghệ phát triển dài hạn), hoặc trạm cơ sở hoặc nút thích hợp bất kỳ khác.

Nút RAN 170 bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý 152, một hoặc nhiều bộ nhớ 155, một hoặc nhiều giao diện mạng ((các) N/W I/F) 161, và một hoặc nhiều bộ thu phát 160 được nối liền nhau qua một hoặc nhiều bus 157. Mỗi bộ thu phát trong số một hoặc

nhiều bộ thu phát 160 bao gồm bộ thu, Rx, 162 và bộ phát, Tx, 163. Một hoặc nhiều bộ thu phát 160 được nối với một hoặc nhiều ăngten 158. Một hoặc nhiều bộ nhớ 155 bao gồm mã chương trình máy tính 153. CU 196 có thể bao gồm (các) bộ xử lý 152, các bộ nhớ 155, và các giao diện mạng 161. Lưu ý rằng DU 195 cũng có thể chứa bộ nhớ/các bộ nhớ của chính nó và (các) bộ xử lý, và/hoặc phần cứng khác, nhưng chúng không được thể hiện trên hình vẽ.

Nút RAN 170 bao gồm môđun 150, bao gồm một hoặc cả hai phần 150-1 và/hoặc 150-2, có thể được thực hiện theo nhiều cách. Môđun 150 có thể được thực hiện bằng phần cứng dưới dạng môđun 150-1, như được thực hiện dưới dạng một phần của một hoặc nhiều bộ xử lý 152. Môđun 150-1 cũng có thể được thực hiện dưới dạng mạch tích hợp hoặc nhờ phần cứng khác như mảng cổng lập trình được. Theo một ví dụ khác, môđun 150 có thể được thực hiện dưới dạng môđun 150-2, được thực hiện dưới dạng mã chương trình máy tính 153 được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý 152. Ví dụ, một hoặc nhiều bộ nhớ 155 và mã chương trình máy tính 153 được tạo cấu hình, với một hoặc nhiều bộ xử lý 152, khiến nút RAN 170 thực hiện một hoặc nhiều hoạt động như được mô tả ở đây. Lưu ý rằng chức năng của môđun 150 có thể được phân bổ, như được phân bổ giữa DU 195 và CU 196, hoặc được thực hiện riêng trong DU 195.

Một hoặc nhiều giao diện mạng 161 truyền thông qua mạng như thông qua các liên kết 176 và 131. Hai hoặc nhiều gNB 170 có thể truyền thông nhờ sử dụng liên kết 176 chẳng hạn. Liên kết 176 có thể là có dây hoặc không dây hoặc cả hai và có thể thực hiện, ví dụ, giao diện Xn cho 5G, giao diện X2 cho LTE, hoặc giao diện thích hợp khác cho các chuẩn khác.

Một hoặc nhiều bus 157 có thể là các bus địa chỉ, dữ liệu hoặc điều khiển, và có thể bao gồm cơ chế nối liên bất kỳ, như dây các dây dẫn trên bo mạch chủ hoặc mạch tích hợp, cáp quang hoặc thiết bị truyền thông quang học khác, các kênh không dây và tương tự. Ví dụ, một hoặc nhiều bộ thu phát 160 có thể được thực hiện dưới dạng đầu vô tuyến từ xa (remote radio head, RRH) 195 cho LTE hoặc đơn vị phân bố (distributed unit, DU) 195 cho cài đặt gNB đối với 5G, với các phần tử khác của nút RAN 170 có thể là vật lý ở vị trí khác từ RRH/DU, và một hoặc nhiều bus 157 có thể được thực hiện một

phần dưới dạng, ví dụ, cáp quang hoặc kết nối mạng thích hợp khác để kết nối các phần tử khác (ví dụ đơn vị tập trung (centralized unit, CU), gNB-CU) của nút RAN 170 với RRH/DU 195. Phần tham chiếu 198 còn biểu thị (các) liên kết mạng thích hợp.

Cần lưu ý rằng phần mô tả ở đây biểu thị rằng “các ô” thực hiện các chức năng, nhưng cần hiểu rằng thiết bị tạo thành ô sẽ thực hiện các chức năng này. Ô này tạo thành một phần của trạm cơ sở. Nghĩa là, có thể có nhiều ô trên một trạm cơ sở. Ví dụ, có thể có ba ô cho một tần số sóng mang đơn và băng thông có liên quan, mỗi ô bao gồm một phần ba của phạm vi 360° sao cho vùng phủ sóng của trạm cơ sở đơn lẻ phủ gần như hình ô van hoặc hình tròn. Hơn nữa, mỗi ô có thể tương ứng với một sóng mang đơn và trạm cơ sở có thể sử dụng nhiều sóng mang. Do đó, nếu có ba ô 120° trên một sóng mang và hai sóng mang, thì trạm cơ sở có tổng số sáu ô.

Mạng không dây 100 có thể bao gồm phần tử hoặc các phần tử mạng 190 mà có thể bao gồm chức năng mạng lõi, và cung cấp kết nối thông qua liên kết hoặc các liên kết 181 với mạng khác, như mạng điện thoại và/hoặc mạng truyền thông dữ liệu (ví dụ Internet). Chức năng mạng lõi này cho 5G có thể bao gồm (các) chức năng quản lý truy cập và tính di động (mobility management function, AMF) và/hoặc (các) chức năng mặt phẳng người dùng (user plane function, UPF) và/hoặc (các) chức năng quản lý phiên (session management function, SMF). Chức năng mạng lõi cho LTE có thể bao gồm chức năng thực thể quản lý tính di động MME (Mobility Management Entity)/cổng nối phục vụ SGW (Serving Gateway). Chúng chỉ là các chức năng làm ví dụ có thể được hỗ trợ bởi (các) phần tử mạng 190, và lưu ý rằng cả các chức năng 5G và LTE có thể đều được hỗ trợ. Nút RAN 170 được nối thông qua liên kết 131 với phần tử mạng 190. Ví dụ, liên kết 131 có thể được thực hiện dưới dạng giao diện NG cho 5G, hoặc giao diện S1 cho LTE, hoặc giao diện thích hợp cho các tiêu chuẩn khác. Phần tử mạng 190 bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý 175, một hoặc nhiều bộ nhớ 171, và một hoặc nhiều giao diện mạng ((các) N/W I/F) 180, được nối liền nhau qua một hoặc nhiều bus 185. Một hoặc nhiều bộ nhớ 171 bao gồm mã chương trình máy tính 173. Một hoặc nhiều bộ nhớ 171 và mã chương trình máy tính 173 được tạo cấu hình, với một hoặc nhiều bộ xử lý 175, khiến phần tử mạng 190 thực hiện một hoặc nhiều hoạt động.

Mạng không dây 100 có thể thực hiện việc ảo hóa mạng, là quy trình kết hợp các tài nguyên mạng phần cứng và phần mềm và chức năng mạng vào một thực thể quản lý dựa vào phần mềm đơn lẻ, một mạng ảo. Việc ảo hóa mạng liên quan đến việc ảo hóa nền tảng, thường kết hợp với việc ảo hóa tài nguyên. Việc ảo hóa mạng được phân loại là loại bên ngoài, kết hợp nhiều mạng, hoặc các phần của mạng, thành một đơn vị ảo, hoặc loại bên trong, tạo ra chức năng giống mạng cho bộ phận chứa phần mềm trên một hệ thống đơn lẻ. Lưu ý rằng các thực thể được ảo hóa thu được từ việc ảo hóa mạng vẫn được thực hiện, ở một mức độ nhất định, nhờ sử dụng phần cứng như các bộ xử lý 152 hoặc 175 và các bộ nhớ 155 và 171, và các thực thể được ảo hóa này còn tạo ra các hiệu quả kỹ thuật.

Các bộ nhớ đọc được bởi máy tính 125, 155, và 171 có thể thuộc loại bất kỳ thích hợp cho môi trường kỹ thuật cục bộ và có thể được thực hiện nhờ sử dụng công nghệ lưu trữ dữ liệu bất kỳ thích hợp, như thiết bị nhớ dựa vào chất bán dẫn, bộ nhớ chớp, các thiết bị và hệ thống nhớ từ, thiết bị và hệ thống nhớ quang, bộ nhớ cố định và bộ nhớ tháo ra được. Các bộ nhớ đọc được bởi máy tính 125, 155, và 171 có thể là phương tiện để thực hiện các chức năng lưu trữ. Các bộ xử lý 120, 152, và 175 có thể thuộc loại bất kỳ thích hợp cho môi trường kỹ thuật cục bộ, và có thể bao gồm một hoặc nhiều máy tính cho mục đích chung, máy tính cho mục đích riêng, các bộ vi xử lý, các bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor, DSP) và các bộ xử lý dựa vào kiến trúc bộ xử lý đa nhân, đóng vai trò các ví dụ không nhằm giới hạn. Các bộ xử lý 120, 152, và 175 có thể là phương tiện để thực hiện các chức năng, như điều khiển UE 110, nút RAN 170, và các chức năng khác như được mô tả ở đây.

Nói chung, các phương án khác nhau của thiết bị người dùng 110 có thể bao gồm, nhưng không giới hạn, các điện thoại di động như điện thoại thông minh, máy tính bảng, thiết bị trợ giúp số cá nhân (personal digital assistant, PDA) có các khả năng truyền thông không dây, các máy tính xách tay có các khả năng truyền thông không dây, các thiết bị thu giữ hình ảnh như các camera số có các khả năng truyền thông không dây, các thiết bị chơi trò chơi có các khả năng truyền thông không dây, các thiết bị lưu nhạc và phát nhạc có các khả năng truyền thông không dây, các thiết bị Internet cho phép truy

cập và duyệt Internet không dây, máy tính bảng có các khả năng truyền thông không dây, cũng như các bộ phận xách tay hoặc các thiết bị đầu cuối kết hợp các tổ hợp của các chức năng này.

