



(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)



1-0034247

(51)⁷ H04W 60/04; H04W 84/04; H04W
74/08; H04W 64/00; H04W 68/08

(13) B

(21) 1-2018-01230

(22) 28/08/2015

(86) PCT/EP2015/069746 28/08/2015

(87) WO 2017/036493 09/03/2017

(45) 26/12/2022 417

(43) 27/08/2018 365A

(73) NOKIA SOLUTIONS AND NETWORKS OY (FI)

Karaportti 3, FI-02610 Espoo, Finland

(72) SAILY, Mikko (FI); HAILU, Sofonias (ET).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ ĐỂ TĂNG CƯỜNG ĐỘ CHÍNH XÁC VỀ SỰ NHẬN BIẾT CỦA MẠNG TRUYỀN THÔNG ĐỐI VỚI VỊ TRÍ CỦA THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị tăng cường độ chính xác về sự nhận biết của mạng truyền thông đối với vị trí của thiết bị đầu cuối, phương pháp này bao gồm các bước: thu thập, bởi phần tử mạng thứ nhất của hệ thống truyền thông di động cung cấp ô thứ nhất, yêu cầu cập nhật vị trí từ thiết bị đầu cuối trong ô thứ nhất, trong đó yêu cầu cập nhật vị trí này liên quan đến vị trí của thiết bị đầu cuối ở cấp độ ô, và trong đó yêu cầu cập nhật vị trí này chứa tín hiệu định danh thiết bị đầu cuối; và kiểm tra rằng thiết bị đầu cuối này đã chọn ô thứ nhất, và chuyển tiếp yêu cầu cập nhật vị trí này đến phần tử mạng thứ hai của hệ thống truyền thông di động.

210 Thu thập, bởi phần tử mạng thứ nhất của hệ thống truyền thông di động cung cấp ô thứ nhất, yêu cầu cập nhật vị trí từ thiết bị đầu cuối trong ô thứ nhất này, trong đó yêu cầu cập nhật vị trí liên quan đến vị trí của thiết bị đầu cuối ở cấp độ ô, và trong đó yêu cầu cập nhật vị trí chứa tín hiệu định danh thiết bị đầu cuối



220 Kiểm tra rằng thiết bị đầu cuối đã chọn ô thứ nhất và chuyển tiếp yêu cầu cập nhật vị trí này đến phần tử mạng thứ hai của hệ thống truyền thông di động

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế thuộc lĩnh vực truyền thông.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Lưu lượng dữ liệu không dây sẽ phát triển nhờ phát triển các luồng video có độ phân giải cực cao, hoạt động trên nền tảng đám mây, giải trí cũng như việc tăng cường sử dụng của nhiều loại thiết bị không dây. Các thiết bị này bao gồm điện thoại thông minh, máy tính bảng và các thiết bị truyền thông dạng máy cho thế giới lập trình. Truyền thông được sử dụng rộng rãi hơn trong nhiều trường hợp và nhiều ứng dụng liên quan bao gồm các luồng video, tương tác thực tế, các cách chia sẻ dữ liệu khác nhau và các dạng khác nhau của các ứng dụng máy khác nhau, bao gồm tính an toàn cho các phương tiện vận tải, các cảm biến khác nhau và việc kiểm soát theo thời gian thực.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất phương pháp tăng cường độ chính xác về sự nhận biết của mạng truyền thông đối với vị trí của thiết bị đầu cuối, trong đó phương pháp này bao gồm các bước: thu thập, bởi phần tử mạng thứ nhất của hệ thống truyền thông di động cung cấp ô thứ nhất, yêu cầu cập nhật vị trí từ một thiết bị đầu cuối trong ô thứ nhất này, trong đó yêu cầu cập nhật vị trí này liên quan đến vị trí ở cấp độ ô của thiết bị đầu cuối đó, và trong đó yêu cầu cập nhật vị trí này chứa tín hiệu định danh thiết bị đầu cuối; và kiểm tra rằng thiết bị đầu cuối này đã lựa chọn ô thứ nhất, và chuyển tiếp yêu cầu cập nhật vị trí này đến phần tử mạng thứ hai của hệ thống truyền thông di động .

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất phương pháp tăng cường độ chính xác về sự nhận biết của mạng truyền thông đối với vị trí của thiết bị đầu cuối, trong đó phương pháp này bao gồm các bước: thu thập, bởi phần tử mạng thứ hai của hệ thống truyền thông di động, yêu cầu cập nhật vị trí liên quan đến thiết bị đầu cuối từ phần tử mạng thứ nhất của hệ thống truyền thông di động cung cấp ô thứ nhất, trong đó yêu

cầu cập nhật vị trí chứa tín hiệu định danh thiết bị đầu cuối của thiết bị đầu cuối, và trong đó yêu cầu cập nhật vị trí chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối đã chọn ô thứ nhất; và dựa trên yêu cầu cập nhật vị trí, cập nhật thông tin vị trí ở cấp độ ô trên thiết bị đầu cuối.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất phương pháp tăng cường độ chính xác về sự nhận biết của mạng truyền thông đối với vị trí của thiết bị đầu cuối, trong đó phương pháp này bao gồm các bước: lựa chọn, bởi thiết bị đầu cuối của hệ thống truyền thông di động, một ô trong số một hoặc nhiều ô của hệ thống truyền thông di động; và truyền thông với phần tử mạng cung cấp ô được chọn, trong đó bước truyền thông này bao gồm các bước: truyền yêu cầu cập nhật vị trí đến phần tử mạng, yêu cầu cập nhật vị trí này liên quan đến việc chỉ báo vị trí của thiết bị đầu cuối ở cấp độ ô, trong đó yêu cầu cập nhật vị trí này chứa tín hiệu định danh thiết bị đầu cuối và chỉ báo của ô được chọn.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất thiết bị tăng cường độ chính xác về sự nhận biết của mạng truyền thông đối với vị trí của thiết bị đầu cuối, trong đó thiết bị này bao gồm ít nhất một bộ xử lý, và ít nhất một bộ nhớ chứa mã chương trình máy tính, trong đó bộ xử lý, bộ nhớ và mã chương trình máy tính này được tạo cấu hình để làm cho phần tử mạng thứ nhất của hệ thống truyền thông di động cung cấp ô thứ nhất thực hiện hoạt động bao gồm các bước: thu thập yêu cầu cập nhật vị trí từ thiết bị đầu cuối trong ô thứ nhất, trong đó yêu cầu cập nhật vị trí này liên quan đến vị trí ở cấp độ ô của thiết bị đầu cuối và trong đó yêu cầu cập nhật vị trí này chứa tín hiệu định danh thiết bị đầu cuối; và kiểm tra rằng thiết bị đầu cuối này đã lựa chọn ô thứ nhất, và chuyển tiếp yêu cầu cập nhật vị trí này đến phần tử mạng thứ hai của hệ thống truyền thông di động.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất thiết bị tăng cường độ chính xác về sự nhận biết của mạng truyền thông đối với vị trí của thiết bị đầu cuối, trong đó thiết bị này bao gồm ít nhất một bộ xử lý và ít nhất một bộ nhớ chứa mã chương trình máy tính, trong đó ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính này được tạo cấu hình, cùng với ít nhất một bộ xử lý, làm cho phần tử mạng thứ hai của hệ thống truyền thông di động thực hiện các hoạt động bao gồm: thu thập yêu cầu cập nhật vị trí liên quan đến thiết bị đầu cuối từ phần tử mạng thứ nhất của hệ thống truyền thông di động cung cấp ô thứ nhất, trong đó yêu cầu cập nhật vị trí chứa tín hiệu định danh thiết bị đầu

cuối của thiết bị đầu cuối này, và trong đó yêu cầu cập nhật vị trí chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối đã chọn ô thứ nhất; và dựa trên yêu cầu cập nhật vị trí, cập nhật thông tin vị trí ở cấp độ ô trên thiết bị đầu cuối.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất thiết bị tăng cường độ chính xác về sự nhận biết của mạng truyền thông đối với vị trí của thiết bị đầu cuối, trong đó thiết bị này bao gồm ít nhất một bộ xử lý và ít nhất một bộ nhớ chứa mã chương trình máy tính, trong đó ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính này được tạo cấu hình, cùng với ít nhất một bộ xử lý, làm cho thiết bị đầu cuối của hệ thống truyền thông di động thực hiện các hoạt động bao gồm: lựa chọn một ô trong số một hoặc nhiều ô của hệ thống truyền thông di động; và truyền thông với phần tử mạng cung cấp ô được chọn, trong đó việc truyền thông này bao gồm bước: truyền yêu cầu cập nhật vị trí đến phần tử mạng, yêu cầu cập nhật vị trí này liên quan đến việc chỉ báo vị trí của thiết bị đầu cuối ở cấp độ ô, trong đó yêu cầu cập nhật vị trí này chứa tín hiệu định danh thiết bị đầu cuối và chỉ báo của ô được chọn.

