



(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)



1-0033209

(51)⁸ H04W 4/04; H04W 64/00; G01S 5/02; (13) B
H04W 4/02

(21) 1-2018-00369

(22) 08/07/2015

(86) PCT/SE2015/050808 08/07/2015

(87) WO2017/007386 12/01/2017

(45) 25/09/2022 414

(43) 26/04/2018 361A

(73) TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL) (SE)

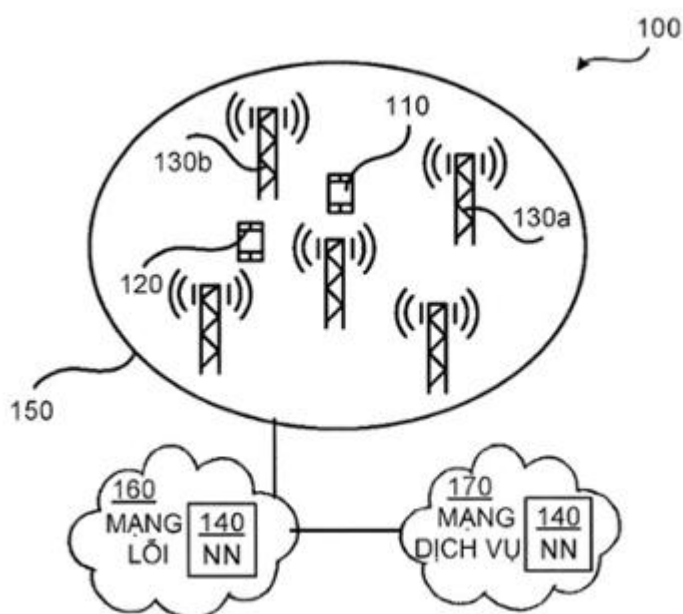
SE-164 83 Stockholm, Sweden

(72) GUNNARSSON, Fredrik (SE); RAMACHANDRA, Pradeepa (IN); FRENGER, Pål (SE); ERIKSSON, Erik (SE); HESSLER, Martin (SE).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ ĐỀ CUNG CẤP THÔNG TIN ĐỊA ĐIỂM, VÀ
PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ ĐỀ THU ĐƯỢC THÔNG TIN ĐỊNH VỊ

(57) Sáng chế đề xuất các cơ chế để cung cấp thông tin địa điểm trong mạng truyền thông. Phương pháp theo sáng chế được thực hiện bởi thiết bị thứ nhất. Thiết bị thứ nhất hỗ trợ sự định vị của các thiết bị khác trong mạng truyền thông. Phương pháp bao gồm bước thu cấu hình tín hiệu tham chiếu định vị từ nút mạng radio trong mạng truyền thông. Phương pháp bao gồm bước thu thông tin địa điểm từ thực thể định vị cục bộ. Phương pháp bao gồm bước cung cấp thông tin địa điểm cho ít nhất một trong số nút mạng radio và thiết bị thứ hai trong mạng truyền thông. Phương pháp bao gồm bước truyền tín hiệu tham chiếu định vị theo cấu hình tín hiệu tham chiếu định vị.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Các phương án theo sáng chế đề cập đến các mạng truyền thông, và cụ thể là đề cập đến các phương pháp, thiết bị, chương trình máy tính, và sản phẩm chương trình máy tính để cung cấp thông tin địa điểm trong mạng truyền thông.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong các mạng truyền thông, có thể có thách thức để thu được hiệu suất và khả năng tốt đối với giao thức truyền thông đã cho, các thông số của nó và môi trường vật lý trong đó mạng truyền thông được triển khai.

Ví dụ, một thông số để cung cấp hiệu suất và khả năng tốt đối với giao thức truyền thông đã cho trong mạng truyền thông là sự tạo chùm. Có thể còn thuận lợi đối với các thiết bị trong mạng truyền thông khi có sự tiêu thụ năng lượng thấp.

Để giảm sự tiêu thụ năng lượng trong mạng truyền thông và hoàn toàn cho phép sử dụng sự tạo chùm khuếch đại cao hoặc các kỹ thuật đa anten khác, đã thấy được là lớp điều khiển/phát rộng có thể được tách ra khỏi mặt phẳng dữ liệu.

Theo các thuật ngữ tổng quát, lớp điều khiển, cũng được biểu thị là SCP (system control plane - mặt phẳng điều khiển hệ thống), chịu trách nhiệm đối với các chức năng liên quan đến truy nhập ngẫu nhiên và nhắn tin (paging) trong mạng truyền thông. Để giảm sự tiêu thụ năng lượng của mạng các tín hiệu phát rộng có thể nhờ các nút mạng, như các nút mạng truy nhập radio, trong mạng truyền thông được truyền ít khi hơn so với trong các tín hiệu tham chiếu kế thừa trong các hệ thống dạng ô. Tuy nhiên, thấy được là sự truyền ít khi như vậy của các tín hiệu phát rộng có thể không phải là đặc trưng cho nút mạng như trong mạng truyền thông kế thừa. Tiếp theo, thiết bị không dây ở chế độ chạy không sẽ không thể nhận dạng các nút mạng riêng lẻ trước khi gắn vào mạng.

Việc thiết bị không dây sẽ không thể nhận dạng các nút mạng riêng lẻ trước khi gắn vào mạng có thể có nghĩa là thiết bị không dây sẽ không thể thực hiện sự định vị. Trong một số tình huống, cơ sở hạ tầng mạng được triển khai theo đó là không đủ để định vị. Ví dụ, cơ sở hạ tầng mạng có thể được thiết lập dần dần, hoặc chỉ được triển khai để hỗ trợ các nhu cầu truyền thông nhưng không gắn với các nhu cầu định vị. Một ví dụ là các công trường xây dựng, tại đó môi trường thay đổi theo cách có tổ chức theo thời gian, và tại đó các nhu cầu truyền thông cũng có thể thay đổi theo thời gian. Một ví dụ khác là các mỏ tại đó cơ sở hạ tầng của mỏ thay đổi theo thời gian, và nhu cầu để định vị được khoanh vùng nhiều đối với nơi mà công việc hiện được tiến hành. Một ví dụ khác nữa là nhà kho tại đó có thể có một số nhu cầu định vị cơ bản ở một số địa điểm trong tòa nhà, và tại đó đồng thời có thể có một số nhu cầu định vị nghiêm ngặt hơn (của người và hàng hóa) ở gần các tàu hàng hoạt động trong tòa nhà.

Trong một số trường hợp như vậy, sự định vị vẫn có thể dựa vào các tín hiệu và hệ thống bên ngoài như GNSS (Global Navigation Satellite System - Hệ thống vệ tinh dẫn hướng toàn cầu), và cơ sở hạ tầng mạng có thể chỉ cung cấp các lợi ích về mặt cung cấp dữ liệu trợ giúp để tạo thuận lợi cho sự lấy ra tín hiệu. Tuy nhiên, tính khả dụng của GNSS có thể được giới hạn trong khu vực xem xét, và các thiết bị cần được định vị có thể thiếu khả năng lấy ra các tín hiệu GNSS.

Hơn nữa, trong một số trường hợp khác, có sự định vị thích đáng sẵn có từ cơ sở hạ tầng mạng được triển khai trong các phần của khu vực dịch vụ, nhưng không phải là tất cả.

Do đó, vẫn có nhu cầu đối với các cơ chế cải tiến để cung cấp và thu được thông tin địa điểm trong mạng truyền thông.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của các phương án ở đây là để cung cấp các cơ chế hiệu quả để cung cấp và thu được thông tin địa điểm trong mạng truyền thông.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất phương pháp để cung cấp thông tin địa điểm trong mạng truyền thông. Phương pháp được thực hiện bởi thiết bị thứ nhất.

Thiết bị thứ nhất hỗ trợ sự định vị của các thiết bị khác trong mạng truyền thông. Phương pháp bao gồm bước thu cấu hình tín hiệu tham chiếu định vị từ nút mạng radio trong mạng truyền thông. Phương pháp bao gồm bước thu thông tin địa điểm từ thực thể định vị cục bộ. Phương pháp bao gồm bước cung cấp thông tin địa điểm cho ít nhất một trong số nút mạng radio và thiết bị thứ hai trong mạng truyền thông. Phương pháp bao gồm bước truyền tín hiệu tham chiếu định vị theo cấu hình tín hiệu tham chiếu định vị.

Thuận lợi là điều này đưa ra sự cung cấp hiệu quả của thông tin địa điểm trong mạng truyền thông.

Thuận lợi là điều này cho phép một số thiết bị, như thiết bị thứ nhất, mà ở khu vực hoạt động như các điểm tham chiếu linh hoạt, và nhờ đó cung cấp sự hỗ trợ định vị cho các thiết bị khác, như thiết bị thứ hai, trong khu vực. Nhờ cho phép sự điều khiển mạng, mạng truyền thông có thể điều khiển tính khả dụng định vị. Thiết bị thứ nhất có thể báo cho nút mạng về các khả năng của chúng, cũng có thể được khởi động một khi chúng được tự định vị theo cách thích đáng. Nhờ đó, có thể hỗ trợ sự định vị trong các môi trường và các trường hợp sử dụng mà phát triển và thay đổi theo cách có tổ chức theo thời gian.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất thiết bị để cung cấp thông tin địa điểm trong mạng truyền thông. Thiết bị hỗ trợ sự định vị của các thiết bị khác trong mạng truyền thông. Thiết bị bao gồm hệ mạch xử lý. Hệ mạch xử lý được cấu hình để làm cho thiết bị thực hiện tập hợp các hoạt động. Tập hợp các hoạt động làm cho thiết bị thu cấu hình tín hiệu tham chiếu định vị từ nút mạng radio trong mạng truyền thông. Tập hợp các hoạt động làm cho thiết bị thu thông tin địa điểm từ thực thể định vị cục bộ. Tập hợp các hoạt động làm cho thiết bị cung cấp thông tin địa điểm cho ít nhất một trong số nút mạng radio và thiết bị thứ hai trong mạng truyền thông. Tập hợp các hoạt động làm cho thiết bị truyền tín hiệu tham chiếu định vị theo cấu hình tín hiệu tham chiếu định vị.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất chương trình máy tính để cung cấp thông tin địa điểm trong mạng truyền thông, chương trình máy tính bao gồm mã

chương trình máy tính mà, khi được chạy trên hệ mạch xử lý của thiết bị, làm cho thiết bị thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ tư, sáng chế đề xuất phương pháp cho thiết bị thứ hai để thu được thông tin định vị trong mạng truyền thông. Phương pháp được thực hiện bởi thiết bị thứ hai. Phương pháp bao gồm bước thu thông tin trợ giúp định vị nhờ nhận thông tin địa điểm của thiết bị thứ nhất, thiết bị thứ nhất hỗ trợ sự định vị của các thiết bị khác trong mạng truyền thông, thông tin địa điểm nhờ đó phục vụ như thông tin trợ giúp định vị này cho thiết bị thứ hai. Phương pháp bao gồm bước nhận tín hiệu tham chiếu định vị từ thiết bị thứ nhất, tín hiệu tham chiếu định vị được nhận theo cấu hình tín hiệu tham chiếu định vị. Phương pháp bao gồm bước thực hiện ít nhất một trong số tập hợp thứ nhất của các hoạt động và tập hợp thứ hai của các hoạt động. Tập hợp thứ nhất của các hoạt động bao gồm đánh giá các thuộc tính đặc trưng từ tín hiệu tham chiếu định vị được nhận. Tập hợp thứ nhất của các hoạt động bao gồm báo cáo các thuộc tính đặc trưng được đánh giá và sự kết hợp của chúng với thiết bị thứ nhất đối với nút mạng trong mạng truyền thông. Tập hợp thứ hai của các hoạt động bao gồm xác định vị trí hiện thời của thiết bị thứ hai theo thông tin trợ giúp định vị được nhận.

Thuận lợi là điều này đưa ra sự thu được hiệu quả của thông tin địa điểm trong mạng truyền thông.

Theo khía cạnh thứ năm, sáng chế đề xuất thiết bị để thu được thông tin định vị trong mạng truyền thông. Thiết bị bao gồm hệ mạch xử lý. Hệ mạch xử lý được cấu hình để làm cho thiết bị thực hiện tập hợp các hoạt động. Tập hợp các hoạt động làm cho thiết bị thu thông tin trợ giúp định vị nhờ nhận thông tin địa điểm của một thiết bị khác, một thiết bị khác hỗ trợ sự định vị của các thiết bị khác trong mạng truyền thông, thông tin địa điểm nhờ đó phục vụ như thông tin trợ giúp định vị này cho thiết bị. Tập hợp các hoạt động làm cho thiết bị nhận tín hiệu tham chiếu định vị từ một thiết bị khác này, tín hiệu tham chiếu định vị được nhận theo cấu hình tín hiệu tham chiếu định vị. Tập hợp các hoạt động làm cho thiết bị thực hiện ít nhất một trong số tập hợp thứ nhất của các hoạt động và tập hợp thứ hai của các hoạt động. Tập hợp thứ nhất của các hoạt động bao gồm đánh giá các thuộc tính đặc trưng từ tín hiệu tham chiếu định

vị được nhận. Tập hợp thứ nhất của các hoạt động bao gồm báo cáo các thuộc tính đặc trưng được đánh giá và sự kết hợp của chúng với thiết bị thứ nhất đối với nút mạng trong mạng truyền thông. Tập hợp thứ hai của các hoạt động bao gồm xác định vị trí hiện thời của thiết bị thứ hai theo thông tin trợ giúp định vị được nhận.

Theo khía cạnh thứ sáu, sáng chế đề xuất chương trình máy tính để thu được thông tin định vị trong mạng truyền thông, chương trình máy tính bao gồm mã chương trình máy tính mà, khi được chạy trên hệ mạch xử lý của thiết bị, làm cho thiết bị thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ tư.

Theo khía cạnh thứ bảy, sáng chế đề xuất sản phẩm chương trình máy tính bao gồm chương trình máy tính theo ít nhất một trong số khía cạnh thứ ba và khía cạnh thứ sáu và phương tiện đọc được bởi máy tính mà chương trình máy tính được lưu trữ trên đó.

Cần lưu ý là dấu hiệu bất kỳ của các khía cạnh thứ nhất, thứ hai, thứ ba, thứ tư, thứ năm, thứ sáu và thứ bảy có thể được áp dụng đối với khía cạnh bất kỳ khác, bất kỳ ở đâu thích hợp. Tương tự, ưu điểm bất kỳ của khía cạnh thứ nhất có thể áp dụng tương đương lần lượt đối với khía cạnh thứ hai, thứ ba, thứ tư, thứ năm, thứ sáu và/hoặc thứ bảy, và ngược lại. Các mục đích, dấu hiệu và ưu điểm khác các phương án kèm theo sẽ rõ ràng từ phần mô tả chi tiết sau đây, từ các điểm yêu cầu bảo hộ phụ thuộc đính kèm cũng như từ các hình vẽ.