Fig.2 và Fig.3 thể hiện ví dụ về kiến trúc vô tuyến mới (New Radio, NR) có lõi 5G (5G core, 5GC) và NG-RAN. Các trạm cơ sở gNB được nối với 5GC bởi giao diện với các NG lõi, và các gNB được nối với nhau nhờ giao diện liên trạm cơ sở Xn.

Trong UL-TDOA (chênh lệch thời gian liên kết lên đến), kiểu định vị thiết bị người dùng, nhiều ô, các gNB và các điểm phát và thu, phải “nghe” tín hiệu tham chiếu thăm dò từ thiết bị người dùng và sử dụng tín hiệu tham chiếu thăm dò này để xác định vị trí của thiết bị người dùng. Để có khả năng nghe tốt hơn, nguyên lý qua lại có thể được sử dụng. Với nguyên lý qua lại này, các ô truyền các tín hiệu tham chiếu định vị đến thiết bị người dùng, và sau đó thiết bị người dùng truyền các tín hiệu tham chiếu thăm dò theo các hướng liên kết lên tương ứng trở lại các ô này.

Một số ô hoặc điểm thu có thể là định vị riêng liên kết lên và do đó không thể truyền các tín hiệu tham chiếu định vị đến thiết bị người dùng. Sau đó, thiết bị người dùng không thể gửi các tín hiệu tham chiếu thăm dò trở lại các ô này nhờ nguyên lý qua lại để cho phép sự định vị. Một cách để bảo đảm các ô này nhận các tín hiệu tham chiếu thăm dò từ thiết bị người dùng nhờ việc quét chùm tia các tín hiệu tham chiếu thăm dò ở thiết bị người dùng. Tuy nhiên, các thiết bị người dùng có thể thay đổi nhờ cài đặt và có các khả năng quét chùm tia khác nhau. Không cần biết các khả năng quét chùm tia của thiết bị người dùng riêng lẻ, ô không thể nhận các tín hiệu tham chiếu thăm dò quét chùm tia từ thiết bị người dùng một cách đáng tin cậy.

Do đó, có một nhu cầu đối với sơ đồ định vị liên kết lên mà sẽ hoạt động đáng tin cậy hơn qua các kiểu khác nhau của thiết bị người dùng và các kiểu khác nhau của các ô.

Sáng chế đề xuất phương pháp thu thập các khả năng quét chùm tia của thiết bị người dùng, tạo ra quy tắc quét chùm tia dựa vào các khả năng quét chùm tia của thiết bị người dùng, và khiến thiết bị người dùng hoạt động theo quy tắc quét chùm tia.

Trong phần mô tả sau đây, phần tham chiếu thường xuyên được thực hiện cho việc sử dụng các tín hiệu tham chiếu thăm dò (sounding reference signal, SRS), là ví dụ

về các tín hiệu tham chiếu định vị (positioning reference signal, PRS). Cần hiểu rằng các kiểu khác của tín hiệu tham chiếu định vị cũng có thể được sử dụng khi thực hiện các phương pháp được mô tả ở đây.

Một dấu hiệu của sáng chế đề cập đến việc cung cấp một cơ chế quét chùm tia Tx dựa vào mạng chỉ báo để tạo điều kiện thuận lợi cho việc thu nhận SRS trong các UL định vị riêng RP. Một cách tương ứng, UE có thể thông báo cho mạng về việc nó có hỗ trợ việc quét chùm tia Tx hay không và cần bao nhiêu chùm tia để quét mọi hướng, nghĩa là, 360° , nếu việc quét chùm tia được hỗ trợ. Với thông tin như vậy, gNB có thể cấp phát đủ các tài nguyên SRS đến UE dùng cho việc quét chùm tia. Trong khi đó, gNB sẽ biểu thị cho UE về cách thực hiện việc quét chùm tia cho truyền dẫn SRS trong tài nguyên SRS được tạo cấu hình.

Cơ chế được đề xuất bao gồm:

- Thu thập khả năng:
 - gNB sẽ thu thập khả năng tạo chùm tia từ UE đích có thể bao gồm ít nhất thông tin sau:
 - UE có hỗ trợ việc quét chùm tia Tx hay không;
 - Số lượng chùm tia Tx cần thiết để quét toàn bộ – trong đó “quét toàn bộ” hoặc “toàn diện” nghĩa là truyền dẫn được tạo chùm tia sao cho tất hợp các chùm tia trong khi quét phủ mặt phẳng 360° trong miền không gian;
 - Số lượng tài nguyên SRS được yêu cầu cho việc quét toàn bộ;
 - Thông tin của độ rộng chùm tia được hỗ trợ, nghĩa là độ rộng chùm tia lớn nhất và nhỏ nhất; và
 - Một cách tùy chọn, thông tin trên hướng truyền dẫn chùm tia SRS.
- Xác định quy tắc quét chùm tia dựa vào thông tin khả năng thu thập được:
 - gNB sẽ thực hiện quy tắc quét chùm tia để bảo đảm rằng UE có thể quét hướng đúng, bao gồm ba chế độ quét sau:
 - Chế độ 1: sử dụng ăngten đẳng hướng ở FR1 hoặc nếu UE không không hỗ trợ việc quét chùm tia;

- Chế độ 2: sử dụng việc quét chùm tia 360° ở FR2;
 - Tùy chọn 1: các tài nguyên SRS quét chùm tia chuyên dụng; và
 - Tùy chọn 2: các tài nguyên SRS quét chùm tia chung có quan hệ không gian SRS; và
 - Chế độ 3: quét trên các hướng chùm tia một phần.
- Chỉ báo quy tắc quét chùm tia:
 - gNB biểu thị quy tắc quét chùm tia cho UE đích, ví dụ, nhờ báo hiệu RRC; và
 - UE biểu thị, ví dụ, nhờ báo hiệu RRC, việc có hoàn thành việc quét chùm tia hay không.

Tiếp theo, cơ chế được đề xuất sẽ được mô tả chi tiết hơn với các phương án khác nhau.

Do không biết quy tắc quét chùm tia và của cấu hình SRS cụ thể, nên UE sẽ không thể thực hiện việc quét chùm tia theo cách đúng.

Để xác định tài nguyên SRS và quy tắc quét chùm tia, gNB sẽ yêu cầu UE báo cáo khả năng UE. Dựa vào khả năng UE được báo cáo, gNB sẽ cấp phát tài nguyên SRS dùng cho việc quét chùm tia và cung cấp chế độ quét để cho UE biết cách thực hiện việc quét chùm tia.

Các phương án làm ví dụ của việc thu thập khả năng UE:

Trong LTE, thông tin khả năng UE là thông điệp RRC mà UE gửi đến mạng. Trước tiên, mạng gửi thông điệp *UECapabilityEnquiry* đến UE, và UE trả lời bằng *UECapabilityInformation*, như được thể hiện trên Bảng 1, cho một ví dụ về câu hỏi thông tin khả năng UE, dưới đây. Trong tài liệu này, tác giả sáng chế có thể sử dụng lại cùng một thủ tục trong hệ thống LTE. Tuy nhiên, theo cơ chế được đề xuất theo sáng chế, tác giả sáng chế sẽ giới thiệu thông tin khả năng UE phụ thêm vào các thông điệp *UECapabilityInformation* và *UECapabilityEnquiry*, như được thể hiện trên Bảng 2.

Bảng 1

Hướng	Thông điệp	Các nhận xét
UE $\leftarrow$ NW	<i>UECapabilityEnquiry</i>	Mạng yêu cầu UE gửi thông tin khả năng
UE $\rightarrow$ NW	<i>UECapabilityInformation</i>	UE báo cáo thông tin đến NW khi được yêu cầu

Bảng 2

Phần tử	Định nghĩa
Khả năng quét chùm tia	Xác định việc có hỗ trợ cho việc quét chùm tia hay không.
Số lượng chùm tia Tx	Xác định số lượng lớn nhất và nhỏ nhất của các chùm tia Tx được yêu cầu để quét mọi hướng. Dựa vào đó, gNB có thể xác định tài nguyên SRS cho việc quét.
Số lượng các tài nguyên SRS	Xác định số lượng lớn nhất và nhỏ nhất của các tài nguyên SRS được yêu cầu để quét mọi hướng.
Thông tin về hướng truyền dẫn SRS	Xác định thông tin các chùm tia Rx mà UE được sử dụng để nhận RS trong <i>spatialRelationInfo</i> . Dựa vào đó, gNB có thể hỗ trợ tài nguyên chia sẻ với quan hệ không gian SRS.
Thông tin của độ rộng chùm tia được hỗ trợ	Xác định chiều rộng chùm tia lớn nhất và nhỏ nhất mà UE hỗ trợ. Dựa vào đó, gNB có thể xác định số lượng các tài nguyên SRS dùng cho việc quét chùm tia (nghĩa là, 360° hoặc một số hướng mong muốn).

Tham số khả năng quét chùm tia theo đường chuẩn được đặt có thể được sử dụng. Ví dụ, nếu UE cho trước hỗ trợ phương pháp UL AOA ở FR2, nó có thể có tập hợp theo đường chuẩn gồm các khả năng quét chùm tia Tx. Điều này có thể giảm thiểu thêm chi phí cho việc báo hiệu khả năng và đơn giản hóa việc cài đặt.