Một hoặc nhiều ví dụ về các phương án thực hiện được nêu chi tiết trong các hình vẽ đi kèm và phần mô tả dưới đây. Các dấu hiệu khác sẽ được mô tả rõ ràng trong phần mô tả, hình vẽ và yêu cầu bảo hộ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sau đây, các ví dụ minh họa được mô tả chi tiết có tham khảo đến các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1A và Fig.1B là các ví dụ minh họa hệ thống vô tuyến mà áp dụng các phương án theo sáng chế;

Fig.2 minh họa lưu đồ khối theo một phương án của sáng chế;

Fig.3 minh họa lưu đồ khối theo một phương án của sáng chế;

Fig.4 minh họa lưu đồ khối theo một phương án của sáng chế;

Fig.5A đến Fig 5B minh họa một số phương án của sáng chế;

Fig.6A đến Fig.6B minh họa biểu đồ tín hiệu theo một số phương án của sáng chế;

Fig.7 minh họa biểu đồ tín hiệu theo một phương án của sáng chế;

Fig.8 minh họa lưu đồ khối theo một phương án của sáng chế;

Fig.9 đến Fig.11 minh họa thiết bị theo một số phương án của sáng chế; và

Fig.12 minh họa một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, sáng chế được minh họa bằng các phương án thực hiện. Mặc dù bản mô tả có thể viện dẫn đến “một”, “một số” hoặc “một vài” (các) phương án ở một số vị trí của văn bản, nhưng điều này không có nghĩa là mỗi viện dẫn này được áp dụng cho cùng (các) phương án, hoặc là một dấu hiệu cụ thể chỉ được áp dụng cho một phương án riêng lẻ. Các dấu hiệu riêng lẻ của các phương án khác nhau cũng có thể được kết hợp với các phương án khác.

Các phương án được mô tả có thể được thực hiện bằng cách sử dụng một hoặc nhiều công nghệ truy cập vô tuyến, chẳng hạn ít nhất một trong số các công nghệ sau: WiMAX (Worldwide Interoperability for Micro-wave Access, WiMAX – khả năng khai thác liên mạng trên toàn cầu đối với truy cập vi ba), GSM, 2G (Global System for Mobile communications, GSM, 2G – hệ thống thông tin di động toàn cầu), GERAN (GSM EDGE radio access Network, GERAN – mạng truy cập vô tuyến GSM EDGE), GPRS (General Packet Radio Service, GRPS – dịch vụ vô tuyến gói tổng hợp), UMTS, 3G (Universal Mobile Telecommunication System, UMTS, 3G – hệ thống viễn thông di động toàn cầu) dựa trên nền tảng W-CDMA (wideband-code division multiple access, W-CDMA – đa truy cập phân chia theo mã băng rộng), HSPA (high-speed packet access – HSPA – truy cập gói tốc độ cao), LTE (Long Term Evolution, LTE – tiến hóa dài hạn), LTE-Advanced (LTE tiên tiến), và/hoặc hệ thống 5G. Tuy nhiên, các phương án theo sáng chế không chỉ bị giới hạn bởi các hệ thống này.

Tuy nhiên, các phương án theo sáng chế không bị giới hạn bởi hệ thống được dùng làm ví dụ này, nhưng người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể áp dụng giải pháp này với các hệ thống truyền thông khác, miễn là chúng có đặc tính cần thiết. Một ví dụ về hệ thống truyền thông thích hợp là khái niệm 5G, như được liệt kê ở trên. 5G giống như việc sử dụng các ăng ten đa đầu vào - đa đầu ra (multiple input – multiple output: MIMO), nhiều trạm cơ sở hoặc các nút hơn so với LTE (còn được gọi với khái niệm ô cỡ micro), bao gồm các vị trí phủ sóng rộng trong đó có các trạm nhỏ hơn cùng phối hợp hoạt động và có thể cũng sử dụng nhiều công

nghe vô tuyến khác nhau để phủ sóng tốt hơn và tăng cường tốc độ dữ liệu. 5G có khả năng bao gồm nhiều công nghệ truy cập vô tuyến (radio access technology: RAT), mỗi công nghệ đó tối ưu cho các trường hợp sử dụng và/hoặc phổ cụ thể. 5G dự kiến có nhiều giao diện vô tuyến, cụ thể là dưới 6GHz, cmWave và mmWave, và cũng có thể tích hợp công nghệ truy cập vô tuyến hiện thời, chẳng hạn như LTE. Việc tích hợp với LTE có thể được thực hiện, ít nhất trong giai đoạn đầu, như một hệ thống mà trong đó ô cơ macro được cung cấp bởi giao diện vô tuyến LTE và 5G truy cập đến các ô cơ micro bằng cách kết hợp với LTE. Theo cách khác, 5G được dự kiến hỗ trợ cả khả năng tương tác RAT (như LTE-5G) và khả năng tương tác RI (khả năng tương tác giao diện vô tuyến, như dưới 6GHz – cmWave, dưới 6GHz – cmWave – mmWave).

Cần đánh giá cao rằng các mạng trong tương lai có lẽ sẽ sử dụng quá trình ảo hóa các chức năng mạng (network functions virtualization: NFV) vốn là một khái niệm kiến trúc mạng, trong đó đề xuất chức năng ảo hóa các nút mạng thành “khối hợp nhất” hoặc các thực thể mà có thể kết nối với nhau hoặc liên kết với nhau theo chức năng mà hoạt động được với các dịch vụ cung cấp. Một chức năng mạng ảo hóa (virtualized network function: VNF) có thể bao gồm một hoặc nhiều máy ảo chạy mã chương trình bằng cách sử dụng các máy chủ tiêu chuẩn hoặc máy chủ thông thường thay cho phần cứng tùy chỉnh. Điện toán hoặc lưu giữ dữ liệu đám mây cũng có thể được sử dụng. Trong truyền thông vô tuyến, điều này cũng có nghĩa là các hoạt động của các nút có thể được thực hiện bởi, ít nhất một phần, trong máy chủ, máy tính chủ hoặc các nút hoạt động cùng với đầu vô tuyến từ xa. Cũng có thể là các hoạt động của nút sẽ được phân phối bởi nhiều máy chủ, nút hoặc máy tính chủ. Cần hiểu rằng, việc bố trí nhân công giữa hoạt động của mạng lõi và hoạt động của trạm cơ sở có thể khác với LTE hoặc thậm chí không cần. Một số công nghệ tiên bộ khác có thể được sử dụng là SDN (Software-Defined Networking, SDN – mạng được thiết lập bằng phần mềm), Big Data (dữ liệu lớn), và all-IP (tất cả IP), mà có thể làm thay đổi cách thức các mạng đang được xây dựng và quản lý.

Fig.1A và Fig.1B minh họa một số phương án của hệ thống vô tuyến (còn gọi là hệ thống truyền thông di động) mà có thể áp dụng được các phương án theo sáng chế. Mạng truyền thông vô tuyến (còn gọi là mạng truyền thông di động), như LTE (Long Term Evolution - tiến hóa dài hạn), LTE-A (LTE-Advanced – LTE tiên tiến) của dự án đối tác thế hệ thứ ba (3rd Generation Partnership Project: 3GPP), hoặc giải pháp 5G

được dự đoán trong tương lai, thường có ít nhất một phần tử mạng, như phần tử mạng 102, cung cấp ô 104. Theo ví dụ trên Fig.1A, có thể thấy các ô 104, 114, 124. Ví dụ, ô 114 có thể được cung cấp bởi phần tử mạng 112 và ô 124 có thể được cung cấp bởi phần tử mạng 122. Ô 104 có thể được cung cấp bởi phần tử mạng 102.

Mỗi ô của mạng truyền thông vô tuyến có thể là, ví dụ, ô cỡ macro (macro cell), ô cỡ micro (micro-cell), ô cỡ femto (femto), hay ô cỡ pico (pico-cell). Mỗi phần tử mạng của mạng truyền thông vô tuyến này, như các phần tử mạng 102, 112, 122, có thể là Nút cải tiến (evolved Node B: eNB) như trong LTE và LTE-A, bộ điều khiển mạng vô tuyến (radio network controller: RNC) như UMTS, bộ điều khiển trạm cơ sở (base station controller: BSC) như trong GSM/GERAN, hoặc thiết bị khác bất kỳ có khả năng kiểm soát truyền thông vô tuyến và quản lý các tài nguyên vô tuyến trong một ô. Đối với giải pháp 5G, cách thức thực hiện này có thể giống với LTE-A, như được mô tả ở trên. Các phần tử mạng 102, 112, 124, ví dụ, có thể là (các) trạm cơ sở hoặc (các) trạm cơ sở nhỏ. Trong trường hợp có nhiều eNB trong mạng truyền thông, thì các eNB này có thể được kết nối với nhau thông qua giao diện X2 190 như được quy định trong LTE. Ví dụ về mạng này được mô tả trên Fig.1A, trong đó phần tử mạng 112 này có thể được thể hiện là kết nối với phần tử mạng 102 thông qua giao diện X2 190. Các phương pháp truyền thông khác giữa các phần tử mạng này cũng có thể được sử dụng. Ít nhất một số phần tử mạng 102, 112, 122 này có thể còn được kết nối thông qua giao diện S1 với lõi gói cải tiến (evolved packet core: EPC), cụ thể là kết nối với một thực thể quản lý di động (mobility management entity: MME) và với hệ thống cổng mạng cải tiến kiến trúc hệ thống (system architecture evolution gateway: SAE-GW).

