



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

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

(11)



1-0027477

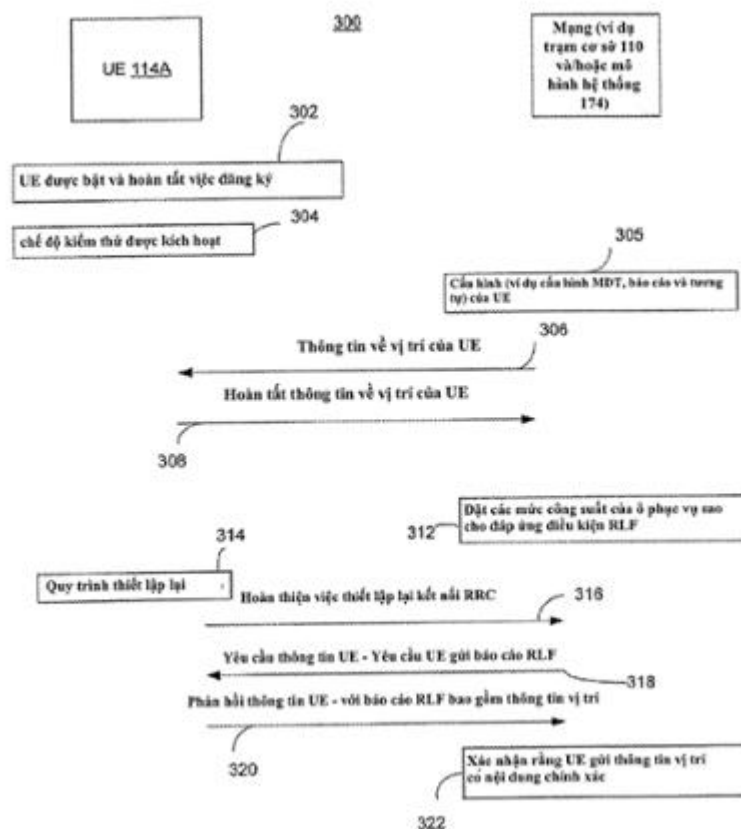
(51)⁷ H04W 24/08; H04W 64/00; H04W
24/10; G01S 5/00

(13) B

- (21) 1-2014-02690 (22) 11/01/2013
(86) PCT/FI2013/050022 11/01/2013 (87) WO/2013/110849 01/08/2013
(30) 61/591,759 27/01/2012 US; 61/653,345 30/05/2012 US
(45) 25/02/2021 395 (43) 25/03/2015 324A
(73) Nokia Technologies OY (FI)
Karaportti 3, FI-02610 Espoo, Finland
(72) KOSKINEN, Jussi-Pekka (FI); KOSKELA, Jarkko (FI); FREDRIKSSON, Esa (FI).
(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ ĐỂ ĐO KIỂM CÁC THIẾT BỊ KHÔNG DÂY

(57) Sáng chế đề cập tới các phương pháp và thiết bị, bao gồm các sản phẩm chương trình máy tính, được đề xuất để đo kiểm các thiết bị không dây. Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất phương pháp. Phương pháp có thể bao gồm bước thu, tại thiết bị người dùng, thông tin vị trí được cung cấp bởi nút mạng; tạo, bởi thiết bị người dùng, báo cáo bao gồm ít nhất một thông tin đo đặc và thông tin vị trí thu được được liên kết với ít nhất một thông tin đo đặc; và gửi, bởi thiết bị người dùng, báo cáo bởi nút mạng, báo cáo này bao gồm ít nhất một thông tin đo đặc và thông tin vị trí thu được. Sáng chế còn đề cập tới thiết bị, các hệ thống, các phương pháp, và các vật phẩm liên quan.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập tới lĩnh vực truyền thông không dây.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các nhà cung cấp dịch vụ không dây đo kiểm các mạng của họ để nhận biết các lỗi hồng phủ sóng (còn được đề cập tới như là các vùng chết) hoặc các vùng phủ sóng yếu trong các mạng của họ. Đo kiểm bằng cách lái xe là quy trình thủ công bao gồm việc lái xe để thu thập thông tin về công suất, vị trí và các thông tin đo đạc khác để tạo nên bản đồ phủ sóng và để nhận diện các lỗi hồng phủ sóng tiềm tàng hoặc các vấn đề khác trong mạng vô tuyến. Khi nhà cung cấp dịch vụ phát hiện ra lỗi hồng phủ sóng thì nhà cung cấp dịch vụ có thể cố gắng tăng cường việc phủ sóng hiện có để giải quyết lỗi hồng này bằng cách, ví dụ, bổ sung trạm cơ sở, tăng công suất, thay đổi hướng của các ăng ten trạm cơ sở, và dạng tương tự.

Bên cạnh các đo kiểm bằng cách lái xe, thiết bị không dây thường được đo kiểm để đảm bảo rằng thiết bị này phù hợp với các đặc tả. Khi được đo kiểm, thiết bị được “chứng nhận” là phù hợp với chuẩn, như WiFi, LTE (Long Term Evolution - tiến hóa dài hạn), và dạng tương tự. Ví dụ, bộ mô phỏng có thể được sử dụng để mô phỏng mạng và trạm cơ sở, và bộ mô phỏng có thể đo kiểm thiết bị không dây, có thể được định vị trong phòng được chắn RF (Radio Frequency - tần số vô tuyến) để đảm bảo rằng thiết bị không dây là phù hợp với chuẩn được đo kiểm (tức là, phù hợp với các đặc tả giao diện vô tuyến và dạng tương tự).

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương pháp và thiết bị, bao gồm các sản phẩm chương trình máy tính, được đề xuất để tối thiểu hóa việc đo kiểm bằng cách lái xe và/hoặc việc đo kiểm tương thích.

Theo một số phương án làm ví dụ, sáng chế đề xuất phương pháp. Phương pháp có thể bao gồm bước thu, tại thiết bị người dùng, thông tin vị trí được cung cấp bởi nút mạng; tạo, bởi thiết bị người dùng, báo cáo bao gồm ít nhất một thông tin đo đạc và thông tin vị trí thu được được liên kết tới ít nhất một thông tin đo đạc; và gửi, bởi thiết bị

người dùng, báo cáo tới nút mạng, báo cáo bao gồm ít nhất một thông tin đo đạc và thông tin vị trí thu được.

Theo một số phương án làm ví dụ, sáng chế đề xuất phương pháp khác. Phương pháp có thể bao gồm bước gửi, bởi nút mạng, thông tin vị trí tới thiết bị người dùng, thông tin vị trí được gửi để cho phép thiết bị người dùng thực hiện ít nhất một trong số tối thiểu hóa việc đo kiểm bằng cách lái xe và đo kiểm tương thích; và thu, tại nút mạng, ít nhất một thông tin đo đạc được tạo ra tại thiết bị người dùng, ít nhất một thông tin đo đạc được liên kết tới thông tin vị trí biểu diễn vị trí thiết bị người dùng tạo ra ít nhất một thông tin đo đạc đó.

Có thể có một hoặc một số cải biến của một số phương án được mô tả ở đây. Nút mạng có thể bao gồm bộ mô phỏng hệ thống được tạo cấu hình để thực hiện việc đo kiểm tương thích của thiết bị người dùng. Nút mạng có thể bao gồm trạm cơ sở được tạo cấu hình để thực hiện tối thiểu hóa việc đo kiểm bằng cách lái xe. Thông tin vị trí có thể được liên kết tới ít nhất một thông tin đo đạc bao gồm ít nhất một thông tin đo đạc được tạo ra bởi thiết bị người dùng và thông tin vị trí còn bao gồm thành phần thông tin bao gồm vận tốc được kết hợp với thiết bị người dùng tạo ra ít nhất một thông tin đo đạc, thời gian được kết hợp với thiết bị người dùng tạo ra ít nhất một thông tin đo đạc, và vị trí địa lý được kết hợp với thiết bị người dùng tạo ra ít nhất một thông tin đo đạc. Thông tin vị trí có thể bao gồm điểm elipxoit, điểm elipxoit với độ cao, và thời gian trong ngày, và vận tốc nằm ngang. Thông tin vị trí có thể thu được trong một hoặc nhiều thông báo điều khiển tài nguyên vô tuyến. Thông tin vị trí có thể thu được trong ít nhất một trong số thông báo điều khiển đo kiểm, lệnh giao diện giữa máy với máy, hoặc lệnh chuẩn được gửi bởi bộ mô phỏng hệ thống qua giao diện vô tuyến. Thông tin vị trí có thể thu được, khi việc cập nhật vùng theo dõi (TAU - tracking area update) được thực hiện. Thông tin vị trí có thể thu được từ kênh phát rộng mà kết nối nút mạng và thiết bị người dùng.

Các đặc điểm và khía cạnh nêu trên có thể được áp dụng trong các hệ thống, thiết bị, phương pháp, và/hoặc các vật phẩm phụ thuộc vào cấu hình mong muốn. Các chi tiết của một hoặc nhiều biến thể của đối tượng được mô tả ở đây được chỉ ra trong các hình vẽ kèm theo và phần mô tả sau đây. Các đặc điểm và các ưu điểm của đối tượng được mô tả ở đây sẽ trở nên rõ ràng nhờ phần mô tả và các hình vẽ cùng với các yêu cầu bảo hộ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Trong các hình vẽ,

Fig.1A mô tả ví dụ của bộ mô phỏng hệ thống, theo một số phương án làm ví dụ;

Fig.1B mô tả giản đồ khối của hệ thống truyền thông không dây, theo một số phương án làm ví dụ;

Fig.2 mô tả quy trình trong đó mạng cung cấp cho thiết bị người dùng thông tin vị trí để cho phép báo cáo bao gồm thông tin vị trí chi tiết, theo một số phương án làm ví dụ;

Fig.3 mô tả quy trình khác trong đó mạng cung cấp cho thiết bị người dùng thông tin vị trí để cho phép báo cáo bao gồm thông tin vị trí chi tiết, theo một số phương án làm ví dụ;

Fig.4 mô tả ví dụ của trạm cơ sở, theo một số phương án làm ví dụ; và

Fig.5 mô tả ví dụ thiết bị người dùng, theo một số phương án làm ví dụ.

Các số chỉ dẫn giống nhau đề cập tới cùng một thành phần hoặc các thành phần tương tự trong các hình vẽ.

Mô tả chi tiết sáng chế

Đối tượng được yêu cầu bảo hộ được mô tả ở đây đề cập tới việc đo kiểm và, cụ thể, việc đo kiểm chứng nhận của thiết bị không dây và việc tối thiểu hóa các đo kiểm bằng cách lái xe (minimization of drive tests - MDT) trong các mạng tế bào.

Các nhà vận hành thường được thực hiện các đo kiểm và xác minh các mạng vô tuyến tế bào thủ công bằng cách thực hiện các đo kiểm bằng cách lái xe bao gồm các thông tin đo đạc cụ thể để thu thập dữ liệu và để xác minh hoạt động của mạng. Việc tối thiểu hóa đo kiểm bằng cách lái xe (MDT) có thể, tuy nhiên, tạo ra bộ khung, bao gồm nhiều chuẩn nhằm khắc phục tác động về giá thành và môi trường liên quan tới việc đo kiểm bằng cách lái xe thủ công, thông thường. Thay cho việc đo kiểm bằng cách lái xe thủ công, mạng và/hoặc thiết bị người dùng thu thập các thông tin đo đạc để cho phép MDT và do đó thực hiện việc đo kiểm mạng, như phủ sóng mạng, tối ưu hóa dung lượng, tối ưu hóa các tham số tính di động, và dạng tương tự. Do đó, nhiều chuẩn đã được xác định để cung cấp bộ khung cho MDT.