Các phương án làm ví dụ của cấp phát tài nguyên SRS:

Dựa vào thông tin khả năng tạo chùm tia được báo cáo, gNB phục vụ sẽ tạo cấu hình tài nguyên SRS cho UE đích.

Một tài nguyên SRS sẽ được tạo cấu hình cho UE đối với ăngten đẳng hướng ở FR1 hoặc nếu UE không thể hỗ trợ việc quét chùm tia kể cả ở FR2.

Ở đây, tác giả sáng chế xem xét hai tùy chọn cho các cấu hình tài nguyên nếu UE hỗ trợ việc quét chùm tia ở FR2:

- Tùy chọn 1: Tài nguyên SRS chuyên dụng dùng cho việc quét chùm tia:

Các tài nguyên SRS dùng cho việc quét chùm tia có thể được tách ra khỏi các tài nguyên SRS đã được tạo cấu hình với quan hệ không gian. Các tài nguyên SRS dùng cho việc quét chùm tia sẽ không xem xét các tài nguyên của quan hệ không gian SRS.

Trong trường hợp này, các tài nguyên SRS đã được cấp phát theo số lượng chùm tia Tx / số lượng các tài nguyên SRS được báo cáo bởi UE để hoàn thành việc quét 360° ở phía UE.

Ví dụ, nếu UE yêu cầu sáu chùm tia Tx để quét mọi hướng, gNB sẽ cấp phát sáu tài nguyên SRS cho UE. Như được thể hiện trên Fig.4, là hình vẽ minh họa ví dụ về việc quét chùm tia chuyên dụng, UE 402 truyền SRS theo sáu hướng chùm tia khác nhau, từ SRS#1 đến SRS#6, trong sáu tài nguyên SRS được tạo cấu hình bởi gNB phục vụ.

- Tùy chọn 2: Tài nguyên chia sẻ với truyền dẫn SRS quan hệ không gian:

Trong một số kịch bản, các RP định vị UL được bố trí gần các gNB bên cạnh; do đó, SRS bình thường này hướng về các gNB bên cạnh có thể được tiếp nhận bởi các RP. Ở đây, tác giả sáng chế có thể kết hợp việc quét chùm tia này với quan hệ không gian truyền dẫn SRS hình thường. Do đó, tài nguyên SRS dùng cho việc quét chùm tia sẽ được chia sẻ với tài nguyên SRS quan hệ không gian. gNB phục vụ sẽ tạo cấu hình cả phần tham chiếu DL RS cho các quan hệ không gian và tài nguyên quét chùm tia trong cùng một tập hợp tài nguyên SRS.

Trước tiên, gNB phục vụ cần biết một số thông tin bổ sung để tạo cấu hình cho số lượng tài nguyên SRS đúng cho việc quét chùm tia đầy đủ.

Theo một phương án, UE có thể báo cáo các chùm tia Rx mà UE sử dụng để nhận RS trong *spatialRelationInfo*. Trước cấu hình tài nguyên SRS, UE có thể báo cáo ID chùm tia Rx của các giá trị RSRP/RSRQ tương ứng của nó, đo được trên từng tài nguyên DL RS được tạo cấu hình, và/hoặc ID chùm tia Rx của tài nguyên DL RS được ưu tiên, như một có RSRP/RSRQ cao nhất chẳng hạn. Dựa vào thông tin này, gNB phục vụ có thể biết được bao nhiêu tài nguyên SRS được yêu cầu để hoàn thành việc quét. Ví dụ, nếu UE có *spatialRelationInfo* được tạo cấu hình cho các gNB A và B, nó có thể sử dụng thực tế cùng một chùm tia Rx cho cả hai. Trong trường hợp này, nó sẽ cần năm tài nguyên để hoàn thành việc quét kể cả khi hai trong số sáu gNB có *spatialRelationInfo* được tạo cấu hình.

Theo một phương án khác, UE có thể báo cáo thông tin chùm tia bộ thu (ví dụ nhận dạng chùm tia bộ thu và/hoặc số lượng chùm tia được yêu cầu cho việc quét các chùm tia còn lại không được phủ bởi quan hệ không gian SRS). Thông tin này có thể được sử dụng trong khi cập nhật pha cho việc tạo cấu hình lại tài nguyên SRS. Ví dụ, ở pha bắt đầu, gNB phục vụ sẽ cấp phát sáu tài nguyên cho UE để hoàn thành việc quét toàn bộ. Sau đó, nếu UE tìm ra rằng ba hướng chùm tia đã được phủ bởi quan hệ không gian truyền dẫn SRS, chỉ ba tài nguyên SRS sẽ được yêu cầu cho việc quét các chùm tia còn lại. Sau đó, UE gửi thông tin yêu cầu cùng với số lượng các tài nguyên SRS cho riêng việc quét các chùm tia còn lại đến gNB phục vụ cho việc cập nhật cấu hình SRS.

Sau đó, tài nguyên SRS dùng cho việc quét chùm tia có thể được tạo cấu hình theo số lượng các hướng chùm tia còn lại không được phủ bởi tài nguyên SRS được tạo cấu hình với quan hệ không gian RS. Hoặc là, tài nguyên SRS dùng cho việc quét chùm tia có thể được tạo cấu hình dựa vào các chùm tia Rx mà UE sử dụng để nhận RS trong *spatialRelationInfo*.

Ví dụ, nếu UE yêu cầu sáu chùm tia Tx để quét mọi hướng, và gNB có ba Tx hướng chùm tia được tạo cấu hình với quan hệ không gian SRS, thì gNB sẽ chỉ tạo cấu hình ba tài nguyên SRS còn lại dùng cho việc quét chùm tia. Như được thể hiện trên Fig.5, là hình vẽ minh họa ví dụ về sự quét chùm tia chung với truyền dẫn

SRS quan hệ không gian, SRS#1 504, SRS#2 506, và SRS#3 508 có quan hệ không gian SRS được tạo cấu hình với truyền dẫn SRS bình thường về phía các gNB bên cạnh. Do đó, gNB phục vụ chỉ cần tạo cấu hình cho ba tài nguyên SRS còn lại, SRS#4 510, SRS#5 512, và SRS#6 514, dùng cho việc quét chùm tia.

Các phương án làm ví dụ của thiết kế quy tắc quét chùm tia:

gNB sẽ biểu thị cho UE về cách thực hiện việc quét chùm tia dựa vào tài nguyên SRS được cấp phát. Ví dụ, khi UE nhận sáu tài nguyên SRS, UE cần biết được việc sáu tài nguyên SRS có thể được sử dụng cho việc quét chùm tia hay không, hoặc việc quét chùm tia cần chia sẻ sáu tài nguyên với truyền dẫn SRS quan hệ không gian.

Sau đây, các chế độ việc quét chùm tia được mô tả:

- Chế độ 1: Truyền dẫn ăngten đẳng hướng

Trong hệ thống hiện thời, ở FR1, UE có thể sử dụng ăngten đẳng hướng hoặc định hướng, phụ thuộc cài đặt UE. Theo sáng chế, ăngten đẳng hướng trong FR1 cần là bắt buộc cho nhiều ô nhận. Và nếu UE không thể hỗ trợ việc quét chùm tia, ăngten đẳng hướng cũng cần được sử dụng.

- Chế độ 2: sử dụng việc quét 360°

Trong FR2, việc quét chùm tia cần là bắt buộc nếu UE hỗ trợ việc quét chùm tia. Dựa vào các phương pháp tài nguyên cấp phát khác nhau, cách quét khác cần được sử dụng ở phía UE.

- Tùy chọn 1: việc quét chùm tia chuyên dụng

Trong tùy chọn này, UE cần quét mọi hướng chùm tia. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.4, UE 402 truyền SRS đến sáu hướng chùm tia khác nhau, SRS#1 404, SRS#2 406, SRS#3 408, SRS#4 410, SRS#5 412, và SRS#6 414, để phủ tất cả các hướng.

- Tùy chọn 2: sự quét chùm tia chung với truyền dẫn SRS quan hệ không gian

Trong tùy chọn này, UE chỉ cần quét các hướng chùm tia còn lại bằng cách loại trừ các hướng chùm tia đã được tạo cấu hình với quan hệ không gian này. Như được thể hiện trên Fig.5, UE 502 chỉ cần thực hiện việc quét chùm tia trên ba hướng

khác nhau, SRS #4 510, SRS#5 512, và SRS#6 514. Và UE 502 truyền quan hệ không gian SRS theo ba hướng khác nhau, SRS#1 504, SRS#2 506, và SRS#3 508.

- Chế độ 3: Chỉ quét theo một số hướng mong muốn cho một số mục đích cụ thể

Trong một số kịch bản, SRS có thể được quét theo hướng chung của các gNB khác mà gNB phục vụ cũng cho là theo hướng của RP định vị riêng UL. Ví dụ, đối với một số mục đích, như huấn luyện chùm tia Rx ở điểm thu RP, gNB có thể yêu cầu UE thực hiện việc quét chùm tia Tx. Fig.6 thể hiện ví dụ về kịch bản này, trong đó RP 604 được định vị ở một phía của gNB mỏ neo 606 với một độ lệch góc.

Trên Fig.6, UE 602 chỉ cần quét một độ lệch góc bằng một nút mỏ neo 606, trong đó nút mỏ neo có thể là một trong số các gNB bên cạnh hoặc gNB phục vụ. Trong trường hợp này, gNB phục vụ cũng cần cho UE 602 biết cách quét xung quanh nút mỏ neo 606, ví dụ hướng quét chẳng hạn, như thuận chiều kim đồng hồ hoặc ngược chiều kim đồng hồ, hoặc bên trái hoặc bên phải v.v.. Ở đây, UE 602 có thể điều chỉnh độ rộng chùm tia dựa vào chỉ báo của gNB phục vụ hoặc tự điều chỉnh dựa vào khả năng UE, như độ rộng chùm tia lớn nhất và độ rộng chùm tia nhỏ nhất, độ lệch góc và tài nguyên SRS được cấp phát. Như được thể hiện trên Fig.6, UE 602 truyền SRS theo hai hướng, SRS#1 608 và SRS#2 610 ở phía bên phải của chùm tia mỏ neo 612 để tạo điều kiện thuận lợi cho việc huấn luyện chùm tia Rx ở điểm thu RP 604.