Các ô 114, 124 cũng có thể được gọi là, ví dụ, các ô phụ hoặc ô vùng cục bộ. Các phần tử mạng 112, 122, ví dụ, cũng có thể được gọi là các nút truy cập vùng cục bộ hoặc các phần tử mạng con. Ví dụ, ô 104 cũng có thể là ô cỡ macro. Ví dụ, phần tử mạng 102 cũng có thể được gọi là phần tử mạng cỡ macro.

Trong một phương án, các nút truy cập vùng cục bộ là các phần tử mạng giống với phần tử mạng 102. Do đó, ví dụ, nút truy cập vùng cục bộ 112 có thể là eNB hoặc eNB cỡ macro.

Các ô 104, 114, 124 cũng có thể cung cấp dịch vụ cho ít nhất một thiết bị đầu

cuối 110, 120, 130, 140, trong đó ít nhất một thiết bị đầu cuối 110, 120, 130, 140 này có thể nằm trong hoặc thuộc ít nhất một trong số các ô 104, 114, 124. Ít nhất một thiết bị đầu cuối 110, 120, 130, 140 này có thể truyền thông với các phần tử mạng 102, 112, 122 bằng cách sử dụng (các) liên kết truyền thông, mà có thể được hiểu như (các) liên kết truyền thông cho các truyền thông đầu cuối, trong đó thiết bị nguồn truyền dữ liệu tới thiết bị đích. Cần hiểu rằng, các ô 104, 114, 124 cũng có thể cung cấp dịch vụ cho vùng cụ thể, và do đó ít nhất một thiết bị đầu cuối 110, 120, 130, 140 này có thể nằm trong vùng cụ thể để có thể sử dụng được dịch vụ này. Ví dụ, thiết bị đầu cuối thứ ba 130 có thể sử dụng dịch vụ được cung cấp bởi các ô 104, 114, 124. Theo cách khác, ví dụ, thiết bị đầu cuối thứ tư 140 cũng có thể chỉ sử dụng được dịch vụ của ô 104.

Các ô 104, 114, 124 cũng có thể có ít nhất một phần chồng lấn với nhau. Do đó, ít nhất một thiết bị đầu cuối 110, 120, 130, 140 này có thể sử dụng dịch vụ của nhiều hơn một ô tại một cùng một thời điểm. Ví dụ, các ô phụ 114, 124 cũng có thể là các ô nhỏ mà liên quan đến ô cỡ macro 104. Điều này nghĩa là phần tử mạng 102 (ví dụ, phần tử mạng cỡ macro 102) có thể kiểm soát ít nhất một phần của các phần tử mạng 112, 122 (ví dụ, các nút truy cập vùng cục bộ). Ví dụ, phần tử mạng cỡ macro 102 có thể khiến các nút truy cập vùng cục bộ 112, 122 truyền dữ liệu đến ít nhất một thiết bị đầu cuối 110, 120, 130, 140. Tất nhiên, phần tử mạng này cũng có thể tiếp nhận dữ liệu, bởi phần tử mạng 102, từ ít nhất một thiết bị đầu cuối 110, 120, 130, 140 thông qua các phần tử mạng 112, 122. Để giải thích thêm các kịch bản, các ô 114, 124 này có thể có ít nhất một phần trong ô 104.

Hệ thống vô tuyến trên Fig.1A và Fig.1B có khả năng hỗ trợ cộng gộp sóng mang (Carrier Aggregation: CA). CA có thể cho phép tăng băng thông khả dụng giữa các thiết bị đầu cuối và các phần tử mạng của hệ thống vô tuyến. Ví dụ, trong 3GPP, CA có thể được sử dụng cho LTE-A nhằm mục đích hỗ trợ tăng cường băng thông truyền tải rộng hơn để tăng cường tốc độ đỉnh tiềm năng đạt yêu cầu LTE-A. Ví dụ, một hoặc nhiều sóng mang thành phần có thể được kết hợp một cách liên tục và/hoặc không liên tục để cung cấp băng thông rộng hơn. Trong cộng gộp sóng mang đường lên, nhiều sóng mang thành phần đường lên có thể được kết hợp và được cấp phát trong khung phụ đến thiết bị đầu cuối, chẳng hạn như ít nhất một thiết bị đầu cuối 110, 120, 130, 140. Ngoài ra, các phần tử mạng 102, 112, 122 và/hoặc ít nhất một thiết bị đầu cuối 110, 120, 130, 140 có thể hỗ trợ kết nối kép (Dual Connectivity: DC) hoặc đa

kết nối với nhiều hơn hai liên kết truyền thông.

Cũng có thể là hệ thống vô tuyến trên Fig.1A và Fig.1B hỗ trợ truyền thông kiểu máy (Machine Type Communication: MTC). MTC có thể cung cấp dịch vụ cho một lượng lớn thiết bị có khả năng MTC. Trong MTC, mạng truyền thông vô tuyến này có thể cần xử lý một lượng lớn các truy cập không khớp bởi các thiết bị MTC. Nếu lượng thiết bị MTC này mà khá lớn thì đó có thể là một yếu tố giới hạn truy cập mạng, khi so sánh với giới hạn mạng truyền thông, mà ở đó giao diện và/hoặc vùng phủ sóng hạn chế có thể gây ra một số vấn đề. Phần lớn các thiết bị MTC này có thể có một lượng nhỏ dữ liệu được truyền đi một cách rời rạc. Điều này có thể cho phép các thiết bị MTC dành phần lớn thời gian ở trong chế độ ngủ, không kết nối với các phần tử mạng 102, 112, 122 và/hoặc mạng truyền thông vô tuyến. Do đó, các thiết bị MTC này chỉ cần tiêu thụ một lượng năng lượng rất thấp. Tuy nhiên, việc truyền rời rạc này có thể khiến các thiết bị MTC tăng cường truyền đi một số lượng yêu cầu truy cập ngẫu nhiên cho mỗi thiết bị vì việc truyền gói dữ liệu có thể được thực hiện trước bằng giao thức truy cập ngẫu nhiên. Cùng với một lượng lớn thiết bị MTC thì không thể tránh khỏi việc tăng các yêu cầu truy cập ngẫu nhiên trong mạng truyền thông vô tuyến.

Ít nhất một thiết bị đầu cuối 110, 120, 130, 140 có thể bao gồm điện thoại di động, điện thoại thông minh, máy tính bảng, máy tính xách tay và các thiết bị khác được sử dụng để truyền thông giữa người dùng với mạng truyền thông vô tuyến. Các thiết bị này có thể cung cấp một chức năng khác với sơ đồ MTC, như liên kết truyền thông để truyền âm thanh, video và/hoặc dữ liệu. Tuy nhiên, cần hiểu rằng ít nhất một thiết bị đầu cuối 110, 120, 130, 140 này đều có thể có các thiết bị cũng có khả năng MTC, như trong một số ví dụ, thiết bị cảm biến cung cấp thông tin về vị trí, tốc độ và/hoặc nhiệt độ để xác định. Mạng truyền thông vô tuyến trên Fig.1A và Fig.1B có thể bao gồm nhiều loại thiết bị (ví dụ, điện thoại, thiết bị MTC) và phương pháp truyền thông khác (ví dụ, CA, DC). Số lượng các thiết bị và các yêu cầu truyền dữ liệu này có thể làm tăng gánh nặng đối với mạng truyền thông vô tuyến như, ví dụ, các số lượng yêu cầu truy cập ngẫu nhiên được truyền đi trong mạng truyền thông vô tuyến có thể tăng lên. Internet vạn vật (Internet of Thing: IoT) cũng có thể làm tăng số lượng thiết bị trong mạng truyền thông vô tuyến này.

Tham chiếu đến Fig.1B, vùng theo dõi 152 liên quan đến MME 150 được thể

hiện. MME 150 này có thể kiểm soát các phần tử mạng, như các phần tử mạng 102, 162, trong vùng theo dõi 152. Trong đó có thể có các ô phụ 114, 124, 176 trong các ô 104, 164, trong đó các ô phụ 114, 124, 176 này có thể được cung cấp bởi các phần tử mạng khác của mạng truyền thông vô tuyến. Ví dụ, các ô phụ 114, 124, trong ô 104 được cung cấp bởi phần tử mạng 102, có thể được cung cấp bởi các nút truy cập vùng cục bộ 112, 122. Có thể có nhiều hơn hai lớp ô trong mạng truyền thông vô tuyến này. Ví dụ, có thể có (các) ô phụ trong các ô phụ 114, 124, 176. Do đó, mạng truyền thông vô tuyến này có thể mở rộng tùy vào, ví dụ, yêu cầu của nhà vận hành.

