



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11) 
1-0020687

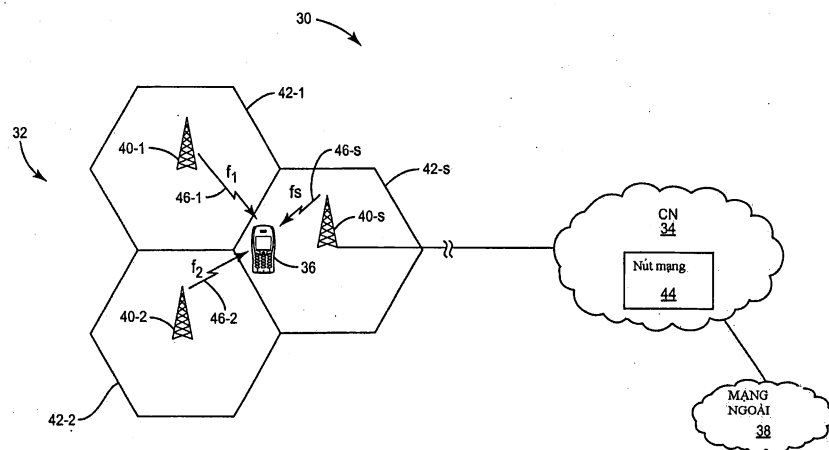
(51)⁷ H04W 24/10

(13) B

- (21) 1-2013-02541 (22) 01.07.2011
(86) PCT/SE2011/050895 01.07.2011 (87) WO2012/099514 26.07.2012
(30) 61/434,248 19.01.2011 US
(45) 25.04.2019 373 (43) 25.02.2014 311
(73) TELEFONAKTIEBOLAGET L M ERICSSON (PUBL) (SE)
S-164, 83 Stockholm, Sweden
(72) KAZMI, Muhammad (SE), SIOMINA, Iana (SE)
(74) Công ty Luật TNHH AMBYS Hà Nội (AMBYS HANOI)

(54) PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH VỊ TRÍ ĐỊA LÝ CỦA THIẾT BỊ TRONG HỆ THỐNG TRUYỀN THÔNG VÔ TUYẾN

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp được thực hiện bằng trạm cơ sở, bằng thiết bị vô tuyến hoặc bằng nút mạng trong hệ thống truyền thông vô tuyến, trạm cơ sở, thiết bị vô tuyến hoặc nút mạng được tạo cấu hình để tiến hành phương pháp này. Trạm cơ sở (40-s) được tạo cấu hình để phục vụ thiết bị vô tuyến (36) trong nhóm dịch vụ (42-s) trên tần số dịch vụ. Trạm cơ sở (40-s) này thu thông tin chỉ ra một hoặc nhiều tần số không dịch vụ trên đó thiết bị (36) tiến hành một hoặc nhiều phép đo định vị. Các phép đo định vị này được sử dụng để xác định vị trí địa lý của thiết bị. Đối với ít nhất một tần số không dịch vụ được chỉ ra bằng thông tin, trạm cơ sở (40-s) định cấu hình khoảng cách đo trong đó thiết bị (36) tiến hành phép đo định vị tương ứng. Cụ thể là, trạm cơ sở (40-s) định cấu hình khoảng cách đo như vậy xuất hiện trong khoảng thời gian trong đó nhóm lân cận (42-1, 42-2) truyền tín hiệu tham chiếu định vị trên tần số không dịch vụ đó. Tín hiệu tham chiếu định vị được thiết kế đặc biệt là tín hiệu trên đó thiết bị tiến hành các phép đo định vị. Do đó, bằng cách cân chỉnh khoảng cách đo bằng tín hiệu tham chiếu định vị, các phép đo định vị sẽ thể hiện độ tin cậy và độ chính xác cao hơn.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập chung đến hệ thống truyền thông vô tuyến, và cụ thể hơn là đề cập đến hệ thống trong đó thiết bị vô tuyến thực hiện các phép đo định vị trên một hoặc nhiều tần số nhóm không dịch vụ.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Khả năng nhận dạng vị trí địa lý của thiết bị người sử dụng (user equipment - UE) trong hệ thống truyền thông vô tuyến kích hoạt và/hoặc tăng cường tính đa dạng lớn của các dịch vụ thương mại và không thương mại, ví dụ, hỗ trợ sự điều hướng, hoạt động mạng xã hội, quảng cáo nhận biết vị trí, gọi khẩn cấp, v.v.. Các dịch vụ khác nhau có thể có các yêu cầu về độ chính xác định vị khác nhau. Ngoài ra, một số yêu cầu điều chỉnh độ chính xác định vị của các dịch vụ khẩn cấp cơ bản tồn tại ở một số nước, ví dụ, ở Mỹ, trong đó Federal Communications Commission chịu các yêu cầu điều chỉnh các dịch vụ 911 tăng cường.

Trong nhiều môi trường, vị trí của UE có thể được đánh giá chính xác bằng cách sử dụng các phương pháp định vị trên cơ sở GPS (Hệ thống định vị toàn cầu). Tuy nhiên, GPS đã biết thường không thành công khi sử dụng trong nhà và hẻm thành phố. Trong trường hợp này và trường hợp khác, bản thân hệ thống truyền thông vô tuyến có thể hỗ trợ UE xác định vị trí của nó bằng GPS. Sự tiếp cận này thường được đề cập đến dưới dạng sự định vị được hỗ trợ bằng GPS, hoặc chỉ là A-GPS, và phục vụ để cải thiện độ nhảy của máy thu UE và thực hiện khởi động GPS. Mặc dù có khả năng hỗ trợ này, nhưng GPS và A-GPS vẫn chứng minh là không đủ trong một vài trường hợp. Thực vậy, một vài UE không thể có khả năng sử dụng GPS hoặc A-GPS.

Phương pháp định vị trên mặt đất bổ sung, được gọi là sự chênh lệch thời gian quan sát được của tín hiệu đến (Observed Time Difference of Arrival - OTDOA), do đó được chuẩn hóa bằng dự án đối tác thế hệ 3 (3rd Generation Partnership Project-3GPP). Ngoài OTDOA, tiêu chuẩn tiến hóa lâu dài (Long Term Evolution-LTE) cũng định rõ các phương pháp, khối thủ tục, và hỗ trợ tín hiệu dùng cho phương pháp định vị không cần cài đặt phần mềm lên thiết bị đầu cuối (Enhanced Cell ID - E-CID) và hệ thống vệ tinh dẫn đường toàn cầu (Assisted Global Navigation Satellite System - A-

GNSS). Chênh lệch thời gian liên kết lên của tín hiệu đến (Uplink Time Difference of Arrival - UTDOA) cũng được chuẩn hóa dành cho LTE.

Định vị trong LTE

Ba nhân tố mạng chủ yếu trong cấu trúc định vị LTE là máy khách dịch vụ định vị (Location Services - LCS), thiết bị đích LCS (tức là, UE), và máy chủ LCS. Máy chủ LCS ước lượng sự định vị của thiết bị đích LCS. Cụ thể là, máy chủ LCS là thực thể vật lý hoặc thực thể logic quản lý sự định vị thiết bị đích LCS bằng cách tập hợp các phép đo và thông tin vị trí khác, hỗ trợ thiết bị đích LCS trong các phép đo khi cần, và ước lượng vị trí của thiết bị đích LCS. Máy khách LCS có thể hoặc không thể lưu trữ trong chính thiết bị đích LCS. Bất kể, máy khách LCS là thực thể phần mềm và/hoặc phần cứng tương tác với máy chủ LCS với mục đích thu được thông tin vị trí của thiết bị đích LCS. Cụ thể là, máy khách LCS gửi yêu cầu đến máy chủ LCS để thu được thông tin vị trí. Máy chủ LCS xử lý và phục vụ các yêu cầu nhận được, và tiếp đó gửi kết quả định vị và tùy ý đánh giá tốc độ của máy khách LCS. Yêu cầu định vị có thể bắt nguồn từ thiết bị đích LCS hoặc mạng máy tính.

Sự tính toán vị trí có thể được tiến hành, ví dụ, bằng UE hoặc bằng máy chủ định vị, như trung tâm phục vụ định vị thuê bao di động phát triển (Evolved Serving Mobile Location Center-E-SMLC) hoặc vị trí sơ đồ của người sử dụng dịch vụ (Secure User Plan Location - SUPL) nền tảng vị trí (Location Platform - SLP) trong LTE. Cách tiếp cận trước tương ứng với phương thức định vị trên cơ sở UE, trong khi cách tiếp cận sau tương ứng với phương thức định vị được hỗ trợ bằng UE.

Hai giao thức định vị hoạt động thông qua mạng radio tồn tại trong LTE, giao thức định vị LTE (LTE Positioning Protocol-LPP) và LPP Annex (LPPa). LPP là giao thức điểm nối điểm giữa máy chủ LCS và thiết bị đích LCS, và được sử dụng để định vị thiết bị đích LCS. LPP có thể được sử dụng cả trong mặt phẳng người sử dụng và mặt phẳng điều khiển, và nhiều khối thao tác LPP được đặt nối tiếp và/hoặc song song để làm giảm góc trễ. LPPa là giao thức giữa eNodeB và máy chủ LCS được định rõ chỉ với các khối thao tác định vị mặt phẳng điều khiển, mặc dù nó vẫn có thể hỗ trợ mặt phẳng người sử dụng định vị bằng cách truy vấn các eNodeB để thông tin và các phép đo eNodeB. Giao thức SUPL được sử dụng làm truyền tải cho LPP trong mặt phẳng người sử dụng. LPP cũng có khả năng truyền các thông báo đuôi mở rộng LPP trong các thông báo LPP, ví dụ liên minh di động mở hiện hành (Open Mobile Alliance -

OMA) các đuôi mở rộng LPP được định rõ (LPPe) cho phép ví dụ dùng cho dữ liệu hỗ trợ đặc trưng thao tác, dữ liệu hỗ trợ không thể được cung cấp bằng LPP, hoặc để hỗ trợ các định dạng thông báo vị trí khác hoặc phương pháp định vị mới.

Cấu trúc mức cao của hệ thống LTE 10 được minh họa trên Fig.1. Trên Fig.1, hệ thống 10 bao gồm UE 12, mạng truy cập vô tuyến (radio access network - RAN) 14, và mạng trung tâm 16. UE 12 bao gồm đích LCS. Mạng trung tâm 16 bao gồm E-SMLC 18 và/hoặc SLP 20, có thể bao gồm máy chủ LCS. Các giao thức định vị mặt phẳng điều khiển với E-SMLC 14 dưới dạng điểm kết thúc bao gồm LPP, LPPa, và LCS-AP. Các giao thức định vị mặt phẳng người sử dụng với SLP 16 dưới dạng điểm kết thúc bao gồm SUPL/LPP và SUPL. Mặc dù lưu ý được chỉ ra, SLP 20 có thể bao gồm hai thành phần, trung tâm định vị SUPL (SUPL Positioning Center - SPC) và trung tâm vị trí SUPL (SUPL Location Center - SLC), cũng có thể có trong các nút khác nhau. Khi tiến hành ví dụ, SPC có giao diện riêng với E-SMLC, và giao diện Lpp với SLC. Phần SLC của SLP truyền thông với P-GW (PDN-Cổng vào) 22 và máy khách LCS bên ngoài 24.

Các yếu tố cấu trúc định vị bổ sung cũng có thể được triển khai để làm tăng thêm hiệu suất của các phương pháp định vị riêng. Ví dụ, triển khai pha vô tuyến 26 là giải pháp hiệu quả chi phí có thể cải thiện đáng kể hiệu suất định vị trong nhà và bên ngoài bằng cách cho phép sự định vị chính xác hơn, ví dụ, bằng các kỹ thuật định vị lân cận.

Các phương pháp định vị

Để phù hợp với các yêu cầu trên nền tảng dịch vụ (Location Based Service - LBS), mạng LTE sẽ tiến triển khoảng các phương pháp bổ sung được mô tả bằng hiệu suất khác nhau trong các môi trường khác nhau. Phụ thuộc vào các phép đo được tiến hành và trong đó vị trí cuối cùng được tính toán, các phương pháp có thể dựa trên UE, được hỗ trợ bằng UE, hoặc trên cơ sở mạng. Mỗi hướng tiếp cận này có các ưu điểm và nhược điểm của chính nó. Các phương pháp dưới đây có sẵn trong tiêu chuẩn LTE đối với cả mặt phẳng điều khiển và mặt phẳng người sử dụng: (1) Nhóm ID (CID), (2) E-CID trên cơ sở mạng và được hỗ trợ bằng UE, bao gồm góc đến trên cơ sở mạng (angle of arrival - AoA), (3) A-GNSS trên cơ sở UE và được hỗ trợ bởi UE (bao gồm A-GPS), và (4) OTDOA được hỗ trợ bởi UE.

E-CID thích ứng (adaptive E-CID - AECID) và định vị đầu vôn tay, định vị lai không cần chuẩn hóa thêm và do đó cũng thích hợp với LTE. Ngoài ra, cũng có thể là các phiên bản trên cơ sở UE của các phương pháp trên, ví dụ GNSS trên cơ sở UE (ví dụ GPS) hoặc OTDOA trên cơ sở UE, v.v.. Cũng có thể có một số phương pháp định vị khác như sự định vị trên cơ sở lân cận.

Các phương pháp tương tự, có thể có tên khác nhau, cũng tồn tại trong các RAT khác, ví dụ WCDMA hoặc GSM.

Sự định vị E-CID

Sự định vị E-CID khai thác các ưu điểm có tính phức tạp thấp và sự định vị nhanh được kết hợp bằng CID, nhưng tăng cường sự định vị khác bằng các loại phép đo khác. Cụ thể là, CID khai thác sự hiểu biết mạng của các vùng địa lý được kết hợp với các ID nhóm. E-CID khai thác thêm phần mô tả địa lý tương ứng của nhóm dịch vụ, thời gian xác định tương đối khoảng cách (Timing Advance - TA) của nhóm dịch vụ, và CID và các phép đo tín hiệu tương ứng của các nhóm (trên 32 nhóm trong LTE, bao gồm nhóm dịch vụ), cũng như các phép đo AoA. Các phép đo UE dưới đây có thể được sử dụng với E-CID trong LTE: chỉ báo cường độ tín hiệu nhận được (Received Signal Strength Indicator - RSSI) sóng mang E-UTRA, công suất tín hiệu thu trên băng rộng (Reference Signal Received Power - RSRP), chất lượng tín hiệu thu trên băng rộng (Reference Signal Received Quality - RSRQ), và sự chênh lệch về thời gian UE Rx-Tx. Các phép đo E-UTRAN sẵn có với E-CID là sự chênh lệch về thời gian eNodeB Rx-Tx (cũng được gọi là TA Kiểu 2), TA Kiểu 1 (sự chênh lệch về thời gian eNodeB Rx-Tx) + (sự chênh lệch về thời gian UE Rx-Tx), và UL AoA, các phép đo UE Rx-Tx thường được sử dụng cho nhóm dịch vụ, trong khi ví dụ RSRP và RSRQ cũng như AoA có thể được sử dụng cho nhóm bất kỳ và cũng có thể được tiến hành dựa trên sự khác nhau về tần số so với nhóm dịch vụ.

Các phép đo E-CID của UE được báo cáo bằng UE đến máy chủ định vị (ví dụ E-SMLC hoặc SLP) đối với LPP, và các phép đo E-UTRAN E-CID được báo cáo bởi eNodeB đến nút định vị đối với LPPa. UE có thể nhận dữ liệu hỗ trợ từ mạng ví dụ thông qua LPPe (sự hỗ trợ không có LPP đối với E-CID được định rõ hiện hành theo tiêu chuẩn, tuy nhiên, nó có thể được gửi thông qua giao thức mở rộng LPP, LPPe).

Sự định vị OTDOA

Phương pháp định vị OTDOA tạo ra việc sử dụng định thời được đo của các tín hiệu tải xuống nhận được từ nhiều eNodeB tại UE. UE đo sự định thời của các tín hiệu nhận được bằng cách sử dụng dữ liệu hỗ trợ nhận được từ máy chủ LCS, và các phép đo kết quả được sử dụng để định vị UE liên quan đến các eNodeB lân cận.

Đối với OTDOA, thiết bị cuối đo sự chênh lệch định thời đối với các tín hiệu tham chiếu tải xuống nhận được từ nhiều vị trí riêng biệt. Đối với mỗi nhóm lân cận (được đo), UE đo Sự chênh lệch thời gian tín hiệu tham chiếu (Reference Signal Time Difference - RSTD) là sự chênh lệch định thời tương đối giữa nhóm lân cận và nhóm tham chiếu. Sự ước lượng vị trí UE sau đó được tìm thấy dưới dạng sự giao của các hypecbon tương ứng với RSTD đo được. Ít nhất ba phép đo từ các trạm cơ sở được phân tán về phương diện địa lý với một dạng hình học cần để giải thích hai tọa độ của thiết bị cuối và độ chênh lệch đồng hồ của máy thu. Để giải thích vị trí, sự hiểu biết chính xác về các vị trí máy phát và truyền độ lệch định thời cần thiết.

Để có khả năng định vị trong LTE, và để tạo thuận lợi cho việc định vị các phép đo của chất lượng thích hợp và với số lượng đủ các vị trí riêng biệt, các tín hiệu vật lý mới được thiết kế để định vị được đưa ra. 3GPP TS 36.211. Các tín hiệu mới này được gọi là tín hiệu tham chiếu định vị (positioning reference signal-PRS). Ngoài ra, các khung phụ định vị giao thoa thấp được định rõ.

PRS được truyền từ một cổng anten (R6) theo kiểu định trước. 3GPP TS 36.211. Độ dịch chuyển tần số, là chức năng của mã đồng nhất nhóm vật lý (Physical Cell Identity - PCI), có thể được áp dụng cho kiểu PRS được định rõ để tạo ra các kiểu trực giao và mô hình hóa sự dùng lại tần số hiệu quả bằng sáu. Điều này có thể làm cho nó có thể làm giảm đáng kể sự giao thoa nhóm lân cận trên PRS được đo và do đó cải thiện các phép đo định vị.

Dữ liệu hỗ trợ để định vị

Dữ liệu hỗ trợ được dùng để hỗ trợ thiết bị vô tuyến hoặc nút vô tuyến trong các phép đo định vị của nó. Bộ dữ liệu hỗ trợ khác nhau thường được sử dụng trong các phương pháp khác nhau. Dữ liệu hỗ trợ định vị thường được gửi đến bằng máy chủ định vị, mặc dù nó có thể được gửi thông qua các nút khác. Ví dụ, dữ liệu hỗ trợ có thể được gửi đến eNodeB được gửi đến UE, ví dụ trong suốt với eNodeB và cả thực thể

quản lý di động (Mobility Management Entity - MME). Dữ liệu hỗ trợ cũng có thể được gửi bằng eNodeB thông qua LPPa đến máy chủ định vị để truyền cho UE.

