



(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)



1-0053498

(51)^{2020.01} H04W 24/08

(13) B

(21) 1-2021-02269

(22) 04/09/2019

(86) PCT/CN2019/104419 04/09/2019

(87) WO 2020/063286 02/04/2020

(30) 201811126838.X 26/09/2018 CN

(45) 25/11/2025 452

(43) 26/07/2021 400A

(73) DATANG MOBILE COMMUNICATIONS EQUIPMENT CO., LTD. (CN)
No. 29 Xueyuan Rd., Haidian District Beijing 100083, China

(72) DA, Ren (CN); REN, Bin (CN); QUAN, Haiyang (CN); LI, Hui (CN); GAO,
Xueyuan (CN); GAO, Qiubin (CN).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) PHƯƠNG PHÁP ĐO, THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI VÀ THỰC THỂ THỰC HIỆN CHỨC
NĂNG QUẢN LÝ VỊ TRÍ

(21) 1-2021-02269

(57) Sáng chế đề cập đến lĩnh vực kỹ thuật của truyền thông không dây, cụ thể là, đến phương pháp và thiết bị đo, được sử dụng để giải quyết vấn đề theo giải pháp kỹ thuật đã biết rằng không có giải pháp cụ thể cho thiết bị đầu cuối để thực hiện đo độ lệch thời gian tới được quan sát (Observed Time Difference of Arrival, OTDOA) trong hệ thống vô tuyến mới (New Radio, NR). Theo các phương án thực hiện sáng chế, thiết bị đầu cuối xác định tín hiệu tham chiếu chùm thứ nhất được dò thấy, và gửi thông điệp yêu cầu đến thực thể chức năng quản lý vị trí (Location Management Function, LMF); nhận dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất bao gồm thông tin chùm thứ hai của tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được gửi bởi thực thể LMF; đo tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai của trạm cơ sở lân cận theo dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất. Do vậy, đảm bảo rằng thực thể LMF có thể cung cấp chính xác dữ liệu hỗ trợ định vị đến thiết bị người dùng (User Equipment, UE) theo thông tin chùm thứ nhất của tín hiệu tham chiếu chùm thứ nhất, tiêu thụ thời gian và công suất của thiết bị đầu cuối để tìm kiếm tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được giảm, và hiệu năng hệ thống được cải thiện tiếp.

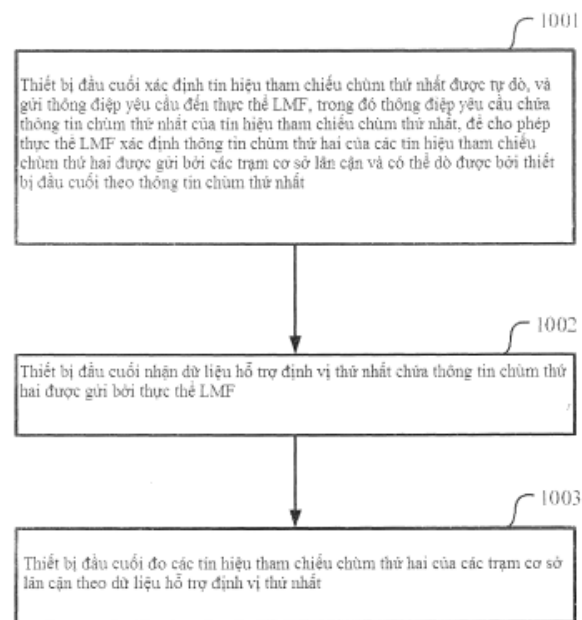


Fig.10

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực công nghệ truyền thông không dây và cụ thể là đến phương pháp và thiết bị đo.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Kỹ thuật định vị hiệu số thời gian tới được quan sát (Observed Time Difference of Arrival, OTDOA) là phương pháp định vị được định nghĩa bởi đặc tả giao thức 3GPP. Nguyên lý cơ bản của OTDOA là: thiết bị người dùng (User Equipment, UE) đo các tín hiệu tham chiếu đường xuống được gửi từ nhiều điểm truyền (Transmission Point, TP) để thu được phép đo hiệu số thời gian tín hiệu tham chiếu (Reference Signal Time Difference, RSTD) đến UE, và báo cáo các phép đo RSTD đến máy chủ định vị để định vị vị trí của UE.

Trong quá trình định vị OTDOA, máy chủ định vị cần thu được thông tin hỗ trợ OTDOA được liên kết với tế bào (chẳng hạn, ID tế bào vật lý, vị trí anten của tế bào, và cấu hình PRS, v.v.) từ trạm cơ sở (Base Station, BS) qua giao thức định vị được xác định bởi 3GPP. Sau đó, UE thu được thông tin hỗ trợ OTDOA để hỗ trợ đo RSTD từ máy chủ định vị qua giao thức định vị được xác định bởi 3GPP; và UE thực hiện đo OTDOA theo thông tin hỗ trợ OTDOA để thu được các phép đo RSTD. Tuy nhiên, hệ thống vô tuyến mới (5G New Radio, NR) là hệ thống truyền tín hiệu đa chùm, và phương pháp hiện tại của UE để thực hiện phép đo OTDOA không thể được áp dụng trực tiếp cho hệ thống NR.

Tóm lại, không có giải pháp cụ thể cho thiết bị đầu cuối để thực hiện phép đo OTDOA trong hệ thống NR hiện tại.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị đo, để giải quyết vấn đề theo

giải pháp kỹ thuật đã biết rằng không có giải pháp cụ thể cho thiết bị đầu cuối thực hiện phép đo OTDOA trong hệ thống NR.

Dựa trên vấn đề nêu trên, theo khía cạnh thứ nhất, phương án thực hiện sáng chế đề cập đến phương pháp đo. Phương pháp bao gồm các bước: xác định, bởi thiết bị đầu cuối, tín hiệu tham chiếu chùm thứ nhất được dò thấy bởi thiết bị đầu cuối, và gửi thông điệp yêu cầu đến thực thể chức năng quản lý vị trí (Location Management Function, LMF), trong đó thông điệp yêu cầu chứa thông tin chùm thứ nhất của tín hiệu tham chiếu chùm thứ nhất, để cho phép thực thể LMF xác định thông tin chùm thứ hai của các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai theo thông tin chùm thứ nhất, các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được gửi từ các trạm cơ sở lân cận và có thể dò được bởi thiết bị đầu cuối; nhận, bởi thiết bị đầu cuối, dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất chứa thông tin chùm thứ hai được gửi bởi thực thể LMF; và đo, bởi thiết bị đầu cuối, các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai từ các trạm cơ sở lân cận theo dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất.

Một cách tùy chọn, tín hiệu tham chiếu chùm thứ nhất là tín hiệu tham chiếu truyền thông chùm (DL-RS) được sử dụng để hỗ trợ truyền thông dữ liệu và/hoặc tín hiệu tham chiếu định vị (Positioning Reference Signal, PRS) chùm được sử dụng để hỗ trợ định vị; và các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai mà mỗi tín hiệu là PRS được sử dụng để hỗ trợ định vị.

Một cách tùy chọn, thông tin chùm thứ nhất bao gồm một phần hoặc tất cả: ID chùm DL-RS, cường độ tín hiệu DL-RS, ID chùm PRS.

Một cách tùy chọn, thông tin chùm thứ hai bao gồm ID chùm PRS.

Một cách tùy chọn, sau khi thiết bị đầu cuối đo các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai của các trạm cơ sở lân cận theo dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất, phương pháp còn bao gồm: xác định, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin định vị thu được bởi các phép đo; và gửi, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin định vị và thông tin chùm thứ hai của các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được sử dụng để đo đến thực thể LMF, để cho phép thực thể LMF xác định vị trí của thiết bị đầu cuối theo thông tin định vị và thông tin chùm thứ hai của các tín hiệu tham

chiều chùm thứ hai được sử dụng để đo.

Một cách tùy chọn, xác định, bởi thiết bị đầu cuối, tín hiệu tham chiếu chùm thứ nhất được tự dò, bao gồm: xác định, bởi thiết bị đầu cuối, tín hiệu tham chiếu chùm thứ nhất được tự dò khi cần thu thập dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất.

Một cách tùy chọn, sau khi thiết bị đầu cuối nhận dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất chứa thông tin chùm thứ hai của các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được gửi bởi thực thể LMF, và trước khi thiết bị đầu cuối đo các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai của các trạm cơ sở lân cận theo dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất, phương pháp còn bao gồm: nhận, bởi thiết bị đầu cuối, thông điệp yêu cầu định vị được gửi bởi thực thể LMF.

Theo khía cạnh thứ hai, phương án thực hiện sáng chế đề cập đến phương pháp đo. Phương pháp bao gồm: nhận, bởi thực thể LMF, thông điệp yêu cầu được gửi bởi thiết bị đầu cuối; trong đó thông điệp yêu cầu chứa thông tin chùm thứ nhất của tín hiệu tham chiếu chùm thứ nhất được dò thấy bởi thiết bị đầu cuối; xác định, bởi thực thể LMF, thông tin chùm thứ hai của các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai theo thông tin chùm thứ nhất, các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được gửi từ các trạm cơ sở lân cận và có thể dò được bởi thiết bị đầu cuối; và gửi, bởi thực thể LMF, dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất chứa thông tin chùm thứ hai đến thiết bị đầu cuối, để cho phép thiết bị đầu cuối đo các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai từ các trạm cơ sở lân cận theo dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất.

Một cách tùy chọn, sau khi thực thể LMF gửi dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất chứa thông tin chùm thứ hai đến thiết bị đầu cuối, phương pháp còn bao gồm: nhận, bởi thực thể LMF, thông tin định vị được gửi từ thiết bị đầu cuối, và xác định vị trí của thiết bị đầu cuối theo thông tin định vị; trong đó thông tin định vị thu được bởi thiết bị đầu cuối thông qua đo các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai từ các trạm cơ sở lân cận theo dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất.

Một cách tùy chọn, trước khi thực thể LMF xác định các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được gửi bởi các trạm cơ sở lân cận và có thể dò được bởi

thiết bị đầu cuối, phương pháp còn bao gồm: nhận, bởi thực thể LMF, dữ liệu hỗ trợ định vị thứ hai được báo cáo bởi mỗi trạm cơ sở và chứa thông tin chùm thứ ba của tín hiệu tham chiếu thứ ba được gửi bởi mỗi trạm cơ sở.

Một cách tùy chọn, xác định, bởi thực thể LMF, thông tin chùm thứ hai của các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được gửi bởi các trạm cơ sở lân cận và có thể dò được bởi thiết bị đầu cuối, bao gồm: xác định, bởi thực thể LMF, thông tin chùm thứ hai của các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được gửi bởi các trạm cơ sở lân cận và có thể dò được bởi thiết bị đầu cuối theo thông tin chùm thứ nhất của tín hiệu tham chiếu chùm thứ nhất được dò thấy bởi thiết bị đầu cuối được chứa trong thông điệp yêu cầu và dữ liệu hỗ trợ định vị thứ hai.

Một cách tùy chọn, tín hiệu tham chiếu chùm thứ nhất là DL-RS được sử dụng để hỗ trợ truyền thông dữ liệu và/hoặc PRS chùm được sử dụng để hỗ trợ định vị; và các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai mà mỗi tín hiệu là PRS chùm được sử dụng để hỗ trợ định vị.

Một cách tùy chọn, tín hiệu tham chiếu chùm thứ ba là DL-RS được sử dụng để hỗ trợ truyền thông dữ liệu và/hoặc PRS được sử dụng để hỗ trợ định vị.

Một cách tùy chọn, thông tin chùm thứ nhất bao gồm một phần hoặc tất cả: ID chùm DL-RS, cường độ tín hiệu DL-RS, ID chùm PRS.

Một cách tùy chọn, thông tin chùm thứ hai bao gồm ID chùm PRS.

Một cách tùy chọn, thông tin chùm thứ ba bao gồm một phần hoặc tất cả: ID chùm PRS, hướng chùm PRS, chiều rộng chùm PRS, ID chùm DL-RS, hướng chùm DL-RS, chiều rộng chùm DL-RS, và mối quan hệ liên kết QCL giữa chùm DL-RS và chùm PRS.

Một cách tùy chọn, phương pháp còn bao gồm các bước: nhận, bởi thực thể LMF, thông tin chùm thứ hai của các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được sử dụng để đo được gửi bởi thiết bị đầu cuối; và xác định, bởi thực thể LMF, vị trí của thiết bị đầu cuối theo thông tin định vị, bao gồm: xác định, bởi thực thể LMF, vị trí của thiết bị đầu cuối theo thông tin định vị và thông tin chùm thứ hai của các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được sử dụng để đo.

Theo khía cạnh thứ ba, phương án thực hiện sáng chế đề cập đến thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối bao gồm: bộ xử lý, bộ nhớ và bộ thu phát. Bộ xử lý được tạo cấu hình để đọc chương trình trong bộ nhớ và thực hiện: xác định tín hiệu tham chiếu chùm thứ nhất được dò thấy bởi thiết bị đầu cuối, và gửi thông điệp yêu cầu đến thực thể LMF, trong đó thông điệp yêu cầu chứa thông tin chùm thứ nhất của tín hiệu tham chiếu chùm thứ nhất, để cho phép thực thể LMF xác định thông tin chùm thứ hai của các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai theo thông tin chùm thứ nhất, các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được gửi từ các trạm cơ sở lân cận và có thể dò được bởi thiết bị đầu cuối; nhận dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất chứa thông tin chùm thứ hai được gửi bởi thực thể LMF; và đo các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai từ các trạm cơ sở lân cận theo dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất.

Một cách tùy chọn, tín hiệu tham chiếu chùm thứ nhất là DL-RS chùm được sử dụng để hỗ trợ truyền thông dữ liệu và/hoặc PRS chùm được sử dụng để hỗ trợ định vị; và các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai mà mỗi tín hiệu là PRS được sử dụng để hỗ trợ định vị.

Một cách tùy chọn, thông tin chùm thứ nhất bao gồm một phần hoặc tất cả: ID chùm DL-RS, cường độ tín hiệu DL-RS, ID chùm PRS.

Một cách tùy chọn, thông tin chùm thứ hai bao gồm ID chùm PRS.

Một cách tùy chọn, bộ xử lý còn được tạo cấu hình để thực hiện: xác định thông tin định vị thu được bởi các phép đo sau khi đo các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai của các trạm cơ sở lân cận theo dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất; và gửi thông tin định vị và thông tin chùm thứ hai của các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được sử dụng để đo đến thực thể LMF, để cho phép thực thể LMF xác định vị trí của thiết bị đầu cuối theo thông tin định vị và thông tin chùm thứ hai của các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được sử dụng để đo.

Một cách tùy chọn, bộ xử lý được tạo cấu hình cụ thể để thực hiện: xác định tín hiệu tham chiếu chùm thứ nhất được tự dò khi cần thu thập dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất.