Trong các giao thức ban đầu của mạng truyền thông vô tuyến, tìm gọi được sử dụng để định vị thiết bị đầu cuối. Khi có một lượng lớn thiết bị truyền thông dạng máy, cần có phương pháp tìm gọi hiệu quả có thể có lợi nhằm giảm thiểu được việc sử dụng tài nguyên tìm gọi mà không ảnh hưởng bởi sự chậm trễ khi tiếp cận tới các thiết bị đầu cuối (ví dụ, các thiết bị đầu cuối là người hoặc thiết bị truyền thông dạng máy). Ví dụ, nhìn vào thiết bị đầu cuối thứ ba 130, nằm trong vùng của ô 104 và các ô phụ 114, 124, thì MME 150 này có thể không biết vùng cấm chốt của thiết bị đầu cuối thứ ba 130 này (ví dụ, không biết thiết bị đầu cuối 130 này được định vị trong ô nào). Do đó, nếu mạng truyền thông vô tuyến xác định cần tiếp cận đến thiết bị đầu cuối thứ ba này (nghĩa là, xác định nhu cầu truyền tải dữ liệu) thì việc tìm gọi có thể cần gửi tới nhiều phần tử mạng hơn. Phần tử mạng, chẳng hạn như eNB, có thể, khi tiếp nhận thông điệp tìm gọi từ MME 150, thực hiện tìm gọi cho thiết bị đầu cuối đó (nghĩa là, thiết bị đầu cuối thứ ba 130). Điều này nghĩa là việc tìm gọi được thực hiện hướng về ít nhất một số các ô phụ 114, 124.

MME 150 có thể gửi việc tìm gọi tới cả hai phần tử mạng 102, 162. Về bản chất, theo Fig.1B, việc tìm gọi có thể không cần phải gửi tới phần tử mạng 162. Lưu ý rằng, với số lượng thiết bị ngày càng tăng thì việc xử lý tìm gọi có thể làm tăng đáng kể tải mạng và có thể gây hại cho quá trình vận hành bình thường của mạng truyền thông vô tuyến. Cần lưu ý rằng, số lượng các phần tử mạng khác nhau này có thể cao hơn rất nhiều như được thể hiện trên Fig.1B.

Sau đây, hãy xem xét một số phương án của sáng chế được minh họa bằng các sơ đồ khối trên Fig.2, Fig. 3 và Fig.4.

Quản lý di động cho phép truyền thông di động. Mục đích của quản lý di động

là thu được thông tin về vị trí của thiết bị đăng ký cho phép gọi điện và cung cấp các dịch vụ truyền thông di động khác cho người đăng ký. Một phần của quản lý di động này là quy trình cập nhật vùng định vị, trong đó thiết bị đầu cuối thông báo cho mạng di động vị trí chính xác khi nó di chuyển từ vị trí này (hoặc vị trí theo dõi) sang vị trí tiếp theo. Mỗi vùng định vị thường là một ô, nhưng nó cũng có thể là tập hợp ô. Cập nhật vùng định vị cũng có thể cần thiết khi thiết bị đầu cuối được bật, khi đó nó nằm trong khu vực phủ sóng vô tuyến hoặc khi nó được di chuyển đến khu vực không có trong danh sách vùng định vị hoặc vùng theo dõi. Ngoài ra, thông thường, thiết bị đầu cuối cần thường xuyên báo cáo vị trí của nó trong một khoảng thời gian định trước bằng cách sử dụng quy trình cập nhật vị trí định kỳ. Cần hiểu rằng, thuật ngữ có thể thay đổi tùy theo cách áp dụng tiêu chuẩn.

Việc tăng cường độ chính xác về sự nhận biết của mạng truyền thông đối với vị trí của các thiết bị đầu cuối mà từ đó có thể làm giảm lưu lượng dữ liệu trong mạng đó, và do đó làm tăng hiệu suất mạng. Ví dụ, mạng này có thể phục vụ nhiều thiết bị hơn nếu nó giảm được tải từ một thiết bị đầu cuối riêng lẻ.

Theo Fig.2, ở bước 210, phần tử mạng thứ nhất của hệ thống truyền thông di động cung cấp ô thứ nhất thu thập yêu cầu cập nhật vị trí từ thiết bị đầu cuối trong ô thứ nhất này, trong đó yêu cầu cập nhật vị trí liên quan đến vị trí của thiết bị đầu cuối ở cấp độ ô, và trong đó yêu cầu cập nhật vị trí chứa tín hiệu định danh thiết bị đầu cuối. Ở bước 220, phần tử mạng thứ nhất này sẽ kiểm tra rằng thiết bị đầu cuối đã chọn ô thứ nhất và chuyển tiếp yêu cầu cập nhật vị trí này đến phần tử mạng thứ hai của hệ thống truyền thông di động.

Bước thu thập yêu cầu cập nhật vị trí có thể bao gồm bước tiếp nhận yêu cầu cập nhật vị trí từ thiết bị đầu cuối. Ví dụ, theo Fig.1A, nút truy cập vùng cục bộ 112 có thể tiếp nhận yêu cầu cập nhật vị trí từ thiết bị đầu cuối 110. Một ví dụ khác có thể là phần tử mạng 102 này tiếp nhận yêu cầu cập nhật vị trí từ thiết bị đầu cuối 110 một cách trực tiếp và/hoặc thông qua nút truy cập vùng cục bộ 112.

Theo Fig.3, ở bước 310, phần tử mạng thứ hai của hệ thống truyền thông di động thu thập yêu cầu cập nhật vị trí liên quan đến thiết bị đầu cuối từ phần tử mạng thứ nhất của hệ thống truyền thông di động cung cấp ô thứ nhất, trong đó yêu cầu cập nhật vị trí chứa tín hiệu định danh thiết bị đầu cuối của thiết bị đầu cuối, và trong đó

yêu cầu cập nhật vị trí chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối đã chọn ô thứ nhất. Ở bước 320, tùy vào yêu cầu cập nhật vị trí, phần tử mạng thứ hai sẽ cập nhật thông tin vị trí ở cấp độ ô trên thiết bị đầu cuối.

Bước thu thập yêu cầu cập nhật vị trí có thể bao gồm bước tiếp nhận yêu cầu cập nhật vị trí từ phần tử mạng thứ nhất. Ví dụ, theo Fig.1A, phần tử mạng 102 có thể tiếp nhận yêu cầu cập nhật vị trí từ nút truy cập vùng cục bộ 112. Ngoài ra, yêu cầu cập nhật vị trí có thể được nhận từ một số phần tử mạng. Ví dụ, nếu yêu cầu cập nhật vị trí này được truyền đi thông qua giao diện X2 (ví dụ, giao diện X2 190), thì yêu cầu cập nhật vị trí này có thể được tiếp nhận thông qua giao diện X2 này.

Theo Fig.4, ở bước 410, thiết bị đầu cuối của hệ thống truyền thông di động lựa chọn một hoặc nhiều ô của hệ thống truyền thông di động. Ở bước 420, thiết bị đầu cuối truyền thông với phần tử mạng cung cấp ô được lựa chọn, trong đó việc truyền thông này bao gồm: truyền, bởi thiết bị đầu cuối, yêu cầu cập nhật vị trí đến phần tử mạng, yêu cầu cập nhật vị trí này liên quan đến việc chỉ báo vị trí của thiết bị đầu cuối ở cấp độ ô, trong đó yêu cầu cập nhật vị trí chứa tín hiệu định danh thiết bị đầu cuối và chỉ báo của ô được lựa chọn.

Các phần tử mạng được mô tả liên quan trên các hình vẽ từ Fig.2 đến Fig.4, ví dụ, có thể là và/hoặc bao gồm một trong số các phần tử mạng 102, 112, 122. Do đó, ví dụ, phần tử mạng thứ nhất có thể là nút truy cập vùng cục bộ và phần tử mạng thứ hai có thể là phần tử mạng cỡ macro. (Các) thiết bị đầu cuối được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.2 đến Fig.4 có thể là và/hoặc bao gồm ít nhất một trong số ít nhất một thiết bị đầu cuối 110, 120, 130, 140.

Hãy xem xét kỹ hơn các phương án của sáng chế liên quan đến các hình vẽ từ Fig.5A đến Fig.5B. Theo Fig.5A, thiết bị đầu cuối 110 có thể nằm trong ít nhất một trong số các ô 104, 114, 124 được cung cấp bởi các phần tử mạng 102, 112, 122. Theo ví dụ trên Fig.5A, thiết bị đầu cuối 110 nằm trong tất cả các ô 104, 114, 124. Theo mô tả trên Fig.4, thiết bị đầu cuối 110 có thể lựa chọn một ô trong số các ô 104, 114, 124. Thiết bị đầu cuối 110 này có thể lựa chọn một ô mà, theo khía cạnh mạng truyền thông, thích hợp cho thiết bị đầu cuối 110, có thể phát hiện được bởi thiết bị đầu cuối 110 đó (đủ mức tín hiệu ở trên thiết bị đầu cuối đó), và/hoặc mạng đó cung cấp dịch vụ mà thiết bị đầu cuối 110 yêu cầu. Ví dụ, cường độ tín hiệu, chất lượng, và/hoặc

thông lượng truyền dữ liệu của tín hiệu có thể được sử dụng làm ví dụ về các tiêu chuẩn áp dụng.

Theo một phương án, ô được lựa chọn là ô trong đó thiết bị đầu cuối 110 được lựa chọn để định vị trí. Ví dụ, thiết bị đầu cuối 110 có thể lựa chọn để định vị trí trên ô phụ 114. Ví dụ, thiết bị đầu cuối 110 có thể lựa chọn để định vị trí trên ô phụ 114 và/hoặc ô 104. Ví dụ, ô định vị ban đầu có thể là ô 104, nhưng ô được lựa chọn có thể là ô phụ 114.