Dữ liệu hỗ trợ có thể được gửi đáp lại yêu cầu từ thiết bị vô tuyến sẽ tiến hành các phép đo. Mặc khác, dữ liệu hỗ trợ có thể được gửi một cách tự nguyện; tức là, không cần yêu cầu.

Trong LTE, dữ liệu hỗ trợ có thể được yêu cầu và được cung cấp theo giao thức LPP bằng cách bao gồm các phần tử *Dữ liệu hỗ trợ yêu cầu* và *dữ liệu hỗ trợ cung cấp* trong thông điệp LPP, tương ứng. Tiêu chuẩn LTE hiện hành định rõ cấu trúc được thể hiện trên Fig.11 đối với *Dữ liệu hỗ trợ cung cấp*. Trong cấu trúc này, *Dữ liệu hỗ trợ cung cấp IE chung* IE được cung cấp chỉ với tính mở rộng trong tương lai, và do đó không được sử dụng hiện hành. Dữ liệu hỗ trợ LTE do đó có thể được cung cấp đối với A-GNSS và OTDOA. *Trình tự EPDU* chứa các IE được định rõ bên ngoài với LPP bằng các tổ chức khác, hiện tại cũng chỉ được sử dụng đối với các đuôi mở rộng (OMA LPP extension - LPPe).

Cấu trúc tương tự sẵn có đối với *Dữ liệu hỗ trợ yêu cầu*, và được thể hiện trên Fig.12. Trên Fig.12, *Dữ liệu hỗ trợ yêu cầu IE chung* tùy ý có thể mang ID nhóm dịch vụ (ECGI).

Dữ liệu hỗ trợ OTDOA

Do đối với các tín hiệu PRS định vị OTDOA từ nhiều vị trí riêng biệt cần được đo, máy thu UE cũng có thể phải xử lý bằng PRS yếu đi nhiều hơn so với máy thu nhận được từ nhóm dịch vụ. Ngoài ra, không có hiểu biết gần chính xác khi các tín hiệu được đo được mong đợi đến đúng lúc và kiểu PRS chính xác, UE sẽ cần phải tìm kiếm tín hiệu trong một cửa sổ rộng. Việc tìm kiếm này sẽ ảnh hưởng đến thời gian và độ chính xác của các số đo, cũng như tính phức tạp của UE. Để tạo thuận lợi cho các phép đo UE, mạng lưới truyền dữ liệu hỗ trợ đến UE, bao gồm, trong số các vật khác, thông tin nhóm tham chiếu, danh sách nhóm lân cận chứa PCI của các nhóm lân cận, số lượng các khung con tải xuống liên tục, độ rộng dải tần truyền PRS, tần số, v.v..

Đối với OTDOA, dữ liệu hỗ trợ được cung cấp bằng IE *Dữ liệu hỗ trợ cung cấp-OTDOA* bao gồm thông tin về nhóm tham chiếu (một nhóm trong danh sách) và thông tin nhóm lân cận (nhiều nhóm). IE này được thể hiện trên Fig.13.

Các nhóm lân cận có thể hoặc không thể dựa trên tần số tương tự với nhóm tham chiếu, và nhóm tham chiếu có thể hoặc không thể có tần số tương tự với nhóm

dịch vụ. Các phép đo bao gồm các nhóm dựa trên tần số khác so với nhóm dịch vụ là các phép đo liên tần số. Các phép đo có tần số giống nhau như nhóm dịch vụ là các phép đo trong tần số. Các yêu cầu khác nhau ứng dụng cho các phép đo trong tần số và liên tần số.

Tiêu chuẩn hiện hành chỉ cho phép bao gồm các nhóm E-UTRA trong dữ liệu hỗ trợ. Tuy nhiên, các nhóm vẫn có thể thuộc về FDD và TDD được xử lý dưới dạng RAT khác nhau.

Dữ liệu hỗ trợ E-CID

Sự phân phối dữ liệu hỗ trợ không cần cho các dạng được hỗ trợ bằng UE- hoặc eNodeB- của sự định vị E-CID. Thực tế, không được hỗ trợ hiện hành mà không có các phần tử EPDU. Ngoài ra, vị trí E-CID trên cơ sở UE không được hỗ trợ hiện hành, và khối thao tác phân phối dữ liệu hỗ trợ không thể ứng dụng cho sự định vị E-CID liên kết ngược. Dữ liệu không hỗ trợ được định rõ hiện hành đối với E-CID với LPP. Tuy nhiên, một vài dữ liệu hỗ trợ, có thể được cung cấp đối với E-CID ví dụ thông qua LPPe.

Các đuôi mở rộng dữ liệu hỗ trợ với OMA

Đối với đuôi mở rộng LPP (LPP extension - LPPe) Liên minh di động mở (Open Mobile Alliance - OMA), dữ liệu hỗ trợ được tăng cường bằng khả năng hỗ trợ một khoảng lớn hơn của các phương pháp định vị (ví dụ dữ liệu hỗ trợ cũng có thể được cung cấp đối với E-CID hoặc các phương pháp khác của RAT khác, ví dụ các mạng OTDOA UTRA hoặc E-OTD GSM, hoặc các mạng PLMN khác). Ngoài ra, cũng có khả năng tải vật chứa dữ liệu hộp đen có nghĩa là để tải dữ liệu hỗ trợ đặc trưng toán tử/nhà cung cấp.

Các phép đo liên tần số, liên dải và liên RAT

Điều này có tính bắt buộc đối với tất cả các UE để hỗ trợ tất cả các phép đo trong RAT (tức là các phép đo liên tần số và trong dải) và phù hợp với các yêu cầu có liên quan. Tuy nhiên các phép đo liên dải và các phép đo liên RAT là khả năng của UE, được thông báo với mạng trong thời gian thiết lập cuộc gọi. Các phép đo liên RAT đã biết hỗ trợ UE nên phù hợp với các yêu cầu tương ứng. Ví dụ LTE hỗ trợ UE và WCDMA nên hỗ trợ các phép đo trong LTE, các phép đo trong WCDMA và các phép đo liên RAT (tức là đo WCDMA khi nhóm dịch vụ là LTE và đo LTE khi nhóm

dịch vụ là WCDMA). Do đó mạng có thể sử dụng các khả năng này theo chiến lược của nó. Các khả năng này được điều khiển ở mức cao bằng các yếu tố như nhu cầu thị trường, chi phí, viễn cảnh triển khai mạng điển hình, sự định phân tần số, v.v..

Các phép đo liên tần số

Các phép đo liên tần số có thể về nguyên tắc cơ bản được xem là phương pháp định vị, dù là không phải tất cả các phép đo đều được định rõ bằng tiêu chuẩn dưới dạng các phép đo trong tần số và liên tần số. Khi tiến hành phép đo liên tần số, các tần số sóng mang đích và dịch vụ có thể phụ thuộc vào chế độ kép tương tự hoặc các chế độ kép khác ví dụ viễn cảnh liên tần số LTE FDD-FDD, liên tần số LTE TDD-TDD, liên tần số LTE FDD-TDD hoặc liên tần số LTE TDD-FDD. Sóng mang FDD có thể hoạt động theo chế độ kép đầy đủ hoặc ngay cả theo chế độ kép một nửa. Các ví dụ về các phép đo liên tần số hiện hành được định rõ bằng tiêu chuẩn là Sự chênh lệch thời gian tín hiệu tham chiếu (Reference Signal Time Difference - RSTD) được sử dụng cho OTDOA, RSRP và RSRQ có thể được sử dụng ví dụ để lấy dấu vân tay hoặc E-CID.

UE tiến hành các phép đo liên tần số và liên RAT trong các khoảng cách đo. Các phép đo có thể được tiến hành với các mục đích khác nhau: độ linh động, sự định vị, mạng tự tổ chức (self organizing network-SON), sự giảm thiểu các thí nghiệm truyền động v.v.. Ngoài ra mẫu khoảng trống tương tự được sử dụng cho tất cả các loại phép đo liên tần số và phép đo liên RAT. Do đó E-UTRAN phải cung cấp mẫu khoảng cách đo riêng lẻ trong khoảng thời gian khoảng cách không thay đổi để kiểm tra đồng thời (tức là sự phát hiện nhóm và các phép đo) của tất cả các lớp tần số và RAT.

Theo LTE, các khoảng cách đo được tạo cấu hình bằng mạng để kích hoạt các phép đo trên tần số LTE khác và/hoặc RAT khác (ví dụ UTRA, GSM, CDMA2000, v.v..). Sự định cấu hình khe được truyền tín hiệu đến UE từ nút vô tuyến nhóm dịch vụ theo giao thức Điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control - RRC) dưới dạng một phần của cấu hình phép đo. UE cần đến các khoảng trống phép đo để định vị các phép đo, ví dụ, OTDOA, có thể gửi chỉ báo đến mạng, ví dụ eNodeB, dựa trên mạng có thể định cấu hình các khoảng cách đo. Ngoài ra, khoảng cách đo cần được tạo cấu hình theo quy tắc đã biết, ví dụ các phép đo RSTD liên tần số đối với OTDOA cần đến các khoảng cách đo được tạo cấu hình theo các yêu cầu liên tần số theo 36.133,

Phần 8.1.2.6, ví dụ không chồng lấp với các trường hợp PRS của nhóm dịch vụ và sử dụng kiểu khe #0.

Trong hệ thống gộp sóng mang, có thể có nhiều các nhóm dịch vụ. Trong trường hợp này, một bộ nhóm dịch vụ với UE theo chế độ gộp sóng mang bao gồm một nhóm chính và một hoặc nhiều nhóm phụ được tạo cấu hình. UE có khả năng gộp sóng mang thường không cần đến các khoảng cách đo để tiến hành các phép đo trên các nhóm chính và nhóm phụ được hoạt hóa và định cấu hình. Tuy nhiên, có thể là các nhóm trong hệ thống không được định hình hoặc không được hoạt hóa dưới dạng nhóm dịch vụ đối với UE, ví dụ, với một trong các lý do dưới đây: UE không có khả năng hỗ trợ chỉ một số lượng giới hạn các nhóm dịch vụ và/hoặc một số nhóm có thể được bất hoạt với sự gộp sóng mang hoặc không được tạo cấu hình dưới dạng các nhóm phụ. Để tiến hành các phép đo trên các nhóm này, UE thường sẽ cần đến các khoảng cách đo.

Các phép đo liên RAT

Nói chung, trong các phép đo liên RAT LTE thường được xác định tương tự với các phép đo liên tần số. Tức là, các phép đo liên RAT cũng có thể cần đến định cấu hình khoảng cách đo, nhưng chỉ với các giới hạn phép đo nhiều hơn và các yêu cầu thường được giảm bớt. Ví dụ cụ thể cũng có thể là nhiều mạng, sử dụng sự chồng lấp các bộ RAT. Các ví dụ về các phép đo liên RAT hiện nay được định rõ đối với LTE là UTRA FDD CPICH RSCP, RSSI sóng mang UTRA FDD, UTRA FDD CPICH Ec/No, RSSI sóng mang GSM, và cường độ CDMA2000 1x RTT Pilot.

Để định vị, giả thuyết rằng LTE FDD và LTE TDD được xử lý dưới dạng các RAT khác nhau, tiêu chuẩn hiện thời xác định các yêu cầu liên RAT chỉ với các phép đo FDD-TDD và TDD-FDD, và các yêu cầu khác nhau trong hai trường hợp. Không có các phép đo liên RAT khác được định rõ trong RAT riêng rẽ bất kỳ với mục đích định vị và có khả năng thông báo cho nút định vị (ví dụ E-SMLC trong LTE).

Các phép đo liên dải

Phép đo liên dải dùng để chỉ các phép đo được tiến hành bằng UE trên nhóm đích trên tần số sóng mang phụ thuộc vào dải tần số khác với nhóm dịch vụ. Cả hai phép đo liên tần số và liên RAT có thể là trong dải hoặc liên dải.

Sự thúc đẩy các phép đo liên dải hầu hết của UE ngày nay hỗ trợ nhiều dải ngay cả với kỹ thuật tương tự. Điều này được tiến hành bằng mối quan tâm của nhà cung cấp dịch vụ; nhà cung cấp dịch vụ riêng có thể tải trong các dải khác nhau và tạo nên việc sử dụng hiệu quả sóng mang bằng các tiến hành sự cân bằng tải đối với các sóng mang khác nhau. Ví dụ đã được biết về thiết bị cuối GSM nhiều dải với các dải 800/900/1800/1900. Ví dụ khác khi dải DL không có UL ghép cặp trong dải tương tự và do đó được ghép cặp với UL từ dải tần số khác.

Ngoài ra UE cũng có thể hỗ trợ nhiều kỹ thuật ví dụ GSM, UTRA FDD và E-UTRAN FDD. Do tất cả các dải UTRA và E-UTRA đều phổ biến, do đó nhiều RAT UE có thể hỗ trợ các dải tương tự đối với tất cả các RAT được hỗ trợ.

Các yêu cầu liên tần số để định vị các phép đo định thời có liên quan đến sự định vị

Không có các yêu cầu liên tần số được xác định hiện hành với các phép đo UE hoặc eNodeB Rx-Tx. Đối với OTDOA, tiêu chuẩn hiện hành xác định các yêu cầu liên tần số đối với các phép đo RSTD giả thuyết hai viễn cảnh dưới đây, 3GPP TS 36.133. Trong viễn cảnh đầu tiên, nhóm tham chiếu và tất cả các nhóm lân cận được cung cấp trong dữ liệu hỗ trợ hoạt động dựa trên tần số f_2 tương tự, khác với tần số nhóm dịch vụ f_1 . Trong viễn cảnh thứ hai, nhóm tham chiếu dựa trên tần số nhóm dịch vụ f_1 , trong khi tất cả các nhóm lân cận được cung cấp trong dữ liệu hỗ trợ hoạt động trên tần số f_2 , khác với nhóm dịch vụ f_1 . Các yêu cầu chung đối với các kênh tần số và các dải tần số, tức là các yêu cầu tương tự với hai f_1 và f_2 bất kỳ khác nhau, độc lập với vị trí tương đối và tuyệt đối của chúng trong phổ. Theo các cách triển khai thực tế cũng có thể là các viễn cảnh trung gian giữa viễn cảnh thứ nhất và viễn cảnh thứ hai. Ngoài ra, mặc dù các yêu cầu chỉ được xác định đối với hai tần số, nhưng sự truyền tín hiệu được định rõ với sự định vị OTDOA hỗ trợ trên ba tần số có thể khác với tần số nhóm tham chiếu, lần lượt cũng có thể khác với tần số nhóm dịch vụ/chính.

Các vấn đề về giải pháp hiện tại

Ít nhất các vấn đề dưới đây được nhận biết bằng các giải pháp trong tình trạng kỹ thuật.

eNodeB trước đây không có khả năng định cấu hình thích hợp các khoảng cách đo đối với UE tiến hành các phép đo RSTD liên tần số. Thực vậy, eNodeB còn không nhận biết về tần số hoặc ID nhóm trên các phép đo được tiến hành và do đó không có

khả năng ví dụ cân chỉnh các trường hợp định vị PRS bằng các khoảng cách đo. Kết quả là các khoảng cách đo được tạo cấu hình không chính xác, hoặc không cung cấp đủ nhiều hoặc số lượng cần thiết các khung phụ với PRS cho các phép đo định vị. Điều này có nghĩa là các phép đo UE có thể sai hoặc các yêu cầu về phép đo có thể không phù hợp.

Ngoài ra, hiện nay không có cách nào để định cấu hình và sử dụng các khoảng cách đo để định vị liên RAT, với các phép đo được yêu cầu thông qua dữ liệu hỗ trợ nhận được bằng cách sử dụng LPPE hoặc mặt phẳng người sử dụng, hoặc không phải các phép đo trên cơ sở PRS (có thể hoặc không thể được tiến hành theo một kiểu, ví dụ, kiểu phép đo giới hạn được tạo cấu hình bằng điều phối nhiễu liên nhóm tăng cường (enhanced inter-cell interference coordination-eICIC)).

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Trạm cơ sở được đưa ra ở đây định cấu hình một hoặc nhiều khoảng cách đo trong thiết bị vô tuyến để tiến hành một hoặc nhiều phép đo định vị trên một hoặc nhiều tần số không dịch vụ. Trạm cơ sở định cấu hình thuận lợi cho một hoặc nhiều khoảng cách đo trên cơ sở thông tin thu được liên quan đến một hoặc nhiều tần số không dịch vụ trên các phép đo định vị được tiến hành. Bằng cách định cấu hình khoảng cách đo theo cách này, trạm cơ sở có khả năng cân chỉnh thông minh các khoảng cách đo được tạo cấu hình bằng sự xuất hiện của các tín hiệu tham chiếu định vị từ các nhóm lân cận. Để được cân chỉnh, các phép đo định vị của thiết bị chứng minh có độ tin cậy và độ chính xác lớn hơn so với cách tiếp cận trước. Thực vậy, trong một số trường hợp, các phép đo định vị trong cách tiếp cận trước có thể hoàn toàn thất bại, trong khi các cách tiếp cận ở đây không có.

Chi tiết hơn, trạm cơ sở ở đây được tạo cấu hình để phục vụ thiết bị vô tuyến trong nhóm dịch vụ theo tần số dịch vụ. Trạm cơ sở thu được thông tin chỉ ra một hoặc nhiều tần số không dịch vụ trên thiết bị vô tuyến để tiến hành một hoặc nhiều các phép đo định vị. Các phép đo định vị này được sử dụng bằng, ví dụ, chính thiết bị hoặc nút khác trong hệ thống, để xác định vị trí địa lý của thiết bị vô tuyến. Đối với ít nhất một tần số không dịch vụ được chỉ ra bằng thông tin thu được, trạm cơ sở định cấu hình khoảng cách đo trong khi thiết bị vô tuyến tiến hành phép đo định vị tương ứng. Cụ thể là, trạm cơ sở định cấu hình khoảng cách đo này xuất hiện trong khoảng thời gian trong đó nhóm lân cận truyền tín hiệu tham chiếu định vị theo tần số không dịch vụ.

Tín hiệu tham chiếu định vị được sử dụng ở đây được thiết kế riêng (ví dụ, với chất lượng tín hiệu tốt) là tín hiệu trên thiết bị vô tuyến tiến hành các phép đo định vị. Do đó, bằng cách cân chỉnh khoảng cách đo bằng sự truyền tín hiệu tham chiếu định vị, các phép đo định vị phù hợp hơn cho bước tiếp theo và có chất lượng tốt hơn.