Nói chung, tất cả các thuật ngữ được sử dụng trong các điểm yêu cầu bảo hộ cần được hiểu theo ý nghĩa thông thường của chúng trong lĩnh vực kỹ thuật, trừ khi được định nghĩa rõ ràng theo cách khác trong bản mô tả này. Tất cả tham chiếu đến "phần tử, thiết bị, thành phần, phương tiện, bước, v.v." cần được hiểu theo nghĩa mở là tham chiếu đến ít nhất một trường hợp của phần tử, thiết bị, thành phần, phương tiện, bước, v.v., trừ khi được tuyên bố rõ ràng theo cách khác. Các bước của phương pháp bất kỳ được bộc lộ trong bản mô tả này không cần phải được thực hiện theo thứ tự chính xác đã được bộc lộ, trừ khi được tuyên bố rõ ràng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Khái niệm sáng chế được mô tả sau đây, theo cách làm ví dụ, với tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 là sơ đồ gián lược minh họa mạng truyền thông theo các phương án;

Fig.2a là sơ đồ gián lược thể hiện các đơn vị chức năng của thiết bị thứ nhất theo một phương án;

Fig.2b là sơ đồ gián lược thể hiện các môđun chức năng của thiết bị thứ nhất theo một phương án;

Fig.3a là sơ đồ gián lược thể hiện các đơn vị chức năng của thiết bị thứ hai theo một phương án;

Fig.3b là sơ đồ gián lược thể hiện các môđun chức năng của thiết bị thứ hai theo một phương án;

Fig.4 là hình vẽ thể hiện một ví dụ của sản phẩm chương trình máy tính bao gồm phương tiện đọc được bởi máy tính theo một phương án;

Fig.5, Fig.6, Fig.7, Fig.8, Fig.9, và Fig.10 là các biểu đồ tiến trình của các phương pháp theo các phương án; và

Fig.11 và Fig.12 là các sơ đồ báo hiệu theo các phương án.

Mô tả chi tiết sáng chế

Khái niệm sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn sau đây với tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo, trong đó các phương án nhất định của khái niệm sáng chế được thể hiện. Tuy nhiên, khái niệm sáng chế này có thể được biểu hiện theo nhiều dạng khác nhau và sẽ không được hiểu là bị giới hạn vào các phương án được bộc lộ ở đây; đúng hơn là, các phương án này được cung cấp theo cách làm ví dụ sao cho phần mô tả này sẽ toàn diện và đầy đủ, và sẽ chuyển tải đầy đủ phạm vi bảo hộ của khái niệm sáng chế cho những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực. Các số chỉ dẫn giống nhau chỉ các thành phần giống nhau trong toàn bộ phần mô tả. Bước hoặc dấu hiệu bất kỳ được minh họa bởi các đường nét đứt cần được xem là tùy chọn.

Fig.1 là sơ đồ giàn lược minh họa mạng truyền thông 100 trong đó có thể áp dụng các phương án được thể hiện ở đây. Mạng truyền thông 100 bao gồm các nút mạng radio 130a, 130b. Mỗi nút mạng radio 130a, 130b cung cấp một hoặc nhiều ô 150 cho thiết bị 110, 120 để lưu trú. Các nút mạng radio 130a, 130b được nối theo cách hoạt động với mạng lõi 160 mà, tiếp đó, được nối theo cách hoạt động với mạng dịch vụ 170. Thiết bị 110, 120 lưu trú ở ô 150 của một trong các nút mạng radio 130a, 130b có thể nhờ đó có thể truy nhập nội dung và các dịch vụ như được cung cấp bởi mạng dịch vụ 170.

Mạng truyền thông 100 có thể bao gồm NN (network node - nút mạng) 140. Nút mạng 140 có thể được cung cấp trong mạng lõi 160 hoặc trong mạng dịch vụ 170. Theo các thuật ngữ tổng quát, nút mạng 140 có thể được cấu hình để giám sát các thiết bị 110, 120 trong khu vực, ví dụ để theo dõi địa điểm của các thiết bị 110, 120 trong khu vực, hoặc để theo dõi các thiết bị 110, 120 liên quan đến các thiết bị 110, 120 khác để tránh các xung đột.

Các nút mạng radio 130a, 130b có thể được cung cấp như sự kết hợp bất kỳ của các nút mạng truy nhập radio như các trạm cơ sở radio, các trạm truyền nhận cơ sở, các nút B, và các nút B cải tiến. Các thiết bị 110, 120 có thể được cung cấp như thiết bị không dây xách tay như trạm di động, điện thoại di động, máy cầm tay, điện thoại vòng lặp cục bộ không dây, UE (user equipment - thiết bị người dùng), điện thoại thông minh, máy tính xách tay, máy tính bảng, hoặc thiết bị cảm biến không dây.

Các định nghĩa sau đây sẽ hữu dụng đối với sự mô tả của các phương án được bộc lộ trong bản mô tả này.

Thuật ngữ sự định vị có thể được định nghĩa là sự xác định nơi có thể tìm thấy thiết bị. Sự định vị của thiết bị có thể được đánh giá dựa trên các tín hiệu từ các nút cơ sở hạ tầng và thiết bị.

Thuật ngữ địa điểm có thể được định nghĩa là tham chiếu đến nơi có thể tìm thấy chi tiết của cơ sở hạ tầng. Khi xem xét các phương án được bộc lộ trong bản mô tả này, thiết bị thứ nhất 110 là một phần của cơ sở hạ tầng định vị, và do đó thích hợp

để xem xét địa điểm của thiết bị thứ nhất 110. Địa điểm của thiết bị thứ nhất 110 có thể được xác định thông qua sự định vị

Thuật ngữ tín hiệu tham chiếu định vị có thể được định nghĩa là loại tín hiệu bất kỳ được vận chuyển bởi các nút cơ sở hạ tầng và các thiết bị để hỗ trợ sự định vị. Hơn nữa, tín hiệu tham chiếu định vị có thể bao gồm nhận dạng của thiết bị thứ nhất 110. Tín hiệu tham chiếu định vị có thể được định nghĩa như trong bản phát hành 9 của LTE (Long Term Evolution - Cải tiến dài hạn).

Thuật ngữ thông tin địa điểm có thể được định nghĩa là địa điểm của thiết bị thứ nhất 110 như được chỉ rõ trong tin nhắn được truyền đến hoặc là nút mạng hoặc là một thiết bị khác, như thiết bị thứ hai 120. Theo đó, thông tin địa điểm có thể định nghĩa địa điểm hiện thời của thiết bị thứ nhất 100. Phần từ nhận dạng của thiết bị thứ nhất 110 cũng có thể được xem là ví dụ của thông tin địa điểm.

Thuật ngữ thông tin trợ giúp định vị có thể được định nghĩa là thông tin đối với thiết bị về một hoặc nhiều nút cơ sở hạ tầng và thiết bị, bao gồm cấu hình tín hiệu tham chiếu định vị và tùy chọn là thông tin địa điểm của nút/thiết bị.

Các phương án được bộc lộ trong bản mô tả này liên quan đến cung cấp thông tin định vị trong mạng truyền thông 100. Để cung cấp thông tin định vị trong mạng truyền thông, sáng chế đề xuất thiết bị 110 biểu thị thiết bị thứ nhất, phương pháp được thực hiện bởi thiết bị thứ nhất 110, chương trình máy tính bao gồm mã, ví dụ dưới dạng sản phẩm chương trình máy tính, mà khi được chạy trên hệ mạch xử lý của thiết bị thứ nhất, làm cho thiết bị thứ nhất thực hiện phương pháp.

Các phương án thêm nữa được bộc lộ trong bản mô tả này liên quan đến thu được thông tin định vị trong mạng truyền thông 100. Để thu được thông tin định vị trong mạng truyền thông, sáng chế đề xuất thiết bị 120 biểu thị thiết bị thứ hai, phương pháp được thực hiện bởi thiết bị thứ hai 120, và chương trình máy tính bao gồm mã, ví dụ dưới dạng sản phẩm chương trình máy tính, mà khi được chạy trên hệ mạch xử lý của thiết bị thứ hai 120, làm cho thiết bị thứ hai 120 thực hiện phương pháp.

Fig.2a minh họa giản lược, về mặt số lượng đơn vị chức năng, các thành phần của thiết bị thứ nhất 110 theo một phương án. Hệ mạch xử lý 210 được cung cấp sử dụng sự kết hợp bất kỳ của một hoặc nhiều trong số CPU (central processing unit - bộ phận xử lý trung tâm), bộ đa xử lý, bộ vi điều khiển, DSP (digital signal processor - bộ xử lý tín hiệu số), ASIC (application specific integrated circuit - mạch tích hợp đặc trưng cho ứng dụng), FPGA (field programmable gate array - mảng công lập trình được theo trường) thích hợp, v.v., có khả năng thực hiện các lệnh phần mềm được lưu trữ trong sản phẩm chương trình máy tính 410a (như trên Fig.4), ví dụ dưới dạng phương tiện lưu trữ 230.

Cụ thể, hệ mạch xử lý 210 được cấu hình để làm cho thiết bị thứ nhất 110 thực hiện tập hợp các hoạt động, hoặc các bước, S102-S124. Các hoạt động, hoặc các bước, S102-S124 này sẽ được bộc lộ sau đây. Ví dụ, phương tiện lưu trữ 230 có thể lưu trữ tập hợp các hoạt động, và hệ mạch xử lý 210 có thể được cấu hình để lấy tập hợp các hoạt động ra từ phương tiện lưu trữ 230 để làm cho thiết bị thứ nhất 110 thực hiện tập hợp các hoạt động. Tập hợp các hoạt động có thể được cung cấp như tập hợp các lệnh có thể chạy được. Do đó hệ mạch xử lý 210 được sắp đặt nhờ đó để thực hiện các phương pháp như được bộc lộ ở đây. Phương tiện lưu trữ 230 cũng có thể bao gồm phần lưu trữ bền vững, mà, ví dụ, có thể là một bộ nhớ đơn bất kỳ hoặc kết hợp của bộ nhớ từ tính, bộ nhớ quang, bộ nhớ thể rắn hoặc thậm chí bộ nhớ được lắp từ xa.

Thiết bị thứ nhất 110 có thể còn bao gồm giao diện truyền thông 220 cho các sự truyền thông với các thiết bị và nút 120, 130a, 130b, 140 khác trong mạng truyền thông 100. Như vậy giao diện truyền thông 220 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ truyền và bộ nhận, bao gồm các thành phần dạng tương tự và số và số lượng anten thích hợp cho các sự truyền thông không dây. Hệ mạch xử lý 210 điều khiển hoạt động chung của thiết bị thứ nhất 110 ví dụ nhờ gửi dữ liệu và các tín hiệu điều khiển đến giao diện truyền thông 220 và phương tiện lưu trữ 230, nhờ nhận dữ liệu và các báo cáo từ giao diện truyền thông 220, và nhờ lấy dữ liệu và các lệnh ra từ phương tiện lưu trữ 230. Các thành phần khác, cũng như chức năng liên quan, của thiết bị thứ nhất 110 được bỏ qua để không làm rối các khái niệm được thể hiện ở đây.

Fig.2b minh họa giản lược, về mặt số lượng môđun chức năng, các thành phần của thiết bị thứ nhất 110 theo một phương án. Thiết bị thứ nhất 110 trên Fig.2b bao gồm một số lượng môđun chức năng; môđun thu 210a được cấu hình để thực hiện các bước S102, S104, S104a, S114 sau đây, môđun cung cấp 210b được cấu hình để thực hiện các bước S106, S112, S116, S120, S124 sau đây, và môđun truyền và/hoặc nhận 210c được cấu hình để thực hiện các bước S108, S110, S122 sau đây. Thiết bị thứ nhất 110 trên Fig.2b có thể còn bao gồm một số lượng môđun chức năng tùy chọn, như bất kỳ trong số môđun xác nhận 210d được cấu hình để thực hiện bước S118 sau đây, và môđun xác định 210e được cấu hình để thực hiện bước S104b sau đây. Chức năng của mỗi môđun chức năng 210a-210e sẽ được bộc lộ thêm nữa sau đây trong ngữ cảnh mà các môđun chức năng 210a-210e của nó có thể được sử dụng. Theo các thuật ngữ tổng quát, mỗi môđun chức năng 210a-210e có thể được thực hiện trong phần cứng hoặc trong phần mềm. Tốt hơn là, một hoặc nhiều hoặc tất cả các môđun chức năng 210a-210e có thể được thực hiện bởi hệ mạch xử lý 210, có thể trong sự hợp tác với các đơn vị chức năng 220 và/hoặc 230. Hệ mạch xử lý 210 có thể được sắp đặt theo đó để từ phương tiện lưu trữ 230 tìm nạp các lệnh như được cung cấp bởi môđun chức năng 210a-210e và để thực hiện các lệnh này, nhờ đó thực hiện các bước bất kỳ như sẽ được bộc lộ sau đây.

Fig.3a minh họa giản lược, về mặt số lượng đơn vị chức năng, các thành phần của thiết bị thứ hai 120 theo một phương án. Hệ mạch xử lý 310 được cung cấp sử dụng sự kết hợp bất kỳ của một hoặc nhiều trong số CPU (central processing unit - bộ phận xử lý trung tâm), bộ đa xử lý, bộ vi điều khiển, DSP (digital signal processor - bộ xử lý tín hiệu số), ASIC (application specific integrated circuit - mạch tích hợp đặc trưng cho ứng dụng), FPGA (field programmable gate array - mảng công lập trình được theo trường) thích hợp, v.v., có khả năng thực hiện các lệnh phần mềm được lưu trữ trong sản phẩm chương trình máy tính 410b (như trên Fig.4), ví dụ dưới dạng phương tiện lưu trữ 303.

Cụ thể, hệ mạch xử lý 310 được cấu hình để làm cho thiết bị thứ hai 120 thực hiện tập hợp các hoạt động, hoặc các bước, S202-S216. Các hoạt động, hoặc các bước,

S202-S216 này sẽ được bộc lộ sau đây. Ví dụ, phương tiện lưu trữ 330 có thể lưu trữ tập hợp các hoạt động, và hệ mạch xử lý 310 có thể được cấu hình để lấy tập hợp các hoạt động ra từ phương tiện lưu trữ 330 để làm cho thiết bị thứ hai 120 thực hiện tập hợp các hoạt động. Tập hợp các hoạt động có thể được cung cấp như tập hợp các lệnh có thể chạy được. Do đó hệ mạch xử lý 310 được sắp đặt nhờ đó để thực hiện các phương pháp như được bộc lộ ở đây. Phương tiện lưu trữ 330 cũng có thể bao gồm phần lưu trữ bền vững, mà, ví dụ, có thể là một bộ nhớ đơn bất kỳ hoặc kết hợp của bộ nhớ từ tính, bộ nhớ quang, bộ nhớ thể rắn hoặc thậm chí bộ nhớ được lắp từ xa.