Theo một phương án, ô lựa chọn được kích hoạt bởi việc tái lựa chọn ô và/hoặc thay đổi vùng theo dõi. Ví dụ, nếu thiết bị đầu cuối 110 phát hiện là nó di chuyển từ ô này đến ô khác, thì nó có thể bắt đầu quy trình lựa chọn ô ở bước 410. Ví dụ, thiết bị đầu cuối 110 có thể di chuyển từ ô 164 đến ô 104. Do đó, khi thiết bị đầu cuối 110 xác định rằng nó đang nằm trong vùng của ô 104, thì nó có thể kích hoạt quy trình lựa chọn. Việc thay đổi vùng theo dõi có thể xảy ra khi thiết bị đầu cuối 110 xác định rằng nó đã chuyển đến một ô mà thuộc vùng theo dõi khác được kiểm soát bởi MME khác. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối 110 có thể, ví dụ, trước hết thử tiến hành cập nhật vùng theo dõi truyền thống (tracking area update: TAU) theo MME mới này (nghĩa là, MME kiểm soát ô được phát hiện này). Sau quá trình TAU này, thiết bị đầu cuối 110 có thể truyền tiếp yêu cầu cập nhật vị trí.

Hơn nữa, ví dụ, nếu thiết bị đầu cuối 110 được bật, việc cấp nguồn có thể khiến thiết bị đầu cuối 110 bắt đầu quá trình lựa chọn nếu phát hiện có một hoặc nhiều ô.

Để đơn giản, sau đây các phần tử mạng 112, 122 được xem là các nút truy cập vùng cục bộ 112, 122. Tuy nhiên, như định nghĩa ở trên, ví dụ, chúng có thể thực sự giống và/hoặc tương ứng với phần tử mạng 102. Tương tự, các ô 114, 124 có thể được xem là các ô phụ 114, 124.

Như đã mô tả, sau khi tiến hành lựa chọn ô, thiết bị đầu cuối 110 có thể truyền thông với nhà cung cấp của ô được lựa chọn này. Ví dụ, thiết bị đầu cuối 110 có thể lựa chọn ô phụ 114 và truyền thông với nút truy cập vùng cục bộ 112. Việc truyền thông này được chỉ ra bằng mũi tên 502 trên Fig.5A. Tương tự, thiết bị đầu cuối 110 có thể lựa chọn ô 104 và/hoặc ô phụ 124 và truyền thông với phần tử mạng 102 và/hoặc nút truy cập vùng cục bộ 122. Tuy nhiên, tiêu chuẩn lựa chọn được sử dụng để lựa chọn có thể là nguyên nhân khiến thiết bị đầu cuối 110 lựa chọn ô phụ 114 và

truyền thông với nút truy cập vùng cục bộ 112.

Việc truyền thông này có thể bao gồm việc truyền, bởi thiết bị đầu cuối 110, yêu cầu cập nhật vị trí đến nút truy cập vùng cục bộ 112. Hơn nữa, việc truyền thông này có thể bao gồm việc chỉ báo ô được lựa chọn. Ví dụ, yêu cầu cập nhật vị trí này có thể bao gồm việc chỉ báo ô được lựa chọn (ví dụ, ô phụ 114). Ví dụ, ít nhất một thông điệp khác được gửi đến nút truy cập vùng cục bộ 112, trước, sau và/hoặc cùng một lúc so với việc truyền yêu cầu cập nhật vị trí, trong đó ít nhất một thông điệp khác này có thể chứa tín hiệu chỉ báo ô được lựa chọn. Ví dụ, nút truy cập vùng cục bộ 112 này có thể xác định được rằng thiết bị đầu cuối 110 đã lựa chọn ô phụ 114, giống như việc thiết bị đầu cuối 110 này đang truyền thông (nghĩa là truyền yêu cầu cập nhật vị trí) với nút truy cập vùng cục bộ 112 cung cấp ô phụ 114.

Như được mô tả trên Fig.2, nút truy cập vùng cục bộ 112 có thể thu thập yêu cầu cập nhật vị trí từ thiết bị đầu cuối 110. Việc thu thập này có thể bao gồm việc thu thập, bởi nút truy cập vùng cục bộ 112, yêu cầu cập nhật vị trí từ thiết bị đầu cuối 110. Yêu cầu cập nhật vị trí này có thể chứa tín hiệu định danh thiết bị đầu cuối chỉ báo nút truy cập vùng cục bộ 112 của thiết bị đầu cuối 110. Hơn nữa, việc thu thập yêu cầu cập nhật vị trí có thể bao gồm việc xác định rằng thiết bị đầu cuối 110 đã lựa chọn ô phụ 114. Như đã nêu trên, yêu cầu cập nhật vị trí, được tiếp nhận bởi nút truy cập vùng cục bộ 112 từ thiết bị đầu cuối 110, có thể bao gồm tín hiệu chỉ báo ô phụ 114 (nghĩa là tín hiệu định danh ô). Hơn nữa, việc xác định này có thể dựa trên việc thiết bị đầu cuối 110 truyền một (vài) thông điệp chỉ báo ô 114, và/hoặc dựa trên việc thiết bị đầu cuối 110 truyền yêu cầu cập nhật vị trí đến nút truy cập vùng cục bộ 112. Do đó, yêu cầu cập nhật vị trí này không nhất thiết bao gồm tín hiệu định danh ô của ô được lựa chọn bởi thiết bị đầu cuối 110 này.

Nút truy cập vùng cục bộ 112 có thể truyền và/hoặc chuyển tiếp yêu cầu cập nhật vị trí thu được đến phần tử mạng 102. Liên kết truyền thông giữa nút truy cập vùng cục bộ 112 và phần tử mạng 102 có thể được thể hiện bằng mũi tên 504. Ví dụ, giao diện X2 có thể được sử dụng.

Như mô tả trên Fig.3, phần tử mạng 102 có thể tiếp nhận yêu cầu cập nhật vị trí từ nút truy cập vùng cục bộ 112. Yêu cầu cập nhật vị trí này có thể chỉ báo, đến phần tử mạng 102, rằng thiết bị đầu cuối 110 đã lựa chọn ô phụ 114. Việc chỉ báo này có thể

dựa trên, ví dụ, tín hiệu định danh ô có trong yêu cầu cập nhật vị trí và/hoặc việc xác định rằng yêu cầu cập nhật vị trí, gồm tín hiệu định danh thiết bị đầu cuối, được tiếp nhận từ nút truy cập vùng cục bộ 112 cung cấp ô 114. Do đó, yêu cầu cập nhật vị trí được chuyển tiếp có thể không nhất thiết bao gồm tín hiệu định danh ô.

Theo một phương án, nút truy cập vùng cục bộ 112 còn được tạo cấu hình để: chuyển tiếp yêu cầu cập nhật vị trí như được mô tả ở bước 220 trên Fig.2, bổ sung tín hiệu định danh ô của ô phụ 114 cho yêu cầu cập nhật vị trí. Như đã mô tả ở trên, ví dụ, yêu cầu cập nhật vị trí có thể được chuyển tiếp đến phần tử mạng 102.

Theo một phương án, nút truy cập vùng cục bộ 112 còn được tạo cấu hình để: sau khi thu thập yêu cầu cập nhật vị trí từ thiết bị đầu cuối 110, thì bổ sung tín hiệu định danh ô của ô phụ 114 vào yêu cầu cập nhật vị trí, và truyền yêu cầu cập nhật vị trí chứa tín hiệu định danh ô của ô phụ 114 đến phần tử mạng 102. Phần tử mạng 102 này có thể áp dụng tín hiệu định danh ô và tín hiệu định danh thiết bị đầu cuối để cập nhật thông tin vị trí ở cấp độ ô trên thiết bị đầu cuối 110.

Theo Fig.5B, quá trình tìm gọi bởi MME 150 có thể được tăng cường. Phần tử mạng 102 này có thể truyền đi thông tin vị trí ở cấp độ ô trên thiết bị đầu cuối 110 đến MME 150 (mũi tên 508). Do đó, MME 150 có thể nhận biết vị trí ở cấp độ ô của thiết bị đầu cuối 110. Do đó, khi MME 150 được tìm gọi ban đầu (mũi tên 510) theo thiết bị đầu cuối 110, thì nó có thể biết được phần tử mạng nào tìm gọi có lợi để gửi đi. Do đó, ví dụ, việc tìm gọi có thể không được gửi tới phần tử mạng 162 nếu đã biết vị trí của thiết bị đầu cuối 110 là thuộc ô 104 và/hoặc các ô phụ 114, 124. Vì thế, có thể tăng cường hiệu suất của mạng truyền thông vô tuyến.

Vẫn theo các hình vẽ từ Fig.5A đến Fig.5B, phần tử mạng 102 có thể xác định, dựa dựa trên yêu cầu cập nhật vị trí (ví dụ, được tiếp nhận từ nút truy cập vùng cục bộ 112), rằng thiết bị đầu cuối 110 nằm trong vùng phủ sóng của ô phụ 114 và/hoặc ô 104, ô 104 này được cung cấp bởi phần tử mạng 102. Do đó, phần tử mạng 102 này có thể biết được, dựa trên yêu cầu cập nhật vị trí ban đầu từ thiết bị đầu cuối 110, rằng thiết bị đầu cuối 110 này nằm trong ô 104. Việc xác định này có thể dựa trên yêu cầu cập nhật vị trí được tiếp nhận thông qua, ví dụ, nút truy cập vùng cục bộ nằm trong ô 104 và/hoặc được kiểm soát bởi phần tử mạng 102. Hơn nữa, phần tử mạng 102 này có thể cập nhật, ít nhất một phần theo việc xác định, thông tin vị trí ở cấp độ ô trên thiết

bị đầu cuối 110. Việc cập nhật này có thể bao gồm việc kết hợp ít nhất một tín hiệu định danh ô cùng với tín hiệu định danh thiết bị đầu cuối. Việc cập nhật này có thể bao gồm việc tách ít nhất một tín hiệu định danh ô khỏi tín hiệu định danh thiết bị đầu cuối.