Các ví dụ của các chuẩn có thể được sử dụng trong việc đo kiểm thiết bị người dùng bao gồm: (1) 3GPP TS 34.109, V10.1.0 (2011-12), Đặc tả kỹ thuật: dự án đối tác thế hệ thứ 3; Đặc tả kỹ thuật: mạng truy nhập vô tuyến nhóm; Giao diện đo kiểm logic thiết bị đầu cuối; Các chức năng đo kiểm tương thích đặc biệt (Phiên bản 10); (2) 3GPP TS 37.320, V10.4.0 (2011-12), Đặc tả kỹ thuật: dự án liên hiệp thế hệ thứ 3; Đặc tả kỹ thuật: mạng truy nhập vô tuyến nhóm; truy nhập vô tuyến mặt đất toàn cầu (Universal Terrestrial Radio Access - UTRA) và truy nhập vô tuyến mặt đất toàn cầu cải tiến (Evolved Universal Terrestrial Radio Access - E-UTRA); tập hợp phép đo vô tuyến để tối thiểu hóa các đo kiểm bằng cách lái xe (Minimization of Drive Tests - MDT); Toàn bộ phần mô tả; pha 2 (Phiên bản 10); (3) 3GPP TS 36.331, V10.4.0 (2011-12), Đặc tả kỹ thuật: dự án đối tác thế hệ thứ 3 (3rd Generation Partnership Project); Đặc tả kỹ thuật mạng truy nhập nhóm vô tuyến; truy nhập vô tuyến mặt đất toàn cầu cải tiến (Evolved Universal Terrestrial Radio Access - E-UTRA); Điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio resource control - RRC); đặc tả giao thức (Phiên bản 10), (4) 3GPP TS 36.355, V10.4.0 (2011-12), Đặc tả kỹ thuật: dự án đối tác thế hệ thứ 3 (3rd Generation Partnership Project); Đặc tả kỹ thuật mạng truy nhập vô tuyến nhóm; Truy nhập vô tuyến mặt đất toàn cầu cải tiến (Evolved Universal Terrestrial Radio Access - E-UTRA); giao thức định vị LTE (LTE Positioning Protocol - LPP) (Phiên bản 10); (5) 3GPP TS 36.509, V9.5.0 (2011-09), Đặc tả kỹ thuật: Dự án đối tác thế hệ thứ 3 (3rd Generation Partnership Project); Đặc tả kỹ thuật mạng truy nhập vô tuyến nhóm; Truy nhập vô tuyến mặt đất toàn cầu cải tiến (Evolved Universal Terrestrial Radio Access - E-UTRA) và Lõi gói cải tiến (Evolved Packet Core - EPC); các chức năng đo kiểm tương thích cụ thể cho thiết bị người dùng (UE) (Phiên bản 9); (6) 3GPP TS 36.508, V9.7.0 (2011-12), Đặc tả kỹ thuật: Dự án đối tác thế hệ thứ 3 (3rd Generation Partnership Project); Đặc tả kỹ thuật mạng truy nhập vô tuyến nhóm; truy nhập vô tuyến mặt đất toàn cầu cải tiến (Evolved Universal Terrestrial Radio Access - E-UTRA) và Lõi gói cải tiến (Evolved Packet Core - EPC); các môi trường đo kiểm phổ biến cho việc đo kiểm tương thích thiết bị người dùng (UE) (Phiên bản 9); và các bổ sung và sửa đổi bất kỳ cho các chuẩn này cũng như các chuẩn khác.

MDT có thể vận hành qua các phần mở rộng mặt phẳng điều khiển. Ví dụ, các thông tin đo đạc MDT có thể được tạo ra tại thiết bị người dùng, và thông tin đo đạc này có thể được báo cáo tới mạng (ví dụ, các báo cáo MDT). Thiết bị người dùng có thể gửi

các báo cáo MDT tới mạng thông qua kênh đường lên (uplink), như thông qua việc báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio resource control - RRC) giữa thiết bị người dùng và mạng. Mạng có thể bao gồm nút mạng, như trạm cơ sở, bộ mô phỏng hệ thống, bộ mô phỏng trạm cơ sở, và/hoặc các cơ chế đo kiểm bất kỳ khác.

Theo một số phương án làm ví dụ, nút mạng có thể bao gồm bộ mô phỏng hệ thống, như được mô tả. Bộ mô phỏng hệ thống có thể được sử dụng cho việc đo kiểm tương thích (còn được biết tới như là việc đo kiểm chứng nhận), không bao gồm việc đưa tín hiệu GPS vào trong môi trường đo kiểm tương thích thương mại để cho phép thiết bị người dùng được đo kiểm tương thích. Do đó, một số phương án làm ví dụ được mô tả ở đây cũng có thể được sử dụng với việc đo kiểm tương thích của MDT và/hoặc các đặc điểm khác bao gồm thông tin vị trí. Ngoài ra, việc đo kiểm tương thích, giống như MDT, có thể bao gồm bước tạo ra các thông tin đo đạc tại thiết bị người dùng. Như vậy, nhà sản xuất thiết bị người dùng có thể cần phải thể hiện rằng thiết bị người dùng qua được các đo kiểm cụ thể như được quy định bởi các chuẩn, các tiêu chí chứng nhận, và dạng tương tự, để thu được chứng nhận để sử dụng trên các mạng di động không dây cụ thể. Việc đo kiểm, như việc đo kiểm tương thích, cũng có thể được thực hiện trong phòng thí nghiệm (ví dụ, trong phòng được chắn tần số vô tuyến), sao cho bộ mô phỏng hệ thống có thể mô phỏng mạng hoặc một phần của nó và đo kiểm một cách chính xác thiết bị người dùng.

Fig.1A mô tả ví dụ của hệ thống 170 tương ứng với một số phương án làm ví dụ. Hệ thống 170 bao gồm bộ xử lý 172 được kết nối thông qua liên kết 176 tới bộ mô phỏng hệ thống 174, còn được kết nối thông qua giao diện vô tuyến, như các liên kết 122, tới thiết bị người dùng 114A.

Trong ví dụ trên Fig.1A, bộ xử lý 172 có thể được áp dụng như là máy tính để điều khiển bộ mô phỏng hệ thống 174, mô phỏng mạng không dây bao gồm một hoặc nhiều giao thức mạng. Bộ xử lý 172 cũng có thể ghi nhận ký các kết quả đo kiểm tương thích và tạo dữ liệu/chuỗi đo kiểm. Theo một số phương án làm ví dụ, bộ xử lý 172 có thể lưu trữ và thực thi các mã đo kiểm, các mã này điều khiển bộ mô phỏng 174 trong suốt quá trình đo kiểm của thiết bị người dùng 114A. Ví dụ, bộ tạo mã đo kiểm có thể được tạo cấu hình để tạo mã đo kiểm (ví dụ, mã đo kiểm và mã ký hiệu điều khiển đo kiểm phiên bản 3 (TTCN-3)), lưu trữ mã đo kiểm, và thực thi mã đo kiểm để khởi tạo và/hoặc thực hiện việc đo kiểm tương thích của thiết bị người dùng 114A, do đó xác nhận khả năng hoạt động của thiết bị người dùng 114A với mạng không dây. Ngoài ra, bộ mô

phỏng hệ thống 174 có thể được tạo cấu hình để tạo ra thông tin vị trí thông qua giao diện vô tuyến, như ít nhất một trong các liên kết 122, tới thiết bị người dùng 114A để cho phép thiết bị người dùng 114A thực hiện việc đo kiểm tương thích sử dụng thông tin vị trí, mà không yêu cầu thiết bị người dùng 114A truy nhập thông tin vị trí từ các bộ xử lý dựa trên vị trí tại thiết bị người dùng 114A.

Đề cập tới MDT, các báo cáo MDT từ thiết bị người dùng tới mạng có thể là trung gian, khi thiết bị người dùng là trong chế độ chủ động, hoặc chế độ được kết nối. Báo cáo trung gian này tương ứng với các mong đợi báo cáo thông thường để quản lý tài nguyên vô tuyến (Radio resource management - RRM). Các báo cáo MDT được gửi bởi thiết bị người dùng tới mạng có thể được kích hoạt bởi sự kiện, như việc chuyển giao, thay đổi tế bào, và dạng tương tự, và/hoặc theo yêu cầu.

Trong trường hợp báo cáo MDT khi thiết bị người dùng ở trong chế độ rảnh rỗi, trong đó trường hợp báo cáo MDT trung gian là không khả dĩ, thiết bị người dùng có thể ghi (còn được đề cập tới như là ghi nhật ký) các thông tin đo đạc MDT được tạo ra bởi thiết bị người dùng và đợi cho tới khi kết nối khả dụng giữa thiết bị người dùng và mạng để gửi báo cáo MDT. Trong trường hợp bất kỳ, mạng có thể thu một hoặc nhiều báo cáo MDT để đánh giá hiệu quả hoạt động của mạng đó, như phủ sóng mạng, tối ưu hóa dung lượng, tối ưu hóa các tham số tính di động, và dạng tương tự.

Theo một số phương án làm ví dụ, có thể có hai chế độ khác nhau cho phép đo và báo cáo MDT. Hai chế độ được đề cập tới ở đây là MDT trung gian và MDT được ghi nhật ký.

Trong trường hợp của MDT trung gian, thiết bị người dùng và mạng có thể được tạo cấu hình với một kết nối. Ví dụ, thiết bị người dùng và mạng, như trạm cơ sở, có thể thiết lập kết nối mà qua đó tín hiệu điều khiển, như các thông báo điều khiển RRC có thể được trao đổi. Ngoài ra, theo một số phương án làm ví dụ, việc báo hiệu điều khiển giữa thiết bị người dùng và trạm cơ sở có thể được mở rộng để yêu cầu và/hoặc báo cáo vị trí của thiết bị người dùng. Ngoài ra, dữ liệu đo kiểm MDT được báo cáo như là một phần của báo cáo MDT có thể, theo một số phương án làm ví dụ, được mở rộng để bao gồm thông tin vị trí xác định vị trí địa lý của thiết bị người dùng, tốc độ của thiết bị người dùng tạo ra các thông tin đo đạc, và thời gian trong ngày được kết hợp với các thông tin đo đạc.

Theo chế độ thứ hai, MDT được ghi nhật ký, thiết bị người dùng thực hiện các phép đo kiểm MDT khi thiết bị người dùng ở trong chế độ rảnh rỗi, và các thông tin đo đạc được ghi được ghi nhật ký và được báo cáo sau đến mạng trong các báo cáo MDT, khi kết nối được thiết lập giữa thiết bị người dùng và mạng. Trong trường hợp MDT được ghi nhật ký, dữ liệu đo kiểm MDT mà được báo cáo như là một phần của báo cáo MDT có thể, theo một số phương án làm ví dụ, được mở rộng để bao gồm thông tin vị trí xác định vị trí địa lý của thiết bị người dùng, thông tin thời gian, thông tin tốc độ, và dạng tương tự (xem, ví dụ, bảng 1). IE LocationInfo có thể được sử dụng để truyền thông tin vị trí chi tiết có sẵn tại thiết bị người dùng để làm tương quan các thông tin đo đạc và thông tin vị trí UE (ví dụ, mỗi thông tin đo đạc được liên kết tới vị trí của thiết bị người dùng khi thông tin vị trí chi tiết là có sẵn trong thiết bị người dùng).

Mặc dù một số ví dụ trong các ví dụ được mô tả ở đây đề cập tới GPS và GNSS, thông tin vị trí không bị hạn chế vào các hệ thống này do các nguồn thông tin vị trí khác cũng có thể được sử dụng.

Theo một số phương án làm ví dụ, mạng (và/hoặc, ví dụ, bộ mô phỏng hệ thống) do đó có thể tạo ra thông tin vị trí tới thiết bị người dùng, trong đó thông tin vị trí được lưu trữ để sử dụng sau khi báo cáo tới mạng các thông tin đo đạc đo kiểm, như các báo cáo MDT, các đo kiểm tương thích, và dạng tương tự. Ngoài ra, khi thiết bị người dùng sẵn sàng gửi các thông tin đo đạc đo kiểm, thiết bị người dùng có thể báo cáo các thông tin đo đạc đo kiểm và thông tin vị trí liên kết (ví dụ, kết hợp) thể hiện của vị trí của thiết bị người dùng trong đó thông tin đo đạc đo kiểm được tạo ra (được cung cấp bởi mạng thay vì được xác định một cách trực tiếp bởi thiết bị người dùng). Thông tin vị trí có thể, như được mô tả, còn bao gồm tốc độ được kết hợp với thiết bị người dùng tạo ra thông tin đo đạc và thời gian kết hợp với thiết bị người dùng.