Theo ít nhất một vài phương án, thông tin thu được bằng trạm cơ sở chỉ chỉ ra một hoặc nhiều tần số không dịch vụ trên thiết bị vô tuyến để tiến hành một hoặc nhiều phép đo định vị. Theo các phương án khác, thông tin cũng nhận biết ít nhất một nhóm lân cận trên thiết bị vô tuyến để tiến hành một hoặc nhiều phép đo định vị. Trong trường hợp này, nhóm có thể được nhận biết bằng thông tin đặc trưng nhóm, như ký hiệu nhận dạng nhóm. Theo các phương án khác, thông tin cũng thực sự chỉ ra các khoảng thời gian trong khi một hoặc nhiều nhóm lân cận sẽ truyền tín hiệu tương ứng được dùng để định vị các phép đo dựa trên tần số không dịch vụ được chỉ ra.

Theo ít nhất một phương án, trạm cơ sở thu được thông tin từ cơ sở dữ liệu trong bộ nhớ của trạm cơ sở. Theo các phương án khác, trạm cơ sở thu được thông tin từ nút mạng trong hệ thống truyền thông vô tuyến, ví dụ, nút định vị, nút O&M, hoặc nút SON. Theo các phương án khác, trạm cơ sở thu được thông tin từ chính thiết bị vô tuyến. Theo các phương án khác, trạm cơ sở thu được thông tin bằng cách kiểm tra các thông tin lớp cao hơn được truyền giữa nút định vị và thiết bị vô tuyến.

Không quan tâm đến thông tin cụ thể được chỉ ra ngoài các tần số không dịch vụ hoặc cách cụ thể trong đó trạm cơ sở thu được thông tin, theo một vài phương án trạm cơ sở được giới hạn một phần do nó phải định cấu hình các khoảng cách đo theo một hoặc nhiều quy tắc định trước. Ví dụ, theo một phương án, trạm cơ sở phải định cấu hình khoảng cách đo để không cho chúng xuất hiện trong khoảng thời gian trong đó nhóm dịch vụ của thiết bị truyền chính tín hiệu tham chiếu định vị của nó.

Cụ thể là khi trạm cơ sở được giới hạn theo cách này, trạm cơ sở không có khả năng định cấu hình khoảng cách đo xuất hiện trong khoảng thời gian trong đó nhóm lân cận truyền tín hiệu tham chiếu định vị. Do đó, trạm cơ sở có thể định cấu hình thuận lợi khoảng cách đo để phép đo có thể được tiến hành dựa trên loại tín hiệu khác. Tức là, đối với ít nhất một tần số không dịch vụ được chỉ ra bằng thông tin thu được, trạm cơ sở có thể định cấu hình khoảng cách đo để xuất hiện trong khoảng thời gian trong đó nhóm lân cận truyền tín hiệu khác với tín hiệu tham chiếu định vị đối với tần số không dịch vụ. Trong khi trạm cơ sở có thể định cấu hình tuyệt đối đối với tín hiệu

tham chiếu không định vị theo cách này, trạm cơ sở theo ít nhất một vài phương án để chỉ mở rộng để định cấu hình khoảng cách đo đối với tín hiệu tham chiếu định vị không thích hợp.

Các phương án ở đây cũng bao gồm thiết bị vô tuyến và nút mạng được tạo cấu hình phù hợp với phương pháp trên, cũng như các phương pháp tương ứng.

Tất nhiên, sáng chế không được giới hạn với các đặc trưng và ưu điểm ở trên. Thực vậy, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ nhận ra rằng các đặc trưng và ưu điểm khác dựa trên việc đọc phân mô tả chi tiết dưới đây, và dựa trên việc quan sát các hình vẽ đính kèm.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ khối của hệ thống LTE được định hình để xác định vị trí địa lý của thiết bị người sử dụng.

Fig.2 là sơ đồ khối của hệ thống truyền thông vô tuyến bao gồm trạm cơ sở, thiết bị vô tuyến, và nút mạng được định hình theo một hoặc một trong số nhiều phương án.

Fig.3 là sơ đồ khối của trạm cơ sở được tạo cấu hình theo một hoặc nhiều phương án.

Fig.4 mô tả sự kiểm tra lớp chéo được tiến hành bằng trạm cơ sở theo một hoặc nhiều phương án.

Fig.5 là sơ đồ khối của thiết bị vô tuyến được tạo cấu hình theo một hoặc nhiều phương án.

Fig.6 là sơ đồ khối của nút mạng được tạo cấu hình theo một hoặc nhiều phương án.

Fig.7 là lưu đồ logic theo phương pháp được tiến hành bằng trạm cơ sở theo một hoặc nhiều phương án.

Fig.8 là lưu đồ logic theo phương pháp được tiến hành bằng thiết bị vô tuyến theo một hoặc nhiều phương án.

Fig.9 là lưu đồ logic theo phương pháp được tiến hành bằng nút mạng theo một hoặc nhiều phương án.

Fig.10 là lưu đồ logic theo phương pháp được tiến hành bằng nút mạng theo một hoặc nhiều phương án khác.

Fig.11 minh họa cấu trúc dữ liệu của phần tử *Dữ liệu hỗ trợ cung cấp* được định rõ bằng các tiêu chuẩn LTE trong tình trạng kỹ thuật.

Fig.12 minh họa cấu trúc dữ liệu của phần tử *Dữ liệu hỗ trợ yêu cầu* được định rõ bằng các tiêu chuẩn LTE trong tình trạng kỹ thuật.

Fig.13 minh họa cấu trúc dữ liệu của phần tử *Dữ liệu hỗ trợ cung cấp-OTDOA* được định rõ bằng các tiêu chuẩn LTE trong tình trạng kỹ thuật.

Fig.14 minh họa cấu trúc dữ liệu của phần tử *Độ lệch khung phụ prs* được đề xuất đối với các tiêu chuẩn LTE theo một hoặc nhiều phương án.

Fig.15 minh họa cấu trúc dữ liệu của thông điệp UL-DCCH được đề xuất đối với các tiêu chuẩn LTE theo một hoặc nhiều phương án.

Fig.16 minh họa cấu trúc dữ liệu của phần tử InterFreqRSTDMeasurementIndication-r10 được đề xuất đối với các tiêu chuẩn LTE theo một hoặc nhiều phương án.

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig.2 mô tả ví dụ được đơn giản hóa của hệ thống truyền thông vô tuyến 30 theo một hoặc nhiều phương án. Như được thể hiện, hệ thống 30 bao gồm Mạng truy cập vô tuyến (Radio Access Network - RAN) 32, Mạng lõi (Core Network-CN) 34, và một hoặc nhiều thiết bị vô tuyến 36. RAN 32 và CN 36 kích hoạt thiết bị vô tuyến 36 để truy cập một hoặc nhiều mạng ngoài 38, như mạng điện thoại chuyển mạch công cộng (Public Switched Telephone Network-PSTN) hoặc Internet.

RAN 32 bao gồm nhiều trạm cơ sở 40 được phân bố về mặt địa lý dọc theo vùng địa lý rộng được phục vụ bằng hệ thống 30. Mỗi trạm cơ sở 40 cung cấp độ bao phủ vô tuyến với một hoặc nhiều phần tương ứng của vùng địa lý, được đề cập đến dưới dạng các nhóm 42. Như được thể hiện, ví dụ, trạm cơ sở 40-1 phục vụ thiết bị vô tuyến 36 trong nhóm 42-1, trạm cơ sở 40-2 phục vụ thiết bị vô tuyến 36 trong nhóm 42-2, và v.v.. Do đó, thiết bị vô tuyến 36 có thể di chuyển trong hoặc giữa các nhóm 42 và có thể truyền bằng một hoặc nhiều trạm cơ sở 40 tại vị trí đã biết bất kỳ.

Về mặt này, Fig.2 mô tả thiết bị vô tuyến 36 cụ thể, tại vị trí hiện tại của nó, được phục vụ bằng trạm cơ sở 40-s. Do đó, từ hình phối cảnh của thiết bị vô tuyến 36 này, trạm cơ sở 40-s là trạm cơ sở dịch vụ và nhóm 42-s là nhóm dịch vụ. Các nhóm 42-1 và 42-2 khác lân cận về mặt vật lý với nhóm dịch vụ 42-s với nghĩa là chúng liền kề về mặt địa lý với nhóm dịch vụ 42-s. Các nhóm 42-1 và 42-2 này do đó thích hợp được đề cập đến dưới dạng nhóm lân cận.

Mỗi nhóm 42 (thông qua trạm cơ sở 40 của nó) truyền định kỳ tín hiệu tham chiếu định vị 46. Tín hiệu tham chiếu định vị 46 được sử dụng ở đây được thiết kế

riêng (ví dụ, với chất lượng tín hiệu tốt) là tín hiệu trên thiết bị vô tuyến tiến hành các phép đo định vị. Các phép đo định vị này được sử dụng bằng chính thiết bị cuối, hoặc một vài nút mạng 44 khác trong mạng lõi 35 (ví dụ, nút định vị), để xác định vị trí địa lý của thiết bị. Theo một vài phương án, ví dụ, các phép đo định vị này bao gồm các phép đo định thời. Trong trường hợp này, thiết bị vô tuyến có thể đo các chênh lệch định thời (ví dụ, RSTD, Rx-Tx, hoặc TA) giữa các tín hiệu tham chiếu định vị khác nhau 46 nhận được từ các nhóm 42 khác nhau. Các chênh lệch định thời này được sử dụng để đánh giá vị trí của thiết bị đối với các nhóm 42 khác nhau.

Không quan tâm đến loại phép đo định vị cụ thể dựa trên các tín hiệu tham chiếu định vị 46, ít nhất một số nhóm 42 truyền các tín hiệu dựa trên các tần số khác nhau. Như được thể hiện, ví dụ, nhóm dịch vụ 42-s truyền tín hiệu tham chiếu định vị 46-s dựa trên tần số dịch vụ f_s , trong khi mỗi nhóm lân cận 42-1 và 42-2 truyền tín hiệu tham chiếu định vị 46-1, 46-2 trên tần số không dịch vụ tương ứng f_1 , f_2 . Theo ít nhất một vài phương án, tần số không dịch vụ f_1 và f_2 này không giống nhau, tức là, $f_1 \neq f_2$. Trong trường hợp này, các phép đo định vị có thể được tiến hành theo một hoặc nhiều tần số không dịch vụ f_1 , f_2 được chọn từ ít nhất hai tần số không dịch vụ thích hợp khác nhau f_1 , f_2 .

Thiết bị vô tuyến 36 tiến hành các phép đo định vị trên các tần số không dịch vụ f_1 , f_2 trong các khoảng cách đo. Khoảng cách đo được sử dụng ở đây dùng để chỉ khoảng thời gian trong đó thiết bị vô tuyến 36 tiến hành phép đo trên tần số không dịch vụ, và không truyền dữ liệu bất kỳ hoặc truyền bằng cách khác bằng nhóm dịch vụ hoặc nhóm khác trên tần số nhóm dịch vụ.

Cuối cùng, trạm cơ sở dịch vụ 40-s định cấu hình (tức là, thời gian hoặc lịch trình khác) một hoặc nhiều khoảng cách đo trong thiết bị vô tuyến 36 để tiến hành một hoặc nhiều phép đo định vị trên một hoặc nhiều tần số không dịch vụ f_1 , f_2 . Đặc biệt, trạm cơ sở 40-s quá thông minh, dĩ nhiên trên cơ sở thông tin thu được liên quan đến một hoặc nhiều tần số không dịch vụ f_1 , f_2 (cũng được đề cập đến dưới đây có dạng “thông tin tần số không dịch vụ” hoặc “thông tin có liên quan đến khoảng cách đo được tăng cường, EMGRI).

Fig.3 minh họa các chi tiết khác của trạm cơ sở dịch vụ 40-s có liên quan. Như được thể hiện trên Fig.3, trạm cơ sở 40-s bao gồm giao diện vô tuyến 50 và một hoặc nhiều mạch xử lý 52. Giao diện vô tuyến 50 được tạo cấu hình để truyền thông vô

tuyến bằng thiết bị vô tuyến 36 trên nguồn vô tuyến. Một hoặc nhiều mạch xử lý 52 bao gồm mạch cấu hình khoảng cách đo 54.

Mạch cấu hình khoảng cách đo 54 được tạo cấu hình để thu được thông tin được đề cập ở trên có liên quan đến một hoặc nhiều tần số không dịch vụ f_1, f_2 . Thông tin này chỉ ra cụ thể hơn một hoặc nhiều tần số không dịch vụ f_1, f_2 trên thiết bị vô tuyến 36 để tiến hành một hoặc nhiều phép đo định vị được sử dụng để xác định vị trí địa lý của thiết bị vô tuyến. Đối với ít nhất một tần số không dịch vụ f_1, f_2 được chỉ ra bằng thông tin, mạch cấu hình khoảng cách đo 54 định cấu hình khoảng cách đo trong thiết bị vô tuyến 36 để tiến hành phép đo định vị tương ứng. Cụ thể là, mạch cấu hình khoảng cách đo 54 định cấu hình khoảng cách đo này xuất hiện trong khoảng thời gian trong đó nhóm lân cận 42-1, 42-2 truyền tín hiệu tham chiếu định vị 46-1, 46-2 đối với tần số không dịch vụ f_1, f_2 . Theo cách này, mạch cấu hình khoảng cách đo 54 cân chỉnh thông minh các khoảng cách đo được tạo cấu hình nhờ sự xuất hiện của tín hiệu tham chiếu định vị từ các nhóm lân cận 42-1, 42-2. Để được cân chỉnh, các phép đo định vị của thiết bị chứng minh có độ tin cậy và độ chính xác lớn hơn.

Theo ít nhất một vài phương án, thông tin thu được bằng mạch cấu hình khoảng cách đo 54 chỉ chỉ ra một hoặc nhiều tần số không dịch vụ f_1, f_2 trên thiết bị vô tuyến 36 để tiến hành một hoặc nhiều phép đo định vị. Trong trường hợp này, trạm cơ sở 40-s được tạo cấu hình trước bằng thông tin nhóm lân cận chỉ ra rằng các nhóm 42 lân cận nhóm dịch vụ 42-s, sử dụng tần số của các nhóm lân cận 42, và các khoảng thời gian trong khi các nhóm lân cận 42 đó truyền các tín hiệu tham chiếu định vị 46. Khi mạch cấu hình khoảng cách đo 54 thu được thông tin về các tần số không dịch vụ f_1, f_2 trên đó có thể tiến hành các phép đo định vị, nó xác định, ước lượng, hoặc theo cách khác có nguồn gốc từ thông tin nhóm lân cận trong khoảng thời gian trong khi định vị các tín hiệu tham chiếu 46 được truyền bằng các nhóm lân cận 42 dựa trên các tần số không dịch vụ f_1, f_2 được chỉ ra. Mạch cấu hình khoảng cách đo 54 tiếp đó định cấu hình các khoảng cách đo xuất hiện trong các khoảng thời gian này.

Tất nhiên, thông tin thu được bằng mạch cấu hình khoảng cách đo 54 cũng có thể chỉ ra một số hoặc tất cả thông tin nhóm lân cận này khi nó đề cập đến các phép đo định vị. Theo một vài phương án, ví dụ, thông tin cũng nhận biết ít nhất một nhóm lân cận 42-1, 42-2 trên thiết bị vô tuyến 36 để tiến hành một hoặc nhiều phép đo định vị. Tức là, các phương án khác trong đó chỉ các tần số không dịch vụ f_1, f_2 được chỉ ra,

thông tin thực sự khác biệt (các) nhóm lân cận 42 trên đó tiến hành các phép đo. Để phân biệt, thông tin hỗ trợ cụ thể hơn mạch cấu hình khoảng cách đo 54 xác định khoảng thời gian trong khi các tín hiệu tham chiếu định vị 46 được truyền trên các tần số không dịch vụ f_1 , f_2 được chỉ ra.

Lưu ý rằng, theo ít nhất một vài phương án, các nhóm lân cận 42 truyền tín hiệu tham chiếu định vị 46 trên tần số không dịch vụ tương tự truyền các tín hiệu 46 trong khoảng thời gian tương tự. Trong trường hợp này, thông tin thu được bằng mạch cấu hình khoảng cách đo 54 có thể chỉ nhận biết nhóm lân cận 42 riêng lẻ với mỗi tần số không dịch vụ trên đó thiết bị 36 sẽ tiến hành phép đo định vị, dù là nhiều hơn một nhóm lân cận 42 thực tế sẽ truyền tín hiệu tham chiếu định vị 46 trên tần số không dịch vụ. Tính đồng nhất nhóm riêng lẻ đáp ứng do, theo các phương án này, một lần nữa mạch cấu hình khoảng cách đo 54 định cấu hình khoảng cách đo để tiến hành phép đo định vị, thiết bị vô tuyến 36 sẽ tiến hành phép đo định vị trên mỗi tín hiệu tham chiếu định vị khác nhau 46 được truyền trong khoảng cách đo.

Theo các phương án khác, thông tin thu được bằng mạch cấu hình khoảng cách đo 54 cũng thực sự chỉ ra các khoảng thời gian trong một hoặc nhiều nhóm lân cận 42-1, 42-2 sẽ truyền các tín hiệu tham chiếu định vị tương ứng 46-1, 46-2 trên tần số không dịch vụ f_1 , f_2 được chỉ ra. Ví dụ, theo ít nhất một phương án, thông tin chỉ ra khoảng thời gian trong nhóm lân cận 42-1, 42-2 đã biết truyền tín hiệu tham chiếu định vị 46-1 của nó, 46-2 là độ lệch từ khoảng thời gian trong khi nhóm dịch vụ 42-s truyền tín hiệu tham chiếu định vị của nó 46-s. Như được giải thích chi tiết hơn dưới đây, độ lệch này có thể là độ lệch của khung con.

Tất nhiên, độ lệch có thể được chỉ ra cũng bằng các phương pháp khác. Như một ví dụ khác, độ lệch có thể được chỉ ra đối với khoảng thời gian trong nhóm tham chiếu 42 (không được chỉ ra) truyền tín hiệu tham chiếu định vị 46 của nó. Nhóm tham chiếu 42 có thể là nhóm bất kỳ trong số các nhóm lân cận 42-1, 42-2, hoặc ngay cả nhóm dịch vụ 42-s. Không quan tâm đến các phép đo định vị được tiến hành trên tín hiệu tham chiếu định vị 46 được truyền bằng nhóm tham chiếu 42 này thích hợp là tham chiếu cho các phép đo định vị được tiến hành trên tín hiệu tham chiếu định vị 46 được truyền bằng các nhóm 42 khác.