Theo một phương án, phần tử mạng 102 xác định vị trí ở cấp độ ô của thiết bị đầu cuối 110, trong đó vị trí ở cấp độ ô này bao gồm việc kết hợp ít nhất một tín hiệu định danh ô với tín hiệu định danh thiết bị đầu cuối của thiết bị đầu cuối 110. Ít nhất một tín hiệu định danh ô này có thể bao gồm một tín hiệu định danh ô của ô 104 và/hoặc tín hiệu định danh ô của ít nhất một trong số các ô phụ 114, 124. Hơn nữa, các tín hiệu định danh ô phụ của các ô phụ 114, 124 này cũng có thể kết hợp với tín hiệu định danh thiết bị đầu cuối. Tất nhiên, có thể có nhiều lớp ô phụ theo thứ bậc mà các lớp này có thể kết hợp tương tự phần tử mạng 102 với tín hiệu định danh thiết bị đầu cuối.

Hơn nữa, theo một phương án, yêu cầu cập nhật vị trí còn bao gồm các tín hiệu định danh ô của các ô với chất lượng hoặc cường độ tín hiệu tiếp nhận trung bình mạnh nhất trên các tần số mang khác nhau mà nó nhận được bởi thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối này, chẳng hạn như thiết bị đầu cuối 110, có thể xác định các tín hiệu định danh ô của các ô với chất lượng hoặc cường độ tín hiệu tiếp nhận trung bình mạnh nhất trên các tần số mang khác nhau mà nó nhận được bởi thiết bị đầu cuối 110, và truyền đi yêu cầu cập nhật vị trí chứa các tín hiệu định danh ô này. Do đó, nút truy cập vùng cục bộ 112, ví dụ, có thể tiếp nhận yêu cầu cập nhật vị trí, và chuyển tiếp yêu cầu này đến phần tử mạng 102. Ví dụ, thiết bị đầu cuối 110 này có thể nằm trong vùng phủ sóng của hai ô khác nhau mà đều cung cấp dịch vụ với cùng tần số mang. Thiết bị đầu cuối 110 này có thể xác định ô nào trong số hai ô này cung cấp chất lượng và cường độ tín hiệu tiếp nhận trung bình mạnh nhất và chỉ báo tín hiệu định danh ô của ô đó với yêu cầu cập nhật vị trí.

Ví dụ, theo Fig.5B, thiết bị đầu cuối 120 có thể xác định chất lượng tín hiệu và/hoặc cường độ tín hiệu của các tín hiệu được tiếp nhận từ các điểm truy cập (ví dụ, các nút truy cập vùng cục bộ) cung cấp nhiều ô phụ 176. Theo cách nào đó, có thể hiểu rằng chất lượng và/hoặc cường độ tín hiệu có thể chỉ báo mức dịch vụ của một ô trong số các ô phụ 176. Hơn nữa, thiết bị đầu cuối 120 có thể còn xác định các tần số mang khác nhau (ví dụ, 3 tần số mang như nêu trong Bảng 1), mà tín hiệu định danh ô liên

quan đến chất lượng và/hoặc cường độ tín hiệu mạnh nhất. Do đó, đối với mỗi tần số mang được xác định bởi thiết bị đầu cuối 120, mà tín hiệu định danh ô liên quan đến chất lượng và/hoặc cường độ tín hiệu tiếp nhận trung bình mạnh nhất.

Bằng cách sử dụng quy trình cập nhật vị trí như được nêu trong các hình vẽ từ Fig.2 đến Fig.4, ví dụ, thiết bị đầu cuối 120 có thể cung cấp phần tử mạng, như phần tử mạng 162, với thông tin trên các ô phụ nằm trong vùng kiểm soát của phần tử mạng này. Ví dụ, thiết bị đầu cuối 120 có thể cung cấp thông tin của phần tử mạng 162 về nhiều ô phụ 176. Thông tin này có thể bao gồm, ví dụ, chất lượng tín hiệu tiếp nhận trung bình mạnh nhất trên các tần số mang khác nhau. Bảng 1 bên dưới minh họa một phương án của báo cáo mà thiết bị đầu cuối 120 này có thể chỉ báo cho mỗi tần số mang của một ô, mà cung cấp chất lượng tín hiệu tiếp nhận trung bình mạnh nhất được xác định bởi thiết bị đầu cuối 120 này.

Bảng 1

ID (UE)	f1	f2	f3
GUTI1	Ô ID#1	Ô ID#2	Ô ID#3

Theo Bảng 1, báo cáo này có thể bao gồm tín hiệu định danh của thiết bị đầu cuối 120 và tín hiệu định danh ô đại diện ô mà cung cấp chất lượng tín hiệu tiếp nhận trung bình mạnh nhất đối với mỗi tần số mang f1, f2, f3. Thiết bị đầu cuối 120 có thể chỉ định vị trên một ô hoặc ô phụ. Khi thực hiện việc cập nhật vị trí đối với một ô hoặc ô phụ với chất lượng tín hiệu tiếp nhận trung bình mạnh nhất theo tần số mang xác định, thì thiết bị đầu cuối 120 này có thể chỉ báo yêu cầu cập nhật vị trí của nó bất kể nó đang định vị trong ô hay ô phụ. Phần tử mạng, như phần tử mạng 162, có thể tiếp nhận yêu cầu cập nhật vị trí như được trình bày ở trên. Do đó, phần tử mạng này có thể nhận biết được các ô khác nhau mà có thể được sử dụng để tiếp cận với thiết bị đầu cuối 120 và truyền dữ liệu với thiết bị đầu cuối 120 này.

Các hình vẽ từ Fig.6A đến Fig.6C minh họa biểu đồ tín hiệu theo một số phương án của sáng chế. Theo Fig.6A, việc thu thập yêu cầu cập nhật vị trí (bước 210 trên Fig.2) có thể còn bao gồm các bước: thu thập, bởi nút truy cập vùng cục bộ 112, yêu cầu tài nguyên vô tuyến từ thiết bị đầu cuối 110 chỉ báo nhu cầu truyền yêu cầu cập nhật vị trí (khối 602); như việc đáp ứng để tiếp nhận yêu cầu tài nguyên vô tuyến

(khối 602), truyền, bởi nút truy cập vùng cục bộ 112, đáp ứng lại thiết bị đầu cuối 110, việc đáp ứng này bao gồm thông tin về việc cấp phát tài nguyên vô tuyến cho thiết bị đầu cuối 110 (khối 604); và thu thập, bởi nút truy cập vùng cục bộ 112 từ thiết bị đầu cuối 110, yêu cầu cập nhật vị trí, yêu cầu cập nhật vị trí này được truyền, bởi thiết bị đầu cuối 110, bằng cách sử dụng ít nhất một số tài nguyên vô tuyến được cấp phát cho thiết bị đầu cuối đó (khối 606). Hơn nữa, ở khối 608, nút truy cập vùng cục bộ 112 có thể chuyển tiếp yêu cầu cập nhật vị trí này đến phần tử mạng 102. Việc chuyển tiếp này có thể bao gồm, ví dụ, việc bổ sung một tín hiệu định danh ô của ô được cung cấp bởi nút truy cập vùng cục bộ cho yêu cầu cập nhật vị trí. Phần tử mạng 102 này có thể thu thập yêu cầu cập nhật vị trí, ví dụ, bằng cách tiếp nhận yêu cầu cập nhật vị trí từ nút truy cập vùng cục bộ 112. Xem xét Fig.6A từ thiết bị đầu cuối 110, việc truyền thông, bởi thiết bị đầu cuối 110, với nút truy cập vùng cục bộ 112 này có thể bao gồm các bước: truyền, bởi thiết bị đầu cuối 110, yêu cầu tài nguyên vô tuyến đến nút truy cập vùng cục bộ 112, yêu cầu tài nguyên vô tuyến này chỉ báo nhu cầu truyền yêu cầu cập nhật vị trí (khối 602); để đáp ứng lại việc truyền yêu cầu tài nguyên vô tuyến, thu thập, bởi thiết bị đầu cuối này, đáp ứng từ nút truy cập vùng cục bộ 112, việc đáp ứng này bao gồm thông tin về việc phân bổ tài nguyên vô tuyến đến thiết bị đầu cuối 110 (khối 604); và truyền, bởi thiết bị đầu cuối 110 đến nút truy cập vùng cục bộ 112, yêu cầu cập nhật vị trí, yêu cầu cập nhật vị trí này được truyền bằng cách sử dụng ít nhất một số tài nguyên vô tuyến được cấp phát cho thiết bị đầu cuối này (khối 606). Theo một phương án, thiết bị đầu cuối 110 sử dụng tất cả các tài nguyên vô tuyến được cấp phát cho nó để truyền yêu cầu cập nhật vị trí. Theo một phương án, nút truy cập vùng cục bộ 112 xác định, dựa trên yêu cầu tài nguyên vô tuyến, lượng tài nguyên vô tuyến cần thiết để truyền yêu cầu cập nhật vị trí này, cấp phát tài nguyên vô tuyến cho thiết bị đầu cuối 110 dựa trên lượng tài nguyên vô tuyến cần thiết này, và chỉ báo tài nguyên vô tuyến được cấp phát bằng cách sử dụng tín hiệu đáp ứng được truyền trong khối 604.