Một cách tùy chọn, bộ xử lý còn được tạo cấu hình để thực hiện: nhận

thông điệp yêu cầu định vị được gửi bởi thực thể LMF sau khi nhận dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất chứa thông tin chùm thứ hai của các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được gửi bởi thực thể LMF và trước khi đo các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai từ các trạm cơ sở lân cận theo dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ tư, phương án thực hiện sáng chế đề cập đến thực thể LMF. Thực thể LMF bao gồm: bộ xử lý, bộ nhớ và bộ thu phát. Bộ xử lý được tạo cấu hình để đọc chương trình trong bộ nhớ và thực hiện: nhận thông điệp yêu cầu được gửi bởi thiết bị đầu cuối; trong đó thông điệp yêu cầu chứa thông tin chùm thứ nhất của tín hiệu tham chiếu chùm thứ nhất được dò thấy bởi thiết bị đầu cuối; xác định thông tin chùm thứ hai của các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai theo thông tin chùm thứ nhất, các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được gửi từ các trạm cơ sở lân cận và có thể dò được bởi thiết bị đầu cuối; và gửi dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất chứa thông tin chùm thứ hai đến thiết bị đầu cuối, để cho phép thiết bị đầu cuối đo các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai của các trạm cơ sở lân cận theo dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất.

Một cách tùy chọn, bộ xử lý còn được tạo cấu hình để thực hiện: nhận thông tin định vị được gửi bởi thiết bị đầu cuối, và xác định vị trí của thiết bị đầu cuối theo thông tin định vị; trong đó thông tin định vị thu được bởi thiết bị đầu cuối thông qua đo các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai của các trạm cơ sở lân cận theo dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất.

Một cách tùy chọn, bộ xử lý còn được tạo cấu hình để thực hiện: nhận dữ liệu hỗ trợ định vị thứ hai được báo cáo bởi mỗi trạm cơ sở và chứa thông tin chùm thứ ba của tín hiệu tham chiếu thứ ba được gửi bởi mỗi trạm cơ sở trước khi xác định các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được gửi bởi các trạm cơ sở lân cận và có thể dò được bởi thiết bị đầu cuối.

Một cách tùy chọn, bộ xử lý được tạo cấu hình cụ thể để thực hiện: xác định thông tin chùm thứ hai của các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được gửi bởi các trạm cơ sở lân cận và có thể dò được bởi thiết bị đầu cuối theo thông tin chùm thứ nhất của tín hiệu tham chiếu chùm thứ nhất được dò thấy bởi thiết bị

đầu cuối được chứa trong thông điệp yêu cầu và dữ liệu hỗ trợ định vị thứ hai.

Một cách tùy chọn, tín hiệu tham chiếu chùm thứ nhất là DL-RS chùm được sử dụng để hỗ trợ truyền thông dữ liệu và/hoặc PRS chùm được sử dụng để hỗ trợ định vị; và các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai mà mỗi tín hiệu là PRS được sử dụng để hỗ trợ định vị.

Một cách tùy chọn, tín hiệu tham chiếu chùm thứ ba là DL-RS được sử dụng để hỗ trợ truyền thông dữ liệu và/hoặc PRS được sử dụng để hỗ trợ định vị.

Một cách tùy chọn, thông tin chùm thứ nhất bao gồm một phần hoặc tất cả: ID chùm DL-RS, cường độ tín hiệu DL-RS, ID chùm PRS.

Một cách tùy chọn, thông tin chùm thứ hai bao gồm ID chùm PRS.

Một cách tùy chọn, thông tin chùm thứ ba bao gồm một phần hoặc tất cả: ID chùm PRS, hướng chùm PRS, chiều rộng chùm PRS, ID chùm DL-RS, hướng chùm DL-RS, chiều rộng chùm DL-RS, và mối quan hệ liên kết QCL giữa chùm DL-RS và chùm PRS.

Một cách tùy chọn, bộ xử lý còn được tạo cấu hình để thực hiện: nhận thông tin chùm thứ hai của các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được sử dụng để đo được gửi bởi thiết bị đầu cuối; và bộ xử lý được tạo cấu hình cụ thể để thực hiện: xác định vị trí của thiết bị đầu cuối theo thông tin định vị và thông tin chùm thứ hai của các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được sử dụng để đo.

Theo khía cạnh thứ năm, phương án thực hiện sáng chế còn đề cập đến thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối bao gồm: môđun gửi thứ nhất được tạo cấu hình để xác định tín hiệu tham chiếu chùm thứ nhất được dò thấy bởi thiết bị đầu cuối, và gửi thông điệp yêu cầu đến thực thể LMF, trong đó thông điệp yêu cầu chứa thông tin chùm thứ nhất của tín hiệu tham chiếu chùm thứ nhất, để cho phép thực thể LMF xác định thông tin chùm thứ hai của các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai theo thông tin chùm thứ nhất, các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được gửi từ các trạm cơ sở lân cận và có thể dò được bởi thiết bị đầu cuối; môđun nhận thứ nhất được tạo cấu hình để nhận dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất chứa thông tin chùm thứ hai được gửi bởi thực thể LMF; và môđun đo được tạo

cấu hình để đo các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai của các trạm cơ sở lân cận theo dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ sáu, phương án thực hiện sáng chế còn đề cập đến thực thể LMF. Thực thể LMF bao gồm: môđun nhận thứ hai được tạo cấu hình để nhận thông điệp yêu cầu được gửi bởi thiết bị đầu cuối; trong đó thông điệp yêu cầu chứa thông tin chùm thứ nhất của tín hiệu tham chiếu chùm thứ nhất được dò thấy bởi thiết bị đầu cuối; môđun xác định được tạo cấu hình để xác định thông tin chùm thứ hai của các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai theo thông tin chùm thứ nhất, các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được gửi từ các trạm cơ sở lân cận và có thể dò được bởi thiết bị đầu cuối; và môđun gửi thứ hai được tạo cấu hình để gửi dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất chứa thông tin chùm thứ hai đến thiết bị đầu cuối, để cho phép thiết bị đầu cuối đo các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai từ các trạm cơ sở lân cận theo dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ bảy, phương án thực hiện sáng chế đề cập đến vật máy tính lưu trữ mà lưu chương trình máy tính trên đó, trong đó chương trình, khi được thực thi bởi bộ xử lý, thực hiện các hoạt động của phương pháp được mô tả trong khía cạnh thứ nhất nêu trên hoặc thực hiện các hoạt động của phương pháp được mô tả trong khía cạnh thứ hai nêu trên.

Theo các phương án thực hiện sáng chế, thiết bị đầu cuối xác định tín hiệu tham chiếu chùm thứ nhất được tự dò và gửi thông điệp yêu cầu chứa thông tin chùm thứ nhất của tín hiệu tham chiếu chùm thứ nhất đến thực thể LMF, thực thể LMF xác định các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được gửi bởi các trạm cơ sở lân cận có thể được dò thấy bởi thiết bị đầu cuối, và thiết bị đầu cuối nhận thông tin chùm thứ hai của các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được chứa trong dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất được gửi bởi thực thể LMF, sao cho thiết bị đầu cuối có thể thực hiện các phép đo OTDOA theo dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất, nhờ đó đảm bảo rằng thực thể LMF có thể cung cấp chính xác dữ liệu hỗ trợ định vị đến UE theo thông tin chùm thứ nhất của tín hiệu tham chiếu chùm thứ nhất. Ngoài ra, do dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất chứa thông tin

chùm thứ hai của tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai, thiết bị đầu cuối có thể dò thấy nhanh chóng tín hiệu tham chiếu chùm theo thông tin chùm thứ hai, giảm tiêu thụ thời gian và công suất của thiết bị đầu cuối để tìm kiếm tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai, và cải thiện tiếp hiệu năng hệ thống.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ cấu trúc của hệ thống đo và định vị theo các phương án thực hiện sáng chế;

Fig.2 là sơ đồ của phương pháp xác định các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai bởi thực thể LMF theo các phương án thực hiện sáng chế;

Fig.3 là sơ đồ của phương pháp định vị thiết bị đầu cuối bởi thực thể LMF theo các phương án thực hiện sáng chế;

Fig.4 là lưu đồ của phương pháp định vị thứ nhất theo các phương án thực hiện sáng chế;

Fig.5 là lưu đồ của phương pháp định vị thứ hai theo các phương án thực hiện sáng chế;

Fig.6 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị đầu cuối thứ nhất theo các phương án thực hiện sáng chế;

Fig.7 là sơ đồ cấu trúc của thực thể LMF thứ nhất theo các phương án thực hiện sáng chế;

Fig.8 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị đầu cuối thứ hai theo các phương án thực hiện sáng chế;

Fig.9 là sơ đồ cấu trúc của thực thể LMF thứ hai theo các phương án thực hiện sáng chế;

Fig.10 là lưu đồ của phương pháp đo thứ nhất theo các phương án thực hiện sáng chế; và

Fig.11 là lưu đồ của phương pháp đo thứ hai theo các phương án thực hiện sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Dưới đây, một số cụm từ theo các phương án thực hiện sáng chế được giải thích để người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực dễ hiểu.

Theo các phương án thực hiện sáng chế, các danh từ “mạng” và “hệ thống” thường được sử dụng qua lại, nhưng người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể hiểu ý nghĩa của nó.

Cụm từ “các” theo các phương án thực hiện sáng chế đề cập đến hai hoặc nhiều hơn, và các đại lượng khác tương tự với nó.

“và/hoặc” mô tả mối quan hệ liên kết của các đối tượng liên kết, và chỉ báo rằng có thể có ba mối quan hệ, chẳng hạn, A và/hoặc B có thể biểu diễn: chỉ A, cả A lẫn B, và chỉ B. Ký tự “/” thường chỉ báo các đối tượng liên kết có loại mối quan hệ “hoặc”.

Các kiến trúc mạng và các kịch bản dịch vụ được mô tả trong các phương án thực hiện sáng chế nhằm minh họa các giải pháp kỹ thuật của các phương án thực hiện sáng chế rõ ràng hơn, và không giới hạn ở các giải pháp kỹ thuật theo các phương án thực hiện sáng chế. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể hiểu rằng, với sự phát triển của các kiến trúc mạng và sự xuất hiện của các kịch bản dịch vụ mới, các giải pháp kỹ thuật theo các phương án thực hiện sáng chế cũng có thể áp dụng cho các vấn đề kỹ thuật tương tự.

Ở đây, thiết bị đầu cuối là thiết bị có chức năng truyền thông không dây, và có thể được khai triển trên mặt đất, bao gồm trong nhà hoặc ngoài trời, cầm tay hoặc lắp trên xe; hoặc cũng có thể được triển khai trên nước (chẳng hạn tàu thủy, v.v.); hoặc cũng có thể được triển khai trong không khí (chẳng hạn, trên điện thoại, kính khí cầu và vệ tinh, v.v.). Thiết bị đầu cuối có thể là: điện thoại di động, máy tính bảng, máy tính có chức năng thu phát không dây, thiết bị đầu cuối thực tế ảo (Virtual Reality, VR), thiết bị đầu cuối thực tế tăng cường (Augmented Reality, AR), thiết bị đầu cuối không dây trong điều khiển công nghiệp, thiết bị đầu cuối không dây trong xe tự lái, thiết bị đầu cuối không dây trong y tế từ xa, thiết bị đầu cuối không dây trong lưới thông minh, thiết bị đầu cuối không dây trong an toàn giao thông, thiết bị đầu cuối không dây trong

thành phố thông minh, thiết bị đầu cuối không dây trong nhà thông minh, v.v.; hoặc có thể là các dạng khác nhau của UE, trạm di động (Mobile Station, MS), thiết bị đầu cuối.

Thiết bị phía mạng là thiết bị cấp chức năng truyền thông không dây cho thiết bị đầu cuối, bao gồm mà không bị giới hạn ở: gNB trong 5G, bộ điều khiển mạng vô tuyến (Radio Network Controller, (RNC), nút B (Node B, NB), bộ điều khiển trạm cơ sở (Base Station Controller, BSC), trạm thu phát cơ sở (Base Transceiver Station, BTS), trạm cơ sở thường trú (chẳng hạn, nút B tiền hóa thường trú hoặc nút B thường trú (HNB)), đơn vị băng gốc (Base Band Unit, BBU), điểm truyền nhận (Transmission and Reception Point, TRP), TP, trung tâm chuyển mạch di động, v.v.. Trạm cơ sở theo sáng chế cũng có thể là thiết bị cấp chức năng truyền thông không dây cho thiết bị đầu cuối trong các hệ thống truyền thông khác có thể xuất hiện trong tương lai.

Phương pháp đo theo các phương án thực hiện sáng chế có thể áp dụng cho hệ thống NR sử dụng đa chùm để truyền các tín hiệu. Hệ thống NR hỗ trợ truyền nhiều chùm tín hiệu theo các hướng khác nhau trong tất cả các khoảng tần số. Chẳng hạn, giao thức quy định rằng nhóm khối tín hiệu đồng bộ (Synchronization Signal block, SSB) có thể chứa tới L SSB (L=4 trong băng tần số dưới 3GHz, L=8 trong băng tần số giữa 3GHz và 6GHz, L=64 trong băng tần số lớn hơn 6GHz), và các hướng chùm truyền của các SSB nói chung là khác nhau.

Thông tin hỗ trợ OTDOA đang được trao đổi trong số thiết bị đầu cuối, máy chủ định vị và BS không chứa thông tin liên quan đến chùm DL-RS, chẳng hạn, nhận diện chùm, hướng chùm, độ rộng chùm, v.v.. Sau khi nhận thông tin hỗ trợ OTDOA không chứa thông tin liên quan chùm, thiết bị đầu cuối không thể tìm kiếm DL-RS chính xác, tăng thời gian và tiêu thụ công suất cho thiết bị đầu cuối để tìm kiếm DL-RS.

Để khiến các đối tượng, các giải pháp kỹ thuật và các ưu điểm của sáng chế rõ ràng hơn, sáng chế sẽ được minh họa chi tiết thêm dưới đây dựa vào các hình vẽ đi kèm. Rõ ràng là, các phương án thực hiện được mô tả chỉ là một

phần của các phương án thực hiện sáng chế mà không phải tất cả các phương án thực hiện. Dựa trên các phương án thực hiện sáng chế, tất cả các phương án thực hiện khác thu được bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực mà không cần sáng tạo gắn với phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.1, hệ thống đo của phương án thực hiện sáng chế bao gồm: thiết bị đầu cuối 10 và thực thể LMF 20.

Thiết bị đầu cuối 10 được tạo cấu hình để: xác định tín hiệu tham chiếu chùm thứ nhất được tự dò, và gửi thông điệp yêu cầu đến thực thể LMF. Thông điệp yêu cầu chứa thông tin chùm thứ nhất của tín hiệu tham chiếu chùm thứ nhất, để cho phép thực thể LMF xác định thông tin chùm thứ hai của các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được gửi bởi các trạm cơ sở lân cận mà có thể được dò thấy bởi thiết bị đầu cuối theo thông tin chùm thứ nhất. Thiết bị đầu cuối còn được tạo cấu hình để nhận dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất chứa thông tin chùm thứ hai được gửi bởi thực thể LMF, và đo các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai của các trạm cơ sở lân cận theo dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất.