Mạng (và/hoặc bộ mô phỏng hệ thống) có thể thu các thông tin đo đạc đo kiểm, như báo cáo (các báo cáo) MDT và dạng tương tự, và phân tích các thông tin đo đạc đo kiểm bao gồm thông tin vị trí chi tiết được liên kết được tạo ra cùng với các thông tin đo đạc đo kiểm để đánh giá hiệu quả hoạt động của mạng và/hoặc thiết bị người dùng. Ngoài ra, bộ mô phỏng hệ thống có thể xác nhận rằng thiết bị người dùng gửi các thông tin đo đạc MDT chính xác được liên kết tới thông tin vị trí chính xác.

Thông tin vị trí được cung cấp bởi mạng (và/hoặc bộ mô phỏng hệ thống) tới thiết bị người dùng để tạo thuận tiện cho báo cáo MDT có thể, theo một số phương án làm ví dụ, được sử dụng để định vị các vùng địa lý (và/hoặc thời gian sao cho mạng có khả năng xác định thời điểm thông tin đo đạc được tạo ra, tốc độ của thiết bị người dùng, và dạng tương tự) trong mạng như được báo cáo bởi thiết bị người dùng được tạo cấu hình để báo cáo MDT. Ví dụ, các vùng có thể thể hiện vùng địa lý được đo kiểm bởi mạng và, như vậy, thiết bị người dùng tạo ra các báo cáo MDT khi ở trong vùng này. Trong trường hợp bất kỳ, thiết bị người dùng có thể mở rộng các báo cáo MDT với thông tin vị trí.

Ngoài ra, thông tin vị trí được cung cấp bởi mạng (và/hoặc bộ mô phỏng hệ thống) tới thiết bị người dùng và/hoặc được báo cáo bởi thiết bị người dùng tới mạng có thể được tạo cấu hình, theo một số phương án làm ví dụ, làm thành phần thông tin cho thông tin vị trí (“IE LocationInfo”) như được mô tả trong bảng 1 dưới đây, mặc dù các định dạng khác cũng có thể được sử dụng. Ví dụ, thiết bị người dùng có thể gửi báo cáo MDT bao gồm thành phần thông tin IE LocationInfo được mô tả tại bảng 1 tới mạng để cho phép mạng tạo tương quan thông tin vị trí từ một hoặc nhiều báo cáo MDT. Thông tin vị trí của bảng 1 cũng có thể được tạo ra cho thiết bị người dùng sử dụng chức năng đo kiểm cụ thể. Ví dụ, khi thực hiện việc đo kiểm tương thích, các thông báo giao thức điều khiển đo kiểm (test control - TC) có thể được sử dụng bởi bộ mô phỏng hệ thống 174 để gửi tới thiết bị người dùng 114A thông tin vị trí chi tiết của bảng 1.

Bảng 1

-- ASN1START			
LocationInfo-r10 ::=SEQUENCE {			
locationCoordinates-r10	CHOICE {		
ellipsoid-Point-r10	OCTET STRING,		
ellipsoidPointWithAltitude-r10	OCTET STRING,		
...			
},			
horizontalVelocity-r10	OCTET	STRING	
OPTIONAL,			
gnss-TOD-msec-r10	OCTET STRING	OPTIONAL,	
...			
}			
-- ASN1STOP			

Trên bảng 1, ellipsoid-Point và ellipsoidPointWithAltitude thể hiện thông tin vị trí, và, cụ thể, thông tin hình dạng địa lý. horizontalVelocity thể hiện thông tin vị trí, và, cụ

thể, thông tin hình dạng vị trí. Gnss-TOD-msec thể hiện thời gian trong ngày mà các thông tin đo đạc và/hoặc ước lượng vị trí là hợp lệ. Ngoài ra, trong một số ứng dụng, ellipsoid-Point, ellipsoidPointWithAltitude, gnss-TOD-msec, và horizontalVelocity có thể được tạo cấu hình theo 3GPP TS 36.355.

Theo một số phương án làm ví dụ, thiết bị người dùng có thể thu thông tin vị trí từ mạng (và/hoặc bộ mô phỏng hệ thống), lưu trữ thông tin vị trí tại thiết bị người dùng (ví dụ, có thể được lưu trữ theo TS 36.331), và, khi báo cáo các thông tin đo đạc (ví dụ, thông tin MDT và dạng tương tự), bao gồm thông tin vị trí trong các thông tin đo đạc được gửi tới mạng (và/hoặc bộ mô phỏng hệ thống). Ví dụ, thiết bị người dùng có thể bao gồm thông tin vị trí trong các thông báo báo cáo MDT, như các thông báo UEInformationResponse và MeasurementReport, được gửi tới mạng. Như vậy, thiết bị người dùng có thể cung cấp các chi tiết, GNSS, thông tin vị trí tới mạng như là một phần của báo cáo MDT, mà không yêu cầu bộ điều khiển MDT tại thiết bị người dùng truy nhập các tín hiệu GPS tại các bộ xử lý GPS tại tự bản thân thiết bị người dùng.

Theo một số phương án làm ví dụ, khi thiết bị người dùng được nối tới mạng, như khi thiết bị người dùng ở trong trạng thái RRC_CONNECTED, thiết bị người dùng có thể sử dụng một hoặc nhiều kênh cụ thể để thu thông tin vị trí từ mạng, và sau đó báo cáo thông tin vị trí này cùng với một hoặc nhiều của các báo cáo MDT.

Tuy nhiên, theo một số phương án làm ví dụ, thiết bị người dùng có thể ở trong chế độ rảnh rỗi, như chế độ RRC_Idle. Trong trường hợp này, thiết bị người dùng có thể lưu trữ (cùng được gọi là ghi nhật ký) các thông tin đo đạc MDT bất kỳ khi không có các kênh sẵn có để gửi các báo cáo MDT bao gồm thông tin vị trí. Khi không có các kênh đặc hiệu thiết bị người dùng sẵn có cho mạng, thiết bị người dùng có thể phải đợi để báo cáo các thông tin đo đạc MDT và thông tin vị trí. Ngoài ra, khi không có các kênh đặc hiệu thiết bị người dùng tới (hoặc từ) mạng, mạng có thể không có khả năng cung cấp thông tin vị trí, như thông tin tại bảng 1, tới thiết bị người dùng. Trong trường hợp này, mạng có thể tạo ra, theo một số phương án làm ví dụ, thông tin vị trí, như thông tin tại bảng 1, tới thiết bị người dùng, bất cứ khi nào cập nhật vùng theo dõi (tracking area update - TAU) được thực hiện. Và, theo một số phương án làm ví dụ, mỗi tế bào có thể được đặt trong vùng theo dõi khác nhau để đảm bảo cho các TAU thường xuyên. Khi TAU được thực hiện, thiết bị người dùng đi vào trạng thái RRC_CONNECTED để thực hiện TAU. Do đó, trạng thái RRC_CONNECTED cho phép thông tin vị trí để được gửi tới thiết bị

người dùng trong suốt kết nối được thiết lập cho trạng thái RRC_CONNECTED. Thiết bị người dùng sau đó có thể sử dụng thông tin vị trí này khi thiết bị người dùng vào chế độ rảnh rồi sau đó sau khi TAU được thực hiện (và kết nối được giải phóng).

Ngoài ra, thông tin vị trí, như thông tin tại bảng 1, có thể được tạo ra từ mạng tới thiết bị người dùng sử dụng kênh phát rộng bổ sung giữa mạng và thiết bị người dùng (hoặc sử dụng kênh phát rộng hiện có, như kênh điều khiển phát rộng (broadcast control channel - BCCH) hoặc kênh điều khiển tìm gọi (paging control channel - PCCH)). Kênh phát rộng bổ sung có thể, theo một số phương án làm ví dụ, được tạo cấu hình làm kênh điều khiển đo kiểm (test control channel - TCCH) có mã nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến (Radio network temporary identifier - RNTI) được xác định của riêng nó, có thể được gửi sử dụng, ví dụ, các chu kỳ giống nhau hoặc tương tự làm kênh tìm gọi.

Trước khi cung cấp các chi tiết bổ sung, môi trường hệ thống làm ví dụ 100 được mô tả cùng với Fig.1B. Theo một số phương án làm ví dụ, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể bao gồm trạm cơ sở 110 hỗ trợ dịch vụ tương ứng hoặc các vùng phủ sóng 112A-B (còn được gọi là các tế bào). Trạm cơ sở 110 có thể có khả năng truyền thông với các thiết bị không dây, như thiết bị người dùng 114A-B, nằm trong các vùng phủ sóng của nó. Fig.1B cũng mô tả rằng thiết bị người dùng 114B cũng có thể nằm trong vùng phủ sóng 112B khác, vùng phủ sóng này cũng có thể được phục vụ bởi một trạm cơ sở khác.

Mặc dù Fig.1B mô tả trạm cơ sở đơn 110, hai tế bào 112A-B, và hai thiết bị người dùng 114A-B, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể còn bao gồm các số lượng khác của các trạm cơ sở, các tế bào, và thiết bị người dùng. Ngoài ra, theo một số phương án, trong đó bộ mô phỏng hệ thống 172 được sử dụng, bộ mô phỏng hệ thống 172 có thể được sử dụng để mô phỏng một hoặc nhiều khía cạnh của hệ thống 100 bao gồm trạm cơ sở 110.

Theo một số phương án làm ví dụ, trạm cơ sở 110 có thể bao gồm bộ mô phỏng hệ thống, bộ mô phỏng trạm cơ sở, và/hoặc cơ chế bất kỳ khác để điều khiển và/hoặc thực hiện việc đo kiểm với một hoặc nhiều thiết bị người dùng.

Ngoài ra, trạm cơ sở 110 có thể, theo một số phương án làm ví dụ, được áp dụng như là trạm cơ sở loại nút B cải tiến (evolved Node B - eNB) tương thích với các chuẩn, bao gồm các chuẩn tiến hóa dài hạn (Long Term Evolution - LTE), như 3GPP TS 36.201,

Truy nhập vô tuyến mặt đất toàn cầu cải tiến (Evolved Universal Terrestrial Radio Access - E-UTRA); Lớp vật lý tiến hóa dài hạn (Long Term Evolution - LTE); Mô tả chung, 3GPP TS 36.211, Truy nhập vô tuyến mặt đất toàn cầu cải tiến (Evolved Universal Terrestrial Radio Access - E-UTRA); Các kênh vật lý (Physical) và điều biến, 3GPP TS 36.212, Truy nhập vô tuyến mặt đất toàn cầu cải tiến (Evolved Universal Terrestrial Radio Access - E-UTRA); Dồn kênh và mã hóa kênh, 3GPP TS 36.213, Truy cập vô tuyến vệ tinh toàn cầu cải tiến (Evolved Universal Terrestrial Radio Access - E-UTRA); Các thủ tục lớp vật lý, 3GPP TS 36.214, Truy nhập vô tuyến mặt đất toàn cầu cải tiến (Evolved Universal Terrestrial Radio Access - E-UTRA); Thủ tục lớp vật lý – Các thông tin đo đạc, và các bổ sung hoặc sửa đổi tiếp theo đối với các chuẩn này và các chuẩn 3GPP khác (cùng được đề cập chung tới như là các chuẩn LTE).

Ngoài ra, trạm cơ sở 110 và/hoặc bộ mô phỏng hệ thống 174 có thể, theo một số phương án làm ví dụ, bao gồm các cơ chế đo kiểm (ví dụ, bộ mô phỏng hệ thống, bộ mô phỏng trạm cơ sở, và dạng tương tự) được tạo cấu hình theo một hoặc nhiều chuẩn trong số các chuẩn sau: 3GPP TS 34.109, 3GPP TS 37.320, 3GPP TS 36.331, 3GPP TS 36.355, 3GPP TS 36.509, 3GPP TS 36.508, và các bổ sung hoặc sửa đổi tiếp theo đối với chúng và các chuẩn 3GPP khác.