Tiếp theo, sáng chế đề cập chung đến thủ tục truy cập ngẫu nhiên như được giải thích dưới đây, theo Fig.6B, liên quan đến giải pháp được đề xuất. Thủ tục truy cập ngẫu nhiên có thể bao gồm việc truyền, bởi thiết bị đầu cuối, tiền tố truy cập ngẫu nhiên (Random Access Preamble: RAP) đến phần tử mạng. Phần tử mạng 102 có thể đáp ứng với đáp ứng truy cập ngẫu nhiên (Random Access Response: RAR) cho thiết

bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối này có thể truyền sự truyền dẫn được lập lịch đầu tiên đến phần tử mạng dựa ít nhất một phần trên RAP được tiếp nhận. Phần tử mạng này có thể đáp ứng với giải pháp cạnh tranh đến thiết bị đầu cuối, sau khi tiếp nhận tín hiệu truyền dẫn được lập lịch đầu tiên. Thủ tục truy cập ngẫu nhiên này được sử dụng, ví dụ, cho phép thiết bị đầu cuối chuyển từ trạng thái nghỉ “RRC_Idle” sang trạng thái kết nối “RRC_Connected”. Điều này cho phép thiết bị đầu cuối này truyền dữ liệu đến mạng truyền thông vô tuyến. Ví dụ, thiết bị đầu cuối này có thể truyền dữ liệu đến nút truy cập vùng cục bộ 112.

Theo Fig.6B, quy trình cập nhật vị trí, được mô tả liên quan đến các hình vẽ từ Fig.2 đến Fig.4, ví dụ, có thể là một phần của thủ tục truy cập ngẫu nhiên (còn được gọi là truy cập ngẫu nhiên đặc biệt) giữa một thiết bị đầu cuối (ví dụ, thiết bị đầu cuối 110) và một phần tử mạng (ví dụ, nút truy cập vùng cục bộ 112). Trong khối 622, thiết bị đầu cuối 110 có thể truyền một RAP từ nút truy cập vùng cục bộ 112, trong đó RAP này có thể chỉ báo nhu cầu truyền, bởi thiết bị đầu cuối 110, yêu cầu cập nhật vị trí. Nút truy cập vùng cục bộ 112 có thể tiếp nhận RAP, và xác định xem mục đích của thủ tục truy cập ngẫu nhiên và/hoặc RAP được truyền này để chỉ báo vị trí ở cấp độ ô của thiết bị đầu cuối 110 bằng cách truyền yêu cầu cập nhật vị trí. Ví dụ, RAP có thể chứa tín hiệu chỉ báo, như tín hiệu chỉ báo một bit, để chỉ báo tài nguyên vô tuyến được yêu cầu để truyền yêu cầu cập nhật vị trí này. Do đó, việc xác định, bởi nút truy cập vùng cục bộ 112 rằng RAP được truyền để chỉ báo vị trí ở cấp độ ô của thiết bị đầu cuối này, ví dụ, có thể dựa trên tín hiệu chỉ báo chứa trong RAP. Theo một phương án, tín hiệu chỉ báo này gồm hai và/hoặc ba bit.

Nút truy cập vùng cục bộ 112 có thể truyền, đến thiết bị đầu cuối 110, một RAR để đáp ứng với RAP được tiếp nhận (khối 624). Thiết bị đầu cuối 110 này có thể tiếp nhận RAR. RAR này có thể bao gồm, ví dụ, tín hiệu điều chỉnh thời gian (Timing Adjustment: TA), ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng di động (Cell Radio Network Temporary Identifier: C-RNTI) và/hoặc tín hiệu cấp đường lên. RAR này có thể chứa thông tin về việc cấp phát tài nguyên vô tuyến cho thiết bị đầu cuối 110 bởi nút truy cập vùng cục bộ 112. Thông tin cấp phát này, ví dụ, có thể chứa trong tín hiệu cấp đường lên. Tài nguyên vô tuyến được cấp này có thể để truyền, bởi thiết bị đầu cuối 110, yêu cầu cập nhật vị trí. Thiết bị đầu cuối 110 này có thể nhận biết tài nguyên vô tuyến được cấp phát dựa trên RAR nhận được. Theo một phương án, RAR này không

chứa TA. Ví dụ, trong trường hợp MTC, khoảng cách giữa một nút truy cập vùng cục bộ và một thiết bị đầu cuối có thể rất gần nên không cần TA. Điều này có thể tối ưu dữ liệu truyền vì có thể không cần lượng dữ liệu kiểm soát (nghĩa là, giá trị TA) trong tất cả các trường hợp.

Theo một phương án, thiết bị đầu cuối 110 này truyền lại RAP cho đến khi không có đáp ứng từ nút truy cập vùng cục bộ 112. Việc truyền lại này có thể dừng khi RAR được tiếp nhận bởi thiết bị đầu cuối 110 này.

Trong khối 606, thiết bị đầu cuối 110 có thể truyền yêu cầu cập nhật vị trí đến nút truy cập vùng cục bộ 112 bằng cách sử dụng tài nguyên vô tuyến được cấp. Yêu cầu cập nhật vị trí này có thể có tín hiệu định danh thiết bị đầu cuối, như định danh tạm thời GUTI (Globally Unique Temporary ID). Có thể không cần đáp ứng yêu cầu cập nhật vị trí được truyền này. Do đó, thiết bị đầu cuối 606 có thể không nhất thiết phải biết rằng mạng truyền thông vô tuyến đã nhận được yêu cầu và/hoặc tín hiệu cập nhật vị trí hay chưa. Do đó, yêu cầu cập nhật vị trí này, ví dụ, có thể cũng được gọi là cập nhật vùng theo dõi với nỗ lực tốt nhất (Best Effort tracking area update: BE-TAU).

Theo một phương án, yêu cầu cập nhật vị trí này được truyền bởi thiết bị đầu cuối 110 chứa C-RNTI của ô được lựa chọn. Do đó, ví dụ, yêu cầu cập nhật vị trí này có thể chứa C-RNTI của ô phụ 114. Trong khối 608, nút truy cập vùng cục bộ 112 có thể truyền yêu cầu cập nhật vị trí, được tiếp nhận từ thiết bị đầu cuối 110 này, đến phần tử mạng 102. Theo một phương án, trước khi truyền yêu cầu cập nhật vị trí đến phần tử mạng 102, nút truy cập vùng cục bộ 112 bổ sung tín hiệu định danh ô của ô phụ 114, được cung cấp bởi nút truy cập vùng cục bộ 112, vào yêu cầu cập nhật vị trí, và tiếp đó truyền yêu cầu cập nhật vị trí này đến phần tử mạng 102. Nút truy cập vùng cục bộ 112 này có thể nhận biết được thiết bị đầu cuối 110 đã lựa chọn ô phụ 114 và/hoặc thiết bị đầu cuối 110 nằm trong khu vực của ô phụ 114. Yêu cầu cập nhật vị trí này có thể được truyền (khối 608) thông qua, ví dụ, giao diện X2.

Theo một phương án, thiết bị đầu cuối này bắt đầu một giao thức truy cập ngẫu nhiên đặc biệt hướng đến nút truy cập vùng cục bộ 112, trong đó ô phụ này được cung cấp bởi nút truy cập vùng cục bộ 112 mà có thể không phải là ô định vị ban đầu của thiết bị đầu cuối 110. Do đó, thiết bị đầu cuối 110 này có thể lựa chọn ô phụ 114 như được mô tả ở trên, trong đó ô 104 này, được cung cấp bởi phần tử mạng 102, có thể là

ô định vị ban đầu.

Trong khối 610, phần tử mạng 102 cập nhật thông tin vị trí ở cấp độ ô trên thiết bị đầu cuối 110. Ví dụ, thông tin về vị trí ở cấp độ ô phụ của thiết bị đầu cuối 110 này được lưu tại phần tử mạng 102, ví dụ, bằng cách sử dụng danh sách các GUTI và các tín hiệu định danh ô phụ liên quan của chúng. Hơn nữa, phần tử mạng 102 này có thể liên quan đến các GUTI của các thiết bị đầu cuối, như thiết bị đầu cuối 110, với tín hiệu định danh ô của ô 104.

Trong khối 616, phần tử mạng 102 có thể truyền thông tin vị trí biểu thị thông tin vị trí ở cấp độ ô của thiết bị đầu cuối 110 đến MME 150. Do đó, MME 150 này có thể nhận biết được thiết bị đầu cuối 110 được nằm trong (các) ô nào. Ví dụ, MME 150 này có thể nhận biết, dựa trên thông tin vị trí ở cấp độ ô được tiếp nhận, rằng thiết bị đầu cuối 110 nằm trong ô phụ 114 và/hoặc trong ô 104. Thông tin vị trí ở cấp độ ô được truyền trong khối 616 có thể hiểu như là cách chỉ báo cho MME 150 rằng thiết bị đầu cuối 110 liên quan đến phần tử mạng 102 và/hoặc nút truy cập vùng cục bộ 112. Do đó, MME 150 này có thể biết được chính xác hơn cách tiếp cận vị trí (ví dụ, quy trình tìm gọi) của thiết bị đầu cuối 110.