Theo ít nhất một phương án khác, thông tin chỉ ra khoảng thời gian trong khi nhóm lân cận 42-1 đã biết bất kỳ, 42-2 truyền tín hiệu tham chiếu định vị 46-1 của nó,

46-2 bằng cách chỉ ra nhóm lân cận 42-1, 42-2 sử dụng một trong nhiều cấu hình tín hiệu tham chiếu định vị định trước khác nhau. Các cấu hình tín hiệu tham chiếu định vị khác nhau định rõ tính tuần hoàn khác nhau và đo lệch định thời khác nhau tại đó tín hiệu tham chiếu định vị được truyền từ nhóm 42, và có thể được nhận biết bằng các chỉ số cấu hình khác nhau. Trong ngữ cảnh LTE, được giải thích chi tiết hơn dưới đây, chỉ số cấu hình này có thể bao gồm cấu hình PRS như được xác định trong 3GPP TS 36.211.

Không quan tâm đến thông tin đặc biệt được chỉ ra ngoài tần số không dịch vụ f_1 , f_2 , theo một vài phương án mạch cấu hình khoảng cách đo 54 được giới hạn một phần do nó phải định cấu hình các khoảng cách đo theo một hoặc nhiều quy tắc định trước. Ví dụ, theo một phương án, mạch cấu hình khoảng cách đo 54 phải định cấu hình các khoảng cách đo không có chúng xuất hiện trong khoảng thời gian trong đó nhóm dịch vụ của thiết bị 42-s truyền tín hiệu tham chiếu định vị 46-s của chính nó. Mặt khác hoặc ngoài ra, mạch cấu hình khoảng cách đo 54 phải định cấu hình các khoảng cách đo sử dụng kiểu khe đặc biệt. Các quy tắc định trước này có thể đảm bảo rằng thiết bị 36 có thể tiến hành phép đo định vị dựa trên tần số dịch vụ f_s , mà không đối lập phép đo với các phép đo định vị khác được tiến hành trên các tần số không dịch vụ f_1 , f_2 .

Cụ thể là khi mạch cấu hình khoảng cách đo 54 được giới hạn bằng các quy tắc này, và có thể với các lý do khác, mạch 34 không luôn luôn định cấu hình khoảng cách đo để tiến hành phép đo định vị trên tần số không dịch vụ đặc biệt xuất hiện trong khoảng thời gian trong đó nhóm lân cận 42 truyền tín hiệu tham chiếu định vị 46. Như được lưu ý ở trên, không thích hợp do các phép đo được tiến hành trên tín hiệu tham chiếu định vị chứng minh có độ tin cậy và độ chính xác hơn so với các phép đo được tiến hành dựa trên các tín hiệu khác. Tuy nhiên, mạch cấu hình khoảng cách đo 54 có thể định cấu hình thuận lợi khoảng cách đo để phép đo có thể được tiến hành theo loại tín hiệu khác. Tức là, đối với ít nhất một tần số không dịch vụ được chỉ ra bằng thông tin thu được, mạch 24 có thể định cấu hình khoảng cách đo trong thiết bị vô tuyến 36 để tiến hành phép đo định vị xuất hiện trong khoảng thời gian trong đó nhóm lân cận truyền dẫn tín hiệu khác với tín hiệu tham chiếu định vị 46 dựa trên tần số không dịch vụ.

Lưu ý rằng, theo một vài phương án, mạch cấu hình khoảng cách đo 54 định cấu hình tuyệt đối khoảng cách đo trong thiết bị vô tuyến 36 để tiến hành phép đo định

vị xuất hiện trong khoảng thời gian trong đó nhóm lân cận truyền dẫn tín hiệu khác với tín hiệu tham chiếu định vị 46 dựa trên tần số không dịch vụ. Theo các phương án khác, mặc dù, mạch cấu hình khoảng cách đo 54 chỉ đo khi khoảng cách đo không được tạo cấu hình để xuất hiện trong khoảng thời gian trong đó nhóm lân cận truyền tín hiệu tham chiếu định vị 46 trên tần số không dịch vụ.

Có nhiều loại tín hiệu khác nhau có thể thích hợp để tiến hành các phép đo định vị trên, trong trường hợp các phép đo không được tiến hành trên các tín hiệu tham chiếu định vị. Một loại bao gồm tín hiệu tham chiếu đặc trưng nhóm (cell-specific reference signal-CRS). Các loại khác bao gồm tín hiệu đặc hiệu đầu cuối, tín hiệu đồng bộ hóa, tín hiệu chủ, hoặc các loại tương tự. Các tín hiệu này có thể được truyền dẫn thuận lợi thường xuyên hơn, và do đó có thể có sẵn, so với các tín hiệu tham chiếu định vị. Tuy nhiên, các tín hiệu có thể vẫn được truyền dẫn và có sẵn trong các phép đo tại thời điểm không được biết với thiết bị vô tuyến, ví dụ, khi sự định thời nhóm lân cận không được biết với UE, hoặc khi các phép đo được tiến hành theo các kiểu đã biết (như kiểu phép đo được giới hạn đối với eICIC). Thông tin về các nhóm lân cận 42 truyền các tín hiệu tham chiếu không định vị này có thể thu được bằng mạch cấu hình khoảng cách đo 54 theo cách tương tự như được thảo luận ở trên về các tín hiệu tham chiếu định vị 46.

Mạch cấu hình khoảng cách đo 54 có thể thu được thông tin chỉ ra một hoặc nhiều tần số không dịch vụ f_1 , f_2 trên thiết bị vô tuyến 36 để tiến hành một hoặc nhiều phép đo định vị thông qua nhiều cách bất kỳ. Theo một vài phương án, ví dụ, mạch cấu hình khoảng cách đo 54 nhận ít nhất một vài thông tin từ thiết bị vô tuyến 36, ví dụ, thông qua giao diện vô tuyến 52. Theo một cách tiếp cận này, mạch 54 nhận ít nhất một thông tin trong yêu cầu về khoảng cách đo từ thiết bị vô tuyến 36. Yêu cầu về khoảng cách đo này yêu cầu trạm cơ sở dịch vụ 40-s định cấu hình một hoặc nhiều khoảng cách đo trong thiết bị vô tuyến 36 để tiến hành một hoặc nhiều phép đo định vị trên một hoặc nhiều tần số không dịch vụ f_1 , f_2 . Đáp ứng lại yêu cầu, trạm cơ sở 40-s định cấu hình các khoảng cách đo được yêu cầu như được mô tả ở trên và đáp ứng với thông tin nhận dạng khi các khe đó được tạo cấu hình để xuất hiện. Theo các phương án LTE, thiết bị 36 gửi yêu cầu đến trạm cơ sở 40-s, và trạm cơ sở 40-s đáp ứng, sử dụng giao thức truyền tín hiệu lớp cao hơn, ví dụ, Điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control - RRC).

Theo cách tiếp cận khác, mạch cấu hình khoảng cách đo 54 nhận yêu cầu khoảng cách đo từ thiết bị vô tuyến 36 và, đáp ứng với, gửi yêu cầu đến thiết bị 36 đối với ít nhất một vài thông tin tần số không dịch vụ. Do đó, tốt hơn thiết bị vô tuyến 36 gửi chủ động đến trạm cơ sở 40-s thông tin trong yêu cầu của khoảng cách đo, thiết bị 36 chờ cho đến khi trạm cơ sở 40-s thực tế thu được thông tin. Yêu cầu của trạm cơ sở đối với thông tin có thể chỉ ra rằng loại thông tin được yêu cầu, ví dụ, tần số không dịch vụ, các nhóm lân cận nhận dạng, v.v.. trên các phép đo định vị được tiến hành. Và, tương tự với cách tiếp cận trước, yêu cầu của trạm cơ sở và đáp ứng của thiết bị có thể được truyền bằng cách sử dụng giao thức truyền tín hiệu lớp cao hơn.

Theo các phương án khác, mạch cấu hình khoảng cách đo 54 nhận ít nhất một vài thông tin từ nút mạng 44, ví dụ, thông qua giao diện nút mạng 56. Theo ít nhất một phương án, ví dụ, mạch 54 nhận thông tin từ nút mạng 44 đáp lại trạm cơ sở 40-s yêu cầu thông tin. Trạm cơ sở 40-s có thể yêu cầu thông tin khi nó nhận yêu cầu về khoảng cách đo từ thiết bị vô tuyến 36. Yêu cầu về thông tin có thể bao gồm, trong số các yêu cầu khác, mã đồng nhất thiết bị, mã đồng nhất giao dịch, mã đồng nhất đối với phiên định vị giữa thiết bị 36 và nút mạng 44, loại phép đo định vị được tiến hành, và các yêu cầu tương tự. Yêu cầu thông tin có thể nhận dạng rõ ràng nhóm dịch vụ của thiết bị 42-s, để nút mạng 44 có thể xác định tần số không dịch vụ theo các phép đo có thể được tiến hành. Mặt khác, nút mạng 44 có thể nhận được hoàn toàn hoặc theo cách khác thu được mã đồng nhất nhóm dịch vụ trên cơ sở, ví dụ, thông tin về trạm cơ sở 40-s được truyền dẫn yêu cầu thông tin hoặc thông tin về việc yêu cầu được gửi đến nút mạng 44.

Theo ít nhất một phương án khác, mạch cấu hình khoảng cách đo 54 nhận ít nhất một vài thông tin từ nút mạng 44 mà không có yêu cầu về thông tin. Trong một vài trường hợp, ví dụ, thiết bị vô tuyến 36 gửi yêu cầu đến nút mạng 44 yêu cầu khoảng cách đo. Yêu cầu về khoảng cách đo có thể chứa, trong số các yêu cầu khác, mã đồng nhất thiết bị, mã đồng nhất giao dịch, mã đồng nhất đối với phiên định vị giữa thiết bị 36 và nút mạng 44, loại phép đo định vị được tiến hành, và các yêu cầu tương tự. Yêu cầu cũng có thể nhận dạng nhóm dịch vụ 42-s. Không quan tâm đến sự đáp ứng lại việc nhận yêu cầu này, nút mạng 44 gửi chủ động đến trạm cơ sở 40-s ít nhất một số thông tin về tần số không dịch vụ mà trạm cơ sở 40-s cuối cùng cần đến khi định cấu hình các khoảng cách đo như được mô tả ở trên. Trong các trường hợp

khác, nút mạng 44 có thể chờ để gửi thông tin này đến trạm cơ sở 40-s cho đến khi nút 44 gửi đến thiết bị vô tuyến 36 dữ liệu hỗ trợ để tiến hành một hoặc nhiều phép đo định vị. Trong trường hợp bất kỳ trong số các trường hợp này, thông tin có thể được gửi thông qua LPPa hoặc LPPe theo các phương án LTE.

Trong khi trong các phương án trên mạch cấu hình khoảng cách đo 54 nhận được thông tin từ thiết bị vô tuyến 36 hoặc nút mạng 44 thông qua tín hiệu điều khiển rõ ràng, theo các phương án khác mạch 54 nhận thông tin này bằng cách kiểm tra hoặc theo cách khác “nghe lén trên hệ thống mạng” các thông tin lớp cao hơn được truyền giữa thiết bị 36 và nút mạng 44. Fig.4 minh họa chi tiết hơn các phương án được gọi là “lớp chéo”. Như được thể hiện trên Fig.4, trạm cơ sở 40-s, thiết bị vô tuyến 36, và mỗi nút mạng 44 thực hiện chồng giao thức. Thiết bị vô tuyến 36 và nút mạng 44 truyền tại lớp cao hơn các chồng giao thức của chúng được gọi là lớp giao thức định vị (như LPP theo các phương án LTE). Trạm cơ sở 40-s truyền với mỗi thiết bị vô tuyến 36 và nút mạng 44 tại lớp phía dưới của ngăn xếp giao thức, được đề cập chung đến dưới dạng lớp vật lý. Do các thông tin lớp phía dưới này, trạm cơ sở 40-s gửi chuyển tiếp trong suốt hoặc trì hoãn các thông tin lớp cao hơn giữa thiết bị vô tuyến 36 và nút mạng 44.

Tuy nhiên, theo các phương án có ưu điểm ở đây, trạm cơ sở 40-s kiểm tra thông tin lớp cao hơn khi nó gửi chuyển tiếp chúng giữa thiết bị vô tuyến 36 và nút mạng 44. Các thông tin lớp cao hơn này có thể chứa, ví dụ, dữ liệu hỗ trợ được truyền từ nút mạng 44 đến thiết bị vô tuyến 36. Do đó, do sự kiểm tra lớp chéo dữ liệu hỗ trợ này, nên trạm cơ sở 40-s thu được hoặc trích ít nhất một vài thông tin về tần số không dịch vụ.

Theo các phương án khác, mạch cấu hình khoảng cách đo 54 nhận ít nhất một vài thông tin từ nút mạng khác, ví dụ, nút thao tác và nút bảo dưỡng, hoặc nút mạng tự tổ chức. Theo các phương án khác, mạch 54 nhận ít nhất một vài thông tin từ cơ sở dữ liệu được lưu trữ bên trong tại trạm cơ sở 40-s trong bộ nhớ 58, hoặc được lưu trữ bên ngoài trong một nút khác.

Fig.5 minh họa chi tiết hơn thiết bị vô tuyến 36 phù hợp với các phương án được mô tả ở trên. Như được thể hiện trên Fig.5, thiết bị 36 bao gồm giao diện vô tuyến 60 và một hoặc nhiều mạch xử lý 62. Giao diện vô tuyến được tạo cấu hình để truyền không dây bằng trạm cơ sở 40-s trên nguồn vô tuyến. Một hoặc nhiều mạch xử

lý 62 bao gồm mạch xử lý dữ liệu hỗ trợ 64, mạch cấu hình khoảng cách đo 66, và mạch đo 68.

Mạch xử lý dữ liệu hỗ trợ 64 được tạo cấu hình để nhận dữ liệu hỗ trợ từ nút mạng 44, thông qua giao diện vô tuyến 60. Mạch xử lý dữ liệu hỗ trợ 64 được tạo cấu hình thêm để giải thích hoặc theo cách khác nhận diện dữ liệu hỗ trợ được kết hợp với một hoặc nhiều phép đo định vị đối với mỗi thiết bị 36 để yêu cầu các khoảng cách đo; tức là, định vị các số đo được tiến hành trên một hoặc nhiều tần số không dịch vụ f_1 , f_2 . Về mặt này, dữ liệu hỗ trợ bao gồm thông tin chỉ ra các tần số không dịch vụ này.

Mạch cấu hình khoảng cách đo 66 được tạo cấu hình để truyền yêu cầu về khoảng cách đo đến trạm cơ sở 40-s, thông qua giao diện vô tuyến 60. Yêu cầu về khoảng cách đo này yêu cầu trạm cơ sở 40-s định cấu hình một hoặc nhiều khoảng cách đo trong thiết bị vô tuyến 36 để tiến hành một hoặc nhiều phép đo định vị. Cùng với sự truyền yêu cầu khoảng cách đo, mạch cấu hình khoảng cách đo 66 được tạo cấu hình cũng truyền thông tin đến trạm cơ sở 40-s chỉ ra một hoặc nhiều tần số không dịch vụ f_1 , f_2 trên thiết bị vô tuyến 36 để tiến hành một hoặc nhiều phép đo định vị. Theo một vài phương án, ví dụ, mạch cấu hình khoảng cách đo 66 chứa thông tin này trong yêu cầu về khoảng cách đo.

Lưu ý rằng mạch cấu hình khoảng cách đo 66 có thể nhận dữ liệu hỗ trợ liên quan đến thông tin này từ nút mạng, để mạch 66 có thể lần lượt gửi thông tin này đến trạm cơ sở 40-s cùng với yêu cầu về khoảng cách đo. Tuy nhiên, theo một vài phương án, mạch cấu hình khoảng cách đo 66 nhận dữ liệu hỗ trợ được kết hợp với các liên tần số lớn hơn so với dữ liệu mà nó yêu cầu với khoảng cách đo. Trong trường hợp này, mạch cấu hình khoảng cách đo 66 lựa chọn thông minh nhóm phụ các nhóm hoặc tần số với các khoảng cách đo được yêu cầu.

Ví dụ, một vài thiết bị vô tuyến 36 (như khả năng gộp sóng mang) có thể có khả năng tiến hành các phép đo liên tần số trên ít nhất một vài tần số mà nó nhận được dữ liệu hỗ trợ nhận được mà không yêu cầu khoảng cách đo. Trong trường hợp này, mạch cấu hình khoảng cách đo của thiết bị 66 được tạo cấu hình để giữ lại từ yêu cầu các khoảng cách đo với tần số đó, và do đó có thể chỉ yêu cầu các khoảng cách đo với nhóm phụ của các tần số. Một ví dụ khác, nếu các phép đo trên tất cả các tần số đối với thiết bị 36 nhận được dữ liệu hỗ trợ không thích hợp, mạch cấu hình khoảng cách đo 66 có thể lựa chọn và yêu cầu khoảng cách đo chỉ với nhóm phụ của các tần số đó.

Mạch khác hoặc theo cách khác, mạch cấu hình khoảng cách đo 66 có thể lựa chọn các tần số dựa trên các trường hợp PRS có thể được bao hàm kiểu khe tương tự, v.v..

Không quan tâm đến các phương án được mô tả ở trên, thông tin được truyền đến trạm cơ sở 40-s có thể nhận dạng thêm ít nhất một nhóm lân cận 42 dựa trên các phép đo được tiến hành, khoảng thời gian trong đó các nhóm 42 truyền tín hiệu tham chiếu định vị 46, hoặc yếu tố tương tự.

Mạch cấu hình khoảng cách đo 66 cũng được tạo cấu hình để nhận tín hiệu đáp lại từ trạm cơ sở 40-s. Tín hiệu đáp lại này bao gồm thông tin nhận diện khi một hoặc nhiều khoảng cách đo được tạo cấu hình để xuất hiện. Tương ứng, mạch đo 68 được tạo cấu hình để tiến hành một hoặc nhiều phép đo định vị trên một hoặc nhiều tần số không dịch vụ f_1 , f_2 trong khi một hoặc nhiều khoảng cách đo được tạo cấu hình được chỉ ra bằng tín hiệu đáp lại, sử dụng dữ liệu hỗ trợ nhận được. Như vậy, mạch đo 68 được tạo cấu hình để tiến hành (tức là, thời gian) ít nhất một phép đo định vị bằng cách đo tín hiệu tham chiếu định vị 46-1, 46-2 được truyền từ nhóm lân cận 42-1, 42-2 trong khoảng cách đo tương ứng sử dụng tần số không dịch vụ tương ứng f_1 , f_2 .