Thực thể LMF 20 được tạo cấu hình để: nhận thông điệp yêu cầu được gửi bởi thiết bị đầu cuối; trong đó thông điệp yêu cầu chứa thông tin chùm thứ nhất của tín hiệu tham chiếu chùm thứ nhất được dò thấy bởi thiết bị đầu cuối; xác định thông tin chùm thứ hai của các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được gửi bởi các trạm cơ sở lân cận mà có thể được dò thấy bởi thiết bị đầu cuối theo thông tin chùm thứ nhất; và gửi dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất chứa thông tin chùm thứ hai đến thiết bị đầu cuối, để cho phép thiết bị đầu cuối đo các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai của các trạm cơ sở lân cận theo dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất.

Thiết bị đầu cuối ở trạng thái RRC được kết nối (RRC_CONNECTED) cần định kỳ đo tín hiệu tham chiếu chùm thứ nhất từ BS phục vụ và BS lân cận, chẳng hạn, thực hiện đo quản lý tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Management, RRM), hoặc thực hiện đo quản lý chùm (Beam Management, BM).

Ở đây, tín hiệu tham chiếu chùm thứ nhất có thể là DL-RS được sử dụng để

hỗ trợ truyền thông dữ liệu và/hoặc PRS được sử dụng để hỗ trợ định vị; và thông tin chùm thứ nhất bao gồm một số hoặc tất cả: ID chùm DL-RS, cường độ tín hiệu DL-RS, ID chùm PRS.

Cần lưu ý ở đây rằng ID chùm DL-RS là chỉ số SSB hoặc chỉ số tín hiệu tham chiếu chỉ báo trạng thái kênh (Channel State Indication Reference Signal, CSI-RS) được dò thấy bởi UE trong khi đo BM/RRM; cường độ tín hiệu DL-RS là giá trị được đo của công suất nhận tín hiệu tham chiếu RSRP thu được bởi UE trong khi đo BM/RRM; và ID chùm PRS là ID chùm trong đó UE đã dò thấy PRS trước đó hoặc hiện tại.

Nếu thiết bị đầu cuối thực hiện đo RRM định kỳ trên tín hiệu tham chiếu chùm thứ nhất, có thể thu được tín hiệu tham chiếu chùm thứ nhất và cường độ tín hiệu của tín hiệu tham chiếu chùm thứ nhất; sau khi dò thấy tín hiệu tham chiếu chùm thứ nhất, thiết bị đầu cuối gửi thông điệp yêu cầu đến thực thể LMF để yêu cầu dữ liệu hỗ trợ định vị từ thực thể LMF. Ở đây, thông điệp yêu cầu được gửi bởi thiết bị đầu cuối đến thực thể LMF chứa thông tin chùm thứ nhất của tín hiệu tham chiếu chùm thứ nhất.

Cần lưu ý rằng thông điệp yêu cầu được gửi bởi thiết bị đầu cuối đến thực thể LMF cũng chứa thông tin khác giống như thông tin theo giải pháp kỹ thuật đã biết. Chi tiết có thể viện dẫn đến thông tin trong thông điệp yêu cầu được gửi bởi thiết bị đầu cuối đến máy chủ định vị theo giải pháp kỹ thuật đã biết, và sẽ không được lặp lại ở đây.

Một cách tùy chọn, thiết bị đầu cuối xác định tín hiệu tham chiếu chùm thứ nhất được tự dò ở thời điểm sau: thiết bị đầu cuối xác định tín hiệu tham chiếu chùm thứ nhất được tự dò khi cần thu thập dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất.

Ngoài ra, thực thể LMF nhận dữ liệu hỗ trợ định vị thứ hai được báo cáo bởi mỗi trạm cơ sở và chứa thông tin chùm thứ ba của tín hiệu tham chiếu thứ ba được gửi bởi mỗi trạm cơ sở.

Một cách tùy chọn, mỗi BS có thể ban đầu báo cáo dữ liệu hỗ trợ định vị thứ hai chứa thông tin chùm thứ ba của tín hiệu tham chiếu chùm thứ ba được gửi bởi BS đến thực thể LMF; hoặc mỗi BS báo cáo dữ liệu hỗ trợ định vị thứ

hai chứa thông tin chùm thứ ba của tín hiệu tham chiếu chùm thứ ba được gửi bởi BS đến thực thể LMF sau khi nhận thông điệp yêu cầu dữ liệu hỗ trợ được gửi bởi thực thể LMF.

Cụ thể là, thực thể LMF cấp thông điệp yêu cầu thông tin OTDOA cho mỗi BS; và sau khi nhận thông điệp yêu cầu thông tin OTDOA, mỗi BS báo cáo dữ liệu hỗ trợ định vị thứ hai chứa thông tin chùm thứ ba của tín hiệu tham chiếu chùm thứ ba được gửi bởi BS đến thực thể LMF qua thông điệp đáp ứng thông tin OTDOA.

Ở đây, tín hiệu tham chiếu chùm thứ ba là DL-RS được sử dụng để hỗ trợ truyền thông dữ liệu và/hoặc PRS được sử dụng để hỗ trợ định vị.

Thông tin chùm thứ ba bao gồm một số hoặc tất cả: ID chùm PRS, hướng chùm PRS, chiều rộng chùm PRS, ID chùm DL-RS, hướng chùm DL-RS, chiều rộng chùm DL-RS, và mối quan hệ liên kết QCL giữa chùm DL-RS và chùm PRS.

Cụ thể là, dữ liệu hỗ trợ định vị thứ hai chứa thông tin PRS, trong đó thông tin PRS chứa thông tin chùm thứ ba của tín hiệu tham chiếu chùm thứ ba. Ngoài ra, bên cạnh thông tin chùm thứ ba của tín hiệu tham chiếu chùm thứ ba, thông tin PRS cũng chứa thông tin khác giống như thông tin theo giải pháp kỹ thuật đã biết. Các chi tiết có thể đề cập đến thông tin trong thông điệp “đáp ứng thông tin NRPPa OTDOA” được gửi bởi BS đến máy chủ định vị theo giải pháp kỹ thuật đã biết, và sẽ không được lặp lại ở đây.

Cần lưu ý ở đây rằng thực thể LMF nhận dữ liệu hỗ trợ định vị thứ hai được báo cáo bởi mỗi trạm cơ sở và nhận thông điệp yêu cầu được gửi bởi thiết bị đầu cuối không theo thứ tự.

Sau khi nhận dữ liệu hỗ trợ định vị thứ hai được báo cáo bởi mỗi trạm cơ sở và thông điệp yêu cầu được gửi bởi thiết bị đầu cuối, thực thể LMF xác định thông tin chùm thứ hai của các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được gửi bởi các trạm cơ sở lân cận mà có thể được dò thấy bởi thiết bị đầu cuối.

Một cách tùy chọn, thực thể LMF xác định thông tin chùm thứ hai của các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được gửi bởi các trạm cơ sở lân cận mà có thể

được dò thấy bởi thiết bị đầu cuối theo thông tin chùm thứ nhất của tín hiệu tham chiếu chùm thứ nhất được dò thấy bởi thiết bị đầu cuối được chứa trong thông điệp yêu cầu và dữ liệu hỗ trợ định vị thứ hai.

Cần lưu ý ở đây rằng các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được gửi bởi các trạm cơ sở lân cận mà có thể được dò thấy bởi thiết bị đầu cuối được xác định bởi thực thể LMF là các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được gửi bởi các trạm cơ sở lân cận rất có thể được dò về mặt lý thuyết bởi thiết bị đầu cuối được xác định bởi thực thể LMF; và các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được gửi bởi các trạm cơ sở lân cận mà có thể được dò thấy bởi thiết bị đầu cuối được xác định bởi thực thể LMF giống hoặc khác với các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được gửi bởi các trạm cơ sở lân cận có thể thực sự được dò thấy bởi thiết bị đầu cuối.

Sau khi xác định thông tin chùm thứ hai của các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được gửi bởi các trạm cơ sở lân cận mà có thể được dò thấy bởi thiết bị đầu cuối, thực thể LMF gửi dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất chứa thông tin chùm thứ hai của các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai đến thiết bị đầu cuối; các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai mà mỗi tín hiệu là PRS được sử dụng để hỗ trợ định vị; và thông tin chùm thứ hai bao gồm ID chùm PRS.

Cụ thể là, dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất chứa thông tin PRS, chứa thông tin chùm thứ hai của tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai; và ngoài ra, bên cạnh thông tin chùm thứ hai của tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai, thông tin PRS cũng chứa thông tin khác giống như thông tin theo giải pháp kỹ thuật đã biết. Các chi tiết có thể đề cập đến thông tin trong thông điệp “cấp dữ liệu hỗ trợ định vị” được gửi bởi máy chủ định vị đến thiết bị đầu cuối theo giải pháp kỹ thuật đã biết, và sẽ không được lặp lại ở đây.

Phương pháp để thực thể LMF xác định các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai mà có thể được dò thấy bởi thiết bị đầu cuối theo phương án thực hiện sáng chế sẽ được minh họa dưới đây dựa vào Fig.2.

Như được thể hiện trên Fig.2, giả sử rằng thiết bị đầu cuối định kỳ đo các tín hiệu tham chiếu chùm thứ nhất từ BS phục vụ và BS lân cận, chẳng hạn, đo

DL-RS để hỗ trợ RRM, và xác định rằng DL-RS1 từ trạm cơ sở BS1 và DL-RS từ trạm cơ sở BS2 đã được dò thấy theo kết quả đo RRM; và DL-RS1 từ trạm cơ sở BS1 được dò thấy trên chùm DL-RS x , và DL-RS từ trạm cơ sở BS2 được dò thấy trên chùm DL-RS y . Sau đó thiết bị đầu cuối sử dụng chùm DL-RS x , chùm DL-RS y , (các) cường độ tín hiệu của DL-RS1 và/hoặc DL-RS2 làm thông tin chùm thứ nhất của DL-RS được dò, và gửi thông điệp yêu cầu chứa thông tin chùm thứ nhất đến thực thể LMF.

Ngoài ra, thực thể LMF nhận the dữ liệu hỗ trợ định vị thứ hai chứa thông tin chùm thứ hai của tín hiệu tham chiếu chùm thứ ba được báo cáo bởi mỗi BS; chẳng hạn, thực thể LMF nhận PRS từ TRẠM CƠ SỞ BS3, và thông tin PRS chứa ID chùm của BS3 và hướng, chiều rộng, v.v. của mỗi chùm.

Thực thể LMF xác định rằng thiết bị đầu cuối được đặt giữa trạm cơ sở BS1 và trạm cơ sở BS2 theo thông tin chùm (chùm DL-RS x , chùm DL-RS y) được mang trong thông điệp yêu cầu. Thực thể LMF xác định chùm của TRẠM CƠ SỞ BS3 được gửi đến khu vực giữa trạm cơ sở BS1 và trạm cơ sở BS2 theo thông tin PRS chứa thông tin chùm được báo cáo bởi BS, và chẳng hạn, như được thể hiện trên Fig.2, chùm PRS b của TRẠM CƠ SỞ BS3 có thể được gửi đến khu vực giữa trạm cơ sở BS1 và trạm cơ sở BS2; thực thể LMF sử dụng PRS từ TRẠM CƠ SỞ BS3 được gửi đến khu vực giữa trạm cơ sở BS1 và trạm cơ sở BS2 làm tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai, và thêm thông tin của chùm PRS b vào thông tin PRS của các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai và gửi nó đến thiết bị đầu cuối.

Ngoài ra, thực thể LMF cũng có thể xác định khoảng cách giữa thiết bị đầu cuối và BS gửi PRS, và do vậy xác định cửa sổ thời gian cho thiết bị đầu cuối để tìm kiếm chùm PRS, nhờ đó giảm tiêu thụ thời gian và công suất của thiết bị đầu cuối để tìm kiếm PRS.

Sau khi nhận dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất được gửi bởi thực thể LMF, thiết bị đầu cuối có thể đo các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai theo các cách sau.

Theo cách thứ nhất, thực thể LMF kích hoạt quá trình.

Thực thể LMF gửi thông điệp yêu cầu định vị đến thiết bị đầu cuối; và một cách tương ứng, sau khi nhận thông điệp yêu cầu định vị, thiết bị đầu cuối đo các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai của các trạm cơ sở lân cận theo dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất.

Theo cách thứ hai, thiết bị đầu cuối kích hoạt quá trình.

Thiết bị đầu cuối ban đầu báo cáo thông tin định vị thu được bằng cách đo các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai của các trạm cơ sở lân cận đến thực thể LMF.

Cụ thể là, thiết bị đầu cuối có thể đo các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai ngay sau khi nhận dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất được gửi bởi thực thể LMF, hoặc thiết bị đầu cuối có thể đo các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai ở thời điểm định trước.

Một cách tùy chọn, sau khi đo các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai của các trạm cơ sở lân cận theo dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất, thiết bị đầu cuối xác định thông tin định vị thu được bằng cách đo; và gửi thông tin định vị và thông tin chùm thứ hai của các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được sử dụng để đo đến thực thể LMF.

Một cách tương ứng, thực thể LMF nhận thông tin chùm thứ hai của các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được sử dụng để đo được gửi bởi thiết bị đầu cuối, và xác định vị trí của thiết bị đầu cuối theo thông tin định vị và thông tin chùm thứ hai của các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được sử dụng để đo.

Ở đây, thông tin định vị có thể là phép đo định vị, và cụ thể là có thể là phép đo RSTD.

Như được thể hiện trên Fig.3, giả sử rằng thiết bị đầu cuối thu được phép đo RSTD bằng cách đo PRS từ trạm cơ sở BS1, PRS từ trạm cơ sở BS2 và PRS từ TRẠM CƠ SỞ BS3; và dò PRS từ BS1 trên chùm PRS x, dò thấy PRS từ BS2 trên chùm PRS y, và dò thấy PRS từ BS3 trên chùm PRS b, trong đó thông tin chùm thứ hai của các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để đo bao gồm thông tin của chùm PRS x, chùm PRS y và chùm PRS b; do vậy thực thể LMF xác định vị trí của thiết bị đầu cuối theo phép đo

RSTD của thiết bị đầu cuối và thông tin của chùm PRS x, chùm PRS y và chùm PRS b, nhờ đó cải thiện độ chính xác định vị và độ tin cậy OTDOA.

Như được thể hiện trên Fig.4, là sơ đồ của quá trình định vị OTDOA thứ nhất theo phương án thực hiện sáng chế.

Ở đây, thiết bị đầu cuối thiết lập kết nối với trạm cơ sở và ở trạng thái RRC được kết nối.