Các phương án làm ví dụ của chỉ báo quy tắc quét chùm tia:

Ở đây, cách biểu thị chế độ quét chùm tia sẽ được mô tả. Nó bao gồm hai phần: chỉ báo chế độ và một số tham số bổ sung cho từng chế độ.

(1) Chỉ báo chế độ:

Theo một phương án, hai bit (b1, b2) biểu thị các chế độ quét được giới thiệu như sau:

- b1b2=00 biểu thị Chế độ 1 (Truyền dẫn ăngten đẳng hướng);
- b1b2=01 biểu thị Chế độ 2 (Tùy chọn 1 của quét chùm tia 360°);
- b1b2=10 biểu thị Chế độ 2 (Tùy chọn 2 của quét chùm tia 360°); và

- b1b2=11 biểu thị Chế độ 3 (quét theo các hướng chùm tia một phần).

Theo một phương án khác, thuật ngữ mới “truyền dẫn đẳng hướng”, “quét chùm tia 360°”, và “quét chùm tia một phần” có thể được giới thiệu. Khi thuật ngữ “quét chùm tia 360°” là được phép, một báo hiệu bit mới sẽ được giới thiệu để biểu thị tùy chọn nào của quét chùm tia 360° được sử dụng cho chế độ quét này.

(2) Các tham số bổ sung cho Chế độ 2:

Đối với Chế độ 2, các tham số bổ sung cần được biểu thị cho UE ngoài chế độ quét chùm tia. Có hai cách thay thế cho chỉ báo như sau:

- Chỉ báo ẩn:

gNB có thể biểu thị ngầm cho UE thực hiện việc quét chùm tia dựa vào tài nguyên SRS được tạo cấu hình. Ví dụ, nếu gNB tạo cấu hình sáu tài nguyên SRS cho việc quét chùm tia chuyên dụng, như trong Tùy chọn 1, nghĩa là UE cần sử dụng sáu chùm tia Tx để hoàn thành việc quét 360°.

- Chỉ báo hiện

gNB cũng có thể biểu thị một số tham số bổ sung để tạo điều kiện cho việc quét chùm tia UE. Ví dụ, các tham số cần bao gồm ít nhất độ rộng chùm tia, góc chiếu, hoặc độ lệch góc tương đối giữa hai chùm tia, v.v.. Bảng 3 thể hiện các tham số bổ sung cho Chế độ 2.

Bảng 3

Phần tử	Định nghĩa
độ rộng chùm tia	Xác định độ rộng chùm tia của các chùm tia
góc chiếu	Xác định góc chiếu của các chùm tia
độ lệch góc	Xác định độ lệch góc tương đối giữa hai chùm tia

Cả hai phương pháp chỉ báo đều có ưu và nhược điểm. Chúng có thể được sử dụng riêng rẽ hoặc được sử dụng chung. Phương pháp chỉ báo ẩn có chi phí báo hiệu thấp. Tuy nhiên, phương pháp chỉ báo hiện lại linh hoạt hơn, và có thể điều chỉnh linh hoạt mẫu hình quét chùm tia.

(3) Các tham số bổ sung cho Chế độ 3:

Đối với Chế độ quét 3, các tham số bổ sung cần còn được biểu thị cho UE ngoài chế độ quét chùm tia. Ví dụ, các tham số cần bao gồm chỉ số SSB của nút mở neo, độ lệch góc từ nút mở neo, hướng quét, như bên phải hoặc bên trái, hoặc thuận chiều kim đồng hồ hay ngược chiều kim đồng hồ, số lượng chùm tia Tx theo hướng bên phải từ nút mở neo, và số lượng chùm tia Tx theo hướng bên trái từ nút mở neo. Bảng 4 thể hiện các tham số bổ sung cho Chế độ 3.

Ngoài ra, việc báo hiệu cho chế độ quét chùm tia (b1b2) và các tham số bổ sung trên Bảng 4 cho việc quét Chế độ 3 có thể được gửi từ gNB đến UE bởi thông điệp điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC).

Dựa vào chỉ báo này, UE có thể biết được cách thực hiện việc quét chùm tia khi nó đã nhận cấu hình tài nguyên SRS từ gNB phục vụ.

Bảng 4

Phần tử	Định nghĩa
nút mở neo	Xác định Chỉ số SSB/ID ô của nút mở neo
độ lệch góc	Xác định độ lệch góc từ nút mở neo
hướng quét	Xác định hướng quét sau đây 1. quét hai phía của nút mở neo a. theo hướng thuận chiều kim đồng hồ b. theo hướng ngược chiều kim đồng hồ 2. quét theo cạnh phải của nút mở neo 3. quét theo cạnh trái của nút mở neo

Các phương án làm ví dụ của thủ tục định vị:

Fig.7 thể hiện thủ tục chi tiết của cơ chế theo sáng chế bao gồm các bước sau và dòng báo hiệu:

- Bước 1: gNB phục vụ sẽ trước tiên yêu cầu UE đích báo cáo 702 thông tin khả năng tạo chùm tia nhờ báo hiệu RRC như trong Bảng 1.

- Bước 2: UE báo cáo 704 một số hoặc toàn bộ thông tin khả năng như trong Bảng 2 đến gNB phục vụ nhờ sử dụng báo hiệu RRC của Bảng 1. Ví dụ, UE hỗ trợ tối đa sáu chùm tia Tx. Do đó, UE báo cáo số lượng chùm tia Tx làm giá trị sáu (6) cho gNB phục vụ.
- Bước 3: Dựa vào thông tin khả năng tạo chùm tia được báo cáo từ Bước 2, gNB sẽ tạo cấu hình 706 tài nguyên SRS cho UE đích. Cấu hình tài nguyên SRS chi tiết có thể xem ở trên trong “Các phương án làm ví dụ của việc cấp phát tài nguyên SRS.” Ví dụ, gNB phục vụ có thể cấp phát sáu (6) tài nguyên SRS cho việc quét chùm tia chuyên dụng.
- Bước 4: Dựa vào tài nguyên SRS được cấp phát từ bước 3, gNB sẽ thực hiện 708 quy tắc quét chùm tia để bảo đảm là UE có thể quét đúng dựa vào tài nguyên SRS được cấp phát. Quy tắc quét chùm tia chi tiết có thể xem ở trên trong “Các phương án làm ví dụ của thiết kế quy tắc quét chùm tia.” Ví dụ, gNB phục vụ có thể chọn Tùy chọn 1 của Chế độ quét 2 cho UE.
- Bước 5: gNB phục vụ cũng sẽ cung cấp 710 tài nguyên SRS và quy tắc quét chùm tia cho UE nhờ báo hiệu RRC. Báo hiệu chỉ báo chi tiết có thể xem ở trên trong “Các phương án làm ví dụ của chỉ báo quy tắc chùm tia.” Ví dụ, gNB phục vụ sẽ gửi bit $b1b2=01$ đến UE bởi báo hiệu RRC nếu gNB lựa chọn Tùy chọn 1 của Chế độ 2.
- Bước 6: Dựa vào quy tắc quét chùm tia, UE đích sẽ thực hiện 712 quét chùm tia Tx trên các truyền dẫn SRS UL trong tài nguyên SRS được cấp phát. Ví dụ, dựa vào báo hiệu $b1b2=01$ được biểu thị từ gNB phục vụ, UE có thể biết nó cần hoàn thành việc quét 360° nhờ sử dụng sáu tài nguyên SRS như được thể hiện trên Fig.4.

Các ưu điểm:

Cơ chế theo sáng chế có thể bảo đảm được rằng UE có thể thực hiện việc quét chùm tia SRS đúng và truyền SRS đến các RP định vị riêng UL. Việc này có thể là quan trọng để bảo đảm rằng các RP đo tín hiệu SRS. Không có cơ chế theo sáng chế, mạng có

thể không thể tạo cấu hình đúng cho truyền dẫn SRS để tạo chùm tia. Cơ chế theo sáng chế nâng cao độ chính xác định vị chung và giảm thiểu chi phí tài nguyên.

Fig.8 là lưu đồ minh họa phương pháp được thực hiện bởi trạm cơ sở phục vụ tương ứng với sáng chế. Trong khối 802, trạm cơ sở gửi yêu cầu đối với báo cáo về khả năng tạo chùm tia đến thiết bị người dùng đích. Trong khối 804, trạm cơ sở nhận báo cáo về khả năng tạo chùm tia từ thiết bị người dùng đích. Trong khối 806, trạm cơ sở cấp phát ít nhất một tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị để sử dụng bởi thiết bị người dùng đích dựa vào ít nhất thông tin khả năng có trong báo cáo này. Trong khối 808, trạm cơ sở xác định quy tắc quét chùm tia dựa vào ít nhất một tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị được cấp phát cho thiết bị người dùng đích. Trong khối 810, trạm cơ sở gửi phần cấp phát tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị và quy tắc quét chùm tia đến thiết bị người dùng đích.