Fig.6 minh họa các chi tiết khác về nút mạng 44 (ví dụ, nút định vị) phù hợp với các phương án được mô tả ở trên. Như được thể hiện trên Fig.6, nút mạng 44 bao gồm giao diện vô tuyến 72 và một hoặc nhiều mạch xử lý 74. Giao diện mạng 72 được tạo cấu hình để ghép cặp truyền thông nút mạng 44 với trạm cơ sở 40-s (ví dụ, thông qua các giao thức lớp phía dưới) và thiết bị vô tuyến 36 (ví dụ, thông qua các giao thức lớp cao hơn). Một hoặc nhiều mạch xử lý 74 bao gồm mạch điều khiển dữ liệu hỗ trợ 76 và mạch điều khiển phép đo định vị 78.

Mạch điều khiển dữ liệu hỗ trợ 76 được tạo cấu hình để thu được dữ liệu hỗ trợ để hỗ trợ thiết bị vô tuyến 36 để tiến hành một hoặc nhiều phép đo định vị. Mạch điều khiển dữ liệu hỗ trợ 76 có thể làm như vậy, ví dụ, đáp ứng để nhận được yêu cầu từ thiết bị vô tuyến 36 đối với vị trí của nó. Không quan tâm đến dữ liệu hỗ trợ thu được bao gồm thông tin chỉ ra một hoặc nhiều tần số không dịch vụ f_1 , f_2 trên thiết bị vô tuyến 36 để tiến hành một hoặc nhiều phép đo định vị. Dữ liệu hỗ trợ này được thu, mạch điều khiển dữ liệu hỗ trợ 76 được tạo cấu hình để gửi dữ liệu hỗ trợ đến thiết bị vô tuyến 36 và yêu cầu về thiết bị vô tuyến 36 tiến hành một hoặc nhiều phép đo định vị. Đặc biệt là, mạch điều khiển dữ liệu hỗ trợ 76 được tạo cấu hình thêm để gửi đến trạm cơ sở dịch vụ của thiết bị 40-s thông tin chỉ ra một hoặc nhiều tần số không dịch

vụ f_1 , f_2 trên thiết bị vô tuyến 36 để tiến hành một hoặc nhiều phép đo định vị. Theo cách này, trạm cơ sở 40-s có thể định cấu hình các khoảng cách đo cho thiết bị 36 được mô tả ở trên.

Lưu ý rằng theo ít nhất một vài phương án nút mạng 44 yêu cầu thông minh thiết bị vô tuyến 36 tiến hành các phép đo định vị trên tần số không dịch vụ trên cơ sở khả năng của trạm cơ sở dịch vụ để định cấu hình các khoảng cách đo đối với các phép đo này. Bằng cách yêu cầu thiết bị vô tuyến 36 tiến hành các phép đo định vị trên cơ sở khả năng của trạm cơ sở cung cấp các phép đo trên bằng khoảng cách đo, nút mạng 44 không làm giảm có lợi khả năng các phép đo định vị được yêu cầu.

Cụ thể là, mạch điều khiển phép đo định vị 78 theo các phương án này được tạo cấu hình để thu được thông tin chỉ ra có hoặc không có trạm cơ sở 40-s có khả năng định cấu hình một hoặc nhiều khoảng cách đo trong khi thiết bị vô tuyến 36 có thể tiến hành một hoặc nhiều phép đo định vị trên một hoặc nhiều tần số không dịch vụ f_1 , f_2 . Nếu trạm cơ sở 40-s có khả năng, thì mạch điều khiển phép đo định vị 78 gửi yêu cầu đến thiết bị vô tuyến 36 yêu cầu thiết bị vô tuyến 36 tiến hành một hoặc nhiều phép đo định vị đối với ít nhất một nhóm lân cận 42-1, 42-2. Nói cách khác nếu trạm cơ sở 40-s không có khả năng, thì mạch điều khiển phép đo định vị 78 giữ lại từ việc gửi yêu cầu này, hoặc xác định các tần số không dịch vụ khác nhau để tiến hành các phép đo định vị.

Trong khi phần mô tả ở trên thường đề cập đến các phép đo định vị được tiến hành trên một hoặc nhiều tần số không dịch vụ, nên người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này cần phải nhận thấy rằng các phép đo định vị có thể bao gồm nhiều hơn các phép đo thường được đề cập đến dưới dạng các phép đo “liên tần số”. Thực vậy, các phép đo liên tần số thường bao hàm các phép đo được tiến hành trên các tín hiệu được truyền tại tần số khác với tần số dịch vụ, nhưng với kỹ thuật truy cập vô tuyến tương tự (radio access technology - RAT) dưới dạng RAT dịch vụ và/hoặc trong dải tần số tương tự dưới dạng dải dịch vụ. Tất nhiên, các RAT khác nhau và dải tần số khác nhau hoạt động trên các tần số khác nhau, có nghĩa là các phép đo định vị được tiến hành trên một hoặc nhiều tần số không dịch vụ không chỉ bao gồm các phép đo liên tần số, mà còn các phép đo liên RAT và liên dải.

Về mặt này, lưu ý rằng thông tin thu được bằng thiết bị vô tuyến 36 có thể thực sự chỉ ra một hoặc nhiều RAT không dịch vụ trên thiết bị vô tuyến 36 để tiến hành một

hoặc nhiều phép đo định vị. Cụ thể hơn, thiết bị vô tuyến 36 có thể nhận thông tin này thông qua ít nhất một đuôi mở rộng giao thức lớp cao hơn (ví dụ, LPPe) và các thông tin mặt phẳng người sử dụng (ví dụ, SUPL). Ngoài ra, thiết bị vô tuyến 36 có thể nhận thông tin này cùng với yêu cầu về thiết bị vô tuyến 36 để sử dụng thông tin để tiến hành các phép đo định vị trên một hoặc nhiều nhóm lân cận 42-1, 42-2 tiến hành một hoặc nhiều các RAT không dịch vụ.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ nhận thấy rằng, theo các phương án khác nhau của các phương án trên, các nhóm lân cận khác nhau 42-1, 42-3 được tạo cấu hình để truyền các tín hiệu tham chiếu định vị 46-1, 46-2 trong khoảng thời gian khác nhau (với nghĩa là, mặc dù các khoảng thời gian có thể chồng lặp, nhưng chúng không giống nhau), mặc dù truyền các tín hiệu 46-1, 46-2 sử dụng tần số không dịch vụ tương tự. Theo các phương án khác, hệ thống truyền thông vô tuyến 30 bao gồm ba hoặc nhiều nhóm lân cận 42 truyền tín hiệu tham chiếu định vị 46 trên tần số không dịch vụ khác nhau. Không quan tâm đến các phương án này, trạm cơ sở 40-s được thảo luận ở trên dễ dàng nhận được dữ liệu hỗ trợ rõ ràng có liên quan đến tần số không dịch vụ, do trạm cơ sở 40-s không triển khai trực tiếp hoặc nói cách khác xuất phát từ dữ liệu này.

Những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ nhận thấy rằng thiết bị vô tuyến 36 được mô tả ở đây có thể là nút vô tuyến bất kỳ có khả năng tiến hành các phép đo định vị trên tín hiệu tham chiếu định vị 46. Về mặt này, thiết bị 36 có thể là đầu cuối di động (ví dụ, điện thoại thông minh, hỗ trợ kỹ thuật số cá nhân, máy tính xách tay, v.v.), cảm biến, rơ le di động, hoặc thậm chí là trạm cơ sở nhỏ hoặc rơ le cố định được định vị, ví dụ, khi cài đặt. Theo các phương án về LTE, ví dụ, thiết bị 36 bao gồm đích LCS bất kỳ.

Ngoài ra, thiết bị 36 không cần đến các khoảng cách đo để tiến hành các phép đo định vị trên tần số không dịch vụ. Thực vậy, thao tác được chuẩn hóa của thiết bị 36 có thể đưa ra rằng khoảng cách đo được tạo cấu hình đối với các phép đo định vị, dù là thiết bị 36 có khả năng về kỹ thuật để tiến hành các phép đo mà không cần đến chúng. Một thiết bị 36 có thể, ví dụ, thiết bị có khả năng gộp sóng mang.

Ngoài ra, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ nhận thấy rằng các “mạch” khác nhau được mô tả có thể đề cập đến tổ hợp của mạng tỷ biến và mạng số, và/hoặc một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình bằng phần mềm được lưu

trữ trong bộ nhớ 58, 70, 80 và/hoặc vi chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ 58, 70, 80, khi được thi hành bằng một hoặc nhiều bộ xử lý, tiến hành như được mô tả ở trên. Một hoặc nhiều bộ xử lý này, cũng như phần cứng số khác, có thể chứa trong mạch tích hợp chuyên dụng (application-specific integrated circuit-ASIC) đơn, hoặc bộ xử lý khác nhau và phần cứng số khác nhau có thể được phân bố trong số các thành phần tách rời khác nhau, hoặc được gói riêng hoặc được lắp ráp thành hệ thống trên một vi mạch (system-on-a-chip - SoC).

Ngoài ra, các phương án trên không được mô tả trong ngữ cảnh của loại hệ thống truyền thông vô tuyến đặc biệt (tức là, RAT). Về mặt này, không có tiêu chuẩn giao diện truyền thông đặc biệt cần thiết để thực hiện sáng chế. Tức là, hệ thống truyền thông vô tuyến 30 có thể là một cài đặt bất kỳ trong số các cài đặt hệ thống được chuẩn hóa định cấu hình các khoảng cách đo trong thiết bị vô tuyến 36 có thể tiến hành các phép đo định vị trên tần số không dịch vụ.

Tuy nhiên, theo một ví dụ cụ thể, hệ thống 30 có thể cài đặt các tiêu chuẩn LTE hoặc trên cơ sở LTE. Trong trường hợp này, thiết bị vô tuyến 36 có thể bao gồm Thiết bị người sử dụng (User Equipment-UE), và trạm cơ sở 40 có thể bao gồm eNodeB. Tương tự như vậy, nút mạng 44 có thể bao gồm nút định vị cài đặt nền định vị. Nếu nền được cài đặt trong mặt phẳng người sử dụng, thì nút mạng 44 là chế độ SLP, và nếu nền được cài đặt trong mặt phẳng điều khiển, nút 44 là nút E-SMLC. Ngoài ra, truyền tín hiệu kết quả định vị giữa nút E-SMLC và Máy khách LCS có thể được chuyển thông qua nhiều nút (ví dụ, thông qua MME và GMLC). Lưu ý rằng LTE FDD và LTE TDD được xem là các RAT khác nhau, và hai mạng LTE cũng được xem là hai LTE RAT khác nhau. Cuối cùng, các tín hiệu tham chiếu định vị 46 được đề cập ở trên bao gồm Tín hiệu tham chiếu định vị (Positioning Reference Signal-PRS) trong LTE.

eNodeB theo các tiêu chuẩn LTE hiện hành nhận yêu cầu về khoảng cách đo liên tần số nhưng không nhận biết tần số sóng mang trên các phép đo sẽ được tiến hành. Mặc dù vậy, các yêu cầu liên tần số OTDOA RSTD hiện hành định rõ rằng “không có khoảng cách đo chồng lấp với các khung con PRS trong các nhóm thuộc tần số sóng mang dịch vụ.” 3GPP TS 36.133 v.10.1.0 và v.9.6.0, Phần 9.1.10.2. Đây là một vấn đề khó hiểu do tính chu kỳ của khoảng cách đo được chuẩn hóa hiện hành là nhiều 40ms (40ms và 80ms, mà 40ms có thể được tạo cấu hình đối với RSTD liên tần số, như được định rõ trong 3GPP TS 36.133). Ngoài ra, tính chu kỳ của các trường

hợp định vị PRS cũng là nhiều 40ms. Điều này có nghĩa là, tuân theo các yêu cầu liên tần số OTDOA RSTD hiện hành và tránh sự chồng lặp của các khe với các trường hợp định vị nhóm dịch vụ PRS, PRS trên các nhóm không dịch vụ được để không đúng chỗ với nhóm dịch vụ. Điều này lần lượt có nghĩa là các trường hợp định vị PRS tương tự không chồng lặp trên hai tần số bất kỳ trong hệ thống.

Trong hệ thống hai tần số, eNodeB dịch vụ, định cấu hình các khoảng cách đo, biết về tần số dịch vụ của UE và do đó biết thêm về tần số khác. Nếu trên tất cả các nhóm tần số khác sử dụng các trường hợp định vị PRS chồng lặp, tiếp đó eNodeB có thể suy diễn đúng lúc các khoảng cách đo với tần số được tạo cấu hình. Tuy nhiên, có một vấn đề xuất hiện khi các trường hợp PRS được cân chỉnh sai trong một số nhóm trên tần số tương tự hoặc nhiều hơn hai tần số được sử dụng trong các phép đo liên tần số (ví dụ có ít nhất một nhóm sử dụng PRS trên mỗi tần số).

Để giải quyết vấn đề này, thông tin khác (được đề cập đến dưới dạng thông tin có liên quan đến khoảng cách đo tăng cường, hoặc EMGRI) có thể được cung cấp hoặc có được bằng eNodeB để eNodeB có thể chồng lặp khoảng cách đo được tạo cấu hình với trường hợp định vị PRS trên tần số không dịch vụ được đo bằng UE. EMGRI chỉ ra một hoặc nhiều tần số không dịch vụ trên đó các phép đo định vị liên tần số được tiến hành. EMGRI cũng có thể bao gồm RAT trong đó phép đo định vị trong khoảng cách đo được yêu cầu được tiến hành, ít nhất một nhóm ID với các phép đo định vị liên tần số được tiến hành, một hoặc nhiều cấu hình khoảng cách đo được ưu tiên, và/hoặc thông tin nhận dạng nhóm tham chiếu từ dữ liệu hỗ trợ định vị. EMGRI thậm chí có thể bao gồm thông tin bổ sung, bao gồm một hoặc nhiều độ lệch (một đối với nhóm liên tần số) giữa các trường hợp định vị của các nhóm liên tần số và nhóm dịch vụ hoặc nhóm tham chiếu, một hoặc nhiều độ lệch Giải mã số khung hệ thống (System Frame Number-SFN), độ lệch khung con tín hiệu tham chiếu định vị (positioning reference signal - PRS), và/hoặc một hoặc nhiều cấu hình PRS.

Đối với EMGRI bao gồm ít nhất một nhóm ID, EMGRI có thể chỉ bao gồm một nhóm ID đơn. Điều này có thể là trường hợp khi tất cả các nhóm dựa trên tần số không dịch vụ tương tự và/hoặc có cấu hình PRS tương tự với các trường hợp định vị PRS được cân chỉnh trong số các nhóm. Nhóm ID bất kỳ của nhóm bất kỳ trên tần số này có thể được lựa chọn, ví dụ, ngẫu nhiên. Hoặc, điều này có thể là trường hợp nếu UE chỉ lựa chọn một trong nhiều liên tần số thích hợp để tiến hành các phép đo định vị, và

lựa chọn tương ứng một nhóm từ tần số được lựa chọn. Về mặt này, UE có thể lựa chọn liên tần số có số lượng lớn nhất các nhóm truyền trên tần số đó. Theo các phương án khác, EMGRI có thể bao gồm nhiều hơn một nhóm ID. Điều này có thể là trường hợp nếu nhiều hơn một nhóm được lựa chọn đối với tần số đơn, hoặc nếu nhiều tần số được lựa chọn.

Đối với EMGRI bao gồm một hoặc nhiều cấu hình khoảng cách đo được ưu tiên, có thể được chỉ ra dưới dạng độ lệch khoảng cách đo được ưu tiên. eNodeB sẽ có quyết định cuối cùng về cấu hình khoảng cách đo thực tế để sử dụng. Về mặt này, dù ưu tiên được sử dụng để giới thiệu cấu hình sẽ tối đa hóa nhiều nhóm có thể được đo trong khoảng cách đo được tạo cấu hình. Điều này sẽ phụ thuộc vào PRS được cân chỉnh trong số các nhóm và dựa trên các tần số nhóm.

Đối với thông tin bổ sung chứa trong EMGRI, thông tin đó có thể là một phần của EMGRI, hoặc được truyền tín hiệu bên ngoài EMGRI. Ví dụ, thông tin bổ sung có thể được truyền tín hiệu từ nút định vị đến eNodeB thông qua LPPa, hoặc được chuyển đổi giữa eNodeB ví dụ thông qua X2 hoặc thông qua O&M.

Không quan tâm đến, một hoặc nhiều độ lệch của thông tin bổ sung này, độ lệch có thể là độ lệch khung con giữa các trường hợp định vị của nhóm liên tần số đối với các khoảng cách đo cần thiết và nhóm tham chiếu hoặc nhóm dịch vụ. Theo một phương án khác, độ lệch khung con là Độ lệch khung con prs, hoặc nhận được theo định nghĩa của Độ lệch khung con prs trong 3GPP TS 36.355, trong đó Độ lệch khung con prs được định rõ trên Fig.14.

Đối với một hoặc nhiều độ lệch SFN, có thể là một độ lệch SFN trên mỗi nhóm liên tần số. Do đó, độ lệch SFN là độ lệch giữa SFN 0 của nhóm liên tần số và SFN 0 của nhóm tham chiếu / nhóm dịch vụ.

Đối với một hoặc nhiều cấu hình PRS, có thể là một cấu hình trên một nhóm liên tần số. Các cấu hình này bao gồm các cấu hình được xác định trong 3GPP TS 36.211. Ngoài ra, cấu hình PRS cũng có thể làm cam theo một kiểu. Thông tin kiểu cam có thể cung cấp thông tin bổ sung về tín hiệu PRS được tạo cấu hình thực sự được truyền hoặc không tại các trường hợp đã biết, các khoảng thời gian thu được trong khi nhóm lân cận truyền tín hiệu của nó để định vị các phép đo cũng có thể tính đến cấu hình cam này. Mặt khác, cấu hình cam không thể nhận được trong thông điệp chỉ báo nhưng có thể thu được bằng một vài phương tiện khác (ví dụ, thông qua O&M hoặc

X2 bằng nút vô tuyến khác) những vẫn được tính toán khi được tạo cấu hình khoảng cách đo được yêu cầu để định vị các phép đo.

EMGRI có thể có được bằng eNodeB theo nhiều cách bất kỳ. Theo một ví dụ, eNodeB duy trì cơ sở dữ liệu từ EMGRI thu được. Cơ sở dữ liệu có thể trong bộ nhớ trong hoặc bộ nhớ ngoài và có thể bao gồm thông tin tương quan lân cận với các nhóm trong vùng, ví dụ các nhóm phù hợp là các nhóm liên nhóm để định vị các phép đo với UE được phục vụ bằng nhóm hiện hành được kết hợp với eNodeB. Theo một phương án, cơ sở dữ liệu tương tự có thể được sử dụng bằng nút định vị. Theo một phương án khác, cơ sở dữ liệu thu được bằng eNodeB từ nút định vị hoặc nút mạng khác (ví dụ SON hoặc O&M).