Thiết bị thứ hai 120 có thể còn bao gồm giao diện truyền thông 32 cho các sự truyền thông với các thiết bị và nút 110, 130a, 130b, 140 khác trong mạng truyền thông 100. Như vậy giao diện truyền thông 320 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ truyền và bộ nhận, bao gồm các thành phần dạng tương tự và số và số lượng anten thích hợp cho các sự truyền thông không dây. Hệ mạch xử lý 310 điều khiển hoạt động chung của thiết bị thứ hai 120 ví dụ nhờ gửi dữ liệu và các tín hiệu điều khiển đến giao diện truyền thông 320 và phương tiện lưu trữ 330, nhờ nhận dữ liệu và các báo cáo từ giao diện truyền thông 320, và nhờ lấy dữ liệu và các lệnh ra từ phương tiện lưu trữ 330. Các thành phần khác, cũng như chức năng liên quan, của thiết bị thứ hai 120 được bỏ qua để không làm rối các khái niệm được thể hiện ở đây.

Fig.3b minh họa giản lược, về mặt số lượng môđun chức năng, các thành phần của thiết bị thứ hai 120 theo một phương án. Thiết bị thứ hai 120 trên Fig.3b bao gồm một số lượng môđun chức năng; môđun thu 310a được cấu hình để thực hiện các bước S202, S204 sau đây, môđun truyền và/hoặc nhận 310b được cấu hình để thực hiện các bước S202a, S206, S214, S216 sau đây, môđun đánh giá 310c được cấu hình để thực hiện bước S208 sau đây, môđun báo cáo 310d được cấu hình để thực hiện bước S210 sau đây, và môđun xác định 310e được cấu hình để thực hiện bước S212 sau đây. Chức năng của mỗi môđun chức năng 310a-310e sẽ được bộc lộ thêm nữa sau đây trong ngữ cảnh mà các môđun chức năng 310a-310e của nó có thể được sử dụng. Theo các thuật ngữ tổng quát, mỗi môđun chức năng 310a-310e có thể được thực hiện trong phần cứng hoặc trong phần mềm. Tốt hơn là, một hoặc nhiều hoặc tất cả các môđun

chức năng 310a-310e có thể được thực hiện bởi hệ mạch xử lý 310, có thể trong sự hợp tác với các đơn vị chức năng 320 và/hoặc 330. Hệ mạch xử lý 310 có thể được sắp đặt theo đó để từ phương tiện lưu trữ 330 tìm nạp các lệnh như được cung cấp bởi môđun chức năng 310a-310e và để thực hiện các lệnh này, nhờ đó thực hiện các bước bất kỳ như sẽ được bộc lộ sau đây.

Fig.4 thể hiện một ví dụ của sản phẩm chương trình máy tính 410a, 410b bao gồm phương tiện đọc được bởi máy tính 430. Trên phương tiện đọc được bởi máy tính 430 này, chương trình máy tính 420a có thể được lưu trữ, chương trình máy tính 420a mà có thể làm cho hệ mạch xử lý 210 và các thực thể và thiết bị được ghép theo cách hoạt động với đó, như giao diện truyền thông 220 và phương tiện lưu trữ 230, thực hiện các phương pháp theo các phương án được mô tả ở đây. Chương trình máy tính 420a và/hoặc sản phẩm chương trình máy tính 410a có thể cung cấp theo đó phương tiện để thực hiện các bước bất kỳ của thiết bị thứ nhất 110 như được bộc lộ ở đây. Trên phương tiện đọc được bởi máy tính 430 này, chương trình máy tính 420b có thể được lưu trữ, chương trình máy tính 420b mà có thể làm cho hệ mạch xử lý 310 và các thực thể và thiết bị được ghép theo cách hoạt động với đó, như giao diện truyền thông 320 và phương tiện lưu trữ 330, thực hiện các phương pháp theo các phương án được mô tả ở đây. Chương trình máy tính 420b và/hoặc sản phẩm chương trình máy tính 410b có thể cung cấp theo đó phương tiện để thực hiện các bước bất kỳ của thiết bị thứ hai 120 như được bộc lộ ở đây.

Theo ví dụ trên Fig.4, sản phẩm chương trình máy tính 410a, 410b được minh họa như đĩa quang, như CD (compact disc - đĩa compact) hoặc DVD (digital versatile disc - đĩa đa năng số) hoặc đĩa Blu-Ray. Sản phẩm chương trình máy tính 410a, 410b cũng có thể được biểu hiện như bộ nhớ, như RAM (random access memory - bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên), ROM (read-only memory - bộ nhớ chỉ đọc), EPROM (erasable programmable read-only memory - bộ nhớ chỉ đọc lập trình được xóa được), hoặc EEPROM (electrically erasable programmable read-only memory - bộ nhớ chỉ đọc lập trình được xóa được bằng điện) và cụ thể hơn như phương tiện lưu trữ bất khả biến của thiết bị trong bộ nhớ ngoài như bộ nhớ USB (Universal Serial Bus - Buýt nối tiếp đa

năng) hoặc bộ nhớ cực nhanh (Flash), như bộ nhớ cực nhanh compact. Theo đó, trong khi chương trình máy tính 420a, 420b được thể hiện gián lược ở đây như rãnh ghi trên đĩa quang được miêu tả, chương trình máy tính 420a, 420b có thể được lưu trữ theo cách bất kỳ mà thích hợp cho sản phẩm chương trình máy tính 410a, 410b.

Fig.5 và Fig.6 là các biểu đồ tiến trình minh họa các phương án của các phương pháp để cung cấp thông tin địa điểm trong mạng truyền thông 100 như được thực hiện bởi thiết bị thứ nhất 110. Fig.7 và Fig.8 là các biểu đồ tiến trình minh họa các phương án của các phương pháp để thu được thông tin định vị trong mạng truyền thông 100 như được thực hiện bởi thiết bị thứ hai 120. Thuận lợi là, các phương pháp được cung cấp như các chương trình máy tính 42a, 42b.

Giờ tham chiếu đến Fig.5 minh họa phương pháp để cung cấp thông tin địa điểm trong mạng truyền thông 100 như được thực hiện bởi thiết bị thứ nhất 110 theo một phương án. Thiết bị thứ nhất 110 hỗ trợ sự định vị của các thiết bị 120, 130b, 140 khác trong mạng truyền thông 100.

Theo các thuật ngữ tổng quát, thiết bị thứ nhất 100 trong mạng truyền thông 100 được kết hợp đối với khả năng cung cấp của các tín hiệu tham chiếu định vị. Điều này cho phép là thiết bị thứ hai 120 được cấu hình để giám sát và đo các tín hiệu tham chiếu định vị được lấy ra từ thiết bị thứ nhất 110 có thể hoặc là xác định vị trí sử dụng thông tin trợ giúp định vị từ mạng truyền thông 100, hoặc là báo cáo các phép đo được kết hợp đối với các tín hiệu tham chiếu định vị đối với nút mạng, mà có thể là nút mạng radio 130a, 130b hoặc nút mạng 140 bên ngoài phần mạng truy nhập radio của mạng truyền thông 100.

Thiết bị thứ nhất 110 được cấu hình để, trong bước S102, thu cấu hình tín hiệu tham chiếu định vị từ nút mạng radio 130a trong mạng truyền thông 100. Các ví dụ của cấu hình tín hiệu tham chiếu định vị và cách thức thiết bị thứ nhất 110 có thể truyền thông với nút mạng radio 130a sẽ được cung cấp sau đây.

Thiết bị thứ nhất 110 được cấu hình để, trong bước S104, thu thông tin địa điểm từ thực thể định vị cục bộ. Các ví dụ của thông tin địa điểm và các thực thể định vị cục bộ sẽ được cung cấp sau đây.

Thiết bị thứ nhất 110 được cấu hình để, trong bước S106, cung cấp thông tin địa điểm cho nút mạng radio 130b và/hoặc thiết bị thứ hai 120 trong mạng truyền thông 100. Các ví dụ về cách thức thiết bị thứ nhất 110 có thể truyền thông với nút mạng radio 130b và/hoặc thiết bị thứ hai 120 sẽ được cung cấp sau đây.

Thiết bị thứ nhất 110 được cấu hình để, trong bước S108, truyền tín hiệu tham chiếu định vị theo cấu hình tín hiệu tham chiếu định vị. Các ví dụ của tín hiệu tham chiếu định vị sẽ được cung cấp sau đây.

Cơ chế được bộc lộ theo đó để cung cấp thông tin địa điểm trong mạng truyền thông 100 tận dụng các thiết bị, như thiết bị thứ nhất 110, với các khả năng đặc trưng như năng lực để tự xác định địa điểm, và năng lực để truyền các tín hiệu tham chiếu định vị, nhờ đó tạo thuận lợi cho sự định vị của các thiết bị khác, như thiết bị thứ hai 120, trong mạng.

Các phương án liên quan đến các chi tiết thêm nữa để cung cấp thông tin địa điểm trong mạng truyền thông 100 sẽ được bộc lộ ngay sau đây.

Thiết bị thứ nhất 110 có thể có khả năng xác định địa điểm của nó hoặc về mặt tuyệt đối hoặc so với các dấu hiệu được quan sát. Khả năng hỗ trợ định vị của thiết bị thứ nhất 110 liên quan đến năng lực của nó để thu được sự tự xác định địa điểm; do thiết bị thứ nhất 110 được xem xét là một phần của cơ sở hạ tầng định vị, nên nơi có thể tìm thấy của nó được tham chiếu đến như là địa điểm của nó, xem trên đây.

Thiết bị thứ nhất 110 có thể được cấu hình với giao diện truyền thông 220 và hệ mạch xử lý 210 có khả năng xác định thông tin địa điểm của nó nhờ lấy các tín hiệu tham chiếu định vị ra từ các nút mạng radio 130a, 130b, như trong bước S102, có thể được hỗ trợ bởi thông tin trợ giúp từ nút mạng 140.

Thiết bị thứ nhất 110 có thể được cấu hình với giao diện truyền thông 220 và hệ mạch xử lý 210 có khả năng xác định thông tin địa điểm của nó dựa trên các đánh giá

xác định phạm vi nhờ trao đổi các gói với các nút mạng radio 130a, 130b, có thể được hỗ trợ bởi thông tin trợ giúp từ nút mạng 140.

Thiết bị thứ nhất 110 có thể được cấu hình với các cảm biến như các camera trực quan và hồng ngoại, radar, cảm biến siêu âm, và các cảm biến và hệ thống khác nhằm xác định thông tin địa điểm của thiết bị thứ nhất 110, tùy chọn là liên quan đến các vật thể và dấu hiệu được nhận dạng hoặc liên quan đến thông tin ánh xạ, có thể được hỗ trợ bởi thông tin trợ giúp từ nút mạng 140.

Hơn nữa, có thể có các ví dụ khác nhau về các thực thể định vị cục bộ mà từ đó thiết bị thứ nhất 110 có thể thu thông tin địa điểm như trong bước S104. Ví dụ, thực thể định vị cục bộ có thể là GNSS (Global Navigation Satellite System - Hệ thống vệ tinh dẫn hướng toàn cầu), GPS (Global Positioning System - Hệ thống định vị toàn cầu), GLONAS (Global Navigation Satellite System - Hệ thống vệ tinh dẫn hướng toàn cầu), BDS (BeiDou Navigation Satellite System - Hệ thống vệ tinh dẫn hướng BeiDou), hoặc thực thể được hỗ trợ Galileo. Để thu thông tin địa điểm từ các thực thể định vị cục bộ giao diện truyền thông 220 và hệ mạch xử lý 210 theo đó sẽ được cấu hình để nhận và xử lý thông tin được truyền bởi thực thể định vị cục bộ như vậy. Ví dụ, nếu thực thể định vị cục bộ là Hệ thống định vị toàn cầu, thì thiết bị thứ nhất 110 có thể được trang bị với thiết bị dẫn hướng GPS để nhận thông tin địa điểm từ vệ tinh GPS, và v.v.. Nghĩa là, thiết bị thứ nhất 110 có thể được cấu hình với giao diện truyền thông 220 và hệ mạch xử lý 210 có khả năng xác định thông tin địa điểm của nó nhờ sử dụng thông tin GPS, có thể được trợ giúp bởi nút mạng 140. Các chi tiết thêm nữa về cách thức thiết bị thứ nhất 110 sẽ được cấu hình để truyền thông với các thực thể định vị cục bộ như vậy được biết đến trong lĩnh vực kỹ thuật và mô tả chi tiết của chúng do đó được bỏ qua.

Như được lưu ý trên đây, thiết bị thứ nhất 110 được cấu hình để nhận cấu hình tín hiệu tham chiếu định vị từ nút mạng radio 130a trong mạng truyền thông 100. Có thể có các loại khác nhau của cấu hình tín hiệu tham chiếu định vị. Các phương án khác nhau liên quan đến chúng sẽ được mô tả tiếp theo đây. Ví dụ, cấu hình tín hiệu tham chiếu định vị có thể tương tự đối với các tín hiệu tham chiếu định vị được định

nghĩa cho LTE, được tách ra theo trình tự và sự ánh xạ nguồn tài nguyên trong 3GPP TS 36.211. Điều này sẽ được mô tả thêm sau đây.

Theo các thuật ngữ tổng quát, cấu hình PRS (positioning reference signal - tín hiệu tham chiếu định vị) có thể bao gồm một hoặc nhiều trong số cấu hình trình tự PRS chỉ thị trình tự nào để tạo ra để hiện thực hóa tín hiệu định vị, cấu hình mẫu nguồn tài nguyên PRS mô tả cách thức ánh xạ trình tự PRS lên trên các phần tử nguồn tài nguyên trong các khối nguồn tài nguyên của tín hiệu được truyền, cấu hình khối nguồn tài nguyên thời gian/tần số PRS, xác định các khối nguồn tài nguyên nào mà sẽ được sử dụng cho sự truyền của PRS, cấu hình chùm PRS biểu thị đặc điểm cấu hình trọng số anten của thiết bị thứ nhất 110 cho sự truyền tín hiệu tham chiếu định vị, cấu hình tính khả dụng hạn chế và tính khả dụng chung PRS, cấu hình nhận yêu cầu xác định phạm vi định vị và truyền phản hồi để cho phép các thiết bị khác, như thiết bị thứ hai 120 trao đổi các tin nhắn với thiết bị thứ nhất 110 nhằm các mục đích xác định phạm vi.

Theo đó, cấu hình tín hiệu tham chiếu định vị có thể chỉ rõ cấu hình trình tự, cấu hình mẫu nguồn tài nguyên, cấu hình khối nguồn tài nguyên thời gian/tần số, cấu hình chùm về cách thức thiết bị thứ nhất là để truyền tín hiệu tham chiếu định vị, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng.