Fig.9 là lưu đồ minh họa phương pháp được thực hiện bởi thiết bị người dùng đích tương ứng với sáng chế. Trong khối 902, thiết bị người dùng nhận yêu cầu đối với báo cáo về khả năng tạo chùm tia từ trạm cơ sở phục vụ. Trong khối 904, thiết bị người dùng gửi báo cáo về khả năng tạo chùm tia đến trạm cơ sở phục vụ. Trong khối 906, thiết bị người dùng nhận thông tin liên quan đến ít nhất một tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị và quy tắc quét chùm tia từ trạm cơ sở phục vụ. Trong khối 908, thiết bị người dùng thực hiện việc quét chùm tia trên các truyền dẫn tín hiệu tham chiếu định vị liên kết lên nhờ sử dụng cấp phát tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị nhận được dựa vào quy tắc quét chùm tia.

Nói chung, các phương án làm ví dụ khác nhau có thể được thực hiện trong phần cứng hoặc các mạch cho mục đích riêng, phần mềm, logic hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Ví dụ, một số khía cạnh có thể được thực hiện trong phần cứng, trong khi các khía cạnh khác có thể được thực hiện trong phần sụn hoặc phần mềm mà có thể được thi hành bởi bộ điều khiển, bộ vi xử lý hoặc thiết bị tính toán khác, mặc dù các phương án làm ví dụ không bị giới hạn ở đó.

Mặc dù các khía cạnh khác nhau của các phương án làm ví dụ của sáng chế có thể được minh họa và được mô tả dưới dạng các sơ đồ khối, lưu đồ hoặc sử dụng một số

cách trình bày bằng hình ảnh khác, nhưng cần hiểu rằng khối, thiết bị, hệ thống, kỹ thuật hoặc phương pháp được mô tả ở đây có thể được thực hiện, dưới dạng các ví dụ không nhằm giới hạn, bằng phần cứng, phần mềm, phần sụn, mạch hoặc logic cho mục đích riêng, phần cứng hoặc bộ điều khiển cho mục đích chung hoặc các thiết bị tính toán khác, hoặc một số tổ hợp của chúng.

Do đó, cần hiểu rằng ít nhất một số khía cạnh của các phương án làm ví dụ của sáng chế có thể được thực hiện theo nhiều thành phần khác nhau, như các chip và mô đun mạch tích hợp, và các phương án làm ví dụ của sáng chế có thể được thực hiện trong thiết bị được hợp nhất dưới dạng mạch tích hợp. Mạch tích hợp, hoặc mạch, có thể bao gồm hệ mạch, cũng như phần sụn hợp lý, để hợp nhất ít nhất một hoặc nhiều bộ xử lý dữ liệu, bộ xử lý tín hiệu số hoặc bộ xử lý, hệ mạch băng tần cơ sở và hệ mạch tần số vô tuyến mà tạo cấu hình được sao cho hoạt động tương ứng với các phương án làm ví dụ của sáng chế.

Các cải biến và các thích ứng khác nhau cho các phương án làm ví dụ nêu trên của sáng chế có thể trở nên rõ ràng đối với người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này khi xem xét phần mô tả trên đây, khi đọc cùng với các hình vẽ kèm theo. Ví dụ, mặc dù các phương án làm ví dụ đã được mô tả ở trên trong ngữ cảnh các ưu điểm của hệ thống 5G NR, cần lưu ý rằng các phương án làm ví dụ của sáng chế không bị giới hạn đối với việc chỉ sử dụng với một kiểu hệ thống truyền thông không dây cụ thể. Các phương án làm ví dụ của sáng chế được đề xuất ở đây là các phần giải thích và không đầy đủ hoặc nêu không thì giới hạn phạm vi của các phương án làm ví dụ.

Các chữ viết tắt sau có thể được sử dụng trong phần mô tả ở trên:

AOA	Angle of Arrival	Góc đến
AOD	Angle of Departure	Góc đi
BWP	Bandwidth Part	Phần băng thông
CSI	Channel State Information	Thông tin trạng thái kênh
CU	Centralized Unit	Đơn vị tập trung
DL	Downlink	Liên kết xuống

DU	Distributed Unit	Đơn vị phân bố
eNB	eNodeB (4G Base Station)	eNodeB (trạm cơ sở 4G)
FR	Frequency Range	Phạm vi tần số
FR1	Frequency Range 1	Phạm vi tần số 1
FR2	Frequency Range 2	Phạm vi tần số 2
GHz	Gigahertz	Gigahéc
gNB	gNodeB (5G Base Station)	gNodeB (trạm cơ sở 5G)
gNB-CU	gNB Centralized Unit	Đơn vị tập trung gNB
gNB-DU	gNB Distributed Unit	Đơn vị phân bố gNB
ID	Identifier	Ký hiệu nhận dạng
LMF	Location Management Function	Chức năng quản lý vị trí
LMU	Location Measurement Unit	Đơn vị đo vị trí
LPP	LTE Positioning Protocol	Giao thức định vị LTE
LTE	Long Term Evolution	Công nghệ phát triển dài hạn
NR	New Radio (5G)	Vô tuyến mới (5G)
PRS	Positioning Reference Signal	Tín hiệu tham chiếu định vị
RF	Radio Frequency	Tần số vô tuyến
RP	Reception Point	Điểm thu
RRC	Radio Resource Control	Điều khiển tài nguyên vô tuyến
RS	Reference Signal	Tín hiệu tham chiếu
RSRP	Reference Signal Received Power	Công suất thu tín hiệu tham chiếu
RSRQ	Reference Signal Received Quality	Chất lượng thu tín hiệu tham chiếu
RSTD	Reference Signal Time Difference	Chênh lệch thời gian tín hiệu tham chiếu
RTOA	Received Time of Arrival	Thời gian thu đến
RTT	Round Trip Time	Thời gian khứ hồi

Rx	Receiver	Bộ thu
SI	Study Item	Mục nghiên cứu
SIB	System Information Block	Khối thông tin hệ thống
SRS	Sounding Reference Signal	Tín hiệu tham chiếu thăm dò
SSB	Synchronization Signal Block	Khối tín hiệu đồng bộ hóa
TDOA	Time Difference of Arrival	Chênh lệch thời gian đến
TMF	Transmission Measurement Function	Chức năng đo phát
TOA	Time of Arrival	Thời gian đến
TRP	Transmission and Reception Point	Điểm phát và thu
Tx	Transmitter	Bộ phát
UE	User Equipment	Thiết bị người dùng
UL	Uplink	Liên kết lên
UL-TDOA	Uplink Time Difference of Arrival	Chênh lệch thời gian liên kết lên đến
WI	Work Item	Mục hoạt động
3GPP	3 rd Generation Partnership Project	Dự án đối tác thế hệ thứ 3
5G	5 th Generation	Thế hệ thứ 5
5GC	5G Core	Lõi 5G

Các thuật ngữ này chỉ được sử dụng ở đây cho mục đích mô tả các phương án cụ thể và không nhằm giới hạn các phương án được mô tả. Như được sử dụng ở đây, các dạng số ít “một” cũng bao gồm các dạng số nhiều, trừ khi ngữ cảnh biểu thị rõ là ngược lại. Cũng sẽ hiểu được rằng các thuật ngữ các thuật ngữ “bao gồm” và/hoặc “gồm”, khi được sử dụng trong bản mô tả này, xác định sự có mặt của các dấu hiệu, các số nguyên, các bước, các hoạt động, các phần tử và/hoặc thành phần nhất định, nhưng không ngăn chặn sự có mặt hoặc sự bổ sung của một hoặc nhiều dấu hiệu, số nguyên, bước, hoạt

động, phần tử, thành phần khác và/hoặc các nhóm của chúng.

Phần mô tả các phương án làm ví dụ của sáng chế đã được giới thiệu nhằm mục đích minh họa và mô tả, nhưng không dự định là đầy đủ hoặc giới hạn ở các phương án dưới dạng được mô tả. Nhiều cải biến và thay đổi sẽ là hiển nhiên đối với người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế. Các phương án này được chọn và được mô tả để giải thích rõ nhất các nguyên lý của sáng chế và việc ứng dụng thực tế, và cho phép người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này hiểu được sáng chế đối với các phương án khác nhau có các cải biến khác nhau phù hợp cho việc sử dụng cụ thể được dự tính.

Các cải biến và các thích ứng khác nhau có thể trở nên rõ ràng đối với người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này khi xem phần mô tả trên đây, khi đọc cùng với các hình vẽ kèm theo. Tuy nhiên, các cải biến bất kỳ của các gợi ý của sáng chế sẽ vẫn sẽ nằm trong phạm vi các phương án không giới hạn của nó.

Mặc dù được mô tả trong ngữ cảnh các phương án cụ thể, nhưng rõ ràng đối với người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này thì số lượng các cải biến và nhiều thay đổi khác nhau cho các gợi ý này có thể xảy ra. Do đó, mặc dù các ví dụ đã được thể hiện cụ thể và được mô tả đối với một hoặc nhiều phương án được mô tả, nhưng người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rằng các cải biến hoặc thay đổi nhất định có thể được thực hiện mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế như được đề cập ở trên, hoặc nằm ngoài phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ dưới đây.