Mặc dù Fig.1B mô tả ví dụ của cấu hình cho trạm cơ sở 110, nhưng trạm cơ sở 110 có thể được tạo cấu hình theo các cách khác bao gồm, ví dụ, các bộ chuyển tiếp, các hệ thống phụ truyền phát trạm cơ sở tế bào, các cổng, các điểm truy nhập, các bộ khuếch đại tần số vô tuyến (Radio frequency - RF), các khuếch đại khung, các nút, và cũng bao gồm việc truy nhập tới các mạng khác. Ví dụ, trạm cơ sở 110 có thể có các liên kết backhaul có dây và/hoặc không có dây tới các thành phần mạng khác khác, như các trạm cơ sở khác, bộ điều khiển mạng vô tuyến, mạng lõi, cổng phục vụ, thực thể quản lý tính di động, nút hỗ trợ dịch vụ vô tuyến gói chung (GPRS - general packet radio service), hệ thống quản lý mạng, và dạng tương tự.

Theo một số phương án làm ví dụ, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể bao gồm các liên kết truy nhập, như các liên kết 122. Các liên kết truy nhập 122 bao gồm đường xuống 116 để truyền tới thiết bị người dùng 114A và đường lên 126 để truyền từ thiết bị người dùng 114A tới trạm cơ sở 110. Đường xuống 116 có thể bao gồm tần số vô tuyến được điều biến mang thông tin, như các thông báo RRC, thông tin vị trí, và dạng tương tự, tới thiết bị người dùng 114A, và đường lên 126 có thể bao gồm tần số vô tuyến

được điều biến mang thông tin, như các thông báo RRC, thông tin vị trí, và dạng tương tự, từ thiết bị người dùng 114A tới trạm cơ sở 110.

Theo một số phương án làm ví dụ, thiết bị người dùng 114A-B có thể được áp dụng làm thiết bị di động và/hoặc thiết bị tĩnh. Thiết bị người dùng 114A-B thường được đề cập tới như là, ví dụ, các trạm di động, các bộ phận di động, các trạm thuê bao, các thiết bị đầu cuối không dây, các máy tính bảng, các điện thoại thông minh, hoặc dạng tương tự. Thiết bị người dùng có thể được áp dụng làm, ví dụ, thiết bị cầm tay không dây, phụ kiện cắm thêm không dây, hoặc dạng tương tự. Trong một số trường hợp, thiết bị người dùng có thể bao gồm bộ xử lý, vật ghi đọc được bởi máy tính (ví dụ, bộ nhớ, bộ lưu trữ, và dạng tương tự), cơ cấu truy nhập vô tuyến, và/hoặc giao diện người dùng. Ví dụ, thiết bị người dùng có thể ở dạng điện thoại không dây, máy tính với kết nối không dây tới mạng, hoặc các dạng tương tự.

Mỗi trong số đường xuống 116 và đường lên 126 có thể, theo một số phương án làm ví dụ, thể hiện tín hiệu tín hiệu vô tuyến (Radio frequency - RF). Tín hiệu RF có thể, như được ghi chú ở trên, bao gồm dữ liệu, như giọng nói, video, các hình ảnh, các gói giao thức Internet (Internet Protocol - IP), thông tin điều khiển, và các loại thông tin và/hoặc các thông báo khác. Ví dụ, khi LTE được sử dụng, tín hiệu RF có thể sử dụng OFDMA. OFDMA là phiên bản nhiều người dùng của dồn kênh chia tần trực giao (orthogonal frequency division multiplexing - OFDM). Trong OFDMA, đa truy nhập có thể đạt được bằng cách chỉ định tới nhiều người dùng riêng rẽ, các nhóm sóng mang con (còn được đề cập tới như là các kênh con hoặc các âm sắc (tones)). Các sóng mang con được điều biến sử dụng khóa dịch pha nhị phân (BPSK - binary phase shift keying), khóa dịch pha bậc bốn (QPSK - quadrature phase shift keying), hoặc điều biến biên độ bậc bốn (QAM - quadrature amplitude modulation), và mang các ký hiệu (còn được đề cập tới như là các ký hiệu OFDMA) bao gồm dữ liệu được mã hóa sử dụng mã hiệu chỉnh lỗi xuôi. Đối tượng được mô tả ở đây là không bị giới hạn vào việc ứng dụng vào các hệ thống OFDMA, LTE, LTE cải tiến (LTE-Advanced), hoặc tới các chuẩn và đặc tả đã được mô tả.

Fig.2 mô tả quy trình 200 để đo kiểm việc sử dụng thông tin vị trí được cung cấp bởi mạng (ví dụ, trạm cơ sở, nút mạng, bộ mô phỏng hệ thống, và dạng tương tự) tới thiết bị người dùng để tạo thuận lợi cho việc đo kiểm và báo cáo bởi thiết bị người dùng, theo một số phương án làm ví dụ.

Theo một số phương án làm ví dụ, thông tin vị trí có thể được xác định tại 210. Ví dụ, thông tin vị trí có thể được xác định tại mạng, như nút mạng, bộ mô phỏng hệ thống 174, và/hoặc trạm cơ sở 110. Ngoài ra, thông tin vị trí có thể bao gồm thông tin vị trí chi tiết (ví dụ, thông tin GNSS), và, theo một số phương án làm ví dụ, có thể được tạo cấu hình làm các thành phần thông tin, như thành phần thông tin được mô tả tại Bảng 1. Ngoài ra, thông tin vị trí có thể thể hiện vị trí địa lý trong mạng, như vị trí nằm trong tế bào 112A hoặc vị trí của thiết bị người dùng 114A. Thông tin vị trí cũng có thể bao gồm thông tin tốc độ và/hoặc thông tin thời gian trong ngày.

Theo một số phương án làm ví dụ, thông tin vị trí có thể, tại bước 220, được gửi tới thiết bị người dùng. Ví dụ, mạng có thể gửi thông qua đường xuống 116 đến thiết bị người dùng 114A thông tin vị trí được xác định tại 210. Mạng có thể gửi thông tin vị trí sử dụng, ví dụ, tín hiệu mặt phẳng điều khiển, như các thông báo RRC, hoặc theo các phương án sử dụng bộ mô phỏng hệ thống 174, thông tin vị trí có thể được gửi thông qua các thông báo điều khiển đo kiểm (test control - TC) (mặc dù các loại thông báo khác, như lệnh giao diện giữa máy với các máy hoặc các lệnh chuẩn có thể cũng được sử dụng). Ngoài ra, mạng có thể cung cấp, theo một số phương án làm ví dụ, thông tin vị trí, như thông tin tại bảng 1, tới thiết bị người dùng, bất cứ khi nào việc cập nhật vùng theo dõi (tracking area update - TAU) được thực hiện, như được mô tả ở trên. Ngoài ra, thông tin vị trí, như thông tin tại bảng 1, cũng có thể được tạo ra cho thiết bị người dùng sử dụng kênh phát rộng bổ sung giữa mạng và thiết bị người dùng và/hoặc sử dụng kênh phát rộng hiện có (tức là, BCCH hoặc PCCH), như được ghi chú ở trên. Khi thu được, thiết bị người dùng có thể lưu trữ thông tin vị trí cho tới khi thiết bị người dùng sẵn sàng báo cáo các thông tin đo đạc tới mạng và/hoặc bộ mô phỏng hệ thống. Ví dụ, khi có sự kiện, như lỗi liên kết vô tuyến, chỉ báo chuyển giao, hoặc sự kiện bất kỳ khác, thì thiết bị người dùng có thể được kích hoạt để gửi các thông tin đo đạc (ví dụ, làm báo cáo MDT hoặc báo cáo bất kỳ) bao gồm thông tin vị trí đến mạng và/hoặc bộ mô phỏng hệ thống.

Mặc dù các ví dụ nêu trên được mô tả sử dụng các thông báo điều khiển đo kiểm để cung cấp thông tin vị trí, nhưng các loại phương pháp khác cũng có thể được sử dụng. Ví dụ, các lệnh giao diện từ máy tới máy (machine-to-machine interface - MMI) (có thể tương thích với 3GPP TS 36.423-3, 3GPP TS 36.523-3, và/hoặc 3GPP TS 34.123-3) có thể được sử dụng để điều khiển các chức năng thiết bị người dùng và để cung cấp thông tin vị trí. Bảng 2 mô tả ví dụ của các lệnh MMI có thể được sử dụng để điều khiển

và/hoặc tạo ra thông tin vị trí. Ví dụ, các lệnh tại bảng 1 có thể được mở rộng để bao gồm thông tin vị trí được mô tả ở trên (ví dụ, liên quan tới bảng 1 và thông tin tương tự).

Bảng 2: Các lệnh MMI

Lệnh	Các tham số	
	Tên	Giá trị
"SWITCH_ON"	(không có)	
"SWITCH_OFF"	(không có)	
"POWER_ON"	(không có)	
"POWER_OFF"	(không có)	
"INSERT_USIM"	"USIM"	<USIM>
"REMOVE_USIM"	(không có)	
"CHECK_PLMN"	"PLMN"	<PLMN ID>
"CHECK_ETWS_INDICATION"	"WARNING1"	<WARNING1>
	"WARNING2"	<WARNING2>
"CHECK_ETWS_ALERT"	(không có)	
"CHECK_SMS_LENGTH_CONTENTS"	"Length"	<Length>
	"Msg"	<Msg>
"DISABLE_EPS_CAPABILITY"	(không có)	
DETACH_NON_EPS	(không có)	
CLEAR_STORED_ASSISTANCE_DATA	(không có)	
CHECK_DTCH_THROUGHCONNECTED	(không có)	
GERAN_UPLINK_DATA	(không có)	
"SELECT_CSG"	"PLMN"	<PLMN ID>
	"CSG"	< CSG ID >

Theo một số phương án làm ví dụ, các lệnh chuẩn (attention - AT) (có thể được định nghĩa trong 27.007 được định nghĩa bởi 3GPP TS) có thể cũng được sử dụng để cung cấp thông tin vị trí. Các lệnh AT bao gồm hai ký hiệu viết tắt được sử dụng để bắt đầu dòng lệnh để được gửi từ thiết bị đầu cuối tới bộ làm tương thích đầu cuối. Ví dụ, lệnh AT có thể điều khiển (và/hoặc tạo ra thông tin vị trí) các chức năng dừng di động (mobile termination - MT) thông qua bộ làm tương thích đầu cuối (terminal adaptor - TA). Ngoài ra, các lệnh AT này có thể được định nghĩa để bao gồm thông tin vị trí được mô tả ở trên (ví dụ, liên quan tới bảng 1 và thông tin tương tự).

Theo một số phương án làm ví dụ, báo cáo từ thiết bị người dùng (ví dụ, một hoặc nhiều báo cáo MDT và thông tin liên quan tới báo cáo tương tự khác) bao gồm thông tin

vị trí thu được, tại bước 230, nhờ mạng, như trạm cơ sở, bộ mô phỏng hệ thống, và/hoặc các nút mạng khác. Ví dụ, thiết bị người dùng 114A có thể gửi các báo cáo MDT (bao gồm các thông tin đo đạc MDT và thông tin vị trí) tới trạm cơ sở 110, thu các báo cáo và thông tin vị trí. Mạng có thể thu báo cáo MDT bao gồm thông tin vị trí cũng như các báo cáo MDT khác và sau đó phân tích các báo cáo MDT bao gồm thông tin vị trí chi tiết được bao gồm trong các báo cáo để đánh giá hiệu quả hoạt động của mạng. Và, theo một số phương án, bao gồm bộ mô phỏng hệ thống, bộ mô phỏng hệ thống có thể thu một hoặc nhiều thông báo đo kiểm bao gồm thông tin vị trí, có thể được phân tích để đánh giá xem liệu thiết bị người dùng có thỏa mãn việc đo kiểm tương thích hay không. Do thông tin vị trí là để cung cấp cho thiết bị người dùng, nên nó không cần thiết phải có bộ xử lý GPS hoặc yêu cầu truy nhập vào các bộ xử lý này. Ngoài ra, trong trường hợp của bộ mô phỏng hệ thống, không yêu cầu phải có các bộ xử lý dựa trên GPS, do nó có thể truy nhập thông tin vị trí từ các nút khác trong mạng.