Theo một ví dụ khác, eNodeB thu được EMGRI thông qua sự truyền tín hiệu RRC. Theo một phương án, EMGRI có thể được truyền tín hiệu trong thông điệp RRC được xác định theo 3GPP TS 36.331. EMGRI có thể được truyền tín hiệu cùng với số chỉ của khoảng cách đo. Thông điệp RRC ví dụ trong thông điệp UL-DCCH. Lớp thông điệp UL-DCCH là tập hợp các thông điệp RRC có thể được gửi từ UE đến E-UTRAN trên kênh logic DCCH liên kết lên. Xem, ví dụ, Fig.15.

Như được thể hiện trên Fig.15, Chỉ báo phép đo liên FreqRSTD-r10 là phần tử mới được đưa vào trong Loại thông điệp UL-DCCH đối với EMGRI. Thực vậy, theo một phương án, EMGRI được truyền tín hiệu trong phần tử mới Chỉ báo phép đo liên FreqRSTD-r10, do đó thay thế phần tử 7 dự dành riêng.

Mặc khác, EMGRI được truyền tín hiệu trong phần tử khác sẽ chứa chỉ báo khoảng cách đo hoặc bắt đầu/kết thúc chỉ báo. Xem, ví dụ, Fig.16.

Ngoài ra, eNodeB khi nhận EMGRI, ví dụ (nhiều) nhóm ID, có thể yêu cầu thêm thông tin bổ sung (ví dụ từ nút định vị hoặc nút mạng khác hoặc nút vô tuyến được kết hợp với (các) nhóm) có khả năng làm cho eNodeB định cấu hình chính xác các khoảng cách đo, ví dụ cấu hình PRS của ít nhất một nhóm đối với cấu hình PRS chưa được biết với eNodeB.

Theo một ví dụ khác, eNodeB sử dụng thông tin lớp chéo để kiểm tra các gói giao thức cao hơn đối với EGMRI. Theo phương án này, thông tin lớp chéo được sử dụng bằng eNB để nghe lén hệ thống mạng thông tin được gửi trong LPP, để có được EMGRI. Cụ thể là, LPP được sử dụng để truyền thông giữa UE và E-SMLC. LPP qua eNB, và chứa dữ liệu hỗ trợ lần lượt mang thông tin như tần số sóng mang của phép đo

RSTD liên tần số, thông tin PRS v.v.. Do tất cả dữ liệu hỗ trợ trong LPP đi qua eNB, eNodeB có các phương tiện để truy cập thông tin lớp cao hơn bằng cách kiểm tra cấu trúc của các gói LPP được vận chuyển. Một lần nữa thông tin EMGRI được thu giữ, nó có thể được sử dụng làm dữ liệu vào để xác định các tham số có liên quan đến các phép đo định vị liên tần số ví dụ tần số sóng mang, độ lệch của khoảng cách đo v.v.. Do đó eNB có thể định cấu hình khoảng cách đo theo cách hữu hiệu. Ví dụ, eNB có thể định cấu hình khoảng cách đo để UE không bỏ lỡ bất kỳ trường hợp PRS nào. eNB cũng có thể đảm bảo rằng số lượng tối đa các khung con định vị có trong khoảng cách đo. Việc này lần lượt cải thiện sự thực thi phép đo của các phép đo định vị.

Trong tương lai, dữ liệu hỗ trợ có thể được tăng cường bằng các tham số mới. Điều này cũng sẽ mở rộng phạm vi của EMGRI tức là các tham số mới. Đặc biệt là, phương pháp truyền thông lớp chéo ở trên có thể đảm bảo rằng các tham số mới này cũng có được dễ dàng bằng eNB bằng hình thức nghe lén trên hệ thống mạng LPP.

Tất nhiên, trong một vài trường hợp eNodeB không thể cân chỉnh tất cả các khoảng cách đo bằng tín hiệu PRS. Theo các cách tiếp cận đã biết, nếu các khoảng cách đo được tạo cấu hình không chồng lặp bằng các trường hợp định vị PRS, các phép đo liên tần số có thể không chính xác. Các phương án trong bản mô tả thừa nhận rằng, dù là PRS được thiết kế riêng để định vị các phép đo và nói chung được mô tả bằng chất lượng tín hiệu tốt hơn các tín hiệu tham chiếu khác, tiêu chuẩn LTE không ủy quyền sử dụng PRS. Do đó các phương án sử dụng các tín hiệu tham chiếu khác, ví dụ các tín hiệu tham chiếu đặc trưng nhóm (cell-specific reference signal-CRS), để định vị các phép đo.

Cụ thể là, để ngăn chặn sự sai số đo, khi UE yêu cầu các khoảng cách đo với các phép đo RSTD và mạng định cấu hình các khe, UE tiến hành các phép đo trên các tần số không dịch vụ/RAT trên các tín hiệu khác với PRS. Các tín hiệu có thể là tín hiệu bất kỳ có sẵn trong các khe. Mạng có thể đảm bảo rằng các tín hiệu sẵn có trong các khe, hoặc các tín hiệu được truyền thường xuyên hơn PRS (ví dụ tính chu kỳ của các tín hiệu này là nhiều nhất miễn là chiều dài của khoảng cách đo).

Một vài ví dụ về các tín hiệu không phải PRS trong LTE là các tín hiệu đồng bộ hóa, tín hiệu tham chiếu đặc trưng nhóm (cell-specific reference signal-CRS), tín hiệu tham chiếu đặc trưng UE, hoặc tín hiệu tham chiếu hoặc tín hiệu vật lý bất kỳ khác. Theo một phương án trong đó UE tiến hành các phép đo trên tín hiệu tham chiếu đặc

trung UE, các tín hiệu này có thể được tạo cấu hình dựa trên việc nhận chỉ báo này ví dụ theo một hoặc nhiều nhóm được yêu cầu (sự nhận dạng nhóm được yêu cầu có thể được cung cấp bằng EMGRI).

Các tín hiệu không PRS ví dụ trong RAT không LTE là các tín hiệu chủ trong UMTS hoặc CDMA, tín hiệu vật lý bất kỳ, v.v.. Thực vậy, theo một phương án, trạm cơ sở vô tuyến được kết hợp với nhóm dịch vụ của UE hỗ trợ nhiều RAT, ví dụ trạm cơ sở vô tuyến đa tiêu chuẩn (multi-standard radio-MSR) hỗ trợ GSM, UMTS và LTE. Trong trường hợp này, nếu trạm cơ sở MSR nhận chỉ báo về khoảng cách đo trong các phép đo định vị liên tần số, nó cũng có thể nhận biết các tín hiệu được truyền bằng trạm cơ sở tương tự trong các RAT khác nhau, và thích hợp với các tín hiệu được truyền bằng các BS khác trong RAT tương tự (ví dụ trong mạng đồng bộ, như CDMA hoặc GSM). Do đó, trạm cơ sở có thể sử dụng thông tin này khi định cấu hình khoảng cách đo để đảm bảo rằng các khoảng cách đo trên các tín hiệu được đo. Lưu ý rằng ngoài ra nút vô tuyến không MSR bất kỳ có thể lợi dụng thực tế là mạng có tần số đã biết là đồng bộ hoặc được cân chỉnh khung hoặc được cân chỉnh khung con, trong khi định cấu hình các khoảng cách đo.

Cuối cùng, lưu ý rằng các phương án LTE trong bản mô tả định cấu hình và sử dụng các khoảng cách đo với các phép đo ngoài các phép đo trong 3GPP TS 36.133. Cụ thể hơn, trong một vài trường hợp, xuất hiện trường hợp đa tần số. Tiêu chuẩn hiện hành mô tả hai trường hợp liên tần số, như được mô tả trong Phần 1.1.4.4, chỉ phủ các nhóm trong các tần số tương ứng nhận được trong dữ liệu hỗ trợ OTDOA. Tuy nhiên, với LPPE hoặc giao thức định vị mặt phẳng người sử dụng (user plane positioning protocol - SUPL), dữ liệu hỗ trợ có thể được mở rộng thêm để bao gồm thêm các nhóm, có thể dựa trên tần số tương tự với nhóm dịch vụ hoặc trên tần số khác nhau, trên RAT tương tự hoặc RAT khác (ví dụ GSM, WCDMA, hoặc CDMA).

Theo đặc tả LTE hiện tại, không có các yêu cầu đối với các phép đo liên quan đến các nhóm này và không có cách được tiêu chuẩn hóa để thông báo cho eNodeB về các khoảng cách đo đối với các nhóm này. Đối với sự hoạt hóa khoảng cách đo được đưa vào theo tiêu chuẩn, UE có khả năng yêu cầu các khoảng cách đo. Theo một phương án, UE yêu cầu các khoảng cách đo thông qua RRC sử dụng thông điệp RRC để có khả năng định vị các phép đo trên các nhóm bằng dữ liệu hỗ trợ nhận được thông qua LPPE hoặc giao thức mặt phẳng người sử dụng bất kỳ (ví dụ SUPL).

Các phương án có lợi ở đây đề giải quyết các nhược điểm của sự đặc tả LTE hiện hành bằng UE được tạo cấu hình để tiến hành phương pháp dưới đây. Phương pháp bao gồm trong bước 1 UE nhận dữ liệu hỗ trợ không trong dữ liệu hỗ trợ yêu cầu otdoa LPP, hoặc dữ liệu hỗ trợ không được bao hàm bởi các yêu cầu trong 3GPP TS 36.133. UE có thể nhận dữ liệu hỗ trợ này thông qua LPPe hoặc giao thức mặt phẳng người sử dụng bất kỳ (ví dụ SUPL). Ngoài ra, dữ liệu hỗ trợ có thể bao gồm dữ liệu hỗ trợ để định thời các phép đo trong LTE hoặc RAT khác ví dụ CDMA, GSM, hoặc WCDMA.

Phương pháp tiếp tục với UE diễn dịch các phép đo được yêu cầu dưới dạng phép đo đối với UE để yêu cầu các khoảng cách đo thông qua RRC. Về mặt này, phương pháp bao gồm việc gửi yêu cầu về khoảng cách đo thông qua RRC.

Tương ứng, phương pháp tiếp theo nhận cấu hình khoảng cách đo từ mạng và do đó định cấu hình khoảng cách đo. Cuối cùng, phương pháp cần tiến hành các phép đo sử dụng dữ liệu hỗ trợ nhận được trong bước 1 và khoảng cách đo được tạo cấu hình.

Theo một phương án khác, ngoài Bước 1 UE cũng nhận dữ liệu hỗ trợ trong LPP Dữ liệu hỗ trợ yêu cầu otdoa, trong đó các phép đo được yêu cầu trong dữ liệu hỗ trợ trong LPP Dữ liệu hỗ trợ Yêu cầu otdoa được diễn dịch dưới dạng phép đo liên tần số. Theo một phương án khác, dữ liệu hỗ trợ trong Dữ liệu hỗ trợ Yêu cầu otdoa LPP được tạo cấu hình nhân tạo để mô phỏng các phép đo liên tần số. Ngoài ra, khi eNodeB nhận yêu cầu đối với các khoảng cách đo, nó theo mặc định định cấu hình các khoảng cách đo để làm cho các phép đo về dữ liệu hỗ trợ nhận được trong Bước 1 được mô tả ở trên. Trong ví dụ cụ thể, cấu hình khoảng cách đo được tối ưu hóa các phép đo trong RAT khác, ví dụ CDMA hoặc GSM. Theo phương án tiếp theo, UE cũng có thể tiến hành các phép đo sử dụng khoảng cách đo được tạo cấu hình và dữ liệu hỗ trợ nhận được trong Dữ liệu hỗ trợ yêu cầu otdoa LPP (ngoài dữ liệu hỗ trợ nhận được trong Bước 1).

Do các biến thể và cải biến được mô tả ở trên, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ nhận thấy rằng trạm cơ sở 40-s ở đây thường tiến hành phương pháp 100 được minh họa trên Fig.7. Như được thể hiện trên Fig.7, phương pháp 100 bao gồm thông tin thu được chỉ ra một hoặc nhiều tần số không dịch vụ f_1 , f_2 trên thiết bị vô tuyến 36 để tiến hành một hoặc nhiều phép đo định vị (Khối 110). Phương pháp bao gồm, với ít nhất một tần số không dịch vụ f_1 , f_2 được chỉ ra bằng thông tin, tạo cấu hình khoảng cách đo (trong thiết bị vô tuyến 36 để tiến hành phép

đo định vị tương ứng) xuất hiện trong khoảng thời gian trong đó nhóm lân cận 42-1, 42-2 truyền tín hiệu tham chiếu định vị 46-1, 46-2 đối với tần số không dịch vụ f_1 , f_2 (Khối 120).

Tương tự, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ nhận thấy rằng đầu cuối di động 36 ở đây thường tiến hành phương pháp 200 được minh họa trên Fig.8. Như được thể hiện trên Fig.8, phương pháp 200 bao gồm thông tin thu được chỉ ra một hoặc nhiều tần số không dịch vụ f_1 , f_2 trên thiết bị vô tuyến 36 để tiến hành một hoặc nhiều phép đo định vị (Khối 210). Phương pháp bao gồm sự truyền dẫn đến trạm cơ sở 40-s thông tin và yêu cầu đối với trạm cơ sở 40-s để định cấu hình một hoặc nhiều khoảng cách đo trong thiết bị vô tuyến 36 để tiến hành một hoặc nhiều phép đo định vị (Khối 220).

Ngoài ra, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ nhận thấy rằng nút mạng 44 ở đây thường tiến hành phương pháp 300 được minh họa trên Fig.9. Như được thể hiện trên Fig.9, phương pháp 300 bao gồm thông tin thu được chỉ ra một hoặc nhiều tần số không dịch vụ f_1 , f_2 trên thiết bị vô tuyến 36 để tiến hành một hoặc nhiều phép đo định vị (Khối 310), và tiếp đó gửi thông tin thu được đến trạm cơ sở 40-s (Khối 320).

Mặt khác hoặc ngoài ra, nút mạng 44 thường có thể tiến hành phương pháp 400 được minh họa trên Fig.10. Như được thể hiện trên Fig.10, phương pháp 400 bao gồm thông tin thu được chỉ ra rằng liệu trạm cơ sở 40-s có khả năng định cấu hình một hoặc nhiều khoảng cách đo hay không trong khi thiết bị vô tuyến 36 có thể tiến hành một hoặc nhiều phép đo định vị trên một hoặc nhiều tần số không dịch vụ f_1 , f_2 (Khối 410). Tiếp đó, nếu trạm cơ sở 40-s có khả năng định cấu hình một hoặc nhiều khoảng cách đo, thì phương pháp cần phải gửi yêu cầu đến thiết bị vô tuyến 36 yêu cầu thiết bị vô tuyến 36 tiến hành một hoặc nhiều phép đo định vị đối với ít nhất một nhóm lân cận 42-1, 42-2 (Khối 420). Nói cách khác, nếu trạm cơ sở 40-s không có khả năng, thì phương pháp có thể cần đến sự ngăn chặn việc gửi yêu cầu này đến thiết bị vô tuyến 36.

Do đó, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ nhận ra rằng sáng chế có thể được tiến hành theo cách khác cụ thể được đưa ra trong bản mô tả mà không tách rời khỏi các đặc trưng cơ bản của sáng chế. Do đó các phương án được xem là nằm trong tất cả các khía cạnh được minh họa và không giới hạn, và tất cả các thay đổi và lĩnh vực tương tự đều nằm trong các điểm bảo hộ kèm theo.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp được thực hiện bằng trạm cơ sở (40-s) được tạo cấu hình để phục vụ thiết bị vô tuyến (36) trong nhóm dịch vụ (42-s) của hệ thống truyền thông vô tuyến (30) dựa trên tần số dịch vụ (f_s), phương pháp này khác biệt ở các bước:

thu thông tin chỉ ra một hoặc nhiều tần số không dịch vụ (f_1, f_2) trên đó thiết bị vô tuyến (36) tiến hành một hoặc nhiều phép đo định vị được sử dụng để xác định vị trí địa lý của thiết bị vô tuyến; đối với ít nhất một tần số không dịch vụ (f_1, f_2) được chỉ ra bằng thông tin, tạo cấu hình khoảng cách đo trong đó thiết bị vô tuyến (36) tiến hành phép đo định vị tương ứng xuất hiện trong khoảng thời gian trong đó nhóm lân cận (42-1, 42-2) truyền tín hiệu tham chiếu định vị (46-1, 46-2) trên tần số không dịch vụ (f_1, f_2) đó; và

đối với ít nhất một tần số không dịch vụ khác được chỉ ra bằng thông tin, tạo cấu hình khoảng cách đo trong khoảng đó thiết bị vô tuyến (36) cần tiến hành phép đo định vị tương ứng xảy ra trong khoảng thời gian trong đó nhóm lân cận truyền tín hiệu khác với tín hiệu tham chiếu định vị trên tần số không dịch vụ đó, khi khoảng cách đo cho tín hiệu tham chiếu định vị (46-1, 46-2) không thể tạo cấu hình được.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước thu thông tin bao gồm việc nhận ít nhất một số thông tin theo yêu cầu từ thiết bị vô tuyến (36) yêu cầu trạm cơ sở (40-s) tạo cấu hình một hoặc nhiều khoảng cách đo trong thiết bị vô tuyến (36) để tiến hành một hoặc nhiều phép đo định vị trên một hoặc nhiều tần số không dịch vụ (f_1, f_2).

3. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 2, trong đó bước thu thông tin bao gồm việc nhận ít nhất một số thông tin thông qua sự truyền tín hiệu điều khiển từ nút định vị (44) của hệ thống truyền thông vô tuyến (30).

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó sự truyền tín hiệu điều khiển nêu trên nhận được từ nút định vị (44) sử dụng phần thêm Giao thức định vị (Positioning Protocol-LPP) Tiến hóa lâu dài (Long Term Evolution - LTE), hoặc sử dụng đuôi mở rộng LPP.

5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 4, trong đó bước thu thông tin bao gồm việc thu ít nhất một số thông tin bằng cách kiểm tra các thông tin lớp cao

hơn được truyền giữa thiết bị vô tuyến (36) và nút định vị (44) của hệ thống truyền thông vô tuyến (30).

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó thông tin lớp cao hơn nêu trên được truyền giữa thiết bị vô tuyến (36) và nút định vị (44) sử dụng LPP.