Yêu cầu bảo hộ

1. Phương pháp quét chùm tia (beam sweeping) trên truyền dẫn tín hiệu tham chiếu để định vị liên kết lên, phương pháp này bao gồm các bước:

gửi yêu cầu đối với báo cáo về khả năng tạo chùm tia (beamforming) đến thiết bị người dùng đích;

nhận báo cáo về khả năng tạo chùm tia từ thiết bị người dùng đích;

cấp phát ít nhất một tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị để sử dụng bởi thiết bị người dùng đích dựa vào ít nhất thông tin khả năng có trong báo cáo này, trong đó phần cấp phát của ít nhất một tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị bao gồm một hoặc nhiều tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị dùng cho việc quét chùm tia và một hoặc nhiều tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị có các quan hệ không gian được tạo cấu hình, một hoặc nhiều tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị dùng cho việc quét chùm tia được cấp phát theo số lượng các hướng chùm tia không được phủ bởi một hoặc nhiều tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị có các quan hệ không gian được tạo cấu hình;

xác định quy tắc quét chùm tia dựa vào ít nhất một tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị được cấp phát cho thiết bị người dùng đích; và

gửi phần cấp phát tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị và quy tắc quét chùm tia đến thiết bị người dùng đích.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó báo cáo về khả năng tạo chùm tia bao gồm một hoặc nhiều:

thiết bị người dùng có hỗ trợ việc quét chùm tia hay không;

số lượng chùm tia được yêu cầu cho việc quét toàn bộ;

số lượng tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị được yêu cầu cho việc quét toàn bộ; và

thông tin về độ rộng chùm tia được hỗ trợ lớn nhất và nhỏ nhất.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phần cấp phát của ít nhất một tài nguyên tín hiệu

tham chiếu định vị bao gồm một hoặc nhiều tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị chuyên dụng dùng cho việc quét chùm tia.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó quy tắc quét chùm tia khiến thiết bị người dùng đích quét theo một chế độ trong số ba chế độ sau:

Chế độ 1, trong đó truyền dẫn ăngten đẳng hướng được sử dụng khi thiết bị người dùng đích không hỗ trợ việc quét chùm tia;

Chế độ 2, trong đó việc quét chùm tia toàn diện được sử dụng khi thiết bị người dùng đích hỗ trợ việc quét chùm tia; và

Chế độ 3, trong đó việc quét chùm tia một phần được sử dụng khi thiết bị người dùng đích hỗ trợ việc quét chùm tia.

5. Phương pháp quét chùm tia trên truyền dẫn tín hiệu tham chiếu để định vị liên kết lên, phương pháp này bao gồm các bước:

nhận yêu cầu đối với báo cáo về khả năng tạo chùm tia từ trạm cơ sở phục vụ;

gửi báo cáo về khả năng tạo chùm tia đến trạm cơ sở phục vụ;

nhận thông tin liên quan đến ít nhất một tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị và quy tắc quét chùm tia từ trạm cơ sở phục vụ, trong đó ít nhất một tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị bao gồm một hoặc nhiều tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị dùng cho việc quét chùm tia và một hoặc nhiều tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị có các quan hệ không gian được tạo cấu hình, một hoặc nhiều tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị dùng cho việc quét chùm tia được tạo cấu hình theo số lượng các hướng chùm tia không được phủ bởi một hoặc nhiều tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị có các quan hệ không gian được tạo cấu hình; và

thực hiện việc quét chùm tia trên các truyền dẫn tín hiệu tham chiếu định vị liên kết lên nhờ sử dụng cấp phát tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị nhận được dựa vào quy tắc quét chùm tia.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó báo cáo về khả năng tạo chùm tia bao gồm một

hoặc nhiều:

việc quét chùm tia có được hỗ trợ hay không;

số lượng chùm tia được yêu cầu cho việc quét toàn bộ;

số lượng tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị được yêu cầu cho việc quét toàn bộ; và

thông tin về độ rộng chùm tia được hỗ trợ lớn nhất và nhỏ nhất.

7. Phương pháp theo điểm 5, trong đó ít nhất một tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị bao gồm một hoặc nhiều tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị chuyên dụng dùng cho việc quét chùm tia.

8. Phương pháp theo điểm 5, trong đó quy tắc quét chùm tia cho phép việc quét theo một chế độ trong số ba chế độ sau:

Chế độ 1, trong đó truyền dẫn ăngten đẳng hướng được sử dụng khi việc quét chùm tia không được hỗ trợ;

Chế độ 2, trong đó việc quét chùm tia toàn diện được sử dụng khi việc quét chùm tia được hỗ trợ; và

Chế độ 3, trong đó việc quét chùm tia một phần được sử dụng khi việc quét chùm tia được hỗ trợ.

9. Phương pháp theo điểm 5, trong đó ít nhất một tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị là tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò dùng để định vị.

10. Thiết bị quét chùm tia trên truyền dẫn tín hiệu tham chiếu để định vị liên kết lên, thiết bị này bao gồm:

ít nhất một bộ xử lý; và

ít nhất một bộ nhớ bao gồm mã chương trình máy tính, ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính được tạo cấu hình, bằng ít nhất một bộ xử lý, khiến thiết bị thực hiện các bước sau:

nhận yêu cầu đối với báo cáo về khả năng tạo chùm tia từ trạm cơ sở phục vụ;

gửi báo cáo về khả năng tạo chùm tia đến trạm cơ sở phục vụ;

nhận thông tin liên quan đến ít nhất một tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị và quy tắc quét chùm tia từ trạm cơ sở phục vụ, trong đó ít nhất một tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị bao gồm một hoặc nhiều tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị dùng cho việc quét chùm tia và một hoặc nhiều tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị có các quan hệ không gian được tạo cấu hình, một hoặc nhiều tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị dùng cho việc quét chùm tia được tạo cấu hình theo số lượng các hướng chùm tia không được phủ bởi một hoặc nhiều tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị có các quan hệ không gian được tạo cấu hình; và

thực hiện việc quét chùm tia trên các truyền dẫn tín hiệu tham chiếu định vị liên kết lên nhờ sử dụng cấp phát tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị nhận được dựa vào quy tắc quét chùm tia.

11. Thiết bị theo điểm 10, trong đó báo cáo về khả năng tạo chùm tia bao gồm một hoặc nhiều:

việc quét chùm tia có được hỗ trợ hay không;

số lượng chùm tia được yêu cầu cho việc quét toàn bộ;

số lượng tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị được yêu cầu cho việc quét toàn bộ; và

thông tin về độ rộng chùm tia được hỗ trợ lớn nhất và nhỏ nhất.

12. Thiết bị theo điểm 10, trong đó ít nhất một tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị bao gồm một hoặc nhiều tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị chuyên dụng dùng cho việc quét chùm tia.

13. Thiết bị theo điểm 10, trong đó quy tắc quét chùm tia cho phép việc quét theo một chế độ trong số ba chế độ sau:

Chế độ 1, trong đó truyền dẫn ăngten đẳng hướng được sử dụng khi việc quét

chùm tia không được hỗ trợ;

Chế độ 2, trong đó việc quét chùm tia toàn diện được sử dụng khi việc quét chùm tia được hỗ trợ; và

Chế độ 3, trong đó việc quét chùm tia một phần được sử dụng khi việc quét chùm tia được hỗ trợ.

14. Thiết bị theo điểm 13, trong đó khi quy tắc quét chùm tia cho phép quét theo Chế độ 2, việc quét chùm tia toàn diện được thực hiện sử dụng một trong số:

tất cả các hướng chùm tia; và

sự quét chùm tia chung với các tín hiệu tham chiếu định vị có các quan hệ không gian được tạo cấu hình.

15. Thiết bị theo điểm 13, trong đó khi quy tắc quét chùm tia khiến quét theo Chế độ 2, các hướng chùm tia tương ứng với các tín hiệu tham chiếu định vị có các quan hệ không gian được tạo cấu hình được loại trừ.

16. Thiết bị theo điểm 13, trong đó khi quy tắc quét chùm tia khiến quét theo Chế độ 3, việc quét chỉ theo một số hướng mong muốn.

17. Thiết bị theo điểm 10, trong đó ít nhất một tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị là tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò dùng để định vị.