Hoạt động 401: thực thể LMF yêu cầu khả năng định vị của thiết bị đầu cuối. Trong hoạt động 401, thực thể LMF yêu cầu thiết bị đầu cuối báo cáo chức năng định vị mà thiết bị đầu cuối có thể hỗ trợ.

Hoạt động 402: thiết bị đầu cuối báo cáo khả năng định vị của nó cho thực thể LMF. Khi thiết bị đầu cuối báo cáo khả năng định vị cho thực thể LMF, chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ khả năng định vị NG-RAN OTDOA.

Hoạt động 403: thiết bị đầu cuối xác định tín hiệu tham chiếu chùm thứ nhất được tự dò khi cần dữ liệu hỗ trợ định vị đường xuống, trong đó tín hiệu tham chiếu chùm thứ nhất là PRS và/hoặc DL-RS.

Hoạt động 404: thiết bị đầu cuối gửi thông điệp yêu cầu đến thực thể LMF, trong đó thông điệp yêu cầu bao gồm thông tin chùm thứ nhất của tín hiệu tham chiếu chùm thứ nhất.

Hoạt động 405: thực thể LMF cấp thông điệp yêu cầu thông tin OTDOA cho BS.

Hoạt động 406: BS báo cáo dữ liệu hỗ trợ định vị thứ hai chứa thông tin chùm thứ ba của tín hiệu tham chiếu chùm thứ ba được gửi bởi BS đến thực thể LMF qua thông điệp đáp ứng thông tin OTDOA, trong đó tín hiệu tham chiếu chùm thứ ba là PRS và/hoặc DL-RS.

Hoạt động 407: thực thể LMF xác định thông tin chùm thứ hai của các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được gửi bởi các trạm cơ sở lân cận mà có thể được dò thấy bởi thiết bị đầu cuối theo thông tin chùm thứ nhất, trong đó tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai là PRS.

Hoạt động 408: thực thể LMF gửi dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất chứa thông tin chùm thứ hai của các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai đến thiết bị

đầu cuối.

Hoạt động 409: thực thể LMF gửi thông điệp yêu cầu định vị đến thiết bị đầu cuối.

Hoạt động 410: thiết bị đầu cuối đo các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai của các trạm cơ sở lân cận theo dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất, và xác định thông tin định vị thu được bằng cách đo, trong đó thông tin định vị có thể là giá trị đo RSTD.

Hoạt động 411: thiết bị đầu cuối gửi thông tin định vị và thông tin chùm thứ hai của các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được sử dụng để đo đến thực thể LMF.

Hoạt động 412: thực thể LMF xác định vị trí của thiết bị đầu cuối theo thông tin định vị và thông tin chùm thứ hai của các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được sử dụng để đo.

Trong lưu đồ được thể hiện trên Fig.4, các hoạt động từ 401 đến 404 và các hoạt động từ 405 đến 406 không phân biệt thứ tự. Có thể thực hiện các hoạt động từ 401 đến 404 trước các hoạt động từ 405 và 406; hoặc thực hiện các hoạt động 405 đến 406 trước các hoạt động từ 401 đến 404; hoặc thực hiện các hoạt động từ 401 đến 404 và các hoạt động từ 405 đến 406 đồng thời.

Cần lưu ý rằng phương pháp trong đó thực thể LMF kích hoạt thiết bị đầu cuối thực hiện đo được sử dụng trong quá trình định vị nêu trên được thể hiện trên Fig.4. Ngoài ra, các phương án thực hiện sáng chế còn đề cập đến phương pháp trong đó thiết bị đầu cuối kích hoạt phép đo trong quá trình định vị. Các chi tiết đề cập đến quá trình định vị được thể hiện trên Fig.5.

Như được thể hiện trên Fig.5, là sơ đồ của quá trình định vị OTDOA thứ hai theo phương án thực hiện sáng chế. Ở đây, thiết bị đầu cuối thiết lập kết nối với trạm cơ sở và ở trạng thái RRC được kết nối.

Hoạt động 501: thực thể LMF yêu cầu khả năng định vị của thiết bị đầu cuối. Trong hoạt động 501, thực thể LMF yêu cầu thiết bị đầu cuối báo cáo chức năng định vị mà thiết bị đầu cuối có thể hỗ trợ.

Hoạt động 502: thiết bị đầu cuối báo cáo khả năng định vị của nó đến thực

thể LMF. Khi thiết bị đầu cuối báo cáo khả năng định vị đến thực thể LMF, chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ khả năng định vị NG-RAN OTDOA.

Hoạt động 503: thiết bị đầu cuối xác định tín hiệu tham chiếu chùm thứ nhất được tự dò khi cần dữ liệu hỗ trợ định vị đường xuống, trong đó tín hiệu tham chiếu chùm thứ nhất là PRS và/hoặc DL-RS.

Hoạt động 504: thiết bị đầu cuối gửi thông điệp yêu cầu đến thực thể LMF, trong đó thông điệp yêu cầu bao gồm thông tin chùm thứ nhất của tín hiệu tham chiếu chùm thứ nhất.

Hoạt động 505: thực thể LMF cấp thông điệp yêu cầu thông tin OTDOA cho BS.

Hoạt động 506: BS báo cáo dữ liệu hỗ trợ định vị thứ hai chứa thông tin chùm thứ ba của tín hiệu tham chiếu chùm thứ ba được gửi bởi BS đến thực thể LMF qua thông điệp đáp ứng thông tin OTDOA, trong đó tín hiệu tham chiếu chùm thứ ba là PRS và/hoặc DL-RS.

Hoạt động 507: thực thể LMF xác định thông tin chùm thứ hai của các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được gửi bởi các trạm cơ sở lân cận mà có thể được dò thấy bởi thiết bị đầu cuối theo thông tin chùm thứ nhất. Ở đây, tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai là PRS.

Hoạt động 508: thực thể LMF gửi dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất chứa thông tin chùm thứ hai của các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai đến thiết bị đầu cuối.

Hoạt động 509: thiết bị đầu cuối đo các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai của các trạm cơ sở lân cận theo dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất, và xác định thông tin định vị thu được bằng phép đo, trong đó thông tin định vị có thể là giá trị đo RSTD.

Hoạt động 510: thiết bị đầu cuối gửi thông tin định vị và thông tin chùm thứ hai của các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được sử dụng để đo đến thực thể LMF.

Hoạt động 511: thực thể LMF xác định vị trí của thiết bị đầu cuối theo thông tin định vị và thông tin chùm thứ hai của các tín hiệu tham chiếu chùm

thứ hai được sử dụng để đo.

Cần lưu ý rằng, theo các phương án thực hiện sáng chế, khi thiết bị đầu cuối truyền thông với thực thể LMF, dữ liệu được chuyển tiếp qua nút mạng truy nhập (chẳng hạn, trạm cơ sở) và thực thể chức năng truy nhập và quản lý di động (Access and Mobility Management Function, AMF); chẳng hạn, khi thiết bị đầu cuối gửi thông điệp yêu cầu chứa thông tin chùm thứ nhất của tín hiệu tham chiếu chùm thứ nhất đến thực thể LMF, thiết bị đầu cuối gửi thông điệp yêu cầu đến BS phục vụ, BS phục vụ chuyển tiếp thông điệp yêu cầu đến thực thể AMF, và sau đó thực thể AMF chuyển tiếp thông điệp yêu cầu đến thực thể LMF.

Như được thể hiện trên Fig.6, thiết bị đầu cuối thứ nhất theo phương án thực hiện sáng chế bao gồm: bộ xử lý 600, bộ nhớ 601, bộ thu phát 602 và giao diện buýt.

Bộ xử lý 600 chịu trách nhiệm quản lý kiến trúc buýt và xử lý chung, và bộ nhớ 601 có thể lưu dữ liệu được sử dụng bởi bộ xử lý 600 khi thực hiện các hoạt động. Bộ thu phát 603 được tạo cấu hình để nhận và gửi dữ liệu dưới sự điều khiển của bộ xử lý 600.

Kiến trúc buýt có thể bao gồm số lượng bất kỳ của các buýt và các cầu nối được liên kết bất kỳ, và cụ thể là liên kết các mạch khác nhau của một hoặc nhiều bộ xử lý được biểu diễn bằng bộ xử lý 600 và bộ nhớ được biểu diễn bằng bộ nhớ 601. Kiến trúc buýt có thể còn liên kết các mạch khác nhau chẳng hạn thiết bị ngoại vi, bộ ổn áp và mạch quản lý nguồn, đều đã được biết theo giải pháp kỹ thuật đã biết và do vậy sẽ không được mô tả thêm ở đây. Giao diện buýt tạo giao diện. Bộ xử lý 600 chịu trách nhiệm quản lý kiến trúc buýt và xử lý chung, và bộ nhớ 601 có thể lưu dữ liệu được sử dụng bởi bộ xử lý 600 khi thực hiện các hoạt động.

Thủ tục được nêu theo phương án thực hiện sáng chế có thể được áp dụng trong bộ xử lý 600 hoặc được triển khai bởi bộ xử lý 600. Trong quá trình triển khai, mỗi hoạt động của luồng xử lý tín hiệu có thể được hoàn thành nhờ mạch logic tích hợp của phần cứng trong bộ xử lý 600 hoặc lệnh ở dạng phần mềm.

Bộ xử lý 600 có thể là bộ xử lý đa năng, bộ xử lý tín hiệu số, mạch tích hợp ứng dụng cụ thể (application specific integrated circuit, ASIC), mảng cổng dạng trường lập trình được (field programmable gate array, FPGA) hoặc thiết bị logic lập trình được (programmable logic device, PLD) khác, cổng rời rạc hoặc thiết bị logic tranzito, hoặc linh kiện phần cứng rời rạc, và có thể triển khai hoặc thực hiện mỗi phương pháp, hoạt động và sơ đồ khối logic được bọc lộ theo các phương án thực hiện sáng chế. Bộ xử lý đa năng có thể là bộ vi xử lý hoặc bộ xử lý đã biết bất kỳ hoặc tương tự. Các hoạt động của phương pháp được bọc lộ kết hợp với các phương án thực hiện sáng chế có thể được hoàn thành ngay bởi bộ xử lý phần cứng, hoặc được hoàn thành bởi tổ hợp của phần cứng và môđun phần mềm trong bộ xử lý. Các môđun phần mềm có thể được đặt trong bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (random access memory, RAM), bộ nhớ nhanh, bộ nhớ chỉ đọc (read only memory, ROM), ROM lập trình được (programmable read only memory, PROM) hoặc PROM xóa được bằng điện (electrically erasable programmable read only memory, EEPROM), thanh ghi và vật lưu trữ đã biết theo giải pháp kỹ thuật đã biết. Vật lưu trữ được đặt trong bộ nhớ 601, và bộ xử lý 600 đọc thông tin trong bộ nhớ 601 và hoàn thành các hoạt động của luồng xử lý tín hiệu kết hợp với phần cứng của nó.

Cụ thể là, bộ xử lý 600 được tạo cấu hình để đọc chương trình trong bộ nhớ 601 và thực hiện: xác định tín hiệu tham chiếu chùm thứ nhất được dò thấy bởi thiết bị đầu cuối, và gửi thông điệp yêu cầu đến thực thể LMF, trong đó thông điệp yêu cầu chứa thông tin chùm thứ nhất của tín hiệu tham chiếu chùm thứ nhất, để cho phép thực thể LMF xác định thông tin chùm thứ hai của các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai theo thông tin chùm thứ nhất, các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được gửi từ các trạm cơ sở lân cận và có thể dò được bởi thiết bị đầu cuối; nhận dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất chứa thông tin chùm thứ hai được gửi bởi thực thể LMF; và đo các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai từ các trạm cơ sở lân cận theo dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất.

Một cách tùy chọn, tín hiệu tham chiếu chùm thứ nhất là DL-RS chùm được sử dụng để hỗ trợ truyền thông dữ liệu và/hoặc PRS chùm được sử dụng để hỗ

trợ định vị; và các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai mà mỗi tín hiệu là PRS được sử dụng để hỗ trợ định vị.

Một cách tùy chọn, thông tin chùm thứ nhất bao gồm một số hoặc tất cả: ID chùm DL-RS, cường độ tín hiệu DL-RS, ID chùm PRS.

Một cách tùy chọn, thông tin chùm thứ hai bao gồm ID chùm PRS.

Một cách tùy chọn, bộ xử lý 600 còn được tạo cấu hình để thực hiện: xác định thông tin định vị thu được bởi các phép đo sau khi đo các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai của các trạm cơ sở lân cận theo dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất; và gửi thông tin định vị và thông tin chùm thứ hai của các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được sử dụng để đo đến thực thể LMF, để cho phép thực thể LMF xác định vị trí của thiết bị đầu cuối theo thông tin định vị và thông tin chùm thứ hai của các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được sử dụng để đo.

Một cách tùy chọn, bộ xử lý 600 được tạo cấu hình cụ thể để thực hiện: xác định tín hiệu tham chiếu chùm thứ nhất được tự dò khi cần thu thập dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất.

Một cách tùy chọn, bộ xử lý 600 còn được tạo cấu hình để thực hiện: nhận thông điệp yêu cầu định vị được gửi bởi thực thể LMF sau khi nhận dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất chứa thông tin chùm thứ hai của các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được gửi bởi thực thể LMF và trước khi đo các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai của các trạm cơ sở lân cận theo dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất.

Như được thể hiện trên Fig.7, thực thể LMF thứ nhất theo phương án thực hiện sáng chế bao gồm bộ xử lý 700, bộ nhớ 701 và bộ thu phát 702.

Bộ xử lý 700 chịu trách nhiệm quản lý kiến trúc buýt và xử lý chung, và bộ nhớ 701 có thể lưu dữ liệu được sử dụng bởi bộ xử lý 700 khi thực hiện các hoạt động. Bộ thu phát 702 được tạo cấu hình để nhận và gửi dữ liệu dưới sự điều khiển của bộ xử lý 700.

Kiến trúc buýt có thể bao gồm số lượng buýt và cầu nối được liên kết bất kỳ, và cụ thể là liên kết các mạch khác nhau của một hoặc nhiều bộ xử lý được biểu diễn bằng bộ xử lý 700 và bộ nhớ được biểu diễn bằng bộ nhớ 701. Kiến

trúc buýt có thể còn liên kết các mạch khác nhau chẳng hạn thiết bị ngoại vi, bộ ổn áp và mạch quản lý nguồn, đều đã được biết đến theo giải pháp kỹ thuật đã biết và do vậy sẽ không được mô tả lại ở đây. Giao diện buýt tạo giao diện. Bộ xử lý 700 chịu trách nhiệm quản lý kiến trúc buýt và xử lý chung, và bộ nhớ 701 có thể lưu dữ liệu được sử dụng bởi bộ xử lý 700 khi thực hiện các hoạt động.