Fig.3 mô tả quy trình 300 khác để đo kiểm, theo một số phương án làm ví dụ.

Theo một số phương án làm ví dụ, thiết bị người dùng 114A có thể, tại bước 302, bật lên và/hoặc đăng ký với mạng. Theo một số phương án làm ví dụ, việc đăng ký được hoàn thành theo 3GPP TS 36.508, mặc dù các thủ tục khác cũng có thể được sử dụng.

Theo một số phương án làm ví dụ, chế độ đo kiểm có thể được kích hoạt, tại bước 304, sao cho thiết bị người dùng 114 và mạng có thể thực hiện việc đo kiểm, đo, và báo cáo. Theo một số phương án làm ví dụ, việc kích hoạt được thực hiện theo 3GPP TS 38.508, mặc dù các thủ tục khác cũng có thể được sử dụng.

Theo một số phương án làm ví dụ, mạng, tại bước 305, có thể tạo cấu hình thiết bị người dùng thực hiện MDT. Ví dụ, mạng có thể tạo cấu hình thiết bị người dùng thực hiện báo cáo MDT và tương tự.

Theo một số phương án làm ví dụ, mạng có thể, tại bước 306, gửi thông báo tới thiết bị người dùng 114A để cung cấp thông tin vị trí, như được mô tả ở trên liên quan tới 220. Ví dụ, trạm cơ sở 110 (và/hoặc bộ mô phỏng hệ thống 174) có thể, tại bước 306, gửi tới thiết bị người dùng 114A thông tin vị trí (thể hiện vị trí của UE) in thông báo, như thông báo RRC hoặc thông báo điều khiển đo kiểm (test control - TC).

Theo một số phương án làm ví dụ, thiết bị người dùng 114A có thể gửi, tại bước 308, thông báo xác nhận đáp lại thông báo 306. Ví dụ, thiết bị người dùng 114A có thể

gửi, tại bước 308, tới mạng thông báo hoàn thiện thông tin vị trí UE để xác nhận rằng thông tin vị trí nhận được tại bước 306. Thiết bị người dùng có thể bao gồm thông tin vị trí được cung cấp bởi mạng trong các thông báo và các thành phần thông tin khác, như các bản ghi MDT, các báo cáo đo, và thông tin tương tự.

Theo một số phương án làm ví dụ, các mức công suất của tế bào phục vụ, như tế bào 112A, có thể được đặt, tại bước 312, sao cho đáp ứng được điều kiện lỗi liên kết vô tuyến. Ví dụ, trong các ứng dụng mà trong đó bộ mô phỏng hệ thống 174 đo kiểm thiết bị người dùng 114A trong phòng thí nghiệm, bộ mô phỏng hệ thống 174 có thể đặt các điều kiện vô tuyến, như các mức năng lượng trong tế bào phục vụ và tế bào mới, nhưng trong trường hợp của môi trường ngoài phòng thí nghiệm, các điều kiện vô tuyến được quy định bởi các điều kiện vô tuyến thực tế và các thay đổi tương ứng cho các điều kiện này (ví dụ, suy giảm nhanh (fast fading)). Tại bước 314, thiết bị người dùng 114A có thể bắt đầu thủ tục thiết lập lại với tế bào mới, như tế bào 112B. Tiếp theo, thiết bị người dùng 114A có thể chỉ báo, tại bước 316, trong thông báo (ví dụ, thông báo tín hiệu mặt phẳng điều khiển, như thông báo hoàn thành thiết lập lại kết nối RRC (RRC Connection Reestablishment Complete Message), và dạng tương tự) rằng một sự kiện xuất hiện và do đó là các thông tin đo đặc lỗi liên kết vô tuyến, các thông tin đo đặc lỗi chuyển giao, và các thông tin đo đặc bất kỳ khác có sẵn tại thiết bị người dùng 114A.

Theo một số phương án làm ví dụ, mạng có thể gửi, tại bước 318, thông báo mặt phẳng điều khiển tới thiết bị người dùng 114A yêu cầu báo cáo bao gồm các thông tin đo đặc (ví dụ, các thông tin đo đặc MDT và dạng tương tự), như các thông tin đo đặc lỗi của liên kết vô tuyến và/hoặc các thông tin đo đặc lỗi chuyển giao cũng như thông tin vị trí. Ví dụ, trạm cơ sở 110 (và/hoặc bộ mô phỏng hệ thống 174) có thể gửi thông báo yêu cầu thông tin UE (UE Information Request) yêu cầu thiết bị người dùng 114A tạo ra báo cáo, như báo cáo MDT (tức là, báo cáo lỗi liên kết vô tuyến bao gồm các thông tin đo đặc lỗi liên kết vô tuyến và thông tin vị trí tương ứng), thông báo đo kiểm, và dạng tương tự.

Tại bước 320, thiết bị người dùng 114A có thể gửi, theo một số phương án làm ví dụ, thông báo mặt phẳng điều khiển đáp lại yêu cầu được gửi tại bước 318. Ví dụ, thiết bị người dùng 114A có thể gửi tới mạng báo cáo, như báo cáo MDT, thông báo đo kiểm, và dạng tương tự (ví dụ, báo cáo lỗi liên kết vô tuyến bao gồm các thông tin đo đặc lỗi liên kết vô tuyến tương ứng và/hoặc báo cáo lỗi chuyển giao bao gồm các thông tin đo đặc lỗi) và thông tin vị trí (tương ứng với thông tin vị trí được tạo ra tại bước 306).

Tại bước 322, mạng có thể xác nhận rằng thiết bị người dùng 114A đã gửi thông tin vị trí với thông tin vị trí chính xác. Ví dụ, bộ mô phỏng hệ thống 174 có thể xác minh rằng thiết bị người dùng đang báo cáo thông tin vị trí chính xác IE được liên kết tới các thông tin đo đạc chính xác, như các thông tin đo đạc MDT.

Fig.4 mô tả việc ứng dụng làm ví dụ của trạm cơ sở 400, có thể được áp dụng tại trạm cơ sở 110. Trạm cơ sở bao gồm một hoặc nhiều anten 420 được tạo cấu hình để truyền thông qua đường xuống và được tạo cấu hình để thu các đường lên thông qua (các) anten 420. Trạm cơ sở còn bao gồm giao diện vô tuyến 440 được kết nối tới anten 420, bộ xử lý 430 để điều khiển trạm cơ sở 400 và để truy nhập và thực thi mã chương trình được lưu trong bộ nhớ 435. Giao diện vô tuyến 440 còn bao gồm các thành phần khác, như các bộ lọc, các bộ chuyển đổi (tức là, các bộ chuyển đổi từ dạng số thành dạng tương tự và dạng tương tự), các bộ ánh xạ, mô đun biến đổi Fourier nhanh (Fast Fourier Transform - FFT), và dạng tương tự, để tạo ra các ký hiệu để truyền qua một hoặc nhiều đường xuống và để thu các ký hiệu (tức là, thông qua đường lên). Trong một số ứng dụng, trạm cơ sở cũng tương thích với IEEE 802.16, LTE, LTE cải tiến (LTE-Advanced), và dạng tương tự, và các tín hiệu RF của các đường xuống và các đường lên được tạo cấu hình như là tín hiệu OFDMA. Trạm cơ sở có thể bao gồm bộ điều khiển MDT 450. Trong một số ứng dụng, bộ điều khiển MDT 450 thực hiện một hoặc nhiều hoạt động trong các hoạt động được mô tả ở đây liên quan tới trạm cơ sở, như eNB, bao gồm một hoặc nhiều khía cạnh của quy trình 200 và/hoặc quy trình 300. Ngoài ra, mặc dù bộ điều khiển MDT 450 được mô tả như là một phần của trạm cơ sở 400, bộ điều khiển MDT 450 có thể được áp dụng như là nút riêng biệt.

Fig.5 mô tả giản đồ khối của thiết bị vô tuyến, như thiết bị người dùng 500. Thiết bị người dùng 500 có thể bao gồm anten 520 để thu đường xuống và truyền thông qua đường lên. Thiết bị người dùng 500 cũng có thể bao gồm giao diện vô tuyến 540 mà có thể bao gồm các thành phần khác, như các bộ lọc, các bộ chuyển đổi (ví dụ, các bộ chuyển đổi từ dạng số thành dạng tương tự và dạng tương tự), các bộ khử ánh xạ ký hiệu, các thành phần làm sắc nét tín hiệu, mô đun biến đổi Fourier nhanh, ngược (Inverse Fast Fourier Transform - IFFT), và dạng tương tự, để xử lý các ký hiệu, như các ký hiệu OFDMA, được mang bởi đường xuống hoặc đường lên. Trong một số ứng dụng, thiết bị người dùng 500 cũng có thể tương thích với WiFi, Bluetooth, GERAN, UTRAN, E-UTRAN, và/hoặc cũng như các chuẩn và các đặc tả khác. Thiết bị người dùng 500 có thể

còn bao gồm ít nhất một bộ xử lý, như bộ xử lý 520, để điều khiển thiết bị người dùng 500 và để truy nhập và thực thi mã chương trình được lưu trong bộ nhớ 525. Thiết bị người dùng có thể bao gồm bộ xử lý MDT 550. Theo một số phương án làm ví dụ, bộ xử lý MDT 550 thực hiện một hoặc nhiều của các hoạt động được mô tả ở đây liên quan tới thiết bị người dùng bao gồm một hoặc nhiều khía cạnh của quy trình 200 và/hoặc quy trình 300.

Đối tượng được mô tả ở đây có thể được áp dụng trong các hệ thống, các thiết bị, các phương pháp, và/hoặc các vật phẩm phụ thuộc vào cấu hình mong muốn. Ví dụ, các trạm cơ sở và thiết bị người dùng (hoặc một hoặc nhiều thành phần ở đây) và/hoặc các quy trình được mô tả ở đây có thể được áp dụng sử dụng một hoặc nhiều thành phần trong các thành phần sau: bộ xử lý thực hiện mã chương trình, mạch tích hợp ứng dụng chuyên biệt (application-specific integrated circuit - ASIC), bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor - DSP), bộ xử lý được nhúng, mảng cổng lập trình được bằng trường (field programmable gate array - FPGA), và/hoặc các tổ hợp của chúng. Các biến thể khác nhau có thể bao gồm việc áp dụng trong một hoặc nhiều chương trình máy tính có thể thực thi được và/hoặc có thể biên dịch được hệ thống lập trình được bao gồm ít nhất một bộ xử lý có thể lập trình được, có thể là mục đích chuyên biệt hoặc mục đích chung, được kết nối để thu dữ liệu và các lệnh từ, và để truyền dữ liệu và các lệnh tới, hệ thống lưu trữ, ít nhất một thiết bị đầu vào, và ít nhất một thiết bị đầu ra. Các chương trình máy tính này (còn được biết tới như là các chương trình, phần mềm, các ứng dụng phần mềm, các ứng dụng, các thành phần, mã chương trình, hoặc mã) bao gồm các lệnh máy cho bộ xử lý có thể lập trình được, và có thể được áp dụng trong ngôn ngữ thủ tục cấp cao và/hoặc ngôn ngữ lập trình hướng đối tượng, và/hoặc trong ngôn ngữ hợp ngữ/ngôn ngữ máy. Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “vật ghi đọc được bằng máy” đề cập tới sản phẩm chương trình máy tính, vật ghi đọc được bởi máy tính, vật ghi lưu trữ đọc được bởi máy tính, thiết bị và/hoặc phương tiện bất kỳ (ví dụ, các đĩa từ, các đĩa quang học, bộ nhớ, các thiết bị logic lập trình được (Programmable Logic Device - PLD)) được sử dụng để cung cấp các lệnh máy và/hoặc dữ liệu tới bộ xử lý có thể lập trình được, bao gồm vật ghi đọc được bằng máy để thu các lệnh máy. Một cách tương tự, các hệ thống cũng được mô tả ở đây có thể bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ được kết nối tới bộ xử lý. Bộ nhớ có thể bao gồm một hoặc nhiều chương trình làm cho bộ xử lý thực hiện một hoặc nhiều hoạt động trong các hoạt động được mô tả ở đây.