7. Phương pháp được thực hiện bằng thiết bị vô tuyến (36) trong hệ thống truyền thông vô tuyến (30), thiết bị vô tuyến (36) được phục vụ trong nhóm dịch vụ (42-s) bằng trạm cơ sở (40-s) trên tần số dịch vụ (f_s), phương pháp này khác biệt ở các bước:

thu thông tin chỉ ra một hoặc nhiều tần số không dịch vụ (f_1, f_2) trên đó thiết bị vô tuyến (36) tiến hành một hoặc nhiều phép đo định vị được sử dụng để xác định vị trí địa lý của thiết bị vô tuyến; và

truyền đến trạm cơ sở (40-s) thông tin và yêu cầu đối với trạm cơ sở (40-s) để định cấu hình một hoặc nhiều khoảng cách đo trong đó thiết bị vô tuyến (36) tiến hành một hoặc nhiều phép đo định vị,

trong đó thông tin chỉ ra ít nhất một tần số không dịch vụ (f_1, f_2) và ít nhất một tần số không dịch vụ khác, ít nhất một tần số không dịch vụ (f_1, f_2) được chỉ ra bằng thông tin này được sử dụng để tạo cấu hình khoảng cách đo trong đó thiết bị vô tuyến (36) tiến hành phép đo định vị tương ứng xảy ra trong khoảng thời gian trong đó nhóm lân cận (42-1, 42-2) truyền tín hiệu tham chiếu định vị (46-1, 46-2) trên tần số không dịch vụ (f_1, f_2) đó, và ít nhất một tần số không dịch vụ khác được chỉ ra bởi thông tin được sử dụng để tạo cấu hình khoảng cách đo trong đó thiết bị vô tuyến (36) tiến hành phép đo định vị tương ứng xảy ra trong khoảng thời gian trong đó nhóm lân cận truyền tín hiệu khác với tín hiệu tham chiếu định vị trên tần số không dịch vụ đó, khi khoảng cách đo cho tín hiệu tham chiếu định vị (46-1, 46-2) không thể tạo cấu hình được.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó bước truyền nêu trên bao gồm đưa vào thông tin thu được theo yêu cầu.

9. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 7 đến 8, trong đó nhóm dịch vụ (42-s) thực thi kỹ thuật truy nhập vô tuyến (radio access technology - RAT) dịch vụ, trong đó bước thu thông tin nêu trên bao gồm việc nhận, thông qua ít nhất một đầu mở rộng giao thức lớp cao hơn và các thông tin mặt phẳng người sử dụng, thông tin

nêu trên cùng với yêu cầu thiết bị vô tuyến (36) sử dụng thông tin nêu trên để tiến hành các phép đo định vị nêu trên trên một hoặc nhiều nhóm lân cận (42-1, 42-2) mà thực thi một hoặc nhiều các RAT không dịch vụ.

10. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 7 đến 9, trong đó phương pháp này còn bao gồm các bước:

nhận đáp ứng từ trạm cơ sở (40-s) bao gồm nhận dạng thông tin khi một hoặc nhiều khoảng cách đo đã được tạo cấu hình để xuất hiện; và

tiến hành một hoặc nhiều phép đo định vị trên một hoặc nhiều tần số không dịch vụ (f_1 , f_2) trong một hoặc nhiều khoảng cách đo, tiến hành ít nhất một phép đo định vị bằng cách đo tín hiệu tham chiếu định vị (46-1, 46-2) được truyền từ nhóm lân cận (42-1, 42-2) trong khoảng cách đo tương ứng sử dụng tần số không dịch vụ tương ứng (f_1 , f_2).

11. Phương pháp được thực hiện bằng nút mạng (44) trong hệ thống truyền thông vô tuyến (30), hệ thống (30) bao gồm trạm cơ sở (40-s) được tạo cấu hình để phục vụ thiết bị vô tuyến (36) trong nhóm dịch vụ (42-s) của hệ thống (30) dựa trên tần số dịch vụ (f_s), phương pháp này bao gồm các bước:

thu thông tin chỉ ra một hoặc nhiều tần số không dịch vụ (f_1 , f_2) trên đó thiết bị vô tuyến (36) tiến hành một hoặc nhiều phép đo định vị được sử dụng để xác định vị trí địa lý của thiết bị vô tuyến; và

gửi thông tin thu được đến trạm cơ sở (40-s),

trong đó thông tin chỉ ra ít nhất một tần số không dịch vụ (f_1 , f_2) và ít nhất một tần số không dịch vụ khác, ít nhất một tần số không dịch vụ (f_1 , f_2) được chỉ ra bằng thông tin này được sử dụng để tạo cấu hình khoảng cách đo trong đó thiết bị vô tuyến (36) tiến hành phép đo định vị tương ứng xảy ra trong khoảng thời gian trong đó nhóm lân cận (42-1, 42-2) truyền tín hiệu tham chiếu định vị (46-1, 46-2) trên tần số không dịch vụ (f_1 , f_2) đó, và ít nhất một tần số không dịch vụ khác được chỉ ra bởi thông tin này được sử dụng để tạo cấu hình khoảng cách đo trong đó thiết bị vô tuyến (36) tiến hành phép đo định vị tương ứng xảy ra trong khoảng thời gian trong đó nhóm lân cận truyền tín hiệu khác với tín

hiệu tham chiếu định vị trên tần số không dịch vụ đó, khi khoảng cách đo cho tín hiệu tham chiếu định vị (46-1, 46-2) không thể tạo cấu hình được.

12. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 11, trong đó thông tin cũng chỉ ra khoảng thời gian trong đó một hoặc nhiều nhóm lân cận (42-1, 42-2) truyền tín hiệu tham chiếu định vị tương ứng (46-1, 46-2) trên một hoặc nhiều tần số không dịch vụ (f_1, f_2).

13. Phương pháp theo điểm 12, trong đó thông tin chỉ ra khoảng thời gian trong đó nhóm lân cận đã biết bất kỳ (42-1, 42-2) truyền tín hiệu tham chiếu định vị (46-1, 46-2) dưới dạng độ lệch từ khoảng thời gian trong đó nhóm dịch vụ (42-s) truyền tín hiệu tham chiếu định vị (46-s), hoặc dưới dạng độ lệch từ khoảng thời gian trong đó nhóm tham chiếu truyền tín hiệu tham chiếu định vị, trong đó các phép đo định vị được tiến hành trên tín hiệu tham chiếu định vị được truyền bằng nhóm tham chiếu phục vụ dưới dạng tham chiếu để định vị các phép đo được tiến hành trên tín hiệu tham chiếu định vị được truyền bằng các nhóm khác.

14. Phương pháp theo điểm 13, trong đó thông tin chỉ ra độ lệch nêu trên là độ lệch của khung con, độ lệch Số khung hệ thống (System Frame Number-SFN), hoặc độ lệch khung con tín hiệu tham chiếu định vị (positioning reference signal-PRS).

15. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 14, trong đó thông tin cũng nhận dạng ít nhất một nhóm lân cận (42-1, 42-2) trên đó thiết bị vô tuyến (36) tiến hành một hoặc nhiều phép đo định vị.

16. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 15, trong đó thông tin chỉ ra một hoặc nhiều tần số không dịch vụ (f_1, f_2) được chọn từ một hoặc nhiều tần số không dịch vụ thích hợp khác nhau (f_1, f_2).

17. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 16, trong đó một hoặc nhiều phép đo định vị nêu trên bao gồm các phép đo liên tần số, liên RAT, hoặc liên dải.

18. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 17, trong đó thiết bị vô tuyến (36) cần đến một hoặc nhiều khoảng cách đo để tiến hành các phép đo tương ứng trong số một hoặc nhiều phép đo định vị trên một hoặc nhiều tần số không dịch vụ (f_1, f_2).

19. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 18, trong đó một hoặc nhiều phương pháp định vị nêu trên bao gồm một hoặc nhiều phép đo định thời.

20. Phương pháp theo điểm 19, trong đó một hoặc nhiều phép đo định thời bao gồm:

một hoặc nhiều phép đo Độ chênh lệch thời gian tín hiệu tham chiếu (Reference Signal Time Difference - RSTD) đối với sự chênh lệch thời gian quan sát được của tín hiệu đến (Observed Time Difference of Arrival - OTDOA);

một hoặc nhiều phép đo chênh lệch thời gian thừa (Receive-Transmit-Rx-Tx); và

một hoặc nhiều phép đo Thời gian xác định tương đối khoảng cách (Timing Advance -TA).

21. Trạm cơ sở (40-s) được tạo cấu hình để phục vụ thiết bị vô tuyến (36) trong nhóm dịch vụ (42-s) của hệ thống truyền thông vô tuyến (30) trên tần số dịch vụ (f_s), trạm cơ sở (40-s) này khác biệt ở chỗ mạch cấu hình khoảng cách đo được tạo cấu hình để tiến hành phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 6.

22. Thiết bị vô tuyến (36) được tạo cấu hình để được phục vụ trong nhóm dịch vụ (42-s) của hệ thống truyền thông vô tuyến (30) bằng trạm cơ sở (40-s) trên tần số dịch vụ (f_s), thiết bị vô tuyến (36) này khác biệt ở chỗ giao diện vô tuyến và một hoặc nhiều mạch xử lý được tạo cấu hình chung để tiến hành phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 7 đến 10.

23. Nút mạng (44) trong hệ thống truyền thông vô tuyến (30), nút mạng (44) này khác biệt ở chỗ giao diện thông tin và một hoặc nhiều mạch xử lý được tạo cấu hình chung để tiến hành phương pháp theo điểm 11.

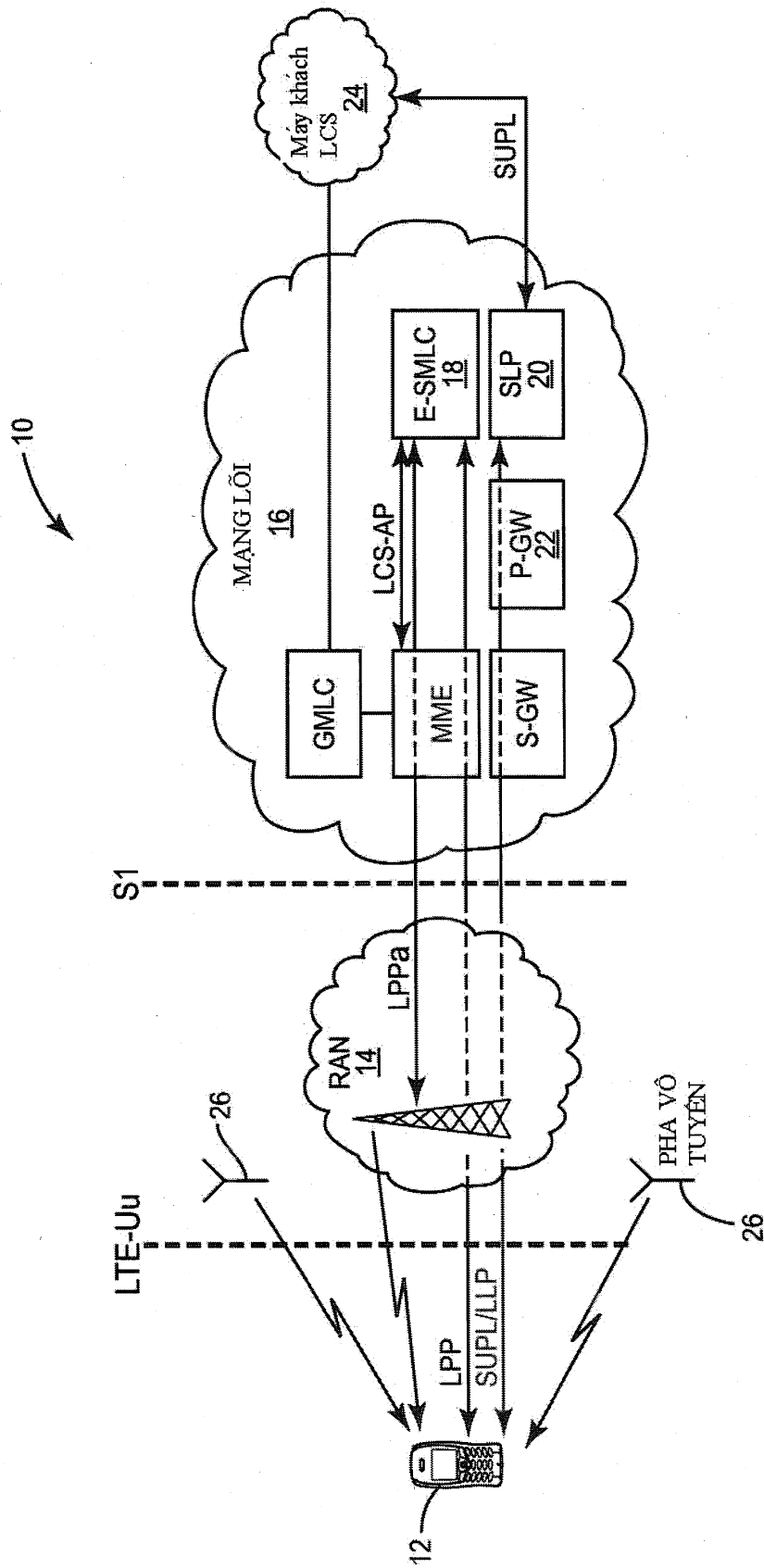
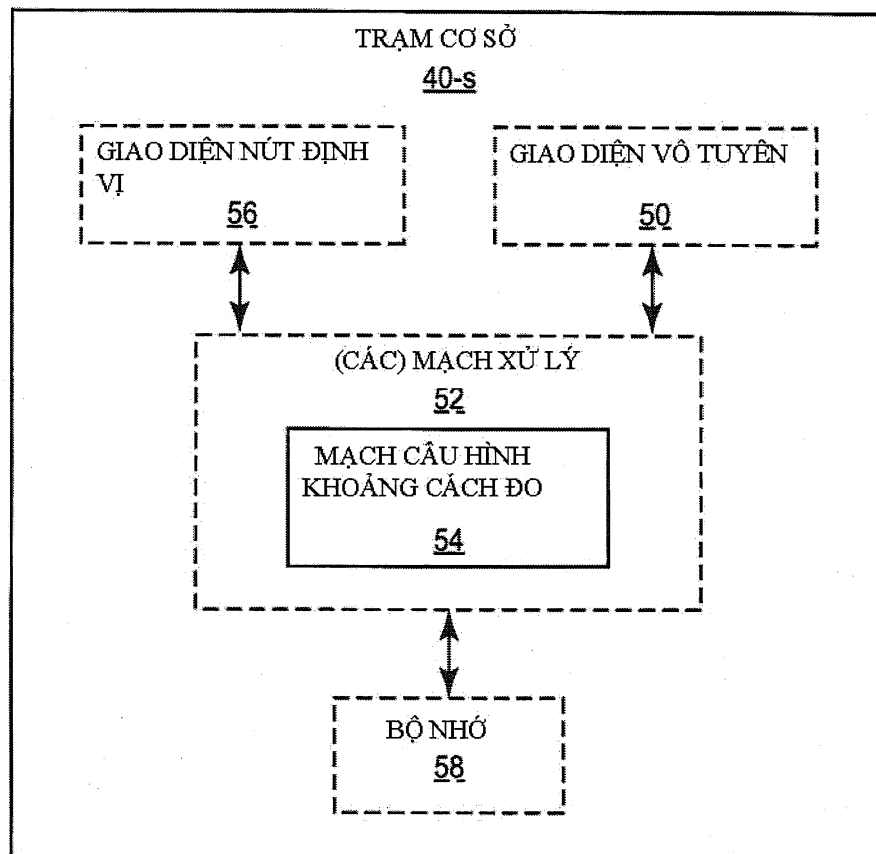