Các thiết bị khác nhau 110, 120 có thể có các khả năng khác nhau liên quan đến các cấu hình PRS nào mà nó hỗ trợ. Do đó, tùy chọn là, thiết bị thứ nhất 110 và/hoặc thiết bị thứ hai 120 có thể chỉ thị các khả năng của nó liên quan đến các cấu hình PRS như một phần của sự báo hiệu với nút mạng 130a, 130b, 140.

Giờ tham chiếu đến Fig.6 minh họa các phương pháp để cung cấp thông tin địa điểm trong mạng truyền thông 100 như được thực hiện bởi thiết bị thứ nhất 110 theo các phương án thêm nữa.

Ngoài việc thu thông tin địa điểm từ thực thể định vị cục bộ như trong bước S104, thiết bị thứ nhất 110a có thể tận dụng thông tin bổ sung để xác định thông tin địa điểm. Ví dụ, thiết bị thứ nhất 110a có thể tận dụng thông tin vận tốc, như hướng và độ

lớn của vận tốc, hoặc vận tốc được tách thành các thành phần tọa độ, sẵn có từ các thành phần được kết hợp đối với thiết bị thứ nhất 110. Thông tin vận tốc bao gồm các sự chỉ thị của thiết bị thứ nhất 110 đang trong chuyển động cũng như đang tĩnh. Do đó, theo một phương án, thiết bị thứ nhất 110 được cấu hình để, trong bước S104a, thu thông tin vận tốc của thiết bị thứ nhất 110. Tiếp đó, thông tin vận tốc có thể dựa trên trình tự của các phép đo được thu từ thực thể định vị cục bộ. Thiết bị thứ nhất 110 tiếp đó có thể được cấu hình để, trong bước S104b, xác định thông tin địa điểm dựa trên thông tin vận tốc.

Thiết bị thứ nhất 110 có thể được cấu hình để báo hiệu các khả năng của sự hỗ trợ định vị đối với nút mạng radio 130a hoặc nút mạng 140 khác. Các phương án khác nhau liên quan đến chúng sẽ được mô tả tiếp theo đây.

Sự truyền tín hiệu tham chiếu vị trí trong bước S108 có thể đi kèm với sự hỗ trợ cho sự nhận của các tín hiệu yêu cầu xác định phạm vi định vị và sự truyền của các tín hiệu phản hồi xác định phạm vi định vị. Do đó, một phương án dựa trên thiết bị thứ nhất 110 báo hiệu các khả năng của sự hỗ trợ định vị đối với nút mạng radio 130a theo yêu cầu. Theo phương án này, thiết bị thứ nhất 110 được cấu hình để, trong bước S110, nhận, từ nút mạng 140, yêu cầu cho các khả năng hỗ trợ định vị của thiết bị thứ nhất 110. Thiết bị thứ nhất 110 tiếp theo được cấu hình để, để đáp lại đó, trong bước S112, cung cấp các khả năng hỗ trợ định vị cho nút mạng 140.

Một phương án dựa trên thiết bị thứ nhất 110 báo hiệu các khả năng của sự hỗ trợ định vị đối với nút mạng radio 130a theo sự thiết lập kết nối. Theo phương án này, thiết bị thứ nhất 110 được cấu hình để, trong bước S114, thu sự chỉ thị của sự thiết lập kết nối đối với nút mạng radio 130a. Cách thức thiết lập kết nối giữa thiết bị thứ nhất 110 và nút mạng radio 130a đã được biết đến như vậy trong lĩnh vực kỹ thuật và do đó mô tả chi tiết của chúng được bỏ qua. Thiết bị thứ nhất 110 tiếp theo được cấu hình để, để đáp lại đó, trong bước S116, cung cấp các khả năng hỗ trợ định vị của thiết bị thứ nhất 110 cho nút mạng radio 130a.

Thiết bị thứ nhất 110 có thể tùy chọn cung cấp thông tin khả năng như vậy cho nút mạng 140. Chi tiết hơn, khi thiết bị thứ nhất 110 đã thu được thông tin địa điểm

được cập nhật hoặc mới, nó có thể gửi thông tin địa điểm đến nút mạng, ví dụ như một phần của thông tin khả năng cho sự hỗ trợ định vị được gửi đến nút mạng 140. Do đó, một phương án dựa trên thiết bị thứ nhất 110 báo hiệu các khả năng của sự hỗ trợ định vị đối với nút mạng 140 một khi thiết bị thứ nhất 110 được tự xác định địa điểm theo cách thích đáng. Theo phương án này, thiết bị thứ nhất 110 được cấu hình để, trong bước S118, xác nhận là thiết bị thứ nhất được tự xác định địa điểm. Thiết bị thứ nhất 110 tiếp theo được cấu hình để, để đáp lại đó, trong bước S120, cung cấp các khả năng hỗ trợ định vị của thiết bị thứ nhất 110 cho nút mạng 140.

Như sẽ được bộc lộ sau đây, thiết bị thứ hai 120 có thể truyền yêu cầu xác định phạm vi định vị đến thiết bị thứ nhất 110. Do đó, theo một phương án, thiết bị thứ nhất 110 được cấu hình để, trong bước S122, nhận yêu cầu xác định phạm vi định vị từ một thiết bị khác trong mạng truyền thông 100. Thiết bị thứ nhất 110 tiếp theo có thể được cấu hình để, để đáp lại đó, trong bước S124, cung cấp phản hồi xác định phạm vi định vị cho một thiết bị khác. Một thiết bị khác này có thể là thiết bị thứ hai 120. Tuy nhiên, nói chung nó có thể là thiết bị hoặc nút bất kỳ trong mạng truyền thông 100 mà từ đó có khả năng để truyền yêu cầu xác định phạm vi định vị như vậy.

Có thể có các cách khác nhau cho thiết bị thứ nhất 110 để truyền thông lần lượt với nút mạng 140, các nút mạng radio 130a, 130b, và thiết bị thứ hai 120. Các ví dụ khác nhau liên quan đến chúng sẽ được mô tả tiếp theo đây.

Ví dụ, tất cả tin nhắn giữa thiết bị thứ nhất 110 và nút mạng 140 có thể là các tin nhắn mặt phẳng điều khiển hoặc các tin nhắn giao thức định vị mặt phẳng người dùng. Các ví dụ của các giao thức như vậy là LPP (LTE Positioning Protocol - Giao thức định vị LTE), và SUPL (Secure User Plane Location - Địa điểm mặt phẳng người dùng an toàn).

Ví dụ, tất cả tin nhắn giữa thiết bị thứ nhất 110 và các nút mạng radio 130a, 130b có thể là các tin nhắn giao thức RRC (Radio Resource Control - Điều khiển nguồn tài nguyên radio) hoặc các tin nhắn giao thức MAC (Medium Access Control - Điều khiển truy nhập môi trường).

Ví dụ, tất cả tin nhắn giữa thiết bị thứ nhất 110 và thiết bị thứ hai 120 có thể là các tin nhắn giao thức liên kết bên. Ngoài ra hoặc theo cách khác, một khi thiết bị thứ nhất 110 đã thu được thông tin địa điểm được cập nhật hoặc mới, nó có thể gửi thông tin địa điểm đến thiết bị thứ hai 120 thông qua sự phát rộng định kỳ hoặc theo yêu cầu (ví dụ sử dụng các tin nhắn giao thức liên kết bên).

Ví dụ, tín hiệu tham chiếu định vị có thể, trong bước S108, được truyền thông qua nguồn tài nguyên liên kết xuống trong cấu hình song công phân chia thời gian, thông qua nguồn tài nguyên liên kết lên trong cấu hình song công phân chia thời gian, thông qua nguồn tài nguyên liên kết lên trong cấu hình song công phân chia tần số (một ví dụ là nguồn tài nguyên liên kết bên được cấu hình cho sự truyền thông giữa các thiết bị), hoặc thông qua nguồn tài nguyên liên kết bên nói chung, được cấu hình nhằm các mục đích hỗ trợ định vị.

Giờ tham chiếu đến Fig.7 minh họa phương pháp để thu được thông tin định vị trong mạng truyền thông 100 như được thực hiện bởi thiết bị thứ hai 120 theo một phương án.

Thiết bị thứ hai 120 được cấu hình để, trong bước S202, thu thông tin trợ giúp định vị. Thông tin hỗ trợ định vị được thu bởi thiết bị thứ hai 120 nhận thông tin địa điểm của thiết bị thứ nhất 110. Thông tin địa điểm nhờ đó phục vụ như thông tin trợ giúp định vị cho thiết bị thứ hai 120. Như được lưu ý trên đây, thiết bị thứ nhất 110 hỗ trợ sự định vị của các thiết bị 120, 130b, 140 khác trong mạng truyền thông 100. Thông tin hỗ trợ định vị có thể được thu từ nút mạng 140 hoặc nút mạng radio 130a, 130b trong mạng truyền thông 100 hoặc thậm chí từ chính thiết bị thứ nhất 110.

Như được lưu ý trên đây, thiết bị thứ nhất 110 được cấu hình để, trong bước S108, truyền tín hiệu tham chiếu định vị. Tín hiệu tham chiếu định vị này, ít nhất là theo phương án này, được giả định là được nhận bởi thiết bị thứ hai 120. Do đó, thiết bị thứ hai 120 được cấu hình để, trong bước S206, nhận tín hiệu tham chiếu định vị từ thiết bị thứ nhất 110. Tín hiệu tham chiếu định vị là do thiết bị thứ hai 120 nhận theo cấu hình tín hiệu tham chiếu định vị.

Thiết bị thứ hai 120 còn được cấu hình để thực hiện tập hợp thứ nhất của các hoạt động S208, S210 và/hoặc tập hợp thứ hai của các hoạt động S212. Các tập hợp của các hoạt động này sẽ được bộc lộ tiếp theo.

Để thực hiện tập hợp thứ nhất của các hoạt động, thiết bị thứ hai 120 được cấu hình để, trong bước S208, đánh giá các thuộc tính đặc trưng từ tín hiệu tham chiếu định vị được nhận. Các ví dụ của các thuộc tính đặc trưng như vậy và cách thức chúng có thể được đánh giá sẽ được cung cấp sau đây.

Để thực hiện tập hợp thứ nhất của các hoạt động, thiết bị thứ hai 120 còn được cấu hình để, trong bước S210, báo cáo các thuộc tính đặc trưng được đánh giá và sự kết hợp của chúng với thiết bị thứ nhất đối với nút mạng 140 trong mạng truyền thông. Các ví dụ về cách thức thiết bị thứ hai 120 có thể truyền thông với nút mạng 140 sẽ được cung cấp sau đây.

Để thực hiện tập hợp thứ hai của các hoạt động, thiết bị thứ hai 120 được cấu hình để, trong bước S212, xác định vị trí hiện thời của thiết bị thứ hai 120. Vị trí hiện thời của thiết bị thứ hai 120 được xác định theo thông tin trợ giúp định vị được nhận. Các ví dụ về cách thức thiết bị thứ hai 120 có thể xác định vị trí hiện thời sẽ được cung cấp sau đây.

Các phương án liên quan đến các chi tiết thêm nữa để thu được thông tin địa điểm trong mạng truyền thông 100 sẽ được bộc lộ ngay sau đây.

Như được lưu ý trên đây, thiết bị thứ hai 120 còn được cấu hình để thực hiện tập hợp thứ nhất của các hoạt động S208, S210 và/hoặc tập hợp thứ hai của các hoạt động S212. Thiết bị thứ hai 120 có thể được cấu hình để lựa chọn tập hợp các hoạt động nào để thực hiện dựa trên thông tin cấu hình.

Có thể có các loại khác nhau của các thuộc tính đặc trưng. Ví dụ, các đặc trưng có thể liên quan đến nhận dạng được kết hợp đối với tín hiệu tham chiếu định vị, thời gian đến của tín hiệu tham chiếu định vị được nhận, cường độ tín hiệu được nhận của tín hiệu tham chiếu định vị được nhận, phạm vi được đánh giá của tín hiệu tham chiếu định vị được nhận, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng.

Có thể có các loại khác nhau của thông tin trợ giúp định vị. Ví dụ, thông tin trợ giúp định vị có thể bao gồm thông tin về ít nhất một nút cơ sở hạ tầng và/hoặc thiết bị trong mạng truyền thông 100. Ví dụ, thông tin trợ giúp định vị có thể bao gồm cấu hình tín hiệu tham chiếu định vị. Ví dụ, thông tin trợ giúp định vị có thể bao gồm thông tin địa điểm của thiết bị thứ hai 120. Ví dụ, thông tin trợ giúp định vị có thể bao gồm hướng chùm được kết hợp đối với tín hiệu tham chiếu định vị, cũng tùy chọn là độ rộng chùm.

Có thể có các loại khác nhau của các thuật toán xác định định vị để xác định vị trí của thiết bị thứ hai 120, phụ thuộc vào các phép đo tính khả dụng và các thuộc tính đặc trưng của các tín hiệu tham chiếu định vị. Điển hình, mỗi phép đo như vậy, biểu thị là y_k , $k = 1, \dots, K$, trong đó K là số lượng phép đo, được kết hợp đối với mô hình mà bao gồm vị trí chưa biết p của thiết bị thứ hai 120 và vị trí đã biết được kết hợp đối với tín hiệu tham chiếu định vị p_k . Mô hình có thể cũng bao gồm sai số mô hình e_k để mô tả sai số dự tính trong mô hình, ví dụ sai số cộng:

$$y_k = h(p, p_k) + e_k,$$

trong đó h là hàm đo biểu diễn hoặc là khoảng cách, TOA (time of arrival - thời gian tới), TDOA (time difference of arrival - độ chênh lệch thời gian tới), RTT (round trip time - thời gian chuyến đi và về), AOA (angle of arrival - góc tới), RSS (received signal strength - cường độ tín hiệu được nhận), thông tin ánh xạ số, hoặc là các đánh giá vị trí cho các đối số đầu vào của nó p và p_k . Có các mô hình thay thế khác mà không dựa trên các sai số cộng.

Vị trí của thiết bị thứ hai có thể được xác định là vị trí $\hat{p}$ mà giải thích tốt nhất các phép đo, ví dụ theo nghĩa bình phương nhỏ nhất:

$$\hat{p} = \arg \min_p \sum_k (y_k - h(p, p_k))^2$$

trong đó ‘arg min’ có nghĩa là đối số cực tiểu hóa. Các chi tiết thêm nữa liên quan đến các hàm đo h và các thuật toán xác định định vị thích hợp khác nhau được cung cấp trong Gustafsson, F.; Gunnarsson, F., “Mobile positioning using wireless

networks: possibilities and fundamental limitations based on available wireless network measurements”, Tạp chí xử lý tín hiệu (Signal Processing Magazine), IEEE, tập 22, số 4, trang 41-53, tháng 7 năm 2005, doi: 10.1109/MSP.2005.1458284 cũng như trong Radnosrati, K.; Gunnarsson, F.; Gustafsson, F., các biên bản lưu “New Trends in Radio Network Positioning”, của Hội thảo quốc tế về dung hợp thông tin (the International Conference on Information Fusion), Washington DC, USA, tháng 7 năm 2015.