Mặc dù một số phương án được mô tả chi tiết ở trên nhưng cần hiểu rằng các biến đổi hoặc các bổ sung khác là cũng có thể được thực hiện. Cụ thể, các dấu hiệu và/hoặc các biến thể khác có thể được tạo ra cùng với các đặc điểm đã được chỉ ra ở đây. Ví dụ, các ví dụ được mô tả liên quan tới việc đo kiểm tương thích (và bộ mô phỏng hệ thống) cũng có thể được sử dụng cùng với MDT, và các ví dụ được mô tả liên quan tới MDT cũng có thể được sử dụng với việc đo kiểm tương thích (và bộ mô phỏng hệ thống). Ngoài ra, các ứng dụng được mô tả ở trên có thể hướng tới các tổ hợp khác nhau và các tổ hợp con của các dấu hiệu được bộc lộ và/hoặc các tổ hợp và các tổ hợp con của các dấu hiệu được mô tả ở trên. Ngoài ra, luồng logic được mô tả trong các hình vẽ kèm theo và/hoặc được mô tả ở đây không yêu cầu thứ tự cụ thể được đã được thể hiện, hoặc thứ tự theo trình tự để đạt được các kết quả mong muốn. Các phương án thực có thể nằm trong phạm vi bảo hộ của các yêu cầu bảo hộ kèm theo.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp đo kiểm các thiết bị không dây bao gồm các bước:

kích hoạt, tại thiết bị người dùng, chế độ đo kiểm cho phép thiết bị người dùng trải qua việc đo kiểm tương thích, trong đó việc đo kiểm tương thích bao gồm việc đo kiểm thiết bị người dùng để tương thích với một hoặc nhiều chuẩn truyền thông không dây; và

thực hiện, tại thiết bị người dùng, việc đo kiểm tương thích bằng cách ít nhất:

thu, tại thiết bị người dùng, thông tin vị trí được cung cấp bởi nút mạng, trong đó thông tin vị trí bao gồm ít nhất một trong số điểm elipxoit thể hiện vị trí, điểm elipxoit với độ cao, tốc độ, và thời gian trong ngày, và trong đó thông tin vị trí thu được trong ít nhất một trong số thông báo điều khiển tài nguyên vô tuyến, thông báo điều khiển đo kiểm, thông báo giao diện giữa máy với máy, hoặc lệnh chuẩn được gửi bởi nút mạng qua giao diện vô tuyến;

tạo, bởi thiết bị người dùng, báo cáo bao gồm ít nhất một thông tin đo đạc và thông tin vị trí được liên kết với ít nhất một thông tin đo đạc; và

gửi, bởi thiết bị người dùng, báo cáo đến nút mạng, báo cáo này bao gồm ít nhất một thông tin đo đạc và thông tin vị trí thu được, trong đó nút mạng bao gồm bộ mô phỏng hệ thống được tạo cấu hình để thực hiện đo kiểm tương thích đối với thiết bị người dùng.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó ít nhất một thông tin đo đạc được tạo ra bởi thiết bị người dùng để cung cấp thông tin cho báo cáo để cho phép đo kiểm tương thích.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông tin vị trí còn bao gồm thành phần thông tin bao gồm tốc độ được kết hợp với thiết bị người dùng tạo ra ít nhất một thông tin đo đạc, thời gian trong ngày được kết hợp với thiết bị người dùng tạo ra ít nhất một thông tin đo đạc, và điểm elipxoit được kết hợp với thiết bị người dùng tạo ra ít nhất một thông tin đo đạc.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó tốc độ thể hiện tốc độ theo phương ngang.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông tin vị trí được xác định bởi nút mạng và được gửi đến thiết bị người dùng hơn là việc tạo cấu hình báo hiệu vị trí tại thiết bị người dùng để hỗ trợ việc đo kiểm tương thích.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông tin vị trí thu được, khi việc cập nhật vùng theo dõi được thực hiện.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông tin vị trí thu được từ kênh phát rộng kết nối với nút mạng và thiết bị người dùng.

8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó ít nhất một thông tin đo đặc sử dụng được để xác định tính tương thích của thiết bị người dùng với ít nhất một trong số chuẩn không dây hoặc khả năng hoạt động của thiết bị người dùng trong mạng được liên kết với nút mạng.

9. Thiết bị đo kiểm các thiết bị không dây bao gồm:

giao diện vô tuyến;

ít nhất một bộ xử lý; và

ít nhất một bộ nhớ bao gồm mã chương trình máy tính,

ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính được tạo cấu hình để, với ít nhất một bộ xử lý, làm cho thiết bị này thực hiện ít nhất các bước sau:

kích hoạt chế độ đo kiểm để cho phép thiết bị này trải qua việc đo kiểm tương thích, trong đó việc đo kiểm tương thích bao gồm việc đo kiểm thiết bị tương thích với một hoặc nhiều chuẩn truyền thông không dây; và

thực hiện việc đo kiểm tương thích bằng cách ít nhất:

thu, thông qua giao diện vô tuyến, thông tin vị trí thể hiện vị trí của thiết bị, thông tin vị trí được cung cấp bởi nút mạng, trong đó thông tin vị trí bao gồm ít nhất một trong số điểm elipxoit thể hiện vị trí, điểm elipxoit với độ cao, tốc độ, và thời gian trong ngày, và trong đó thông tin vị trí thu được trong ít nhất một trong số thông báo điều khiển tài nguyên vô tuyến, thông báo điều khiển đo kiểm, thông báo giao diện giữa máy với máy, hoặc lệnh chuẩn được gửi bởi nút mạng qua giao diện vô tuyến;

tạo báo cáo bao gồm ít nhất một thông tin đo đặc và thông tin vị trí thu được được liên kết với ít nhất một thông tin đo đặc; và

gửi, thông qua giao diện vô tuyến, báo cáo đến nút mạng, báo cáo này bao gồm ít nhất một thông tin đo đặc và thông tin vị trí thu được, trong

đó nút mạng bao gồm bộ mô phỏng hệ thống được tạo cấu hình để thực hiện đo kiểm tương thích đối với thiết bị này.

10. Thiết bị theo điểm 9, trong đó ít nhất một thông tin đo đặc được tạo ra bởi thiết bị để cung cấp thông tin cho báo cáo để cho phép đo kiểm tương thích.
11. Thiết bị theo điểm 9, trong đó thông tin vị trí còn bao gồm thành phần thông tin bao gồm tốc độ được kết hợp với thiết bị tạo ra ít nhất một thông tin đo đặc, thời gian trong ngày được kết hợp với thiết bị tạo ra ít nhất một thông tin đo đặc, và điểm elipxoit được kết hợp với thiết bị tạo ra ít nhất một thông tin đo đặc.
12. Thiết bị theo điểm 11, trong đó tốc độ thể hiện tốc độ theo phương ngang.
13. Thiết bị theo điểm 9, trong đó thông tin vị trí được xác định bởi nút mạng và được gửi đến thiết bị hơn là việc tạo cấu hình báo hiệu vị trí tại thiết bị này để hỗ trợ việc đo kiểm tương thích.
14. Thiết bị theo điểm 9, trong đó thông tin vị trí thu được, khi việc cập nhật vùng theo dõi được thực hiện.
15. Thiết bị theo điểm 9, trong đó thông tin vị trí thu được từ kênh phát rộng kết nối nút mạng và thiết bị này.
16. Vật ghi đọc được bằng máy tính lâu dài được mã hóa với các lệnh, khi được thực hiện bởi máy tính, thực hiện ít nhất:

kích hoạt, tại thiết bị người dùng, chế độ đo kiểm để cho phép thiết bị người dùng trải qua việc đo kiểm tương thích, trong đó việc đo kiểm tương thích bao gồm việc đo kiểm thiết bị người dùng tương thích với một hoặc nhiều chuẩn truyền thông không dây; và

thực hiện, tại thiết bị người dùng, việc đo kiểm tương thích bởi ít nhất:

thu, tại thiết bị người dùng, thông tin vị trí được cung cấp bởi nút mạng, trong đó thông tin vị trí bao gồm ít nhất một trong số điểm elipxoit thể hiện vị trí, điểm elipxoit với độ cao, tốc độ, và thời gian trong ngày, và trong đó thông tin vị trí thu được trong ít nhất một trong số thông báo điều khiển tài nguyên vô tuyến, thông báo điều khiển đo kiểm, thông báo giao diện giữa máy với máy, hoặc lệnh chuẩn được gửi bởi nút mạng qua giao diện vô tuyến;

tạo, bởi thiết bị người dùng, báo cáo bao gồm ít nhất một thông tin đo đặc và thông tin vị trí được liên kết với ít nhất một thông tin đo đặc; và

gửi, bởi thiết bị người dùng, báo cáo đến nút mạng, báo cáo này bao gồm ít nhất một thông tin đo đặc và thông tin vị trí thu được, trong đó nút mạng bao gồm bộ mô phỏng hệ thống được tạo cấu hình để thực hiện đo kiểm tương thích đối với thiết bị người dùng.

17. Phương pháp đo kiểm các thiết bị không dây bao gồm các bước:

gửi, bởi nút mạng, thông tin vị trí đến thiết bị người dùng trải qua việc đo kiểm tương thích, thông tin vị trí thể hiện vị trí của thiết bị người dùng, thông tin vị trí được gửi để cho phép thiết bị người dùng tham gia vào việc đo kiểm tương thích, trong đó thông tin vị trí bao gồm ít nhất một trong số điểm elipxoit thể hiện vị trí, điểm elipxoit với độ cao, tốc độ, và thời gian trong ngày, trong đó việc đo kiểm tương thích bao gồm việc đo kiểm thiết bị người dùng tương thích với một hoặc nhiều chuẩn truyền thông không dây, và trong đó thông tin vị trí được gửi đến thiết bị người dùng trong ít nhất một trong số thông báo điều khiển tài nguyên vô tuyến, thông báo điều khiển đo kiểm, thông báo giao diện giữa máy với máy, hoặc lệnh chuẩn được gửi bởi nút mạng qua giao diện vô tuyến; và

thu, tại nút mạng, ít nhất một thông tin đo đặc được tạo ra tại thiết bị người dùng, ít nhất một thông tin đo đặc được liên kết với thông tin vị trí thể hiện nơi mà thiết bị người dùng tạo ra ít nhất một thông tin đo đặc, trong đó nút mạng bao gồm bộ mô phỏng hệ thống được tạo cấu hình để thực hiện đo kiểm tương thích đối với thiết bị người dùng.

18. Phương pháp theo điểm 17, trong đó thông tin vị trí còn bao gồm thành phần thông tin bao gồm tốc độ được kết hợp với thiết bị người dùng tạo ra ít nhất một thông tin đo đặc, thời gian trong ngày được kết hợp với thiết bị người dùng tạo ra ít nhất một thông tin đo đặc, và điểm elipxoit được kết hợp với thiết bị người dùng tạo ra ít nhất một thông tin đo đặc.

19. Phương pháp theo điểm 18, trong đó tốc độ thể hiện tốc độ theo phương ngang.

20. Phương pháp theo điểm 17, trong đó thông tin vị trí được xác định bởi nút mạng và được gửi đến thiết bị người dùng hơn là việc tạo cấu hình báo hiệu vị trí tại thiết bị người dùng để hỗ trợ đo kiểm tương thích.