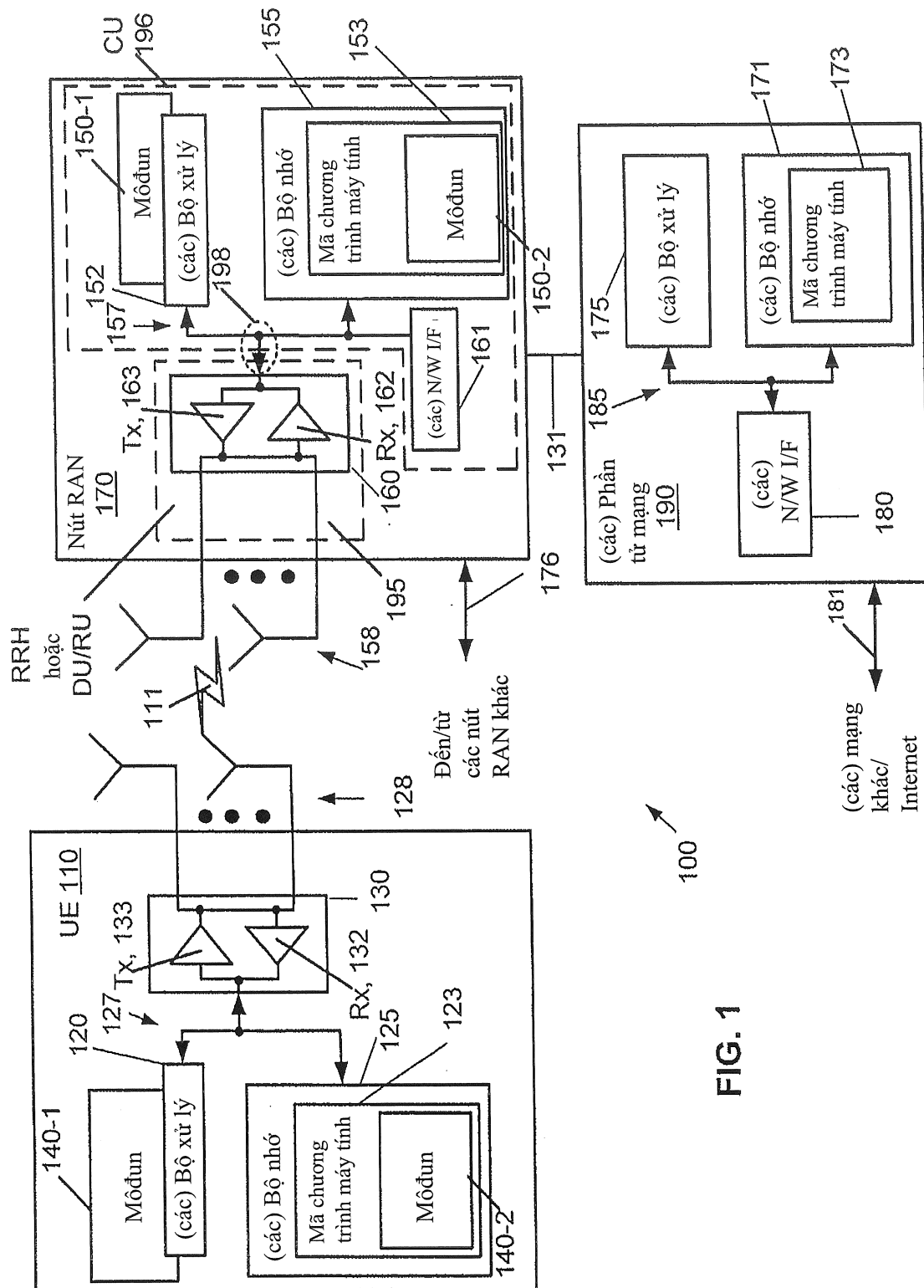


FIG. 1

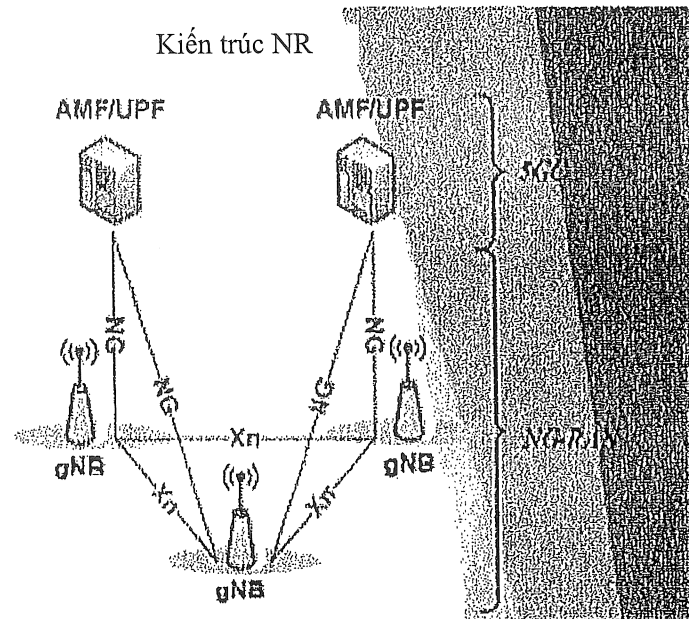


FIG. 2

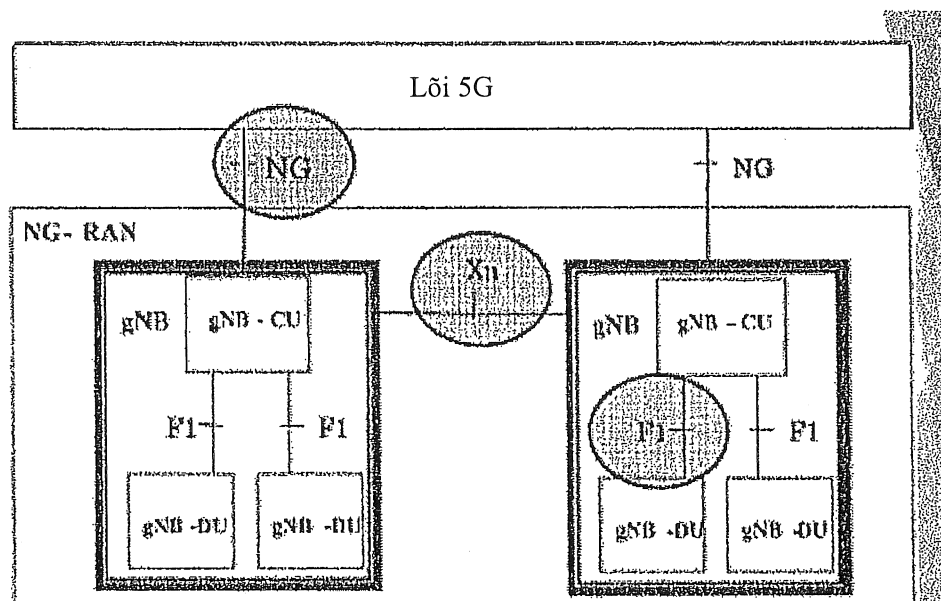


FIG. 3

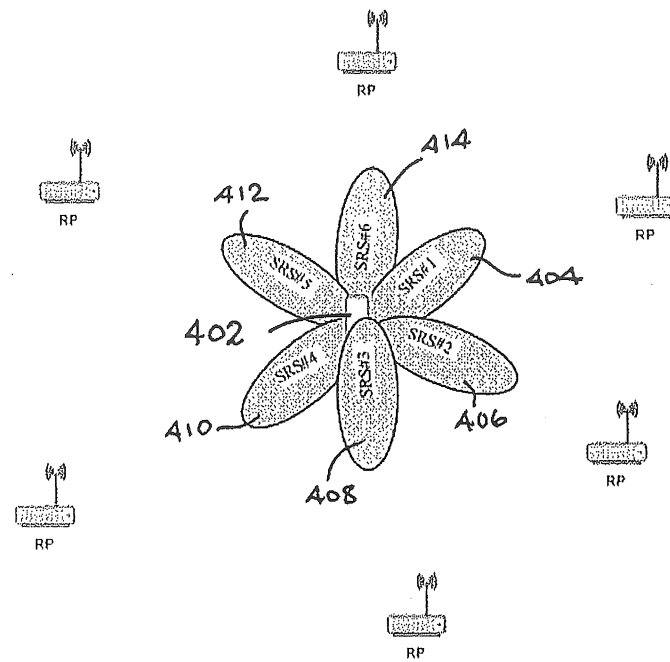


FIG. 4

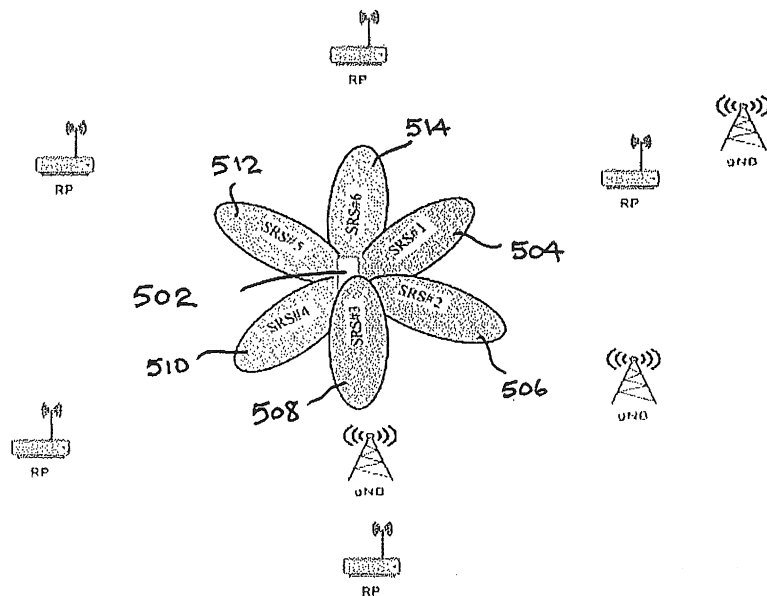