Giờ tham chiếu đến Fig.8 minh họa các phương pháp để thu được thông tin định vị trong mạng truyền thông 100 như được thực hiện bởi thiết bị thứ hai 120 theo các phương án thêm nữa.

Như được lưu ý trên đây, thiết bị thứ hai 120 trong bước S202 nhận thông tin địa điểm từ thiết bị thứ nhất 110. Tuy nhiên, thêm vào đó thiết bị thứ hai 120 có thể nhận thông tin địa điểm thêm nữa từ một thiết bị hoặc nút khác trong mạng truyền thông 100. Do đó, theo một phương án, thiết bị thứ hai 120 còn được cấu hình để, trong bước S202a, nhận thông tin địa điểm thêm nữa từ nút mạng 140 hoặc nút mạng radio 130a, 130b trong mạng truyền thông 100.

Để cho thiết bị thứ hai 120 có thể nhận tín hiệu tham chiếu định vị theo cấu hình tín hiệu tham chiếu định vị, thiết bị thứ hai 120 sẽ được cấu hình để truy nhập cấu hình tín hiệu tham chiếu định vị như vậy. Cấu hình tín hiệu tham chiếu định vị có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ 330 hoặc được thu từ một thiết bị hoặc nút khác trong mạng truyền thông 100 (trước khi nhận tín hiệu tham chiếu định vị trong bước S206). Theo một phương án, thiết bị thứ hai 120 được cấu hình để, trong bước S204, thu cấu hình tín hiệu tham chiếu định vị từ nút mạng 140 hoặc nút mạng radio 130a, 130b trong mạng truyền thông 100.

Thiết bị thứ hai 120 có thể yêu cầu thông tin xác định phạm vi định vị từ thiết bị thứ nhất 110. Thông tin xác định phạm vi định vị như vậy có thể còn được xử lý bởi thiết bị thứ hai 120 để cho thiết bị thứ hai 120 xác định địa điểm của nó. Do đó, theo một phương án, thiết bị thứ hai 120 được cấu hình để, trong bước S214, truyền yêu cầu xác định phạm vi định vị đến thiết bị thứ nhất 110. Giả định là thiết bị thứ nhất 110

nhận và phân hồi đối với yêu cầu xác định phạm vi. Do đó, theo phương án này, thiết bị thứ hai 120 được cấu hình để, trong bước S216, nhận phân hồi xác định phạm vi định vị từ thiết bị thứ nhất 110 để phân hồi việc đã truyền yêu cầu trong bước S214 để cho phép sự đánh giá của phạm vi đối với thiết bị thứ nhất 110.

Có thể có các cách khác nhau cho thiết bị thứ hai 120 truyền thông lần lượt với nút mạng 140, các nút mạng radio 130a, 130b, và thiết bị thứ nhất 110. Các ví dụ khác nhau liên quan đến chúng sẽ được mô tả tiếp theo đây.

Ví dụ, tất cả tin nhắn giữa thiết bị thứ hai 120 và nút mạng 140 có thể là các tin nhắn mặt phẳng điều khiển hoặc các tin nhắn giao thức định vị mặt phẳng người dùng. Các ví dụ của các giao thức như vậy là LPP, và SUPL.

Ví dụ, tất cả tin nhắn giữa thiết bị thứ hai 120 và các nút mạng radio 130a, 130b có thể là các tin nhắn giao thức RRC hoặc các tin nhắn giao thức MAC.

Ví dụ, như được lưu ý trên đây, tất cả tin nhắn giữa thiết bị thứ nhất 110 và thiết bị thứ hai 120 có thể là các tin nhắn giao thức liên kết bên.

Phương án cụ thể để cung cấp thông tin định vị trong mạng truyền thông 100 dựa trên ít nhất một số phương án trong số các phương án đã được bộc lộ trên đây sẽ được bộc lộ chi tiết ngay sau đây với tham chiếu đến biểu đồ tiến trình trên Fig.9 và các sơ đồ báo hiệu trên Fig.11 và Fig.12.

S300 (tùy chọn): Thiết bị thứ nhất 110 báo hiệu khả năng hỗ trợ định vị của nó đối với nút mạng. Một cách để thực hiện bước S300 là để thực hiện bước S112.

S310: Nút mạng 400 cấu hình các tín hiệu tham chiếu định vị cho thiết bị thứ nhất 110. Một cách để thực hiện bước S310 là để thực hiện bước S102.

S320: Thiết bị thứ nhất 110 thu được thông tin địa điểm về địa điểm của chính nó. Khả năng của thiết bị để tự xác định địa điểm có thể được cung cấp như một phần của bước S300. Một cách để thực hiện bước S320 là để thực hiện bước S104.

S330: Thông tin địa điểm được xác định có thể được cung cấp cho nút mạng. Giải pháp thay thế là thiết bị thứ nhất 110 ban đầu thu được thông tin địa điểm của nó

và cung cấp thông tin địa điểm như một phần của thông tin khả năng hỗ trợ định vị trong bước S300. Nó thậm chí có thể khởi động sự báo hiệu của tin nhắn về khả năng hỗ trợ sự cung cấp khi đã đạt được sự tự xác định địa điểm thích đáng. Một giải pháp thay thế khác nữa là thông tin địa điểm được cung cấp trực tiếp cho thiết bị thứ hai 120 như Fig.12. Giải pháp sau có ưu điểm là thời gian thu được thông tin địa điểm bởi thiết bị thứ nhất 110 là ngắn đối với thời gian khi thiết bị thứ hai 120 nhận thông tin địa điểm, nhờ đó cho phép xem xét các thiết bị thứ nhất di động ở các vận tốc cao hơn so với nếu thông tin địa điểm sẽ được gửi thông qua nút mạng. Một cách để thực hiện bước S330 là để thực hiện bước S106.

S340: Thiết bị thứ nhất 110 truyền tín hiệu tham chiếu định vị theo cấu hình tín hiệu tham chiếu định vị. Một cách để thực hiện bước S340 là để thực hiện bước S108.

S350: Thiết bị thứ nhất 110 nhận yêu cầu xác định phạm vi định vị từ thiết bị thứ hai 120. Một cách để thực hiện bước S350 là để thực hiện bước S122.

S360: Thiết bị thứ nhất 110 phản hồi đối với yêu cầu xác định phạm vi định vị với thiết bị thứ hai 120. Một cách để thực hiện bước S360 là để thực hiện bước S124.

Phương án cụ thể để thu được thông tin định vị trong mạng truyền thông 100 dựa trên ít nhất một số phương án trong số các phương án đã được bộc lộ trên đây sẽ được bộc lộ chi tiết ngay sau đây với tham chiếu đến biểu đồ tiến trình trên Fig.10 và các sơ đồ báo hiệu trên Fig.11 và Fig.12.

S400: Thiết bị thứ hai 120 thu được thông tin định vị được kết hợp đối với thiết bị thứ nhất 110. Nhờ đó, thiết bị thứ hai 120 có thể phát hiện và phân tích tín hiệu tham chiếu định vị từ thiết bị thứ nhất (như trong bước S410 sau đây), cũng như nhận và giải mã sự báo hiệu tùy chọn của thông tin địa điểm thiết bị thứ nhất. Một cách để thực hiện bước S400 là để thực hiện bước S02.

S410: Thiết bị thứ hai 120 nhận tín hiệu tham chiếu định vị từ thiết bị thứ nhất 110. Một cách để thực hiện bước S410 là để thực hiện bước S206.

S420: Thiết bị thứ hai 120 khởi đầu sự truyền yêu cầu xác định phạm vi định vị đến thiết bị thứ nhất 110. Một cách để thực hiện bước S420 là để thực hiện bước S214.

S430: Thiết bị thứ hai 120 nhận phản hồi xác định phạm vi định vị từ thiết bị thứ nhất 110, và có thể đánh giá phạm vi đối với thiết bị thứ nhất 110 dựa trên thời gian mà yêu cầu đã được truyền, và thời gian đến được đánh giá của phản hồi, khi xem xét thời gian xử lý cần thiết trong thiết bị thứ nhất 110. Một cách để thực hiện bước S430 là để thực hiện bước S216.

S440: Thiết bị thứ hai 120 đánh giá các thuộc tính đặc trưng từ tín hiệu tham chiếu định vị được nhận. Một cách để thực hiện bước S440 là để thực hiện bước S208.

S450: Thiết bị thứ hai 120 báo cáo các thuộc tính đặc trưng được đánh giá và sự kết hợp của chúng với thiết bị thứ nhất 110 đối với nút mạng trong mạng truyền thông 100. Một cách để thực hiện bước S450 là để thực hiện bước S210.

S460: Thiết bị thứ hai 120 sử dụng thông tin được nhận và được đánh giá để đánh giá vị trí của thiết bị thứ hai 120. Một cách để thực hiện bước S460 là để thực hiện bước S212. Một khi vị trí của thiết bị thứ hai 120 đã được đánh giá, đánh giá vị trí có thể được báo hiệu đối với nút mạng, hoặc đối với thực thể nào đó khác trong mạng truyền thông 100.

Các tín hiệu tham chiếu định vị được định nghĩa cho LTE, được tách ra theo trình tự và sự ánh xạ nguồn tài nguyên trong 3GPP TS 36.211 sẽ được bộc lộ chi tiết hơn ngay sau đây. Trình tự tham chiếu tín hiệu định vị dựa trên trình tự giả ngẫu nhiên được định nghĩa bởi trình tự Vàng (Gold) dài 31. Cụ thể, trình tự đầu ra $c(n)$ của độ dài M_{PN} , trong đó $n = 0, 1, \dots, M_{PN} - 1$, được định nghĩa bởi

$$\begin{aligned} c(n) &= (x_1(n + N_C) + x_2(n + N_C)) \bmod 2 \\ x_1(n + 31) &= (x_1(n + 3) + x_1(n)) \bmod 2 \\ x_2(n + 31) &= (x_2(n + 3) + x_2(n + 2) + x_2(n + 1) + x_2(n)) \bmod 2 \end{aligned}$$

trong đó $N_C = 1600$ và trình tự- m thứ nhất sẽ được khởi đầu với $x_1(0) = 1, x_1(n) = 0, n = 1, 2, \dots, 30$. Sự khởi đầu của trình tự- m thứ hai được biểu thị bởi $c_{\text{init}} = \sum_{i=0}^{30} x_2(i) \cdot 2^i$ với trị số phụ thuộc vào sự áp dụng của trình tự.

Trình tự tín hiệu tham chiếu $r_{l,n_l}(m)$ được định nghĩa bởi

$$r_{l,n_s}(m) = \frac{1}{\sqrt{2}}(1 - 2 \cdot c(2m)) + j \frac{1}{\sqrt{2}}(1 - 2 \cdot c(2m+1)), \quad m = 0, 1, \dots, 2N_{\text{RB}}^{\text{max,DL}} - 1$$

trong đó n_s là số khe trong khung radio, l là số ký hiệu OFDM trong khe, trong đó OFDM là viết tắt cho dồn kênh phân chia tần số trực giao (orthogonal frequency-division multiplexing). Trình tự giả ngẫu nhiên $c(i)$ được định nghĩa trong Đoạn 7.2 của 3GPP TS 36.211. Bộ tạo ra trình tự giả ngẫu nhiên được khởi đầu với $c_{\text{init}} = 2^{10} \cdot (7 \cdot (n_s + 1) + l + 1) \cdot (2 \cdot N_{\text{ID}}^{\text{cell}} + 1) + 2 \cdot N_{\text{ID}}^{\text{cell}} + N_{\text{CP}}$ ở bắt đầu của mỗi ký hiệu OFDM trong đó

$$N_{\text{CP}} = \begin{cases} 1 & \text{cho CP thông thường} \\ 0 & \text{cho CP mở rộng} \end{cases}$$

trong đó CP là viết tắt cho tiền tố chu kỳ (cyclic prefix). Ngoài ra, sự ánh xạ đối với các phần tử nguồn tài nguyên (chỉ được thể hiện cho tiền tố chu kỳ thông thường) được đưa ra bởi Đoạn 7.2 của 3GPP TS 36.211. Trình tự tín hiệu tham chiếu $r_{l,n_s}(m)$ được ánh xạ đối với các ký hiệu điều biến được đánh trị số phức $a_{k,l}^{(p)}$ được sử dụng như tín hiệu tham chiếu cho cổng anten $p = 6$ trong khe n_s theo

$$a_{k,l}^{(p)} = r_{l,n_s}(m')$$

trong đó đối với tiền tố chu kỳ thông thường:

$$\begin{aligned} k &= 6(m + N_{\text{RB}}^{\text{DL}} - N_{\text{RB}}^{\text{PRS}}) + (6 - l + v_{\text{shift}}) \bmod 6 \\ l &= \begin{cases} 3, 5, 6 & \text{nếu } n_s \bmod 2 = 0 \\ 1, 2, 3, 5, 6 & \text{nếu } n_s \bmod 2 = 1 \text{ và (1 hoặc 2 cổng anten PBCH)} \\ 2, 3, 5, 6 & \text{nếu } n_s \bmod 2 = 1 \text{ và (4 cổng anten PBCH)} \end{cases} \\ m &= 0, 1, \dots, 2 \cdot N_{\text{RB}}^{\text{PRS}} - 1 \\ m' &= m + N_{\text{RB}}^{\text{max,DL}} - N_{\text{RB}}^{\text{PRS}} \end{aligned}$$

Bảng thông cho các tín hiệu tham chiếu định vị $N_{\text{RB}}^{\text{PRS}}$ được cấu hình bởi các lớp cao hơn và độ dịch tần số đặc trưng cho ô được đưa ra bởi $v_{\text{shift}} = N_{\text{ID}}^{\text{cell}} \bmod 6$.