FIG. 1

**FIG. 3**

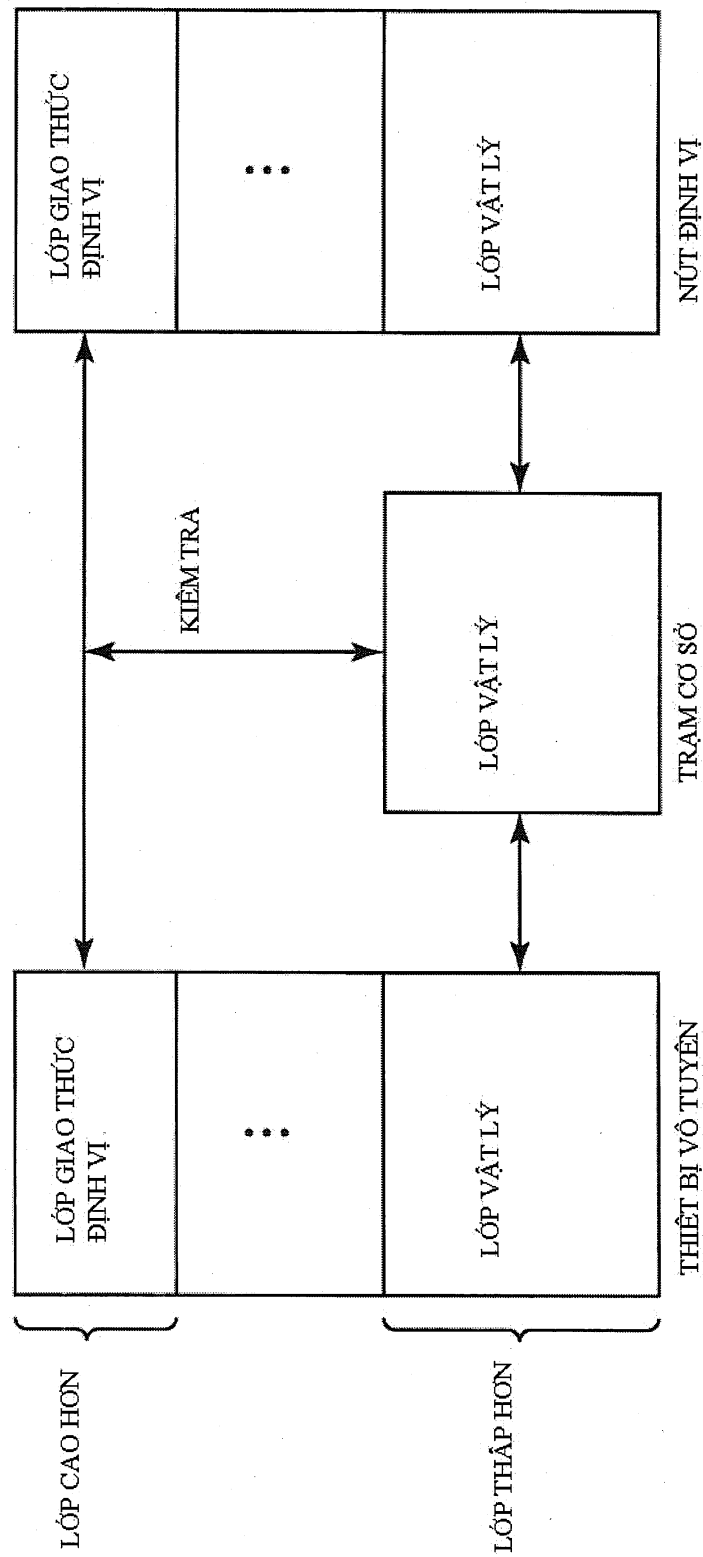
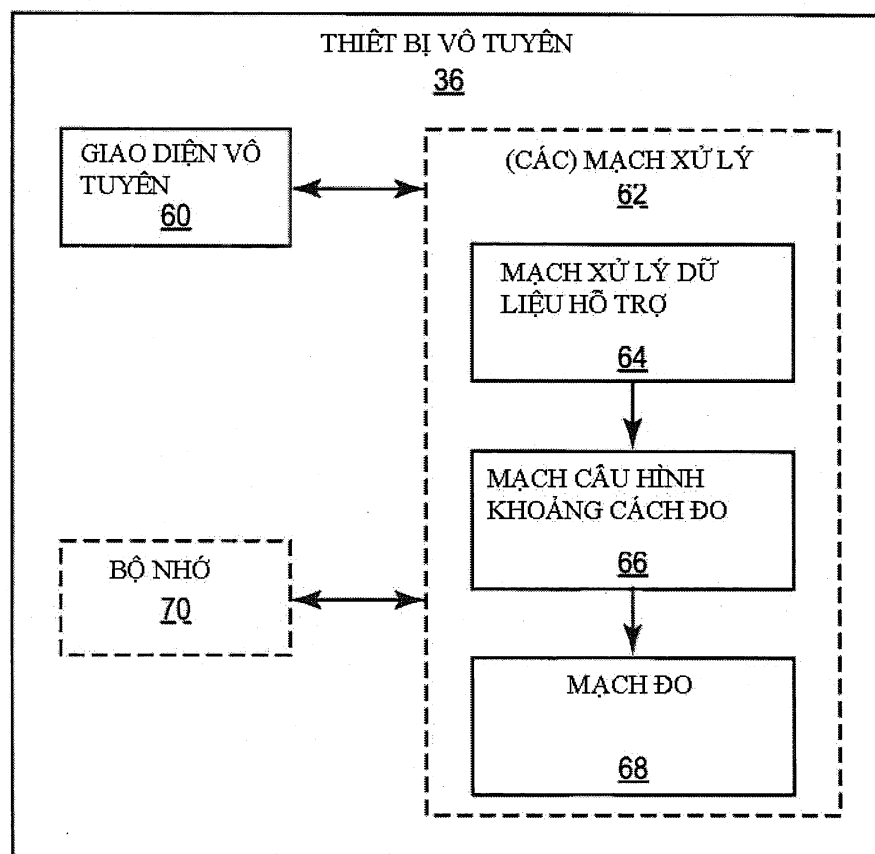


FIG. 4

**FIG. 5**

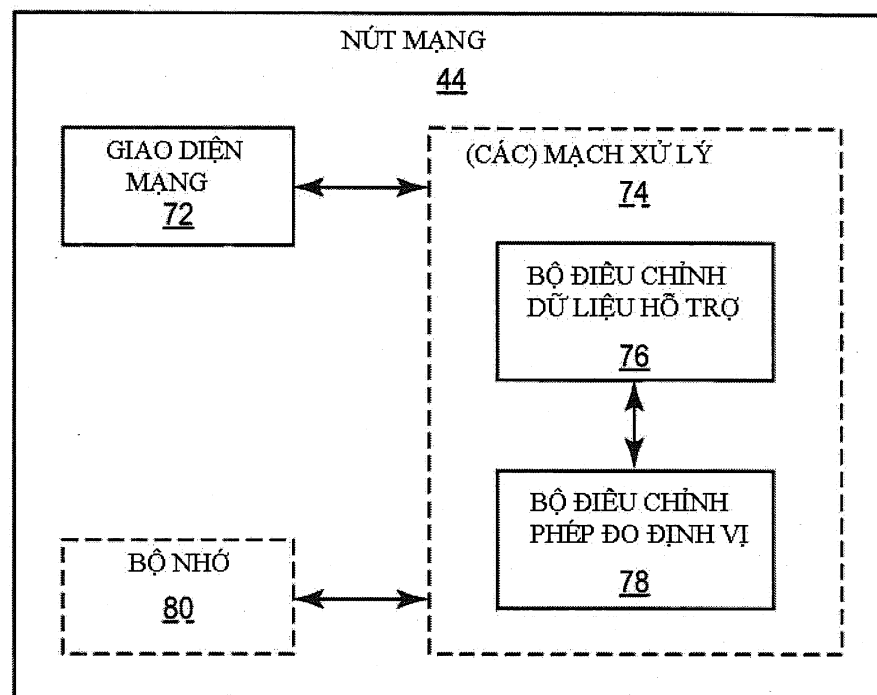
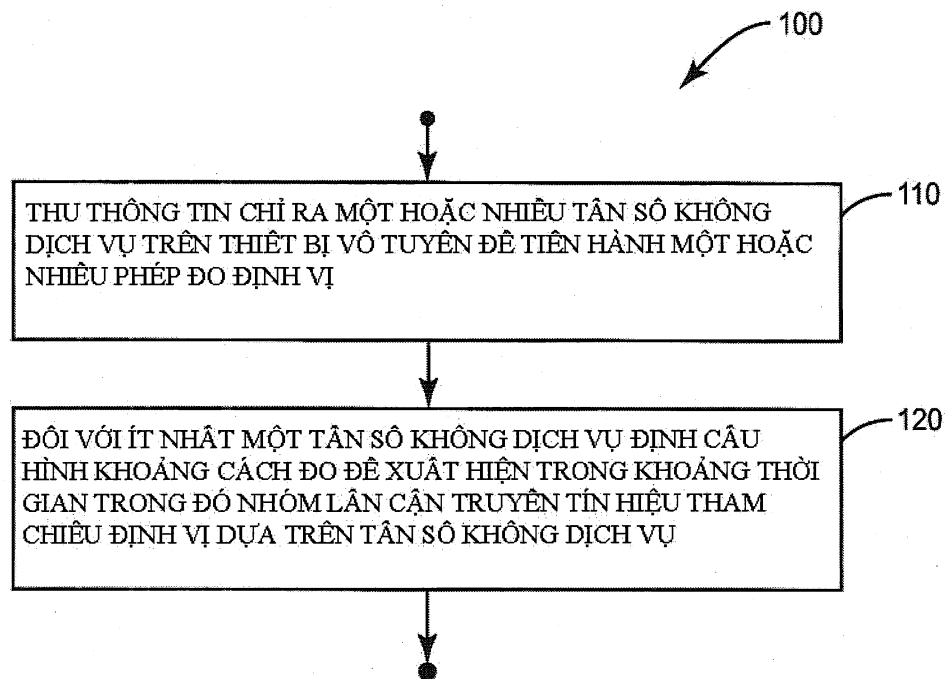
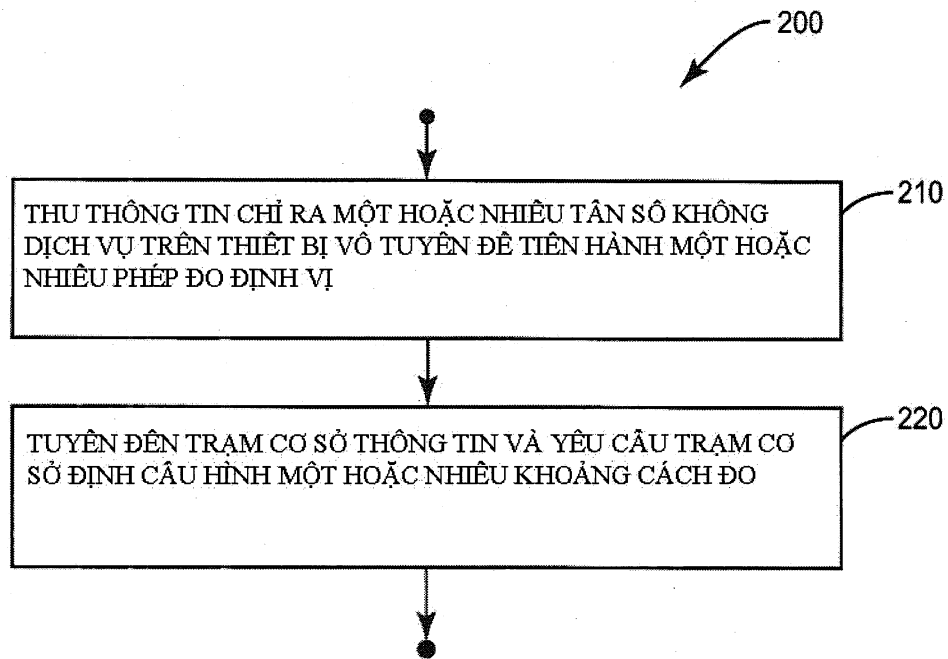
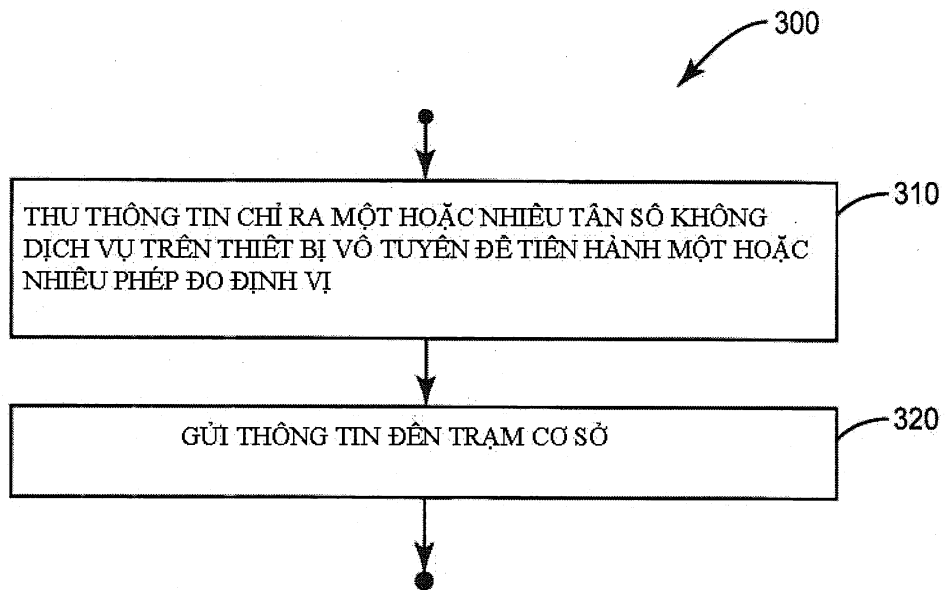
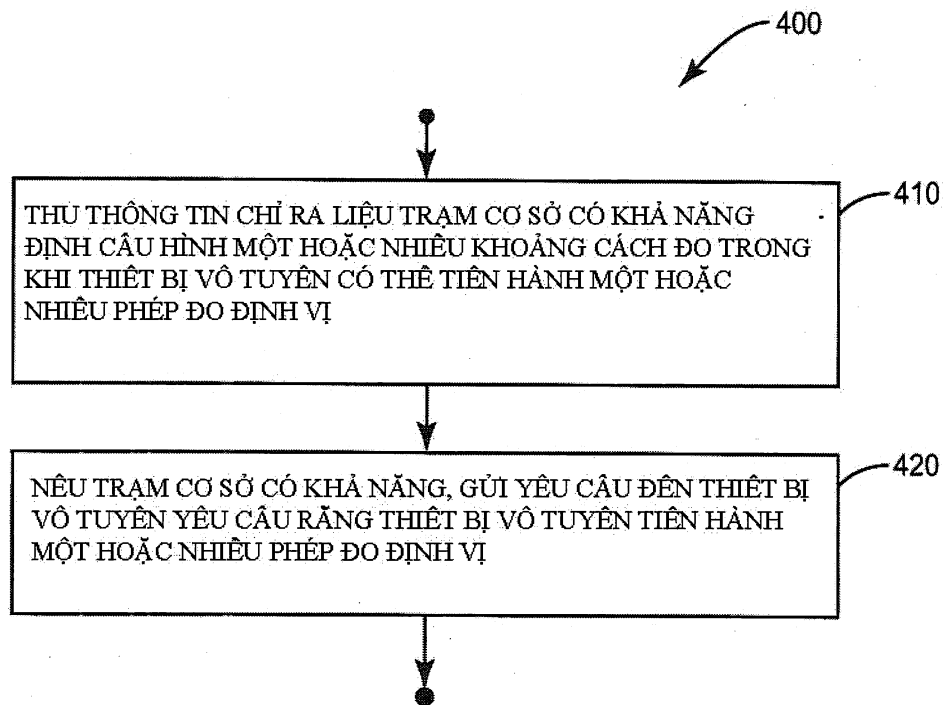


FIG. 6

**FIG. 7**

**FIG. 8**

**FIG. 9**

**FIG. 10**

Dữ liệu Hỗ trợ Cung cấp	-r9-IEs ::= Trình tự		
Dữ liệu Hỗ trợ Cung cấp IEs chung		{	Dữ liệu Hỗ trợ Cung cấp IEs chung
Dữ liệu Hỗ trợ Cung cấp-a-gnss			Dữ liệu Hỗ trợ Cung cấp-A-GNSS
Dữ liệu Hỗ trợ Cung cấp-otdoa			Dữ liệu Hỗ trợ Cung cấp-OTDOA
Dữ liệu Hỗ trợ Cung cấp-epdu			Trình tự-EPDU
...			

FIG. 11

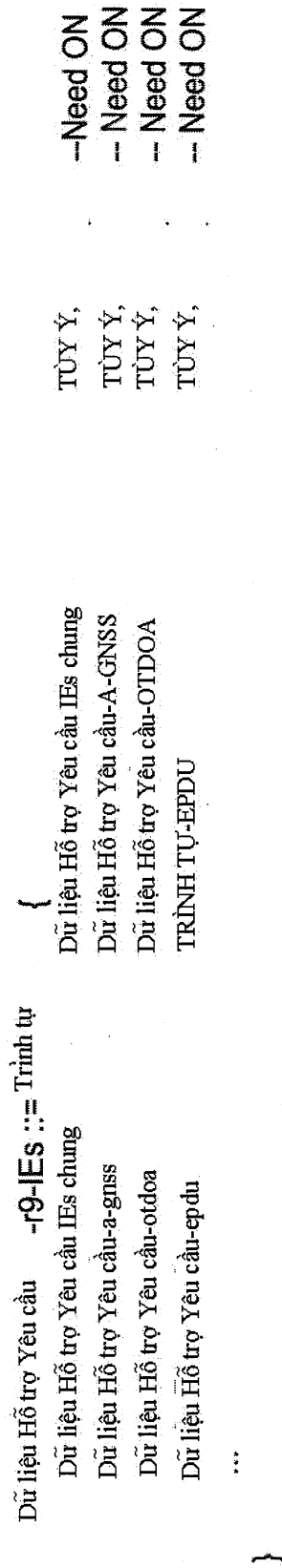


FIG. 12

```

--ASN1 BẮT ĐẦU

OTDOA-Dữ liệu Hỗ trợ Cung cấp ::= Trình tự {
    Thông tin nhóm tham chiếu-otdoa    TÙY Ý,
    Thông tin nhóm lân cận-otdoa       TÙY Ý,
    Lỗi-otdoa                          TÙY Ý,
    ...
}

--ASN1 KẾT THÚC

```

FIG. 13

--ASN1 BẮT ĐẦU

Danh sách Thông tin nhóm lân cận-OTDOA ::= Trình tự
 Thông tin Freq lân cận-OTDOA ::= Trình tự
 (Cỡ (1..24) CỦA Phần tử Thông tin nhóm lân cận-OTDOA)) CỦA Thông tin Freq lân cận-OTDOA

Phần tử Thông tin nhóm lân cận-OTDOA
 ::= Trình tự
 {
 physCellId Số nguyên (0..503),
 cellGlobalId ECGI TÙY Ý,
 earfcn AFRCN-EUTRA trị số TÙY Ý,
 Chiều dài cp ĐƯỢC LIỆT KÊ {bình thường, được mở rộng,...} TÙY Ý,
 Thông tin prs PRS-Info TÙY Ý,
 Cấu hình cổng anten ĐƯỢC LIỆT KÊ {cổng-1-hoặc-2, cổng-4,...} TÙY Ý,
 Độ lệch Số khe cắm Số nguyên (0..31) TÙY Ý,
 Độ lệch Khung con-prs Số nguyên (0..1279) TÙY Ý,
 RSTD được mong đợi Số nguyên (0..16383), TÙY Ý,
 RSTD được mong đợi-không chắc chắn... Số nguyên (0..1023), TÙY Ý,
 }
 Lớp maxFreq Số nguyên ::= 3
 --Need ON
 --Cond NotSameAsRef0
 --Cond NotSameAsRef1
 --Cond NotSameAsRef2
 --Cond NotSameAsRef3
 --Cond NotSameAsRef4
 --Cond InterFreq

--ASN1 KẾT THÚC

FIG. 14

```

--ASN1 BẮT ĐẦU
UL-DCCH-Thông điệp ::=TRÌNH TỰ {
    }
    UL-DCCH-Loại thông điệp

    UL-DCCH-Loại thông điệp ::=LỰA CHỌN {
        C1
        CDMA2000 Yêu cầu tham số csfb
        Thông báo phép đo
        Hoàn thành sự định cấu hình lại sự kết nối rrc
        Hoàn thành sự thiết lập lại sự kết nối rrc
        Hoàn thành sự cài đặt sự kết nối rrc
        Hoàn thành chế độ an toàn
        Thất bại chế độ an toàn
        Thông tin khả năng ue
        Truyền sự chuẩn bị chuyển vùng ul
        Truyền thông tin ul
        Đáp ứng kiểm tra ngược
        Đáp ứng thông tin ue-r9
        chỉ ra sự lân cận-r9
        Hoàn thành sự định cấu hình lại m-r10
        Chỉ báo liên phép đo FreqRSTD-r10
        dư 1 NULL
    },
    }
    Đuôi mở rộng nhóm lân cận    TRÌNH TỰ    {}
}
--ASN1 KẾT THÚC

```

FIG. 15