Thủ tục theo phương án thực hiện sáng chế có thể được áp dụng trong bộ xử lý 700 hoặc được triển khai bởi bộ xử lý 700. Trong quá trình triển khai, mỗi hoạt động của luồng xử lý tín hiệu có thể được hoàn thành bằng mạch logic tích hợp của phần cứng trong bộ xử lý 700 hoặc lệnh ở dạng phần mềm. Bộ xử lý 700 có thể là bộ xử lý đa năng, bộ xử lý tín hiệu số, ASIC, FPGA hoặc PLD khác, cổng rời rạc hoặc thiết bị logic tranzito, hoặc linh kiện phần cứng rời rạc, và có thể triển khai hoặc thực hiện mỗi phương pháp, hoạt động và sơ đồ khối logic được bộc lộ theo các phương án thực hiện sáng chế. Bộ xử lý đa năng có thể là bộ vi xử lý hoặc bộ xử lý đã biết bất kỳ hoặc tương tự. Các hoạt động của phương pháp được bộc lộ kết hợp với các phương án thực hiện sáng chế có thể được hoàn thành trực tiếp bởi bộ xử lý phần cứng, hoặc được hoàn thành bởi tổ hợp của phần cứng và các môđun phần mềm trong bộ xử lý. Các môđun phần mềm có thể được đặt trong RAM, bộ nhớ nhanh, ROM, PROM hoặc EEPROM, thanh ghi và vật lưu trữ đã biết khác theo giải pháp kỹ thuật đã biết. Vật lưu trữ được đặt trong bộ nhớ 701, và bộ xử lý 700 đọc thông tin trong bộ nhớ 701 và hoàn thành các hoạt động của luồng xử lý tín hiệu kết hợp với các phần cứng của nó.

Cụ thể là, bộ xử lý 700 được tạo cấu hình để đọc chương trình trong bộ nhớ 701 và thực hiện: nhận thông điệp yêu cầu được gửi bởi thiết bị đầu cuối; trong đó thông điệp yêu cầu chứa thông tin chùm thứ nhất của tín hiệu tham chiếu chùm thứ nhất được dò thấy bởi thiết bị đầu cuối; xác định thông tin chùm thứ hai của các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai theo thông tin chùm thứ nhất, các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được gửi từ các trạm cơ sở lân cận và có thể dò được bởi thiết bị đầu cuối; và gửi dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất chứa thông tin chùm thứ hai đến thiết bị đầu cuối, để cho phép thiết bị đầu cuối đo các tín

hiệu tham chiếu chùm thứ hai của các trạm cơ sở lân cận theo dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất.

Một cách tùy chọn, bộ xử lý 700 còn được tạo cấu hình để thực hiện: nhận thông tin định vị được gửi bởi thiết bị đầu cuối, và xác định vị trí của thiết bị đầu cuối theo thông tin định vị; trong đó thông tin định vị thu được bởi thiết bị đầu cuối thông qua đo các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai của các trạm cơ sở lân cận theo dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất.

Một cách tùy chọn, bộ xử lý 700 còn được tạo cấu hình để thực hiện: nhận dữ liệu hỗ trợ định vị thứ hai được báo cáo bởi mỗi trạm cơ sở và chứa thông tin chùm thứ ba của tín hiệu tham chiếu thứ ba được gửi bởi BS trước khi xác định các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được gửi bởi các trạm cơ sở lân cận mà có thể được dò thấy bởi thiết bị đầu cuối.

Một cách tùy chọn, bộ xử lý 700 được tạo cấu hình cụ thể để thực hiện: xác định thông tin chùm thứ hai của các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được gửi bởi các trạm cơ sở lân cận mà có thể được dò thấy bởi thiết bị đầu cuối theo thông tin chùm thứ nhất của tín hiệu tham chiếu chùm thứ nhất được dò thấy bởi thiết bị đầu cuối được chứa trong thông điệp yêu cầu và dữ liệu hỗ trợ định vị thứ hai.

Một cách tùy chọn, tín hiệu tham chiếu chùm thứ nhất là DL-RS chùm được sử dụng để hỗ trợ truyền thông dữ liệu và/hoặc PRS chùm được sử dụng để hỗ trợ định vị; và tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai là PRS chùm được sử dụng để hỗ trợ định vị.

Một cách tùy chọn, tín hiệu tham chiếu chùm thứ ba là DL-RS được sử dụng để hỗ trợ truyền thông dữ liệu và/hoặc PRS được sử dụng để hỗ trợ định vị.

Một cách tùy chọn, thông tin chùm thứ nhất bao gồm một số hoặc tất cả: ID chùm DL-RS, cường độ tín hiệu DL-RS, ID chùm PRS.

Một cách tùy chọn, thông tin chùm thứ hai bao gồm ID chùm PRS.

Một cách tùy chọn, thông tin chùm thứ ba bao gồm một số hoặc tất cả: ID chùm PRS, hướng chùm PRS, chiều rộng chùm PRS, ID chùm DL-RS, hướng

chùm DL-RS, chiều rộng chùm DL-RS, và mối quan hệ liên kết QCL giữa chùm DL-RS và chùm PRS.

Một cách tùy chọn, bộ xử lý 700 còn được tạo cấu hình để thực hiện: nhận thông tin chùm thứ hai của các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được sử dụng để đo được gửi bởi thiết bị đầu cuối; và bộ xử lý được tạo cấu hình cụ thể để thực hiện: xác định vị trí của thiết bị đầu cuối theo thông tin định vị và thông tin chùm thứ hai của các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được sử dụng để đo.

Như được thể hiện trên Fig.8, thiết bị đầu cuối thứ hai theo các phương án thực hiện sáng chế bao gồm:

môđun gửi thứ nhất 801 được tạo cấu hình để xác định tín hiệu tham chiếu chùm thứ nhất được dò thấy bởi thiết bị đầu cuối, và gửi thông điệp yêu cầu đến thực thể LMF, trong đó thông điệp yêu cầu chứa thông tin chùm thứ nhất của tín hiệu tham chiếu chùm thứ nhất, để cho phép thực thể LMF xác định thông tin chùm thứ hai của các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai theo thông tin chùm thứ nhất, các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được gửi từ các trạm cơ sở lân cận và có thể dò được bởi thiết bị đầu cuối;

môđun nhận thứ nhất 802 được tạo cấu hình để nhận dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất chứa thông tin chùm thứ hai được gửi bởi thực thể LMF;

môđun đo 803 được tạo cấu hình để đo các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai của các trạm cơ sở lân cận theo dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất.

Một cách tùy chọn, tín hiệu tham chiếu chùm thứ nhất là DL-RS chùm được sử dụng để hỗ trợ truyền thông dữ liệu và/hoặc PRS chùm được sử dụng để hỗ trợ định vị; và các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai mà mỗi tín hiệu là PRS được sử dụng để hỗ trợ định vị.

Một cách tùy chọn, thông tin chùm thứ nhất bao gồm một số hoặc tất cả: ID chùm DL-RS, cường độ tín hiệu DL-RS, ID chùm PRS.

Một cách tùy chọn, thông tin chùm thứ hai bao gồm ID chùm PRS.

Một cách tùy chọn, môđun đo 803 còn được tạo cấu hình để: xác định thông tin định vị thu được bởi các phép đo sau khi đo các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai của các trạm cơ sở lân cận theo dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất; và gửi

thông tin định vị và thông tin chùm thứ hai của các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được sử dụng để đo đến thực thể LMF, để cho phép thực thể LMF xác định vị trí của thiết bị đầu cuối theo thông tin định vị và thông tin chùm thứ hai của các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được sử dụng để đo.

Một cách tùy chọn, môđun gửi thứ nhất 801 được tạo cấu hình cụ thể để: xác định tín hiệu tham chiếu chùm thứ nhất được tự dò khi cần thu thập dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất.

Một cách tùy chọn, môđun nhận thứ nhất 802 còn được tạo cấu hình để: nhận thông điệp yêu cầu định vị được gửi bởi thực thể LMF sau khi nhận dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất chứa thông tin chùm thứ hai của các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được gửi bởi thực thể LMF và trước khi đo các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai của các trạm cơ sở lân cận theo dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất.

Như được thể hiện trên Fig.9, thực thể LMF thứ hai theo các phương án thực hiện sáng chế bao gồm:

môđun nhận thứ hai 901 được tạo cấu hình để nhận thông điệp yêu cầu được gửi bởi thiết bị đầu cuối; trong đó thông điệp yêu cầu chứa thông tin chùm thứ nhất của tín hiệu tham chiếu chùm thứ nhất được dò thấy bởi thiết bị đầu cuối;

môđun xác định 902 được tạo cấu hình để xác định thông tin chùm thứ hai của các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai theo thông tin chùm thứ nhất, các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai being được gửi bởi các trạm cơ sở lân cận và có thể dò được bởi thiết bị đầu cuối;

môđun gửi thứ hai 903 được tạo cấu hình để gửi dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất chứa thông tin chùm thứ hai đến thiết bị đầu cuối, để cho phép thiết bị đầu cuối đo các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai của các trạm cơ sở lân cận theo dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất.

Một cách tùy chọn, môđun gửi thứ hai 903 còn được tạo cấu hình để: nhận thông tin định vị được gửi bởi thiết bị đầu cuối, và xác định vị trí của thiết bị đầu cuối theo thông tin định vị; trong đó thông tin định vị thu được bởi thiết bị

đầu cuối thông qua đo các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai của các trạm cơ sở lân cận theo dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất.

Một cách tùy chọn, môđun xác định 902 còn được tạo cấu hình để: nhận dữ liệu hỗ trợ định vị thứ hai được báo cáo bởi mỗi trạm cơ sở và chứa thông tin chùm thứ ba của tín hiệu tham chiếu thứ ba được gửi bởi mỗi trạm cơ sở trước khi xác định các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được gửi bởi các trạm cơ sở lân cận và có thể dò được bởi thiết bị đầu cuối.

Một cách tùy chọn, môđun xác định 902 được tạo cấu hình cụ thể để: xác định thông tin chùm thứ hai của các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được gửi bởi các trạm cơ sở lân cận và có thể dò được bởi thiết bị đầu cuối theo thông tin chùm thứ nhất của tín hiệu tham chiếu chùm thứ nhất được dò thấy bởi thiết bị đầu cuối được chứa trong thông điệp yêu cầu và dữ liệu hỗ trợ định vị thứ hai.

Một cách tùy chọn, tín hiệu tham chiếu chùm thứ nhất là DL-RS chùm được sử dụng để hỗ trợ truyền thông dữ liệu và/hoặc PRS chùm được sử dụng để hỗ trợ định vị; và các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai mà mỗi tín hiệu là PRS được sử dụng để hỗ trợ định vị.

Một cách tùy chọn, tín hiệu tham chiếu chùm thứ ba là DL-RS được sử dụng để hỗ trợ truyền thông dữ liệu và/hoặc PRS được sử dụng để hỗ trợ định vị.

Một cách tùy chọn, thông tin chùm thứ nhất bao gồm một số hoặc tất cả: ID chùm DL-RS, cường độ tín hiệu DL-RS, ID chùm PRS.

Một cách tùy chọn, thông tin chùm thứ hai bao gồm ID chùm PRS.

Một cách tùy chọn, thông tin chùm thứ ba bao gồm một số hoặc tất cả: ID chùm PRS, hướng chùm PRS, chiều rộng chùm PRS, ID chùm DL-RS, hướng chùm DL-RS, chiều rộng chùm DL-RS, và mối quan hệ liên kết QCL giữa chùm DL-RS và chùm PRS.

Một cách tùy chọn, môđun gửi thứ hai 903 còn được tạo cấu hình để: nhận thông tin chùm thứ hai của các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được sử dụng để đo được gửi bởi thiết bị đầu cuối; và môđun gửi thứ hai 903 được tạo cấu hình cụ thể để: xác định vị trí của thiết bị đầu cuối theo thông tin định vị và

thông tin chùm thứ hai của các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được sử dụng để đo.

Phương án thực hiện sáng chế còn nêu vật lưu trữ máy tính lưu trữ chương trình máy tính trên đó, trong đó chương trình, khi được thực thi bởi bộ xử lý, thực hiện các hoạt động của phương pháp của phía thiết bị đầu cuối nêu trên hoặc thực hiện các hoạt động của phương pháp của phía thực thể LMF nêu trên.

Dựa vào khái niệm sáng chế tương tự, phương án thực hiện sáng chế còn đề cập phương pháp đo. Do phương pháp này tương ứng với phương pháp của phía thiết bị đầu cuối trong hệ thống đo của các phương án thực hiện sáng chế và nguyên lý của phương pháp để giải quyết vấn đề giống như vấn đề của hệ thống, các triển khai của phương pháp này có thể viện dẫn đến các triển khai của hệ thống, và mô tả lặp lại của nó sẽ được bỏ qua ở đây.

Như được thể hiện trên Fig.10, phương pháp đo theo các phương án thực hiện sáng chế bao gồm:

hoạt động 1001: thiết bị đầu cuối xác định tín hiệu tham chiếu chùm thứ nhất được tự dò, và gửi thông điệp yêu cầu đến thực thể LMF, trong đó thông điệp yêu cầu chứa thông tin chùm thứ nhất của tín hiệu tham chiếu chùm thứ nhất, để cho phép thực thể LMF xác định thông tin chùm thứ hai của các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được gửi bởi các trạm cơ sở lân cận và có thể dò được bởi thiết bị đầu cuối theo thông tin chùm thứ nhất;

hoạt động 1002: thiết bị đầu cuối nhận dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất chứa thông tin chùm thứ hai được gửi bởi thực thể LMF;

hoạt động 1003: thiết bị đầu cuối đo các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai của các trạm cơ sở lân cận theo dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất.

Một cách tùy chọn, tín hiệu tham chiếu chùm thứ nhất là DL-RS chùm được sử dụng để hỗ trợ truyền thông dữ liệu và/hoặc PRS chùm được sử dụng để hỗ trợ định vị; và các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai mà mỗi tín hiệu là PRS được sử dụng để hỗ trợ định vị.

Một cách tùy chọn, thông tin chùm thứ nhất bao gồm một số hoặc tất cả: ID

chùm DL-RS, cường độ tín hiệu DL-RS, ID chùm PRS.

Một cách tùy chọn, thông tin chùm thứ hai bao gồm ID chùm PRS.

Một cách tùy chọn, sau khi thiết bị đầu cuối đo các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai của các trạm cơ sở lân cận theo dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất, phương pháp còn bao gồm: xác định, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin định vị thu được bởi các phép đo; và gửi, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin định vị và thông tin chùm thứ hai của các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được sử dụng để đo đến thực thể LMF, để cho phép thực thể LMF xác định vị trí của thiết bị đầu cuối theo thông tin định vị và thông tin chùm thứ hai của các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được sử dụng để đo.

Một cách tùy chọn, xác định, bởi thiết bị đầu cuối, tín hiệu tham chiếu chùm thứ nhất được tự dò, bao gồm: xác định, bởi thiết bị đầu cuối, tín hiệu tham chiếu chùm thứ nhất được tự dò khi cần thu thập dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất.