Tóm lại, theo một số phương án, sáng chế đề xuất phương pháp mà theo đó, tùy chọn là, thiết bị thứ nhất 110 cung cấp khả năng đặc trưng của nó để hỗ trợ định vị cho nút mạng. Khi/nếu nút mạng nhận dạng nhu cầu cho sự hỗ trợ định vị, thì nó cấu hình một trong nhiều thiết bị thứ nhất 110 hơn. Theo đó, thiết bị thứ nhất 110 nhận cấu hình tín hiệu tham chiếu định vị từ nút mạng. Thiết bị thứ nhất 110 cũng lấy ra địa điểm của chính nó. Thiết bị thứ nhất 110 gửi thông tin địa điểm đến hoặc là nút mạng hoặc là thiết bị thứ hai, và truyền tín hiệu tham chiếu định vị. Theo một số phương án, sáng chế đề xuất phương pháp mà theo đó thiết bị thứ hai 120 thu được thông tin trợ giúp định vị liên quan đến thiết bị thứ nhất 110, và nhận tín hiệu tham chiếu định vị từ thiết bị thứ nhất 110. Sau khi đánh giá các thuộc tính đặc trưng của tín hiệu được nhận, thiết bị thứ hai 120 lựa chọn, dựa trên cấu hình, nếu nó hoặc là sẽ báo cáo các đặc trưng được đánh giá đối với nút mạng, hoặc là xác định vị trí của nó khi xem xét các đặc trưng đánh giá và thông tin được nhận.

Khái niệm sáng chế đã được mô tả chủ yếu trên đây với tham chiếu đến một vài phương án. Tuy nhiên, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực sẽ dễ dàng hiểu là các phương án khác với các phương án được bộc lộ trên đây là có thể thực hiện tương đương mà nằm trong phạm vi bảo hộ của khái niệm sáng chế, như được định nghĩa bởi các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp cung cấp thông tin địa điểm trong mạng truyền thông (100), phương pháp được thực hiện bởi thiết bị thứ nhất (110), thiết bị thứ nhất hỗ trợ sự định vị của các thiết bị khác (120, 130b, 140) trong mạng truyền thông, phương pháp này bao gồm các bước:

thu (S102) cấu hình tín hiệu tham chiếu định vị từ nút mạng radio (130a) trong mạng truyền thông;

thu (S104) thông tin địa điểm từ thực thể định vị cục bộ;

cung cấp (S106) thông tin địa điểm cho ít nhất một trong số nút mạng radio (130b) và thiết bị thứ hai (120) trong mạng truyền thông; và

truyền (S108) tín hiệu tham chiếu định vị theo cấu hình tín hiệu tham chiếu định vị.

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

nhận (S110), từ nút mạng (140), yêu cầu cho các khả năng hỗ trợ định vị của thiết bị thứ nhất; và để đáp lại đó

cung cấp (S112) các khả năng hỗ trợ định vị này cho nút mạng.

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

thu (S114) sự chi thị của sự thiết lập kết nối đối với nút mạng radio; và

cung cấp (S116) các khả năng hỗ trợ định vị của thiết bị thứ nhất cho nút mạng radio để đáp lại đó.

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

xác nhận (S118) là thiết bị thứ nhất được tự xác định địa điểm; và để đáp lại đó

cung cấp (S120) các khả năng hỗ trợ định vị của thiết bị thứ nhất cho nút mạng.

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

nhận (S122) yêu cầu xác định phạm vi định vị từ một thiết bị khác trong mạng truyền thông; và để đáp lại đó

cung cấp (S124) phản hồi xác định phạm vi định vị cho một thiết bị khác này.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó một thiết bị khác này là thiết bị thứ hai.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó cấu hình tín hiệu tham chiếu định vị chỉ rõ ít nhất một trong số cấu hình trình tự, cấu hình mẫu nguồn tài nguyên, cấu hình khối nguồn tài nguyên thời gian/tần số, và cấu hình chùm về cách thức thiết bị thứ nhất là để truyền tín hiệu tham chiếu định vị.

8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông tin địa điểm định nghĩa địa điểm hiện thời của thiết bị thứ nhất.

9. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tín hiệu tham chiếu định vị bao gồm nhận dạng của thiết bị thứ nhất.

10. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tín hiệu tham chiếu định vị được định nghĩa như trong bản phát hành 9 của LTE (Long Term Evolution - Cải tiến dài hạn).

11. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thực thể định vị cục bộ là GNSS (Global Navigation Satellite System - Hệ thống vệ tinh dẫn hướng toàn cầu), GPS (Global Positioning System - Hệ thống định vị toàn cầu), GLONAS (Global Navigation Satellite System - Hệ thống vệ tinh dẫn hướng toàn cầu), BDS (BeiDou Navigation Satellite System - Hệ thống vệ tinh dẫn hướng BeiDou), hoặc thực thể được hỗ trợ Galileo.

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

thu (S104a) thông tin vận tốc của thiết bị thứ nhất; và

xác định (S104b) thông tin địa điểm dựa trên thông tin vận tốc này.

13. Phương pháp theo điểm 2 hoặc 4, trong đó tất cả tín hiệu giữa thiết bị thứ nhất và nút mạng là các tín hiệu mặt phẳng điều khiển hoặc các tín hiệu giao thức định vị mặt phẳng người dùng.

14. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 3, trong đó tất cả tin nhắn giữa thiết bị thứ nhất và nút mạng radio là các tin nhắn giao thức RRC (Radio Resource Control - Điều khiển nguồn tài nguyên radio) hoặc các tin nhắn giao thức MAC (Medium Access Control - Điều khiển truy nhập môi trường).

15. Phương pháp theo điểm 1, hoặc 4, hoặc 6, trong đó tất cả tin nhắn giữa thiết bị thứ nhất và thiết bị thứ hai là các tin nhắn giao thức liên kết bên.

16. Phương pháp cho thiết bị thứ hai (120) để thu được thông tin định vị trong mạng truyền thông (100), phương pháp được thực hiện bởi thiết bị thứ hai, phương pháp này bao gồm các bước:

thu (S202) thông tin trợ giúp định vị nhờ nhận thông tin địa điểm của thiết bị thứ nhất (110), thiết bị thứ nhất hỗ trợ sự định vị của các thiết bị khác (120, 130b, 140) trong mạng truyền thông, thông tin địa điểm nhờ đó phục vụ như thông tin trợ giúp định vị này cho thiết bị thứ hai;

nhận (S206) tín hiệu tham chiếu định vị từ thiết bị thứ nhất, tín hiệu tham chiếu định vị được nhận theo cấu hình tín hiệu tham chiếu định vị; và thực hiện ít nhất một trong số tập hợp thứ nhất của các hoạt động và tập hợp thứ hai của các hoạt động, trong đó tập hợp thứ nhất của các hoạt động này bao gồm

đánh giá (S208) các thuộc tính đặc trưng từ tín hiệu tham chiếu định vị được nhận; và

báo cáo (S210) các thuộc tính đặc trưng được đánh giá và sự kết hợp của chúng với thiết bị thứ nhất đối với nút mạng (140) trong mạng truyền thông; và trong đó tập hợp thứ hai của các hoạt động này bao gồm

xác định (S212) vị trí hiện thời của thiết bị thứ hai theo thông tin trợ giúp định vị được nhận.

17. Phương pháp theo điểm 16, phương pháp này còn bao gồm bước:

thu (S204) cấu hình tín hiệu tham chiếu định vị này từ nút mạng (140) hoặc nút mạng radio (130a) trong mạng truyền thông.

18. Phương pháp theo điểm 16, phương pháp này còn bao gồm bước:

nhận (S202a) thông tin địa điểm thêm nữa từ nút mạng (140) hoặc nút mạng radio (130a) trong mạng truyền thông.

19. Phương pháp theo điểm 16, trong đó các đặc trưng liên quan đến ít nhất một trong số nhận dạng được kết hợp đối với tín hiệu tham chiếu định vị, thời gian đến của tín hiệu tham chiếu định vị được nhận, cường độ tín hiệu được nhận của tín hiệu tham chiếu định vị được nhận, và phạm vi được đánh giá của tín hiệu tham chiếu định vị được nhận.

20. Phương pháp theo điểm 16, trong đó thông tin trợ giúp định vị bao gồm thông tin về ít nhất một nút cơ sở hạ tầng và/hoặc thiết bị trong mạng truyền thông.

21. Phương pháp theo điểm 16, trong đó thông tin trợ giúp định vị bao gồm cấu hình tín hiệu tham chiếu định vị.

22. Phương pháp theo điểm 16, trong đó thông tin trợ giúp định vị bao gồm thông tin địa điểm của thiết bị thứ hai.

23. Phương pháp theo điểm 16, phương pháp này còn bao gồm các bước:

truyền (S214) yêu cầu xác định phạm vi định vị đến thiết bị thứ nhất; và

nhận (S216) phản hồi xác định phạm vi định vị từ thiết bị thứ nhất để đáp lại đó để cho phép sự đánh giá của phạm vi đối với thiết bị thứ nhất.

24. Phương pháp theo điểm 16, hoặc 17, hoặc 18, trong đó tất cả tín nhắn giữa thiết bị thứ hai và nút mạng là các tín nhắn mặt phẳng điều khiển hoặc các tín nhắn giao thức định vị mặt phẳng người dùng.

25. Phương pháp theo điểm 17 hoặc 18, trong đó tất cả tín nhắn giữa thiết bị thứ hai và nút mạng radio là các tín nhắn giao thức RRC (Radio Resource Control - Điều khiển nguồn tài nguyên radio) hoặc các tín nhắn giao thức MAC (Medium Access Control - Điều khiển truy nhập môi trường).

26. Phương pháp theo điểm 16, trong đó tất cả tín nhắn giữa thiết bị thứ hai và thiết bị thứ nhất là các tín nhắn giao thức liên kết bên.

27. Thiết bị (110) để cung cấp thông tin địa điểm trong mạng truyền thông (100), thiết bị (110) hỗ trợ sự định vị của các thiết bị khác (120, 130b, 140) trong mạng truyền thông, thiết bị (110) bao gồm hệ mạch xử lý (210), hệ mạch xử lý được cấu hình để làm cho thiết bị (110) thực hiện tập hợp các hoạt động bao gồm:

thu cấu hình tín hiệu tham chiếu định vị từ nút mạng radio trong mạng truyền thông;

thu thông tin địa điểm từ thực thể định vị cục bộ;

cung cấp thông tin địa điểm cho ít nhất một trong số nút mạng radio (130b) và thiết bị thứ hai (120) trong mạng truyền thông; và

truyền tín hiệu tham chiếu định vị theo cấu hình tín hiệu tham chiếu định vị.

28. Thiết bị (110) theo điểm 27, thiết bị này còn bao gồm phương tiện lưu trữ (230) lưu trữ tập hợp các hoạt động này, và trong đó hệ mạch xử lý được cấu hình để lấy tập hợp các hoạt động này ra từ phương tiện lưu trữ để làm cho thiết bị (110) thực hiện tập hợp các hoạt động này.

29. Thiết bị (110) theo điểm 27 hoặc 28, trong đó tập hợp các hoạt động này được cung cấp như tập hợp các lệnh có thể thực hiện được.

30. Thiết bị (120) để thu được thông tin định vị trong mạng truyền thông (100), thiết bị (120) bao gồm hệ mạch xử lý (310), hệ mạch xử lý được cấu hình để làm cho thiết bị (120) thực hiện tập hợp các hoạt động bao gồm:

thu thông tin trợ giúp định vị nhờ nhận thông tin địa điểm của một thiết bị khác (110), một thiết bị khác hỗ trợ sự định vị của các thiết bị khác (120, 130b, 140) trong mạng truyền thông, thông tin địa điểm nhờ đó phục vụ như thông tin trợ giúp định vị này cho thiết bị (120);

nhận tín hiệu tham chiếu định vị từ một thiết bị khác, tín hiệu tham chiếu định vị được nhận theo cấu hình tín hiệu tham chiếu định vị; và ít nhất một trong số tập hợp thứ nhất của các hoạt động và tập hợp thứ hai của các hoạt động, trong đó tập hợp thứ nhất của các hoạt động này bao gồm

đánh giá các thuộc tính đặc trưng từ tín hiệu tham chiếu định vị được nhận; và

báo cáo các thuộc tính đặc trưng được đánh giá và sự kết hợp của chúng với thiết bị thứ nhất đối với nút mạng (140) trong mạng truyền thông; và trong đó tập hợp thứ hai của các hoạt động này bao gồm

xác định vị trí hiện thời của thiết bị thứ hai theo thông tin trợ giúp định vị được nhận.

31. Thiết bị (120) theo điểm 30, thiết bị này còn bao gồm phương tiện lưu trữ (330) lưu trữ tập hợp các hoạt động này, và trong đó hệ mạch xử lý được cấu hình để lấy tập hợp các hoạt động này ra từ phương tiện lưu trữ để làm cho thiết bị (120) thực hiện tập hợp các hoạt động này.

32. Thiết bị (120) theo điểm 31 hoặc 32, trong đó tập hợp các hoạt động này được cung cấp như tập hợp các lệnh có thể thực hiện được.

33. Phương tiện đọc được bởi máy tính lưu trữ trên đó chương trình máy tính (420a) để cung cấp thông tin địa điểm trong mạng truyền thông (100), chương trình máy tính bao gồm mã máy tính mà, khi được chạy trên hệ mạch xử lý (210) của thiết bị (110) hỗ trợ sự định vị của các thiết bị khác (120, 130b, 140) trong mạng truyền thông, làm cho thiết bị (110):

thu (S102) cấu hình tín hiệu tham chiếu định vị từ nút mạng radio (130a) trong mạng truyền thông;

thu (S104) thông tin địa điểm từ thực thể định vị cục bộ;

cung cấp (S106) thông tin địa điểm cho ít nhất một trong số nút mạng radio (130b) và thiết bị (120) thêm nữa trong mạng truyền thông; và

truyền (S108) tín hiệu tham chiếu định vị theo cấu hình tín hiệu tham chiếu định vị.

34. Phương tiện đọc được bởi máy tính lưu trữ trên đó chương trình máy tính (420b) để thu được thông tin định vị trong mạng truyền thông (100), chương trình máy tính

bao gồm mã máy tính mà, khi được chạy trên hệ mạch xử lý (310) của thiết bị (120), làm cho thiết bị (120):

thu (S202) thông tin trợ giúp định vị nhờ nhận thông tin địa điểm của một thiết bị khác (110), một thiết bị khác hỗ trợ sự định vị của các thiết bị khác (120, 130b, 140) trong mạng truyền thông, thông tin địa điểm nhờ đó phục vụ như thông tin trợ giúp định vị này cho thiết bị (120):

nhận (S206) tín hiệu tham chiếu định vị từ một thiết bị khác, tín hiệu tham chiếu định vị được nhận theo cấu hình tín hiệu tham chiếu định vị; và để thực hiện ít nhất một trong số tập hợp thứ nhất của các hoạt động và tập hợp thứ hai của các hoạt động, trong đó tập hợp thứ nhất của các hoạt động này bao gồm

đánh giá (S208) các thuộc tính đặc trưng từ tín hiệu tham chiếu định vị được nhận; và

báo cáo (S210) các thuộc tính đặc trưng được đánh giá và sự kết hợp của chúng với thiết bị thứ nhất đối với nút mạng (140) trong mạng truyền thông; và trong đó tập hợp thứ hai của các hoạt động này bao gồm

xác định (S212) vị trí hiện thời của thiết bị thứ hai theo thông tin trợ giúp định vị được nhận.