21. Thiết bị đo kiểm các thiết bị không dây bao gồm:

giao diện vô tuyến;

ít nhất một bộ xử lý; và

ít nhất một bộ nhớ bao gồm mã chương trình máy tính,

ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính được tạo cấu hình để, với ít nhất một bộ xử lý, làm cho thiết bị này ít nhất là thực hiện:

gửi, thông qua giao diện vô tuyến, thông tin vị trí đến thiết bị người dùng trải qua việc đo kiểm tương thích, thông tin vị trí thể hiện vị trí của thiết bị người dùng, thông tin vị trí được gửi để cho phép thiết bị người dùng tham gia vào việc đo kiểm tương thích, trong đó thông tin vị trí bao gồm ít nhất một trong số điểm elipxoit thể hiện vị trí, điểm elipxoit với độ cao, tốc độ, và thời gian trong ngày, trong đó việc đo kiểm tương thích bao gồm việc đo kiểm thiết bị người dùng tương thích với một hoặc nhiều chuẩn truyền thông không dây, và trong đó thông tin vị trí được gửi đến thiết bị người dùng trong ít nhất một trong số thông báo điều khiển tài nguyên vô tuyến, thông báo điều khiển đo kiểm, thông báo giao diện giữa máy với máy, hoặc lệnh chuẩn được gửi bởi nút mạng qua giao diện vô tuyến; và

nhận, thông qua giao diện vô tuyến, ít nhất một thông tin đo đạc được tạo ra tại thiết bị người dùng, ít nhất một thông tin đo đạc được liên kết với thông tin vị trí thể hiện nơi mà thiết bị người dùng tạo ra ít nhất một thông tin đo đạc, trong đó thiết bị bao gồm bộ mô phỏng hệ thống được tạo cấu hình để thực hiện đo kiểm tương thích đối với thiết bị người dùng.

22. Thiết bị theo điểm 21, trong đó thông tin vị trí còn bao gồm thành phần thông tin bao gồm tốc độ được kết hợp với thiết bị người dùng tạo ra ít nhất một thông tin đo đạc, thời gian trong ngày được kết hợp với thiết bị người dùng tạo ra ít nhất một thông tin đo đạc, và điểm elipxoit được kết hợp với thiết bị người dùng tạo ra ít nhất một thông tin đo đạc.

23. Thiết bị theo điểm 22, trong đó tốc độ thể hiện tốc độ theo phương ngang.

24. Thiết bị theo điểm 21, trong đó thông tin vị trí được xác định bởi nút mạng và được gửi đến thiết bị người dùng hơn là việc tạo cấu hình báo hiệu vị trí tại thiết bị người dùng để hỗ trợ đo kiểm tương thích.

25. Vật ghi đọc được bằng máy tính lâu dài được mã hóa với các lệnh, khi thực hiện bởi máy tính, thực hiện ít nhất:

gửi, bởi nút mạng, thông tin vị trí đến thiết bị người dùng trải qua việc đo kiểm tương thích, thông tin vị trí thể hiện vị trí của thiết bị người dùng, thông tin vị trí được gửi để cho phép thiết bị người dùng tham gia vào việc đo kiểm tương thích, trong đó thông tin vị trí bao gồm ít nhất một trong số điểm elipxoit thể hiện vị trí, điểm elipxoit với độ cao, tốc độ, và thời gian trong ngày, trong đó việc đo kiểm tương thích bao gồm việc đo kiểm thiết bị người dùng tương thích với một hoặc nhiều chuẩn truyền thông không dây, và trong đó thông tin vị trí được gửi đến thiết bị người dùng trong ít nhất một trong số thông báo điều khiển tài nguyên vô tuyến, thông báo điều khiển đo kiểm, thông báo giao diện giữa máy với máy, hoặc lệnh chuẩn được gửi bởi nút mạng qua giao diện vô tuyến; và

nhận ít nhất một thông tin đo đạc được tạo ra tại thiết bị người dùng, ít nhất một thông tin đo đạc được liên kết với thông tin vị trí thể hiện nơi mà thiết bị người dùng tạo ra ít nhất một thông tin đo đạc, trong đó nút mạng bao gồm bộ mô phỏng hệ thống được tạo cấu hình để thực hiện đo kiểm tương thích đối với thiết bị người dùng.

26. Phương pháp đo kiểm các thiết bị không dây bao gồm các bước:

kích hoạt, tại thiết bị người dùng, chế độ đo kiểm cho phép thiết bị người dùng trải qua việc đo kiểm tương thích, trong đó việc đo kiểm tương thích bao gồm việc đo kiểm thiết bị người dùng tương thích với một hoặc nhiều chuẩn truyền thông không dây; và

thực hiện, tại thiết bị người dùng, việc đo kiểm tương thích bởi ít nhất:

thu, tại thiết bị người dùng, thông tin vị trí cho phép thiết bị người dùng sử dụng thông tin vị trí trong việc đo kiểm tương thích mà không cần thiết bị người dùng phải truy nhập mạng định vị tại thiết bị người dùng, trong đó thông tin vị trí được cung cấp bởi nút mạng, trong đó thông tin vị trí bao gồm điểm elipxoit thể hiện ít nhất một trong số vị trí hoặc điểm elipxoit với độ cao, trong đó nút mạng bao gồm bộ mô phỏng hệ thống được tạo cấu hình để thực hiện đo kiểm tương thích đối với thiết bị người dùng, và trong đó thông tin vị trí thu được trong ít nhất một trong số thông báo điều khiển tài nguyên vô tuyến, thông báo điều khiển đo kiểm, thông báo giao diện giữa máy với máy, hoặc lệnh chuẩn được gửi bởi nút mạng qua giao diện vô tuyến;

tạo, bởi thiết bị người dùng, báo cáo bao gồm ít nhất một thông tin đo đạc được tạo ra bởi thiết bị người dùng và thông tin vị trí được liên kết với ít nhất một thông tin đo đạc; và

gửi, bởi thiết bị người dùng, báo cáo đến nút mạng để cho phép đo kiểm tương thích đối với thiết bị người dùng, trong đó báo cáo bao gồm ít nhất một thông tin đo đạc và thông tin vị trí thu được.

170

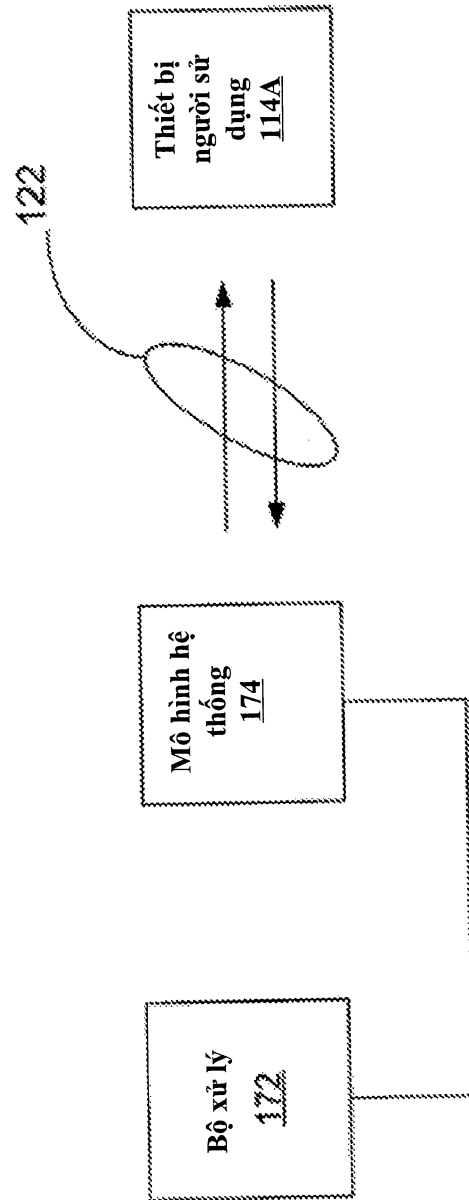
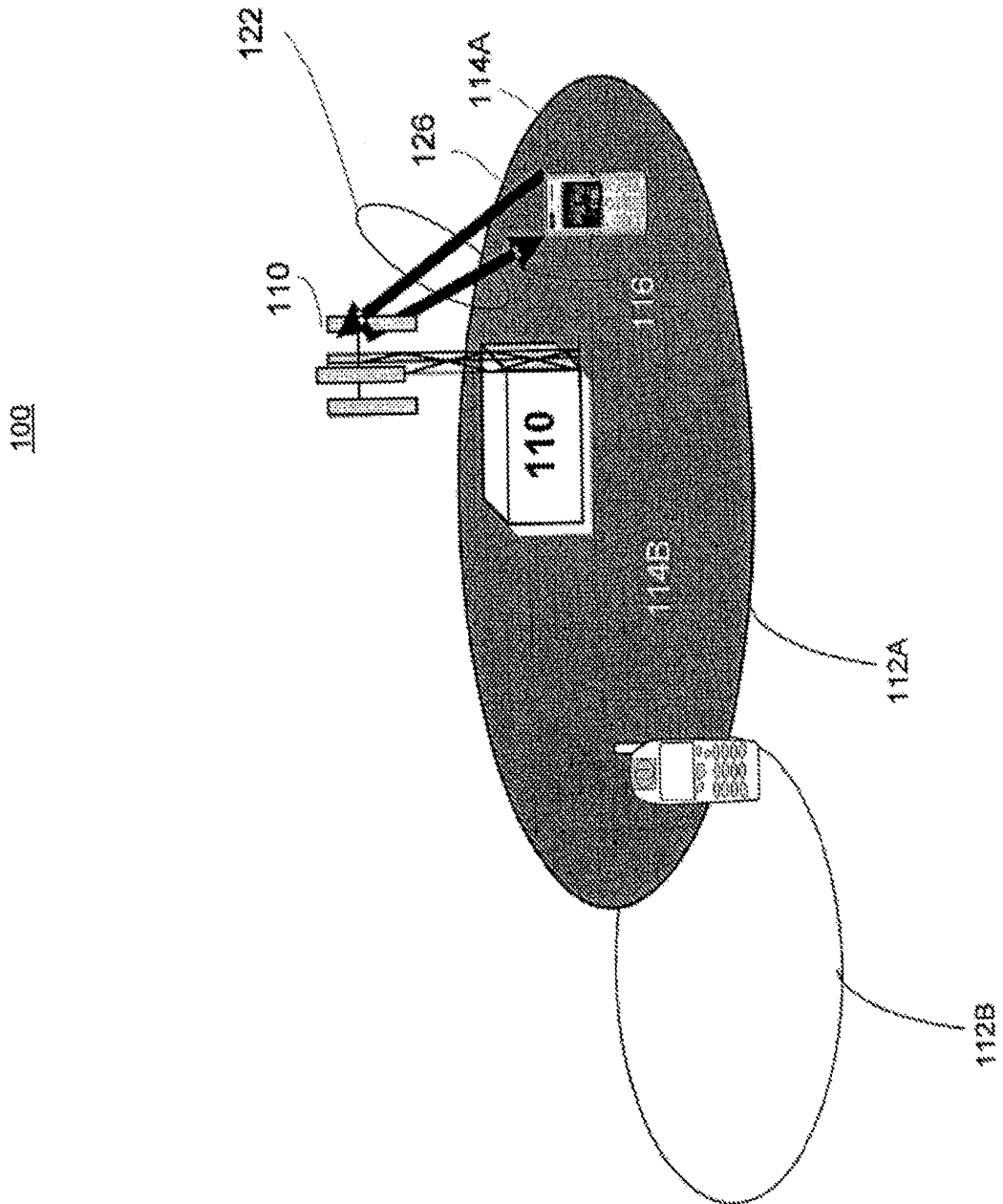