Một cách tùy chọn, sau khi thiết bị đầu cuối nhận dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất chứa thông tin chùm thứ hai của các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được gửi bởi thực thể LMF, và trước khi thiết bị đầu cuối đo các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai của các trạm cơ sở lân cận theo dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất, phương pháp còn bao gồm: nhận, bởi thiết bị đầu cuối, thông điệp yêu cầu định vị được gửi bởi thực thể LMF.

Dựa trên khái niệm sáng chế tương tự, các phương án thực hiện sáng chế còn nêu phương pháp đo. Do phương pháp này tương ứng với phương pháp được thực hiện bởi thực thể LMF trong hệ thống đo của các phương án thực hiện sáng chế và nguyên lý của phương pháp để giải quyết vấn đề giống như của hệ thống, các triển khai của phương pháp này có thể đề cập đến các triển khai của hệ thống, và phần mô tả lặp lại của nó sẽ được bỏ qua ở đây.

Như được thể hiện trên Fig.11, phương án thực hiện sáng chế còn đề cập đến phương pháp đo, bao gồm:

hoạt động 1101: thực thể LMF nhận thông điệp yêu cầu được gửi bởi thiết bị đầu cuối; trong đó thông điệp yêu cầu chứa thông tin chùm thứ nhất của tín

hiệu tham chiếu chùm thứ nhất được dò thấy bởi thiết bị đầu cuối;

hoạt động 1102: thực thể LMF xác định thông tin chùm thứ hai của các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai theo thông tin chùm thứ nhất, các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được gửi bởi các trạm cơ sở lân cận và có thể dò được bởi thiết bị đầu cuối;

hoạt động 1103: thực thể LMF gửi dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất chứa thông tin chùm thứ hai đến thiết bị đầu cuối, để cho phép thiết bị đầu cuối đo các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai của các trạm cơ sở lân cận theo dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất.

Một cách tùy chọn, sau khi thực thể LMF gửi dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất chứa thông tin chùm thứ hai đến thiết bị đầu cuối, phương pháp còn bao gồm: nhận, bởi thực thể LMF, thông tin định vị được gửi bởi thiết bị đầu cuối, và xác định vị trí của thiết bị đầu cuối theo thông tin định vị; trong đó thông tin định vị thu được bởi thiết bị đầu cuối thông qua đo các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai của các trạm cơ sở lân cận theo dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất.

Một cách tùy chọn, trước khi thực thể LMF xác định các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được gửi bởi các trạm cơ sở lân cận mà có thể được dò thấy bởi thiết bị đầu cuối, phương pháp còn bao gồm: nhận, bởi thực thể LMF, dữ liệu hỗ trợ định vị thứ hai được báo cáo bởi mỗi trạm cơ sở và chứa thông tin chùm thứ ba của tín hiệu tham chiếu thứ ba được gửi bởi mỗi trạm cơ sở.

Một cách tùy chọn, xác định, bởi thực thể LMF, thông tin chùm thứ hai của các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được gửi bởi các trạm cơ sở lân cận mà có thể được dò thấy bởi thiết bị đầu cuối, bao gồm: xác định, bởi thực thể LMF, thông tin chùm thứ hai của các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được gửi bởi các trạm cơ sở lân cận mà có thể được dò thấy bởi thiết bị đầu cuối theo thông tin chùm thứ nhất của tín hiệu tham chiếu chùm thứ nhất được dò thấy bởi thiết bị đầu cuối được chứa trong thông điệp yêu cầu và dữ liệu hỗ trợ định vị thứ hai.

Một cách tùy chọn, tín hiệu tham chiếu chùm thứ nhất là DL-RS chùm được sử dụng để hỗ trợ truyền thông dữ liệu và/hoặc PRS chùm được sử dụng để hỗ

trợ định vị; và các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai mà mỗi tín hiệu là PRS được sử dụng để hỗ trợ định vị.

Một cách tùy chọn, tín hiệu tham chiếu chùm thứ ba là DL-RS được sử dụng để hỗ trợ truyền thông dữ liệu và/hoặc PRS được sử dụng để hỗ trợ định vị.

Một cách tùy chọn, thông tin chùm thứ nhất bao gồm một số hoặc tất cả: ID chùm DL-RS, cường độ tín hiệu DL-RS, ID chùm PRS.

Một cách tùy chọn, thông tin chùm thứ hai bao gồm ID chùm PRS.

Một cách tùy chọn, thông tin chùm thứ ba bao gồm một số hoặc tất cả: ID chùm PRS, hướng chùm PRS, chiều rộng chùm PRS, ID chùm DL-RS, hướng chùm DL-RS, chiều rộng chùm DL-RS, và mối quan hệ liên kết QCL giữa chùm DL-RS và chùm PRS.

Một cách tùy chọn, phương pháp còn bao gồm: nhận, bởi thực thể LMF, thông tin chùm thứ hai của các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được sử dụng để đo được gửi bởi thiết bị đầu cuối; và xác định, bởi thực thể LMF, vị trí của thiết bị đầu cuối theo thông tin định vị, bao gồm: xác định, bởi thực thể LMF, vị trí của thiết bị đầu cuối theo thông tin định vị và thông tin chùm thứ hai của các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được sử dụng để đo.

Sáng chế đã được mô tả trên đây nhờ viện dẫn đến các sơ đồ khối và/hoặc các lưu đồ thể hiện các phương pháp, các thiết bị (các hệ thống) và/hoặc các sản phẩm chương trình máy tính theo các phương án thực hiện sáng chế. Cần hiểu rằng một khối được thể hiện trong các sơ đồ khối và/hoặc các lưu đồ và tổ hợp của các khối được thể hiện trong các sơ đồ khối và/hoặc các lưu đồ có thể được triển khai bằng các lệnh chương trình máy tính. Các lệnh chương trình máy tính này có thể được cấp cho máy tính đa năng, bộ xử lý của máy tính dành riêng và/hoặc khối xử lý dữ liệu được lập trình khác để tạo máy, sao cho các lệnh được thực thi bằng bộ xử lý máy tính và/hoặc khối xử lý dữ liệu lập trình được tạo các phương pháp để thực hiện các chức năng và/hoặc các hoạt động được nêu trong các khối của các sơ đồ khối và/hoặc các lưu đồ.

Do đó, sáng chế cũng có thể được triển khai bằng phần cứng và/hoặc phần

mềm (bao gồm firmware, phần mềm lưu trữ, vi mã và tương tự). Ngoài ra, sáng chế có thể phê chuẩn dạng sản phẩm chương trình máy tính trên vật lưu trữ máy tính đọc được hoặc máy tính sử dụng được, mà có các mã chương trình máy tính sử dụng được hoặc máy tính đọc được được triển khai trong phương tiện, để được sử dụng bởi hệ thống thực thi lệnh hoặc được sử dụng cùng với hệ thống thực thi lệnh. Trong ngữ cảnh của sáng chế, vật lưu trữ máy tính đọc được hoặc máy tính sử dụng được có thể là phương tiện bất kỳ, có thể chứa, lưu trữ, truyền thông với, truyền các chương trình, cần được sử dụng bởi hệ thống hoặc thiết bị thực thi lệnh, hoặc được sử dụng cùng với hệ thống hoặc thiết bị thực thi lệnh.

Rõ ràng, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể thực hiện các cải biến và các thay thế với sáng chế mà không xa rời tinh thần và phạm vi của sáng chế. Do vậy, sáng chế cũng nhằm bao gồm các cải biến và các thay thế trong đó miễn là các cải biến và các thay thế với sáng chế nằm trong phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ của sáng chế và các điểm tương đương của chúng.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp đo bao gồm các bước:

xác định, bởi thiết bị đầu cuối, tín hiệu tham chiếu chùm thứ nhất được dò thấy bởi thiết bị đầu cuối, và gửi thông điệp yêu cầu đến thực thể chức năng quản lý vị trí (Location Management Function, LMF), trong đó thông điệp yêu cầu chứa thông tin chùm thứ nhất của tín hiệu tham chiếu chùm thứ nhất, để cho phép thực thể LMF xác định thông tin chùm thứ hai của các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai theo thông tin chùm thứ nhất, các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được gửi từ các trạm cơ sở lân cận và có thể dò được bởi thiết bị đầu cuối;

nhận, bởi thiết bị đầu cuối, dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất chứa thông tin chùm thứ hai được gửi bởi thực thể LMF;

đo, bởi thiết bị đầu cuối, các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai từ các trạm cơ sở lân cận theo dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tín hiệu tham chiếu chùm thứ nhất là tín hiệu tham chiếu đường xuống (Downlink Reference Signal, DL-RS), được sử dụng để hỗ trợ truyền thông dữ liệu và/hoặc tín hiệu tham chiếu định vị (Positioning Reference Signal, PRS), được sử dụng để hỗ trợ định vị;

các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai mà mỗi tín hiệu là PRS được sử dụng để hỗ trợ định vị.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó thông tin chùm thứ nhất bao gồm một phần hoặc tất cả:

bộ nhận dạng (identifier, ID) chùm DL-RS, cường độ tín hiệu DL-RS, ID chùm PRS.

4. Phương pháp theo điểm 2, trong đó thông tin chùm thứ hai bao gồm ID chùm PRS.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó sau đó thiết bị đầu cuối đo các tín hiệu

tham chiếu chùm thứ hai từ các trạm cơ sở lân cận theo dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất, phương pháp còn bao gồm:

xác định, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin định vị thu được bởi các phép đo;

gửi, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin định vị và thông tin chùm thứ hai của các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được sử dụng để đo đến thực thể LMF, để cho phép thực thể LMF xác định vị trí của thiết bị đầu cuối theo thông tin định vị và thông tin chùm thứ hai của các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được sử dụng để đo.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc xác định, bởi thiết bị đầu cuối, tín hiệu tham chiếu chùm thứ nhất được dò thấy bởi thiết bị đầu cuối, bao gồm bước:

xác định, bởi thiết bị đầu cuối, tín hiệu tham chiếu chùm thứ nhất được dò thấy bởi thiết bị đầu cuối khi thiết bị đầu cuối cần thu được dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó sau khi thiết bị đầu cuối nhận dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất chứa thông tin chùm thứ hai của các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được gửi bởi thực thể LMF, và trước khi thiết bị đầu cuối đo các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai từ các trạm cơ sở lân cận theo dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất, phương pháp còn bao gồm bước:

nhận, bởi thiết bị đầu cuối, thông điệp yêu cầu định vị được gửi bởi thực thể LMF.

8. Phương pháp đo bao gồm các bước:

nhận, bởi thực thể LMF, thông điệp yêu cầu được gửi bởi thiết bị đầu cuối; trong đó thông điệp yêu cầu chứa thông tin chùm thứ nhất của tín hiệu tham chiếu chùm thứ nhất được dò thấy bởi thiết bị đầu cuối;

xác định, bởi thực thể LMF, thông tin chùm thứ hai của các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai theo thông tin chùm thứ nhất, các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được gửi từ các trạm cơ sở lân cận và có thể dò được bởi thiết bị đầu

cuối;

gửi, bởi thực thể LMF, dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất chứa thông tin chùm thứ hai đến thiết bị đầu cuối, để cho phép thiết bị đầu cuối đo các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai từ các trạm cơ sở lân cận theo dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất.

9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó sau khi thực thể LMF gửi dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất chứa thông tin chùm thứ hai đến thiết bị đầu cuối, phương pháp còn bao gồm bước:

nhận, bởi thực thể LMF, thông tin định vị được gửi từ thiết bị đầu cuối, và xác định vị trí của thiết bị đầu cuối theo thông tin định vị; trong đó thông tin định vị thu được bởi thiết bị đầu cuối thông qua phép đo các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai của các trạm cơ sở lân cận theo dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất.

10. Phương pháp theo điểm 8, trong đó trước khi thực thể LMF xác định các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được gửi từ các trạm cơ sở lân cận và có thể dò được bởi thiết bị đầu cuối, phương pháp còn bao gồm bước:

nhận, bởi thực thể LMF, dữ liệu hỗ trợ định vị thứ hai được báo cáo bởi mỗi trạm cơ sở và chứa thông tin chùm thứ ba của tín hiệu tham chiếu thứ ba được gửi bởi mỗi trạm cơ sở.

11. Phương pháp theo điểm 10, trong đó việc xác định, bởi thực thể LMF, thông tin chùm thứ hai của các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được gửi bởi các trạm cơ sở lân cận và có thể dò được bởi thiết bị đầu cuối, bao gồm bước:

xác định, bởi thực thể LMF, thông tin chùm thứ hai của các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được gửi bởi các trạm cơ sở lân cận và có thể dò được bởi thiết bị đầu cuối theo thông tin chùm thứ nhất của tín hiệu tham chiếu chùm thứ nhất được dò thấy bởi thiết bị đầu cuối được chứa trong thông điệp yêu cầu và dữ liệu hỗ trợ định vị thứ hai.

12. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 8 đến 11, trong đó tín hiệu tham chiếu chùm thứ nhất là tín hiệu tham chiếu truyền thông chùm, DL-RS, được sử dụng để hỗ trợ truyền thông dữ liệu và/hoặc PRS chùm, được sử dụng để hỗ trợ định vị;

các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai mà mỗi tín hiệu là PRS chùm được sử dụng để hỗ trợ định vị.

13. Phương pháp theo điểm 10, trong đó tín hiệu tham chiếu chùm thứ ba là DL-RS được sử dụng để hỗ trợ truyền thông dữ liệu và/hoặc PRS được sử dụng để hỗ trợ định vị.

14. Phương pháp theo điểm 12, trong đó thông tin chùm thứ nhất bao gồm một phần hoặc tất cả:

ID chùm DL-RS, cường độ tín hiệu DL-RS, ID chùm PRS.

15. Phương pháp theo điểm 12, trong đó thông tin chùm thứ hai bao gồm ID chùm PRS.

16. Phương pháp theo điểm 13, trong đó thông tin chùm thứ ba bao gồm một phần hoặc tất cả:

ID chùm PRS, hướng chùm PRS, chiều rộng chùm PRS, ID chùm DL-RS, hướng chùm DL-RS, chiều rộng chùm DL-RS, và mối quan hệ liên kết gần như cùng vị trí (Quasi Co-Located, QCL) giữa chùm DL-RS và chùm PRS.

17. Phương pháp theo điểm 9, trong đó phương pháp còn bao gồm các bước:

nhận, bởi thực thể LMF, thông tin chùm thứ hai của các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được sử dụng để đo được gửi bởi thiết bị đầu cuối;

xác định, bởi thực thể LMF, vị trí của thiết bị đầu cuối theo thông tin định vị, bao gồm:

xác định, bởi thực thể LMF, vị trí của thiết bị đầu cuối theo thông tin định vị và thông tin chùm thứ hai của các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được sử

dụng để đo.