1/8

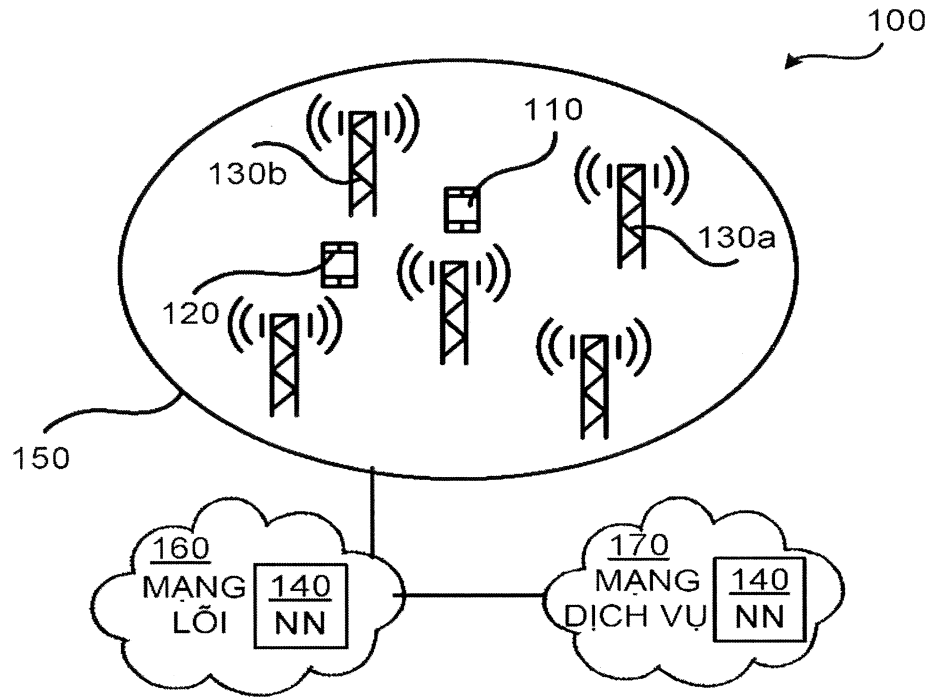


Fig. 1

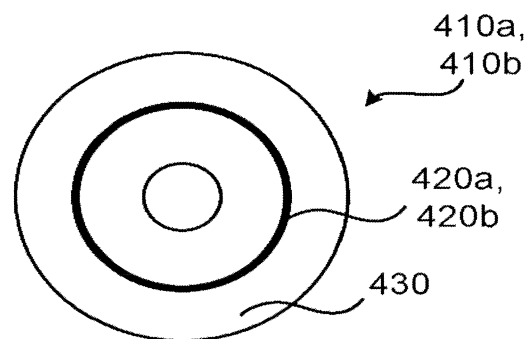


Fig. 4

2/8

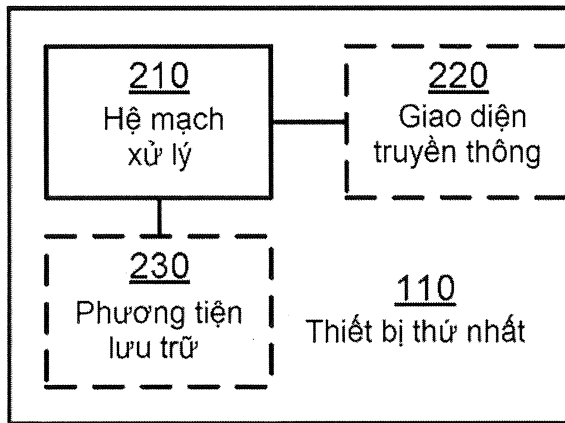


Fig. 2a

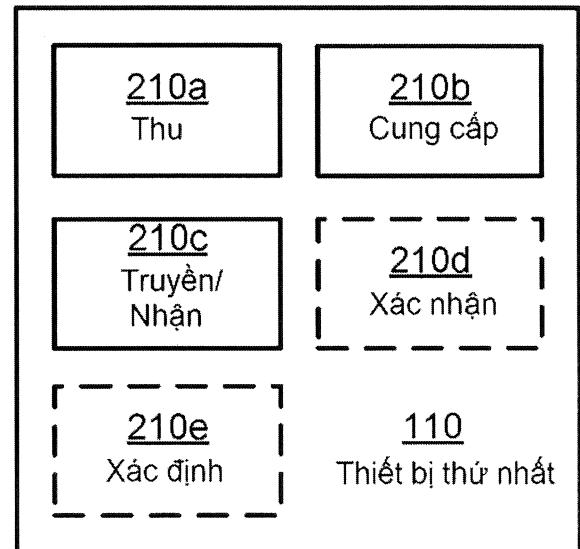


Fig. 2b

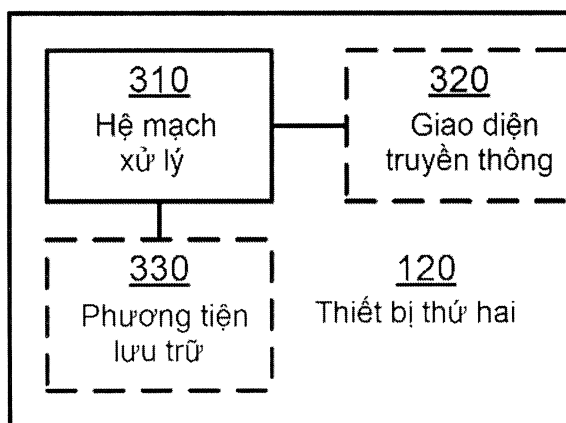


Fig. 3a

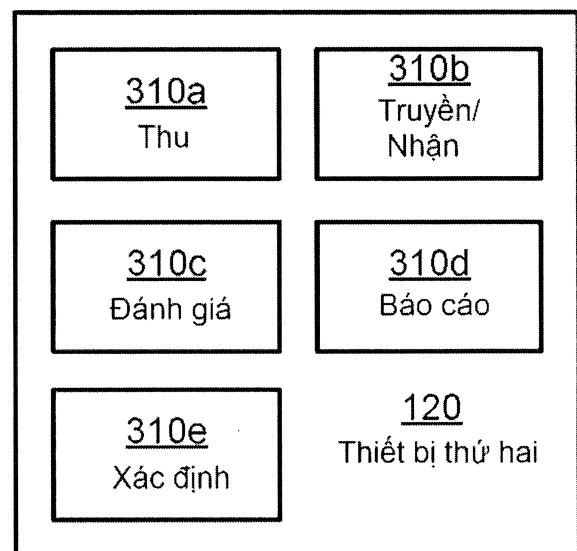


Fig. 3b

3/8

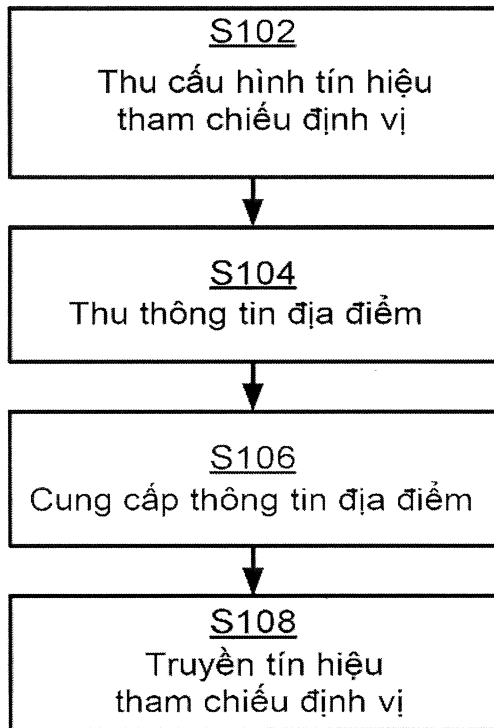


Fig. 5

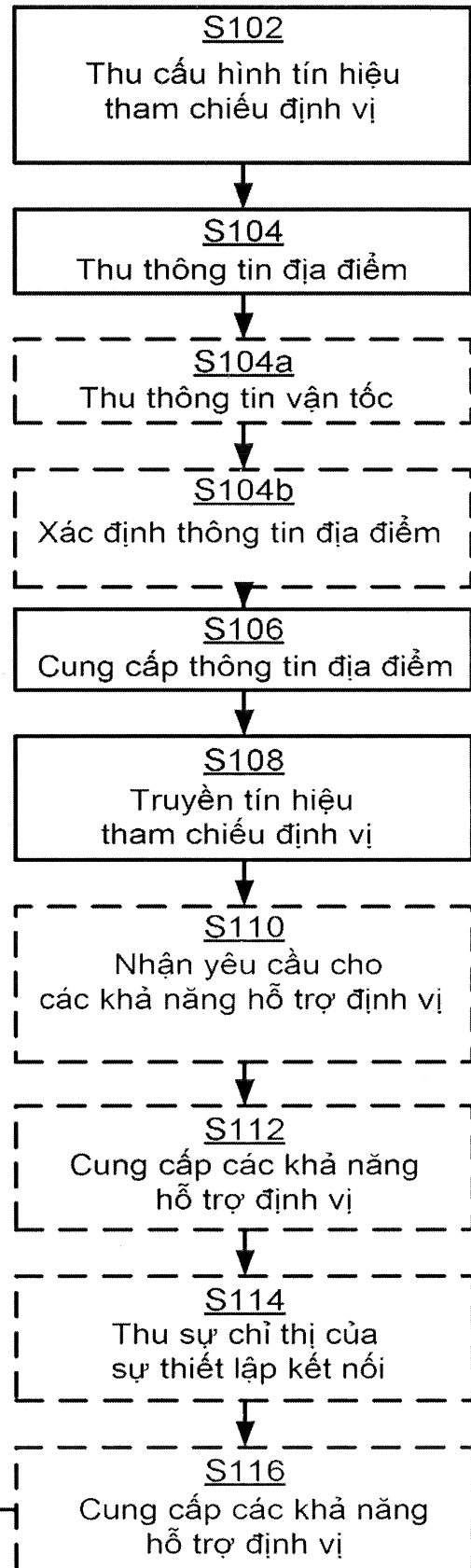
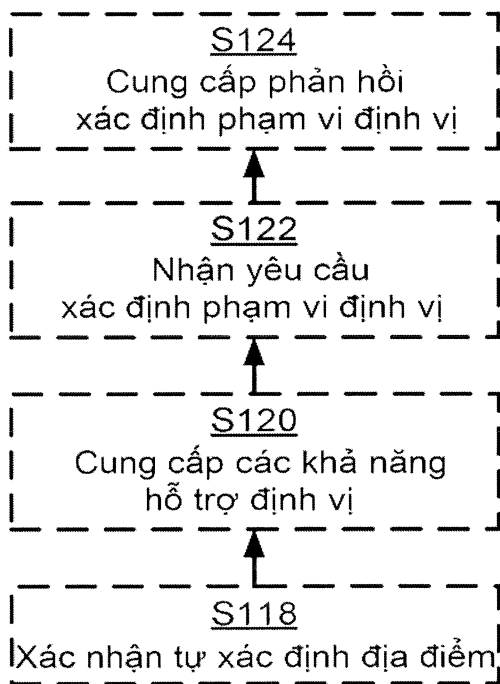