FIG. 1A



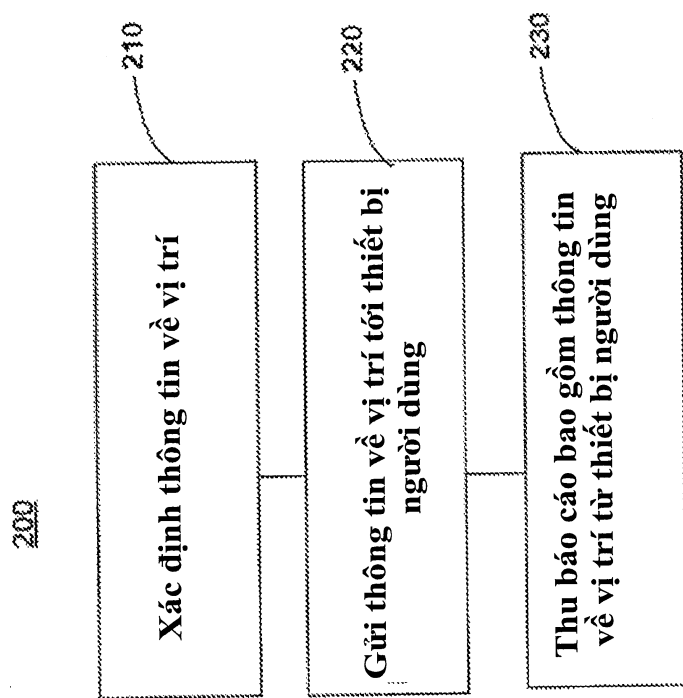


FIG. 2

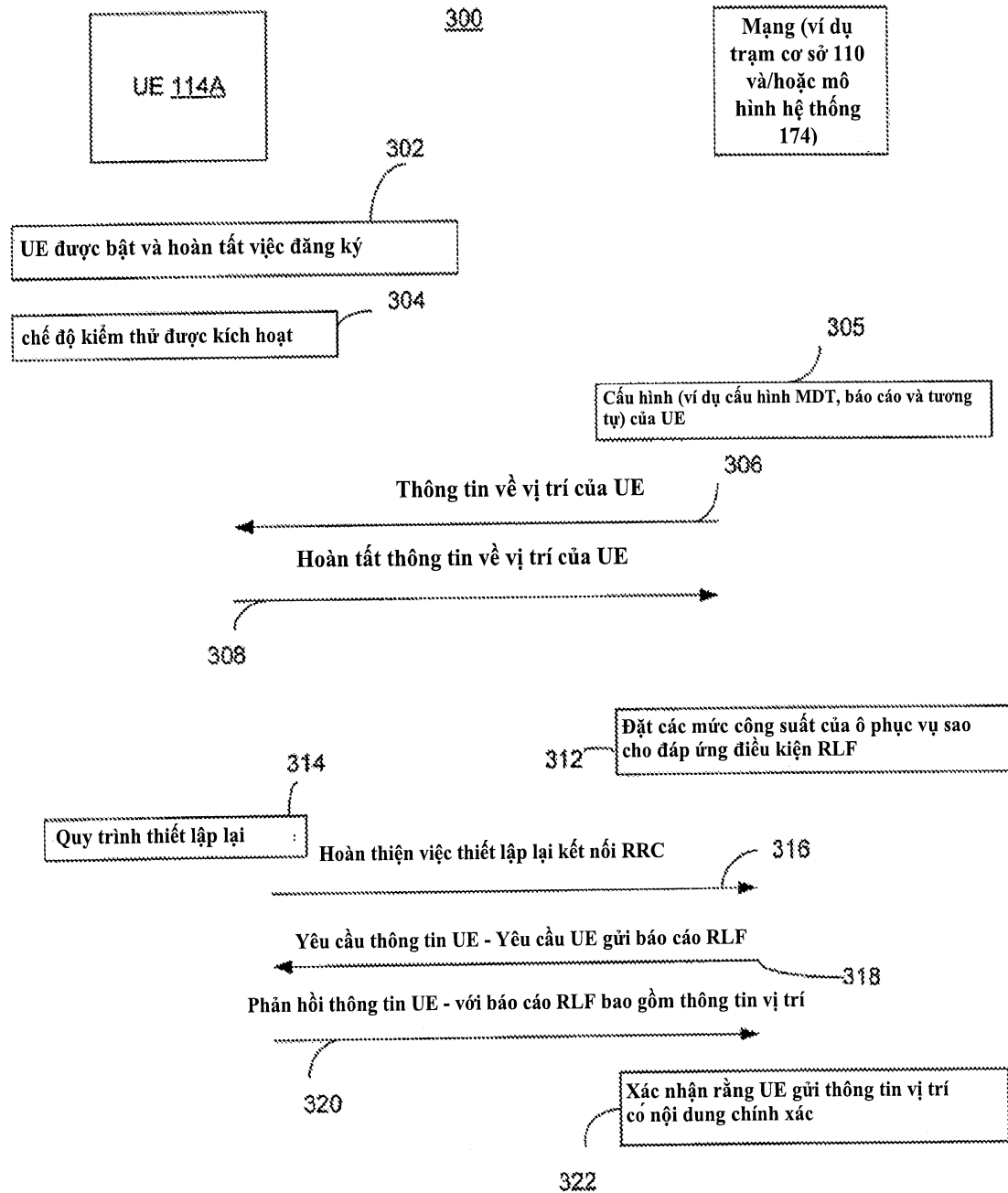


FIG. 3

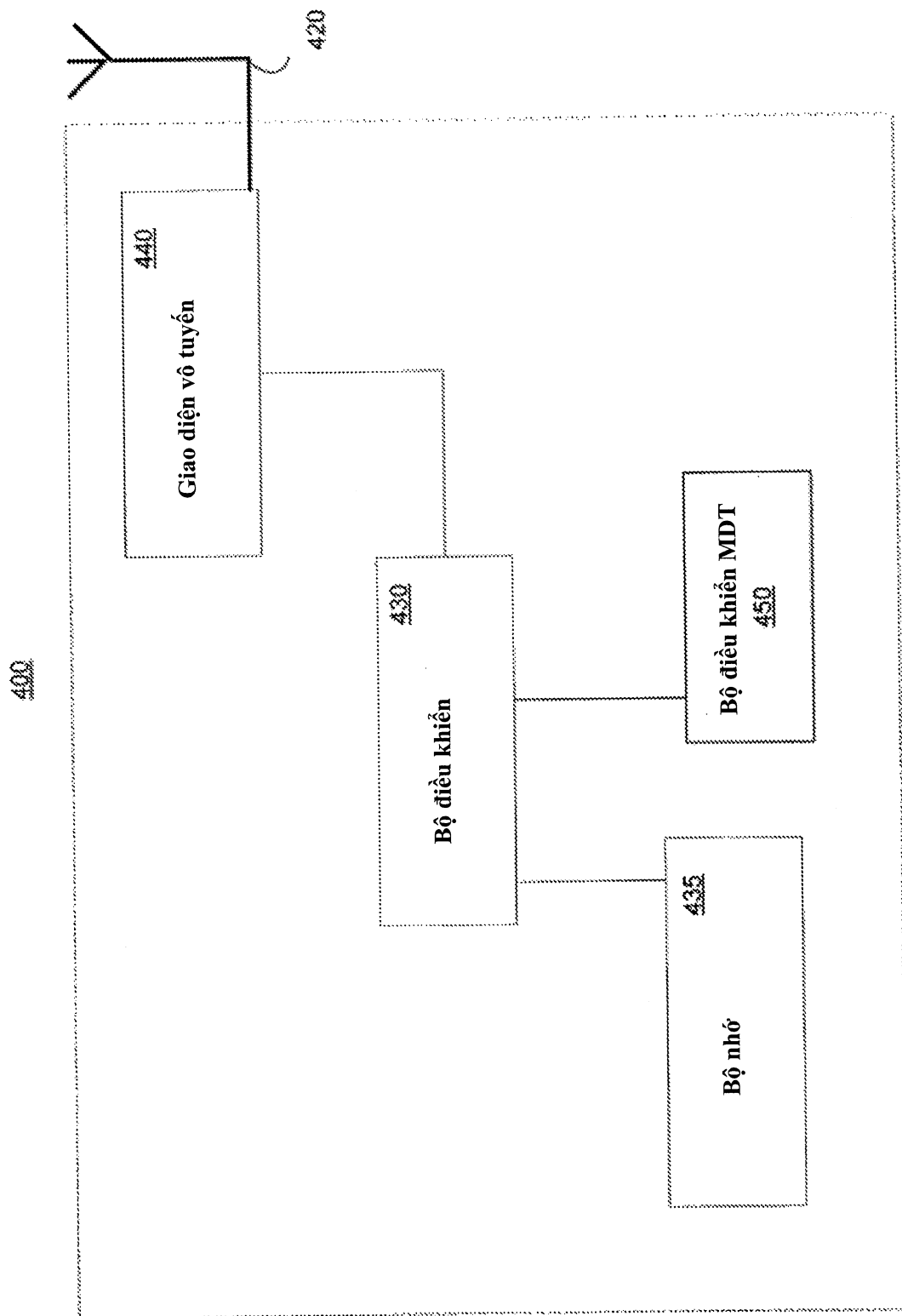


FIG. 4

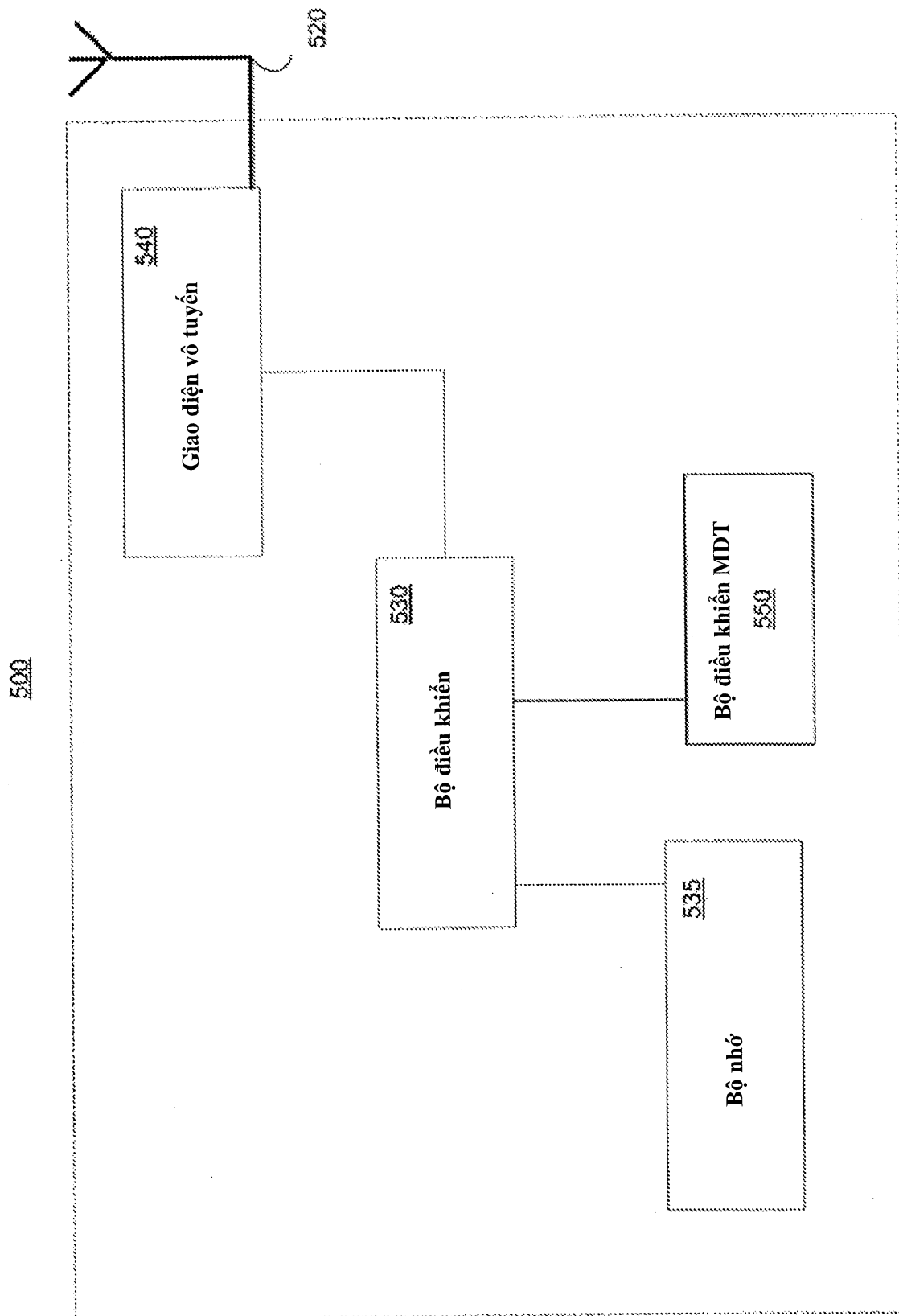


FIG. 5