18. Thiết bị đầu cuối, bao gồm: bộ xử lý, bộ nhớ và bộ thu phát;

trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để đọc chương trình trong bộ nhớ và thực hiện:

xác định tín hiệu tham chiếu chùm thứ nhất được dò thấy bởi thiết bị đầu cuối, và gửi thông điệp yêu cầu đến thực thể LMF, trong đó thông điệp yêu cầu chứa thông tin chùm thứ nhất của tín hiệu tham chiếu chùm thứ nhất, để cho phép thực thể LMF xác định thông tin chùm thứ hai của các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai theo thông tin chùm thứ nhất, các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được gửi từ các trạm cơ sở lân cận và có thể dò được bởi thiết bị đầu cuối;

nhận dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất chứa thông tin chùm thứ hai được gửi bởi thực thể LMF; và

đo các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai từ các trạm cơ sở lân cận theo dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất.

19. Thiết bị đầu cuối theo điểm 18, trong đó tín hiệu tham chiếu chùm thứ nhất là tín hiệu tham chiếu truyền thông chùm, DL-RS, được sử dụng để hỗ trợ truyền thông dữ liệu và/hoặc PRS chùm, được sử dụng để hỗ trợ định vị;

các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai mà mỗi tín hiệu là PRS được sử dụng để hỗ trợ định vị.

20. Thiết bị đầu cuối theo điểm 19, trong đó thông tin chùm thứ nhất bao gồm một phần hoặc tất cả:

ID chùm DL-RS, cường độ tín hiệu DL-RS, ID chùm PRS;

thông tin chùm thứ hai bao gồm ID chùm PRS.

21. Thiết bị đầu cuối theo điểm 18, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để thực hiện:

xác định thông tin định vị thu được bởi các phép đo sau khi đo các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai của các trạm cơ sở lân cận theo dữ liệu hỗ trợ định vị

thứ nhất; và gửi thông tin định vị và thông tin chùm thứ hai của các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được sử dụng để đo đến thực thể LMF, để cho phép thực thể LMF xác định vị trí của thiết bị đầu cuối theo thông tin định vị và thông tin chùm thứ hai của các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được sử dụng để đo.

22. Thực thể LMF bao gồm: bộ xử lý, bộ nhớ và bộ thu phát;

trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để đọc chương trình trong bộ nhớ và thực hiện:

nhận thông điệp yêu cầu được gửi bởi thiết bị đầu cuối; trong đó thông điệp yêu cầu chứa thông tin chùm thứ nhất của tín hiệu tham chiếu chùm thứ nhất được dò thấy bởi thiết bị đầu cuối;

xác định thông tin chùm thứ hai của các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai theo thông tin chùm thứ nhất, các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được gửi từ các trạm cơ sở lân cận và có thể dò được bởi thiết bị đầu cuối;

gửi dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất chứa thông tin chùm thứ hai đến thiết bị đầu cuối, để cho phép thiết bị đầu cuối đo các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai từ các trạm cơ sở lân cận theo dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất.

23. Thực thể LMF theo điểm 22, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để thực hiện:

nhận thông tin định vị được gửi bởi thiết bị đầu cuối, và xác định vị trí của thiết bị đầu cuối theo thông tin định vị; trong đó thông tin định vị thu được bởi thiết bị đầu cuối thông qua đo các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai từ các trạm cơ sở lân cận theo dữ liệu hỗ trợ định vị thứ nhất.

24. Thực thể LMF theo điểm 22, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để thực hiện:

nhận dữ liệu hỗ trợ định vị thứ hai được báo cáo bởi mỗi trạm cơ sở và chứa thông tin chùm thứ ba của tín hiệu tham chiếu chùm thứ ba được gửi bởi mỗi trạm cơ sở trước khi xác định các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được gửi từ

các trạm cơ sở lân cận và có thể dò được bởi thiết bị đầu cuối.

25. Thực thể LMF theo điểm 24, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để thực hiện:

xác định thông tin chùm thứ hai của các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được gửi bởi các trạm cơ sở lân cận và có thể dò được bởi thiết bị đầu cuối theo thông tin chùm thứ nhất của tín hiệu tham chiếu chùm thứ nhất được dò thấy bởi thiết bị đầu cuối được chứa trong thông điệp yêu cầu và dữ liệu hỗ trợ định vị thứ hai.

26. Thực thể LMF theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 22 đến 25, trong đó tín hiệu tham chiếu chùm thứ nhất là tín hiệu tham chiếu truyền thông chùm, DL-RS, được sử dụng để hỗ trợ truyền thông dữ liệu, và/hoặc PRS chùm, được sử dụng để hỗ trợ định vị;

các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai mà mỗi tín hiệu là PRS chùm được sử dụng để hỗ trợ định vị.

27. Thực thể LMF theo điểm 25, trong đó tín hiệu tham chiếu chùm thứ ba là DL-RS được sử dụng để hỗ trợ truyền thông dữ liệu và/hoặc PRS được sử dụng để hỗ trợ định vị.

28. Thực thể LMF theo điểm 26, trong đó thông tin chùm thứ nhất bao gồm một phần hoặc tất cả:

ID chùm DL-RS, cường độ tín hiệu DL-RS, ID chùm PRS;
thông tin chùm thứ hai bao gồm ID chùm PRS.

29. Thực thể LMF theo điểm 27, trong đó thông tin chùm thứ ba bao gồm một phần hoặc tất cả:

ID chùm PRS, hướng chùm PRS, chiều rộng chùm PRS, ID chùm DL-RS, hướng chùm DL-RS, chiều rộng chùm DL-RS, và mối quan hệ liên kết QCL giữa chùm DL-RS và chùm PRS.

30. Thực thể LMF theo điểm 22, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để thực hiện:

nhận thông tin chùm thứ hai của các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được sử dụng để đo được gửi bởi thiết bị đầu cuối;

bộ xử lý được tạo cấu hình cụ thể để thực hiện:

xác định vị trí của thiết bị đầu cuối theo thông tin định vị và thông tin chùm thứ hai của các tín hiệu tham chiếu chùm thứ hai được sử dụng để đo.