FIG. 5

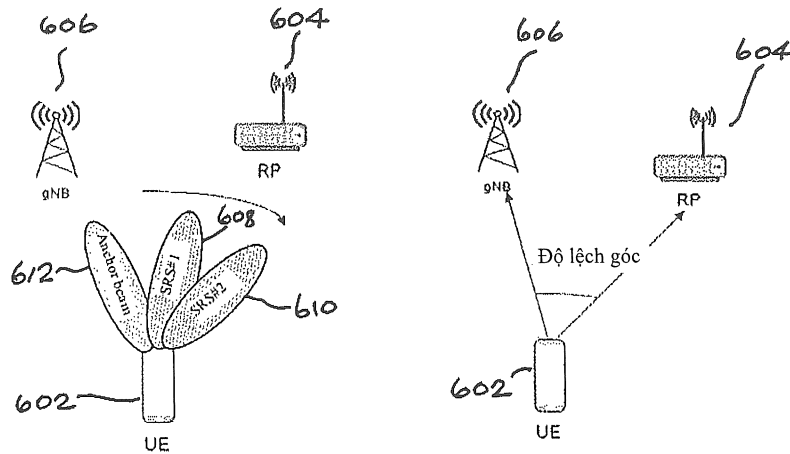


FIG. 6

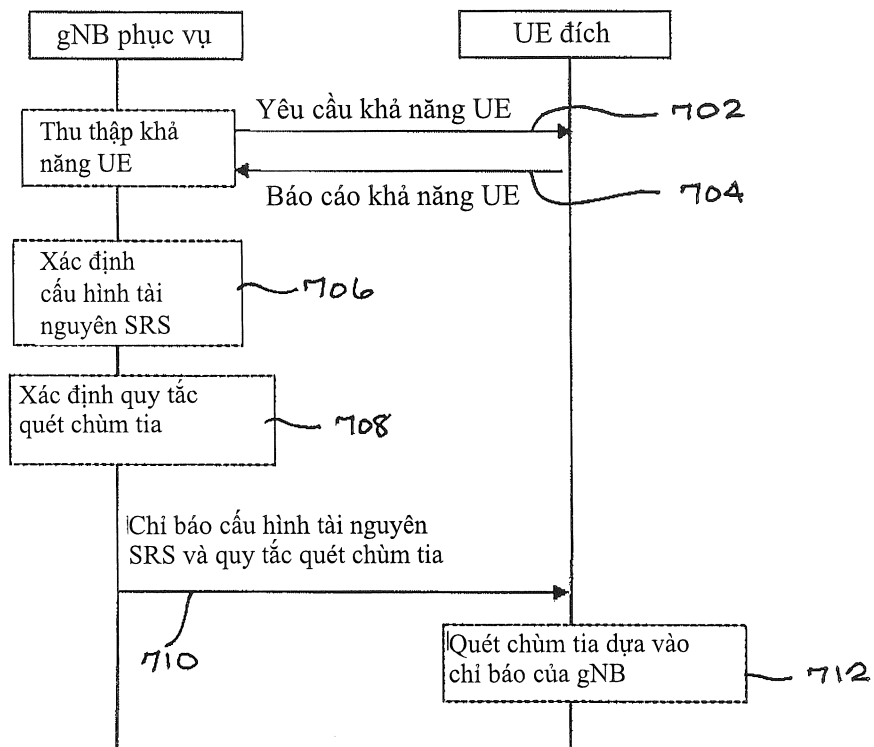


FIG. 7

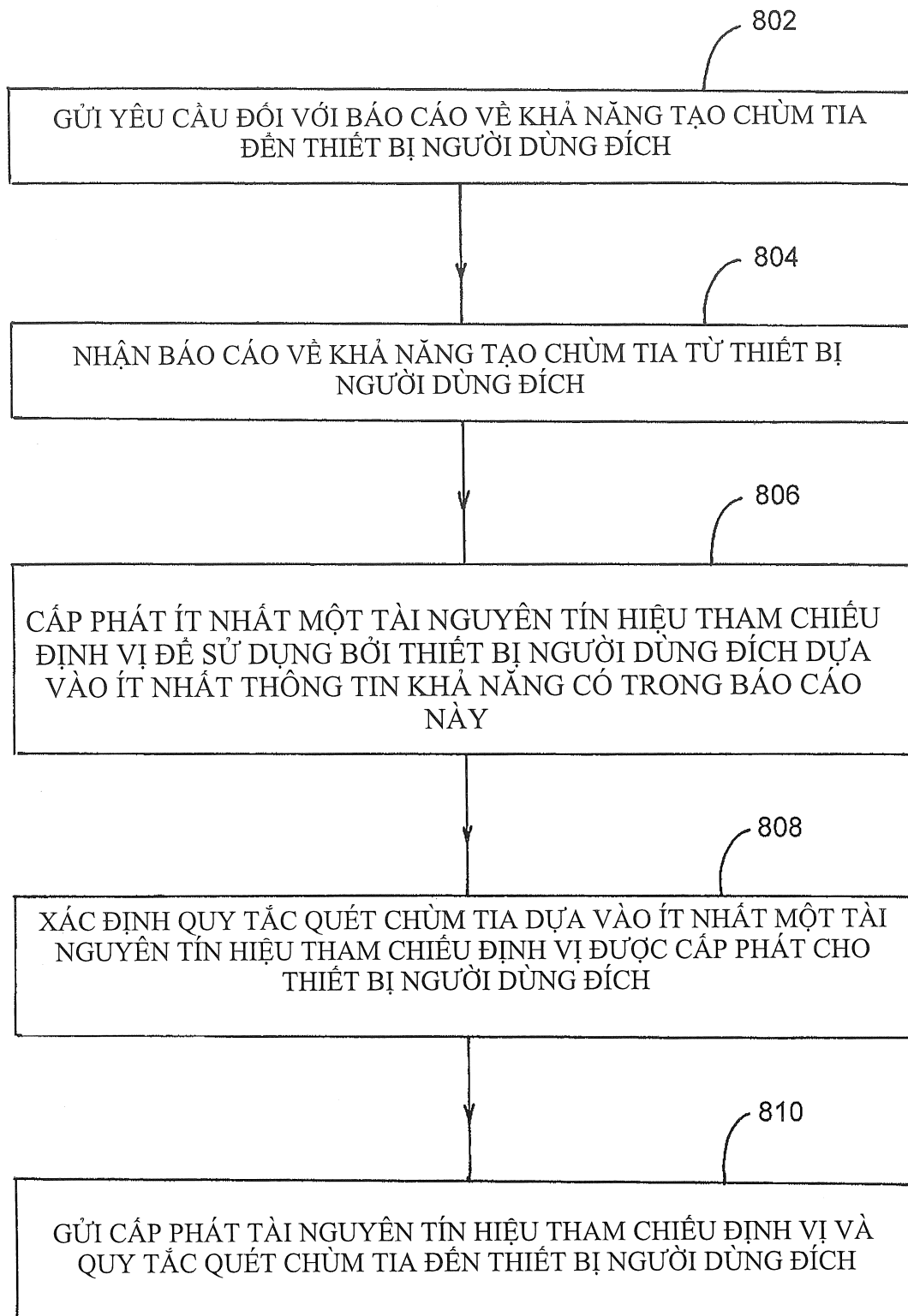


FIG. 8

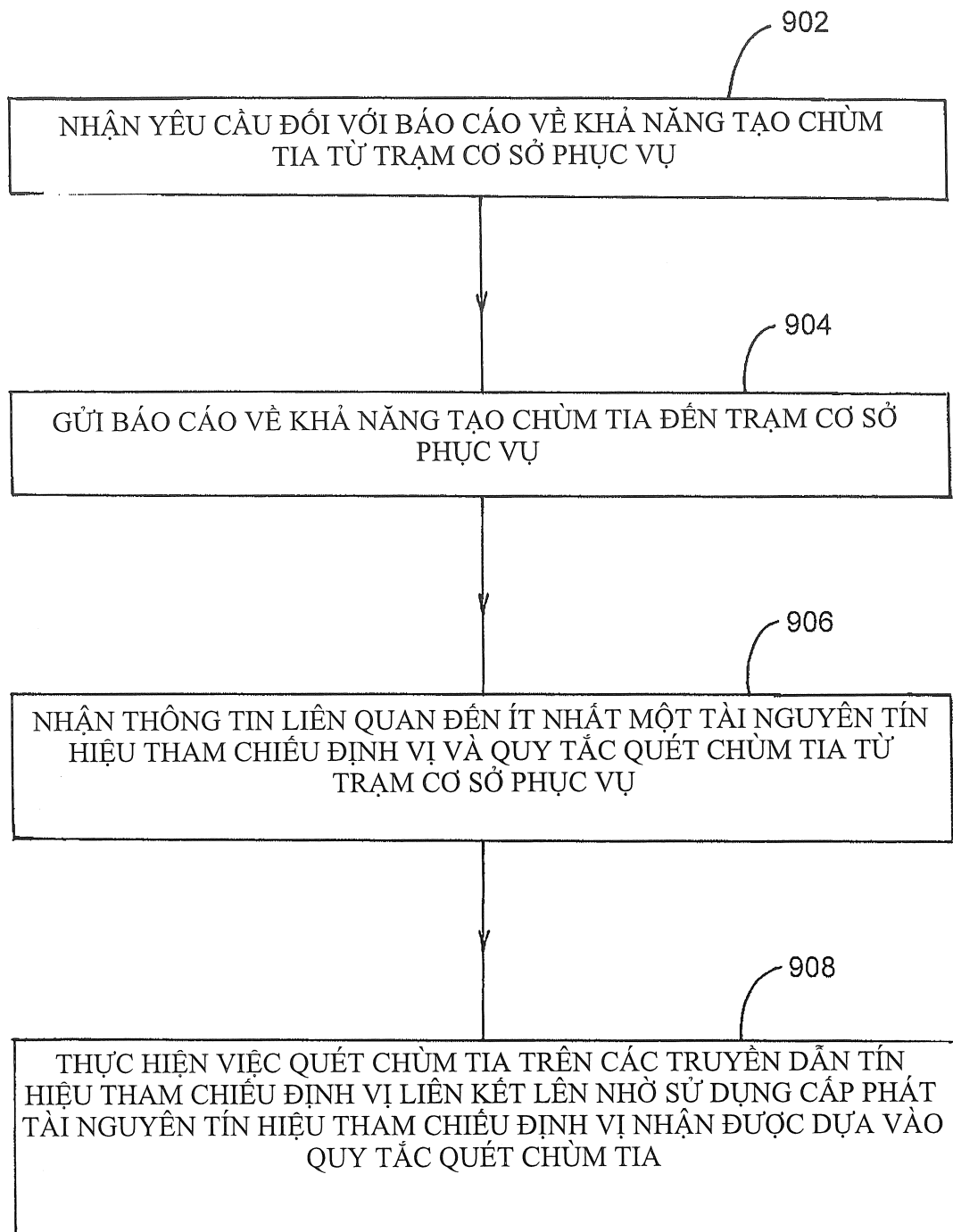


FIG. 9