Fig. 6



4/8

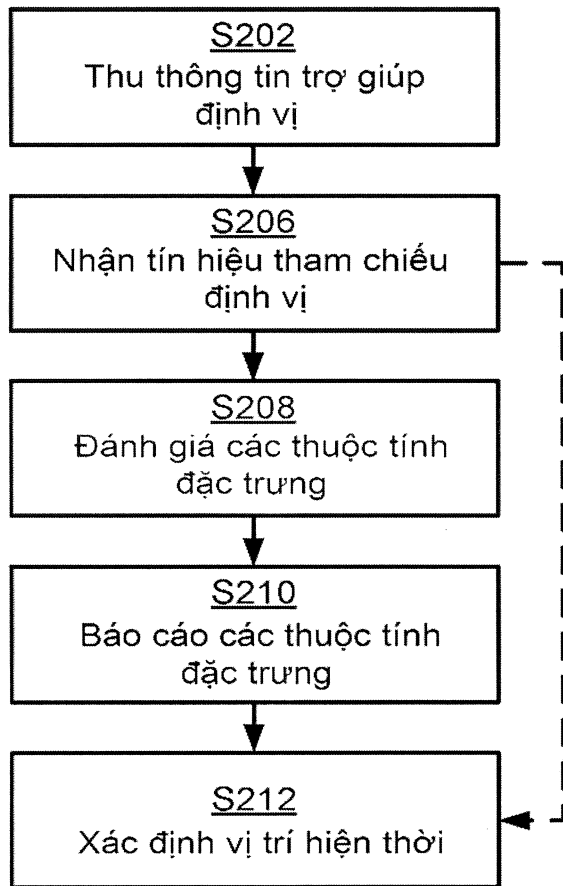


Fig. 7

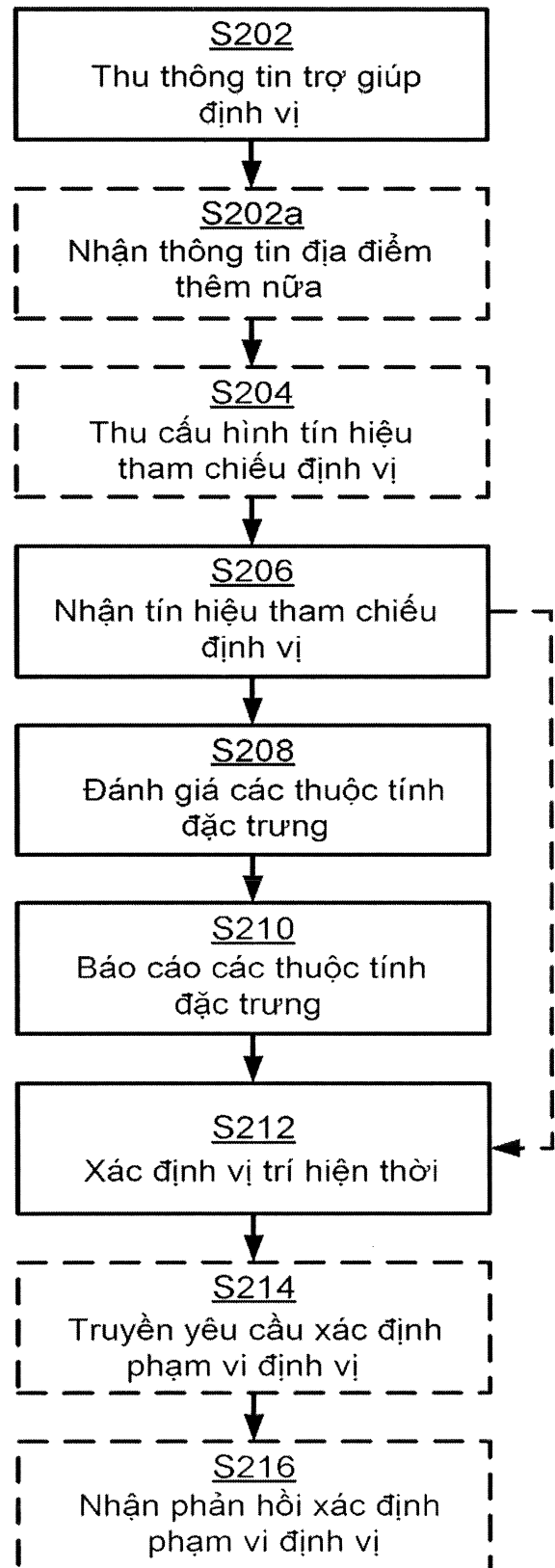


Fig. 8

5/8

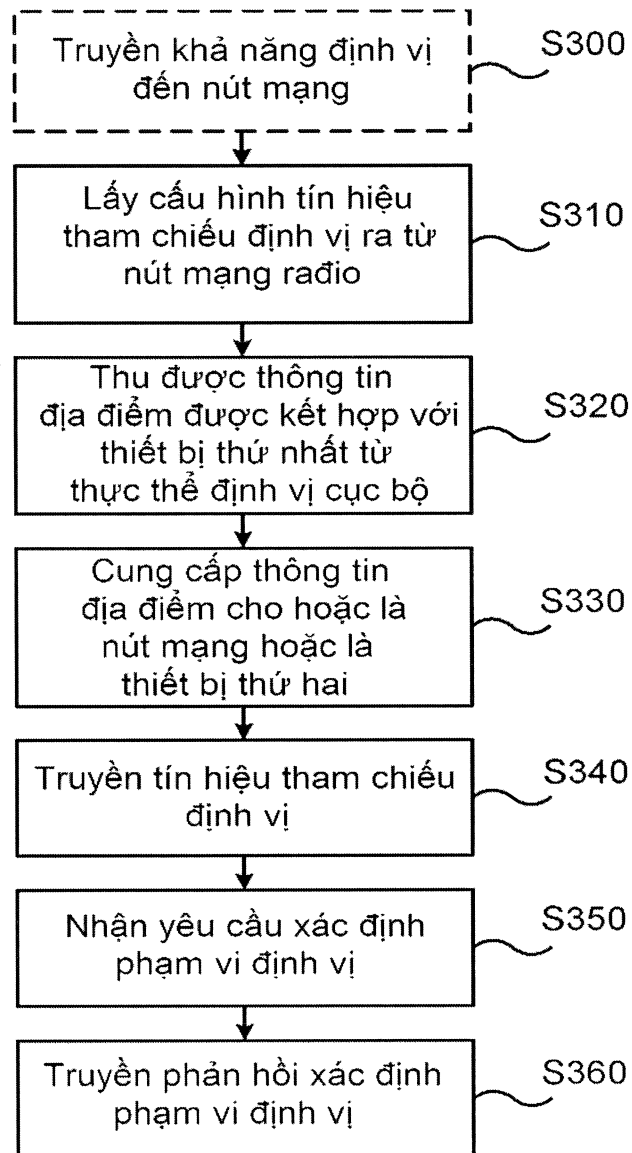


Fig. 9

6/8

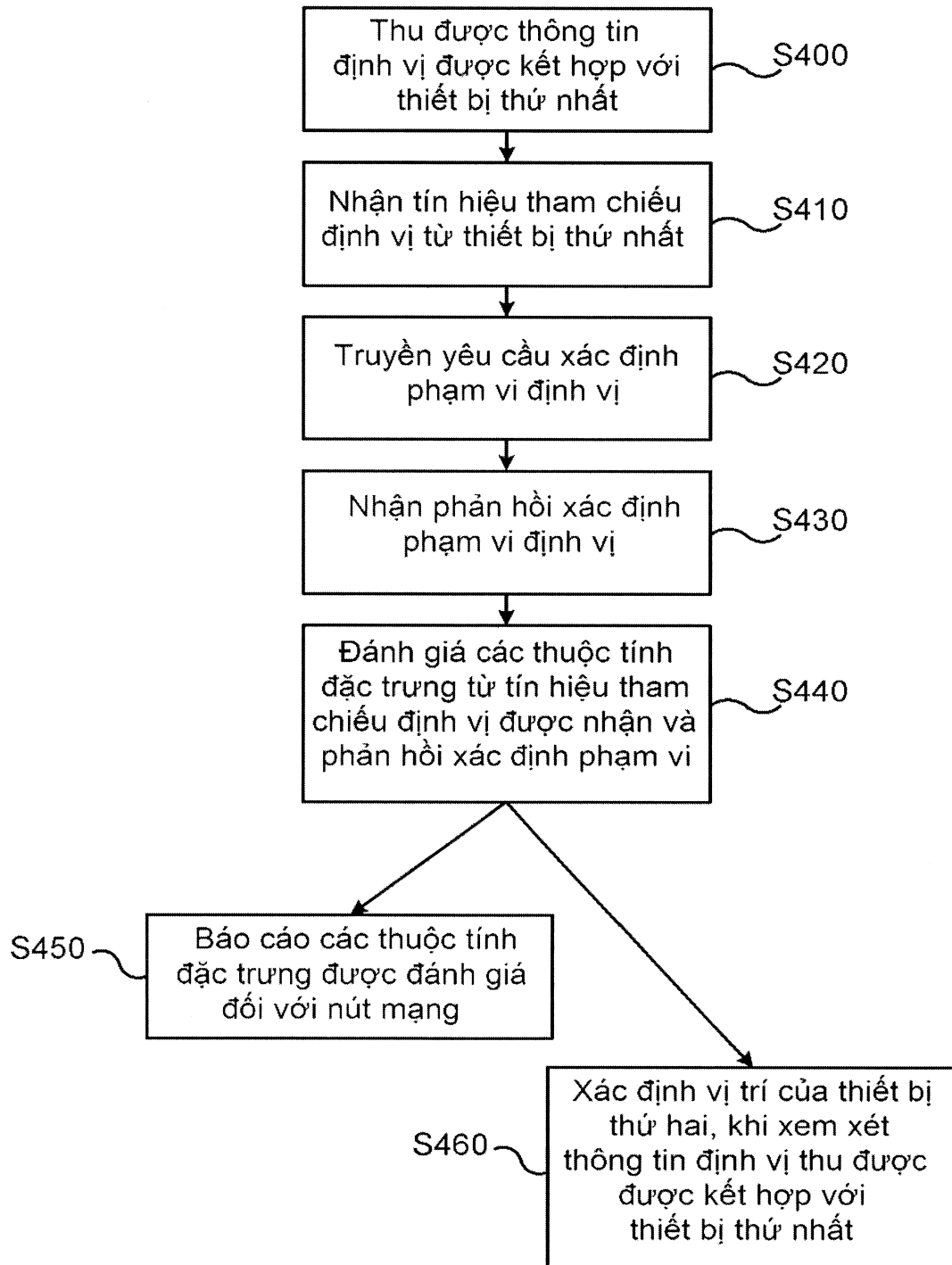


Fig. 10

7/8

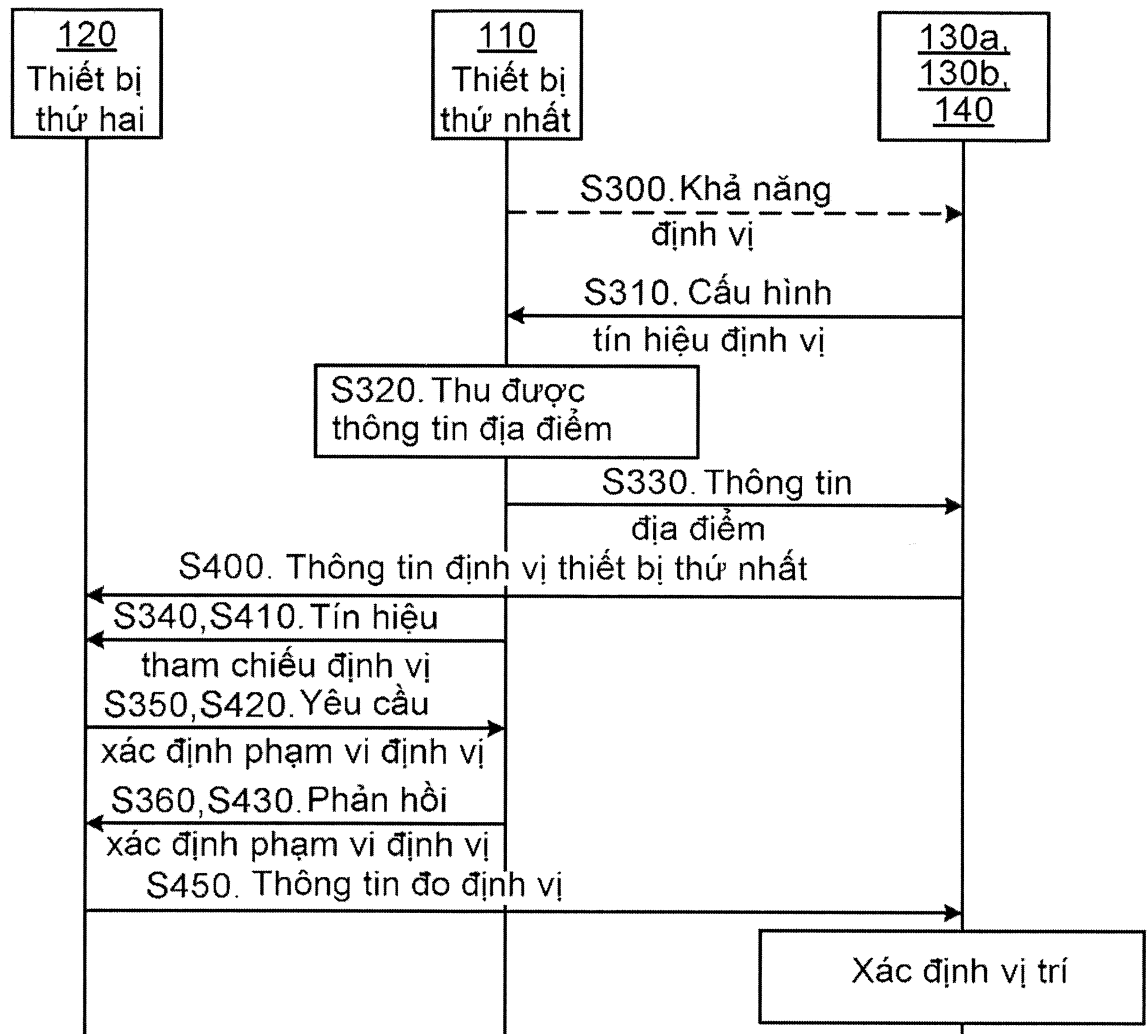


Fig. 11

8/8

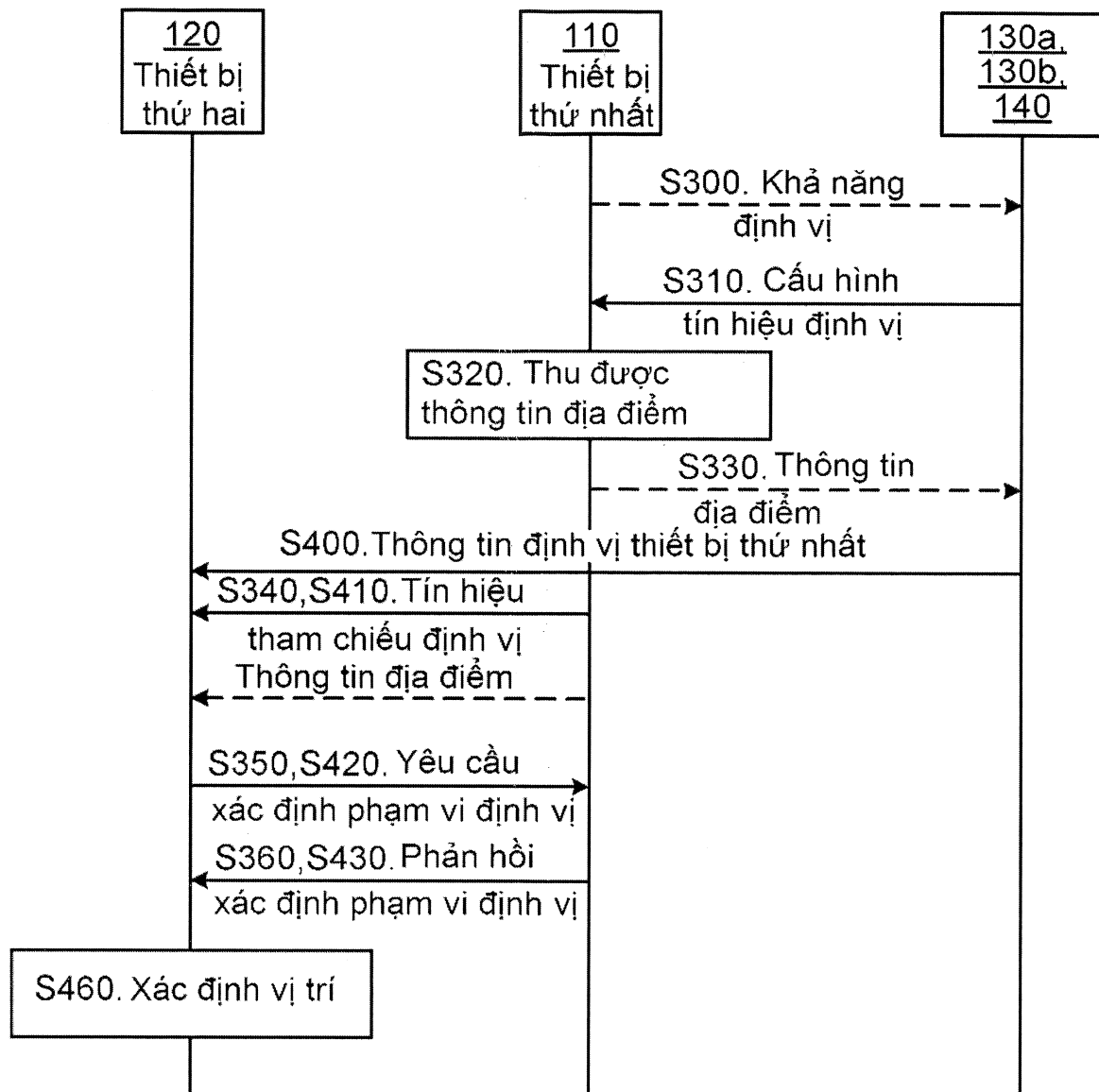


Fig. 12