1/7

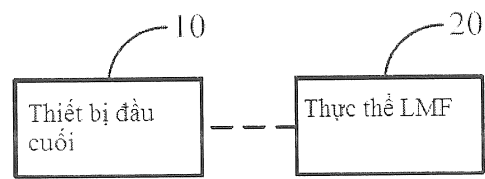


Fig. 1

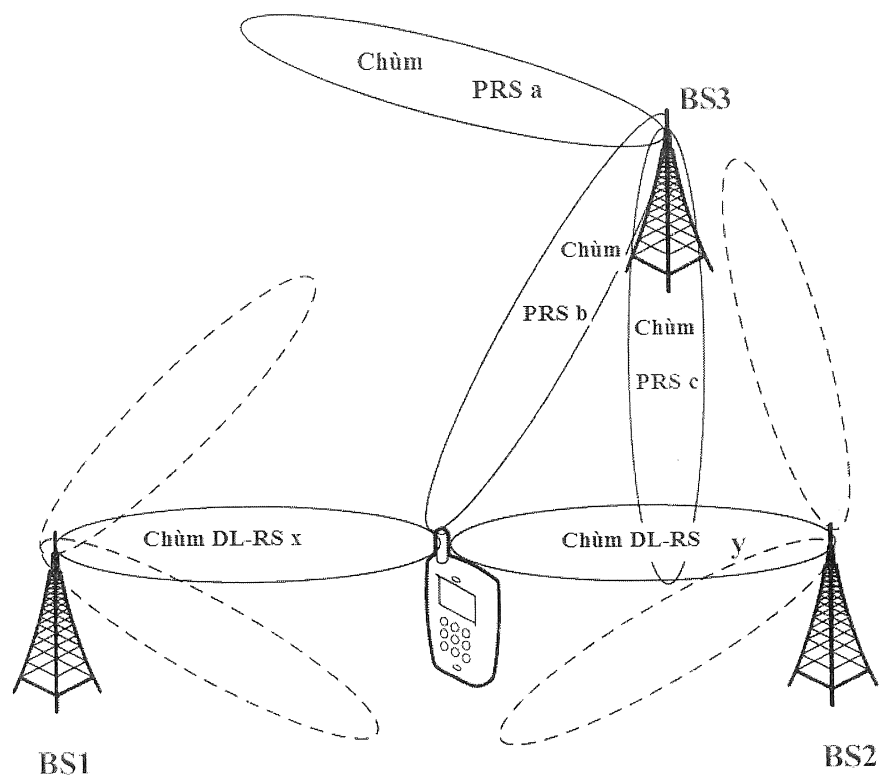


Fig. 2

2/7

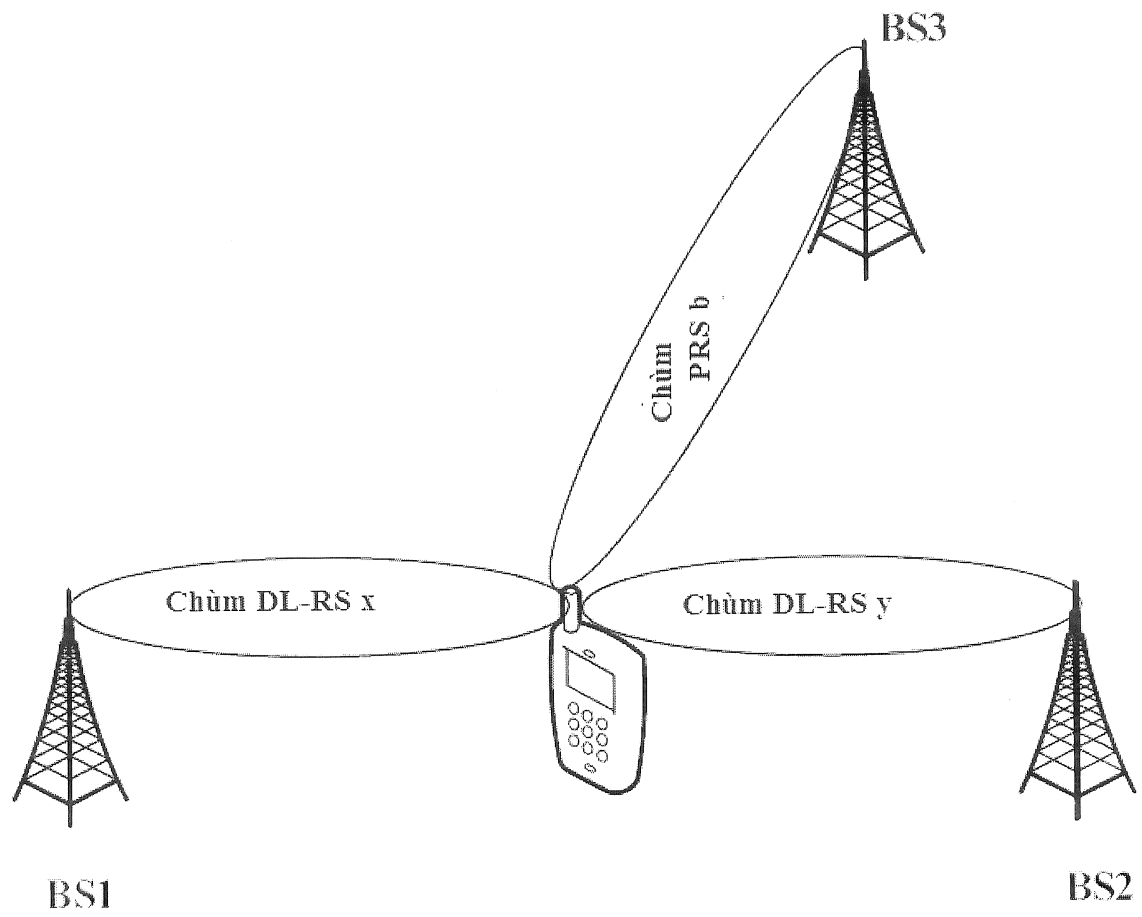


Fig.3

3/7

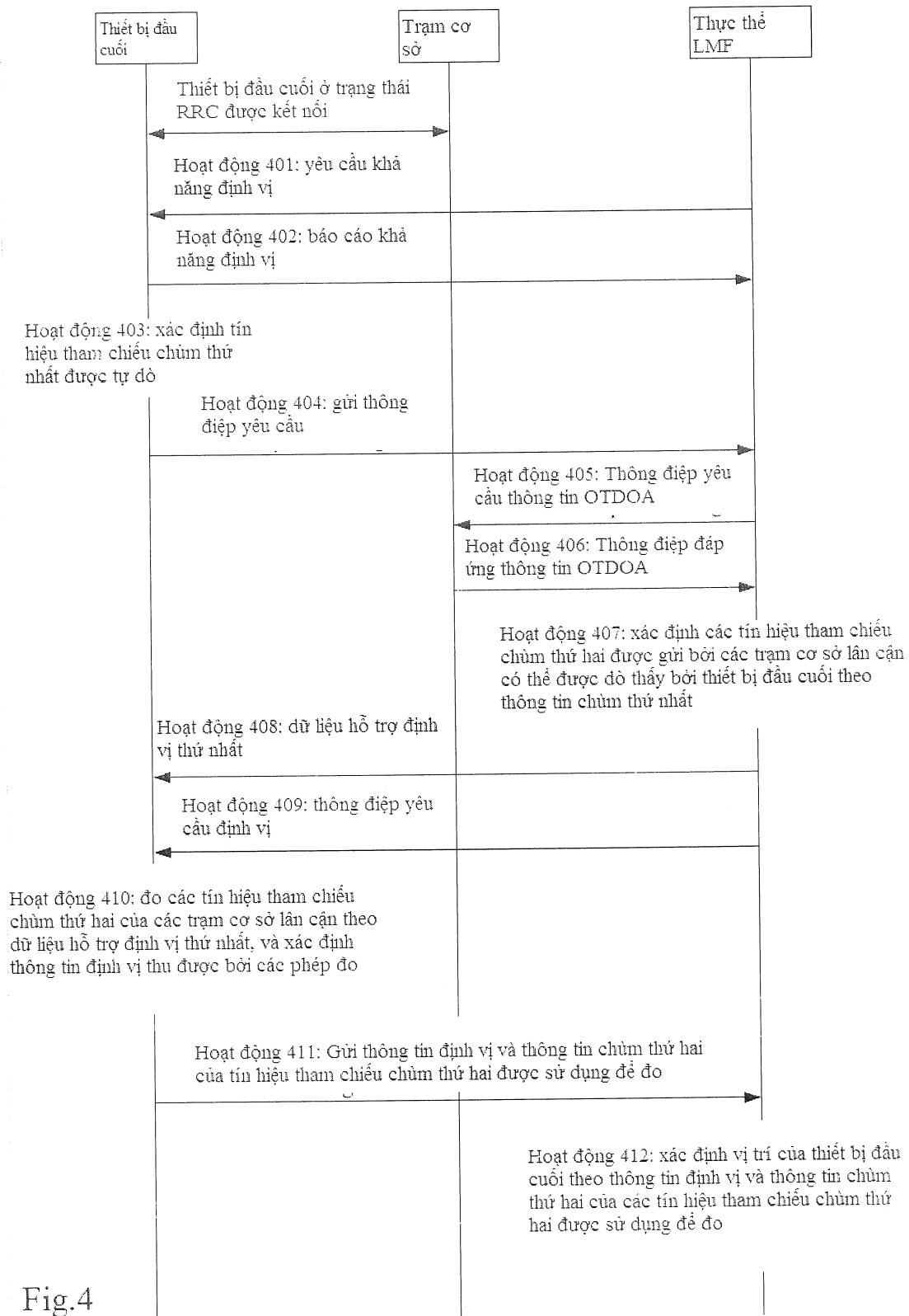


Fig.4

4/7

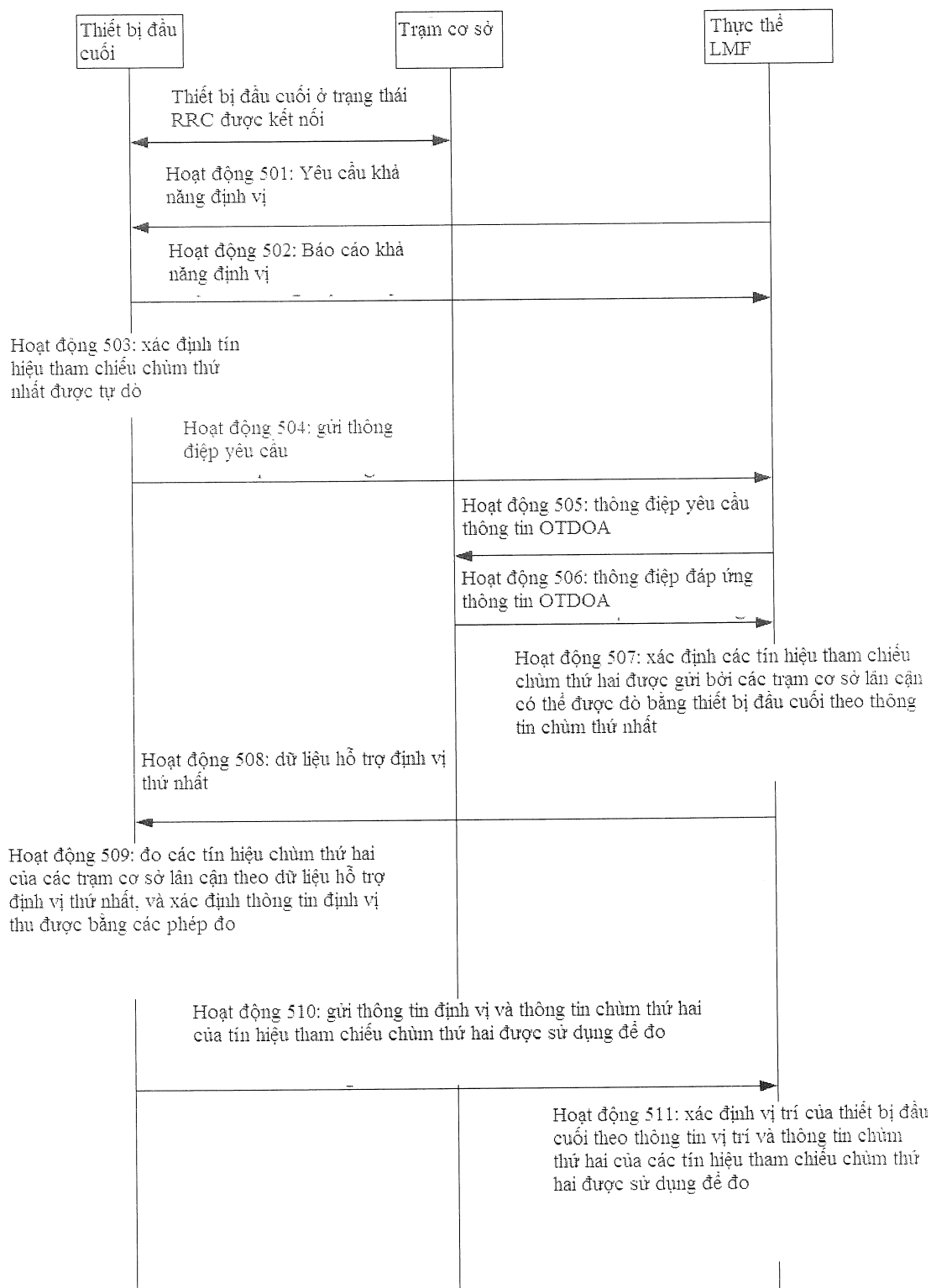


Fig.5

5/7

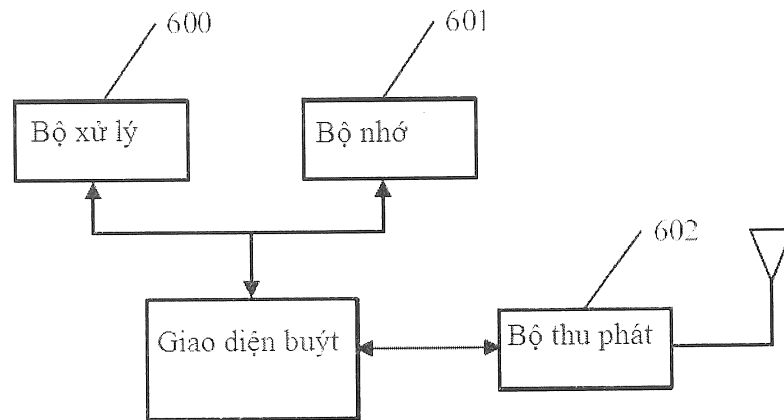


Fig.6

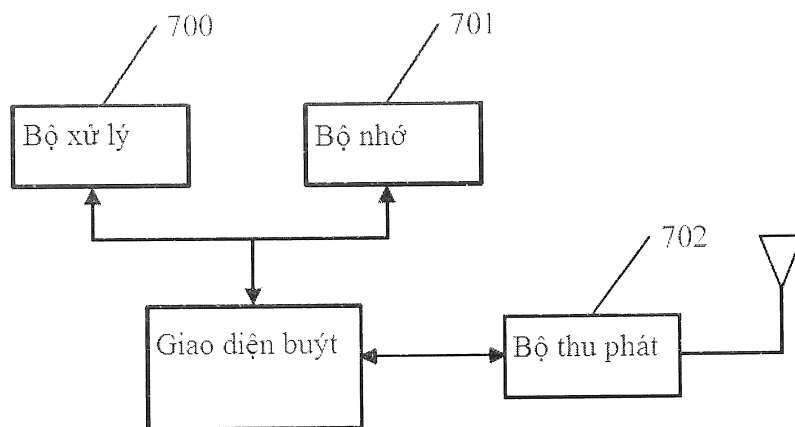


Fig.7

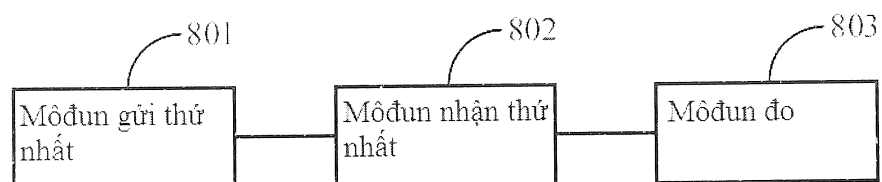


Fig.8

6/7

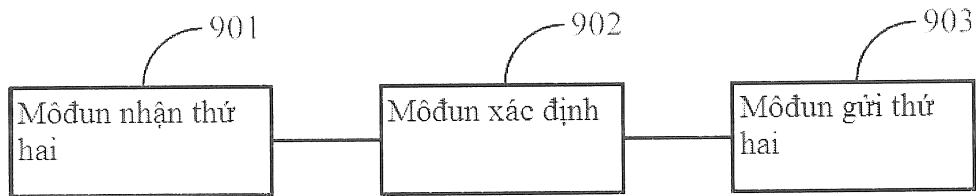


Fig.9

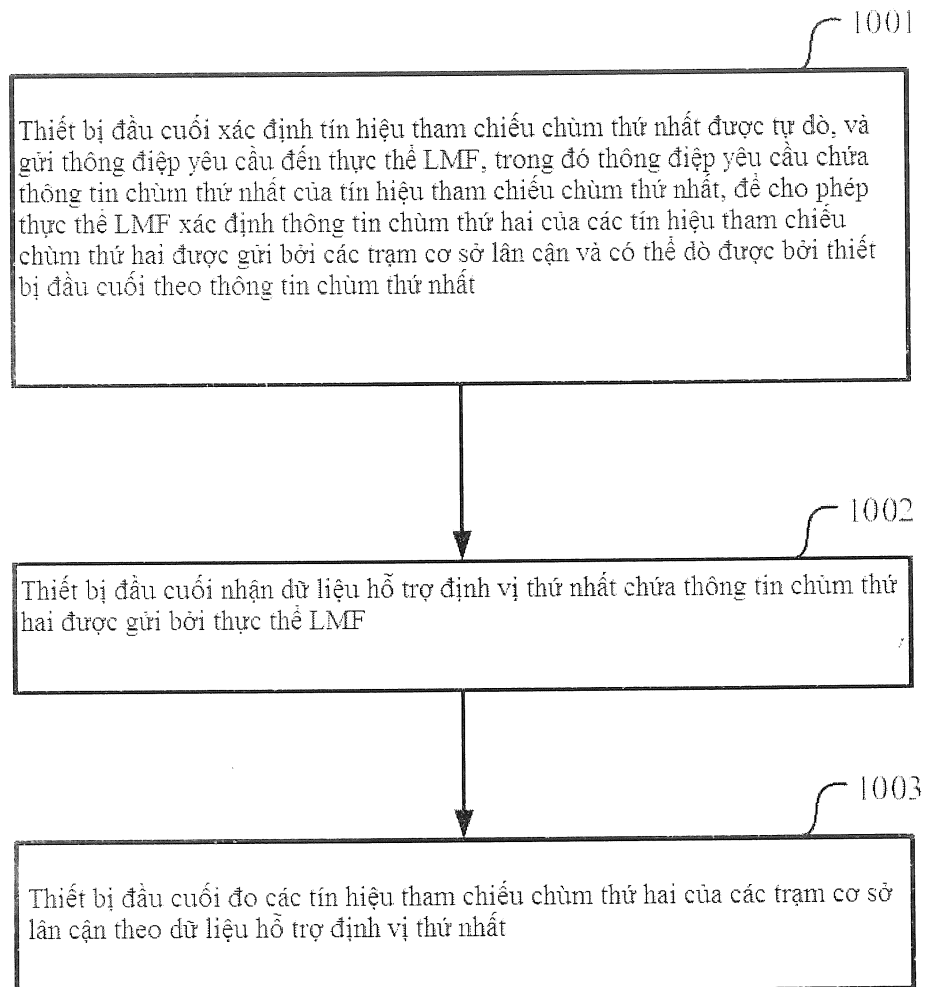


Fig.10

7/7

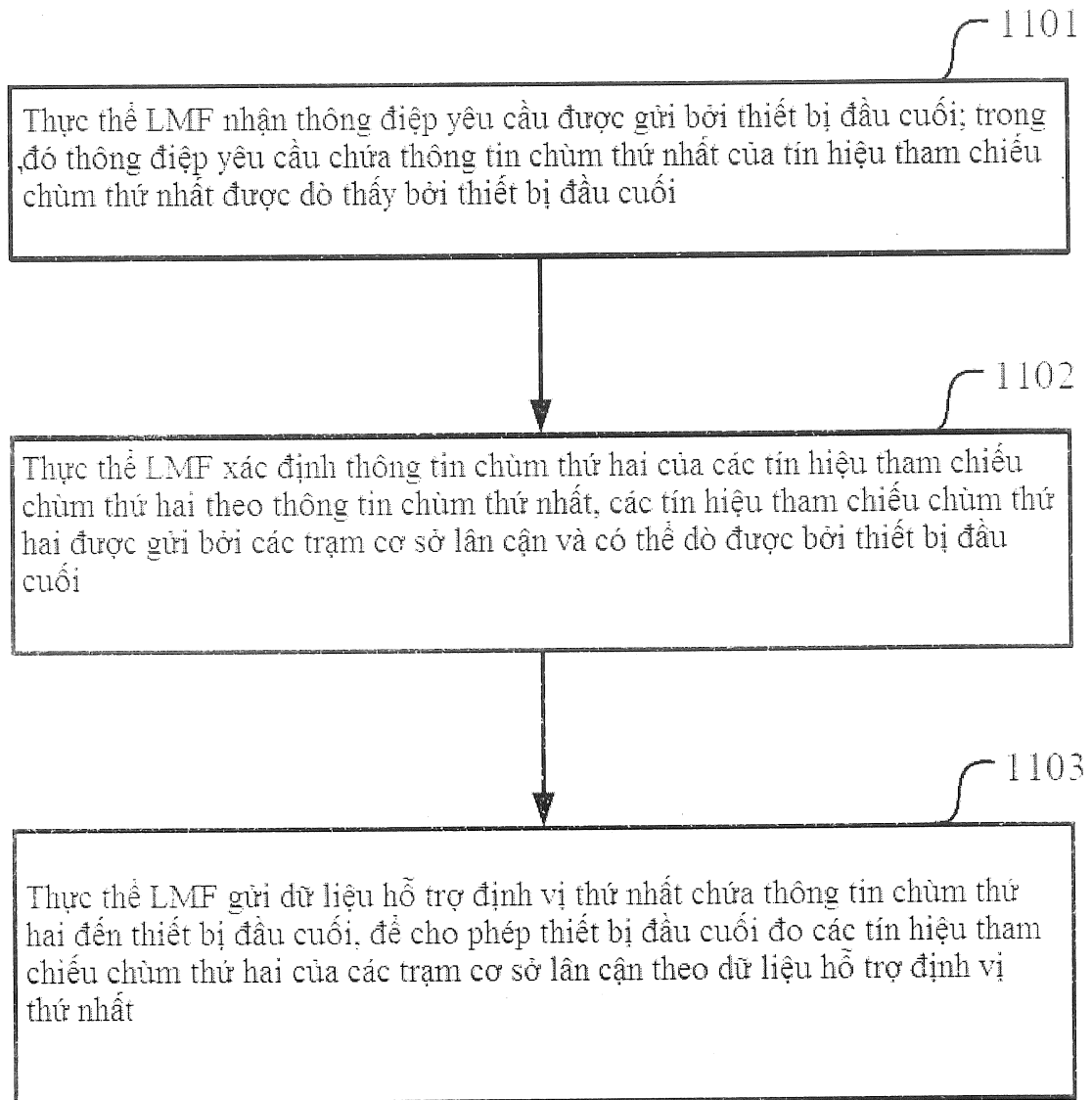


Fig.11