Vẫn theo Fig.6B, trong khối 612, phần tử mạng 102 này có thể, để đáp ứng nhằm thu (ví dụ, tiếp nhận) yêu cầu cập nhật vị trí (khối 608), truyền tín hiệu chấp nhận cập nhật vị trí đến thiết bị đầu cuối 110, tín hiệu chấp nhận cập nhật vị trí này chỉ ra rằng phần tử mạng 102 đã tiếp nhận yêu cầu cập nhật vị trí. Theo một phương án, tín hiệu chấp nhận cập nhật vị trí này chỉ ra rằng yêu cầu cập nhật vị trí đã được chấp nhận bởi phần tử mạng 102. Điều này có nghĩa là, ví dụ, phần tử mạng 102 tiến hành cập nhật khối 610 nếu nó được chấp nhận yêu cầu cập nhật vị trí.

Đối với việc đáp ứng để truyền yêu cầu cập nhật vị trí (khối 606), thiết bị đầu cuối 110 có thể tiếp nhận tín hiệu chấp nhận cập nhật vị trí (được truyền bởi phần tử mạng 102 trong khối 612), tín hiệu chấp nhận cập nhật vị trí này chỉ ra rằng yêu cầu cập nhật vị trí đã được tiếp nhận bởi phần tử mạng 102.

Theo một phương án, tín hiệu chấp nhận cập nhật vị trí (khối 612) được truyền, bởi phần tử mạng 102, thông qua nút truy cập vùng cục bộ 112 đến thiết bị đầu cuối 110. Ví dụ, phần tử mạng 102 này có thể truyền tín hiệu chấp nhận cập nhật vị trí thông qua giao diện X2 đến nút truy cập vùng cục bộ 112. Nút truy cập vùng cục bộ

112 này có thể tiếp nhận tín hiệu chấp nhận cập nhật vị trí và chuyển tiếp đến thiết bị đầu cuối 110.

Trong khối 614, giống như việc đáp ứng để tiếp nhận tín hiệu chấp nhận cập nhật vị trí (khối 612), thiết bị đầu cuối 110 này có thể truyền tín hiệu báo nhận cập nhật vị trí đến phần tử mạng 102 và/hoặc đến nút truy cập vùng cục bộ 112 (khối 614), tín hiệu báo nhận cập nhật vị trí này chỉ ra rằng tín hiệu chấp nhận cập nhật vị trí đã được tiếp nhận bởi thiết bị đầu cuối 110.

Theo một phương án, giống như việc đáp ứng để truyền tín hiệu chấp nhận cập nhật vị trí (khối 612), phần tử mạng 102 thu nhận, từ thiết bị đầu cuối 110, tín hiệu báo nhận cập nhật vị trí và chỉ báo rằng tín hiệu chấp nhận cập nhật vị trí được tiếp nhận bởi thiết bị đầu cuối 110 (khối 614). Phần tử mạng 102 này có thể, ví dụ, tiếp nhận tín hiệu báo nhận cập nhật vị trí từ nút truy cập vùng cục bộ 112.

Theo một phương án, nút truy cập vùng cục bộ 112 thu nhận, từ thiết bị đầu cuối 110, tín hiệu báo nhận cập nhật vị trí và chỉ báo rằng tín hiệu chấp nhận cập nhật vị trí được tiếp nhận bởi thiết bị đầu cuối 110, tín hiệu chấp nhận cập nhật vị trí này chỉ báo rằng yêu cầu cập nhật vị trí được tiếp nhận bởi phần tử mạng 102. Nút truy cập vùng cục bộ 112 có thể truyền và/hoặc chuyển tiếp tín hiệu báo nhận cập nhật vị trí thu được (ví dụ, được tiếp nhận từ thiết bị đầu cuối 110) đến phần tử mạng 102.

Cần hiểu rằng các hoạt động được mô tả liên quan đến các khối 612, 614 không nhất thiết phải được thực hiện. Ví dụ, thủ tục cập nhật vị trí (ví dụ, thủ tục BE-TAU) có thể được tiến hành khi có cơ hội. Do đó, yêu cầu cập nhật vị trí này có thể được truyền (khối 606) bởi thiết bị đầu cuối 110, trong đó nút truy cập vùng cục bộ 112 có thể tiếp nhận hoặc không tiếp nhận yêu cầu cập nhật vị trí được truyền này. Do đó, mạng (ví dụ, nút truy cập vùng cục bộ 112 và/hoặc phần tử mạng 102) có thể không cần phải phản hồi bằng cách sử dụng tín hiệu chấp nhận cập nhật vị trí mặc dù yêu cầu cập nhật vị trí đã được tiếp nhận và hơn nữa yêu cầu này có thể đã được cấp phép. Tất nhiên, trong trường hợp này tín hiệu báo nhận cập nhật vị trí cũng có thể không cần phải truyền.

Theo một phương án, yêu cầu tài nguyên vô tuyến (nghĩa là, khối 602 trên Fig.6A) chứa trong RAP, và đáp ứng (nghĩa là, khối 604 trên Fig.6A) với yêu cầu tài nguyên vô tuyến chứa trong RAR.

Theo một phương án, yêu cầu tài nguyên vô tuyến (nghĩa là, khối 602 trên Fig.6A) chứa tín hiệu chỉ báo để chỉ báo rằng tài nguyên vô tuyến được yêu cầu để truyền yêu cầu cập nhật vị trí. Do đó, ví dụ, thiết bị đầu cuối 110 có thể bổ sung tín hiệu chỉ báo cho yêu cầu tài nguyên vô tuyến (ví dụ, RAP). Theo một phương án, yêu cầu tài nguyên vô tuyến này (nghĩa là, khối 602 trên Fig.6A) chứa tín hiệu chỉ báo để xác định rằng tài nguyên vô tuyến được yêu cầu để truyền yêu cầu cập nhật vị trí (nghĩa là, khối 602 trên Fig.6A).

Theo một phương án, thiết bị đầu cuối 110 truyền yêu cầu tài nguyên vô tuyến chỉ báo nhu cầu để truyền. Yêu cầu tài nguyên vô tuyến này có thể là RAP, ví dụ, mà được truyền đến nút truy cập vùng cục bộ 112 và/hoặc phần tử mạng 102. Nút truy cập vùng cục bộ 112 và/hoặc phần tử mạng 102 có thể tiếp nhận yêu cầu tài nguyên vô tuyến này. Thiết bị đầu cuối 110 có thể, giống như việc đáp ứng để truyền yêu cầu tài nguyên vô tuyến này, tiếp nhận sự đáp ứng từ nút truy cập vùng cục bộ 112 và/hoặc phần tử mạng 102, sự đáp ứng này chứa thông tin về việc cấp phát tài nguyên vô tuyến cho thiết bị đầu cuối 110. Do đó, tài nguyên vô tuyến này có thể được cấp và/hoặc chỉ báo bởi nút truy cập vùng cục bộ 112 và/hoặc phần tử mạng 102 cho thiết bị đầu cuối 110. Sau đó, thiết bị đầu cuối 110 có thể truyền yêu cầu cập nhật vị trí bằng cách sử dụng ít nhất một số tài nguyên vô tuyến được cấp phát cho thiết bị đầu cuối 110 bởi nút truy cập vùng cục bộ 112 và/hoặc phần tử mạng 102. Do đó, nút truy cập vùng cục bộ 112 và/hoặc phần tử mạng 102 có thể không nhất thiết phải biết được mục đích mà tài nguyên vô tuyến được yêu cầu (ví dụ, bằng cách truyền RAP) bởi thiết bị đầu cuối 110.

Fig.7 minh họa biểu đồ tín hiệu theo một phương án của sáng chế. Theo Fig.7, thiết bị đầu cuối có thể truy cập hệ thống tại nút truy cập vùng cục bộ 112 (khối 702). Việc truy cập hệ thống này có nghĩa là yêu cầu tài nguyên vô tuyến được truyền và việc đáp ứng yêu cầu tài nguyên vô tuyến này được tiếp nhận, và do đó thiết bị đầu cuối 110 có thể có sự nhận biết về việc cấp phát tài nguyên vô tuyến dùng cho yêu cầu cập nhật vị trí. Do đó, trong khối 704, thiết bị đầu cuối 110 có thể truyền yêu cầu cập nhật vị trí. Hơn nữa, trong khối 706, nút truy cập vùng cục bộ 112 có thể chuyển tiếp yêu cầu cập nhật vị trí cho phần tử mạng 102. Trong khối 708, phần tử mạng 102 có thể thông báo cho MME 150 về vị trí của thiết bị đầu cuối 110 và/hoặc một số (các) thiết bị đầu cuối khác (ví dụ, truyền thông tin vị trí ở cấp độ ô).

Trong khối 710, MME 150 có thể đáp ứng thông tin vị trí trên thiết bị đầu cuối 110 bằng cách truyền, đến phần tử mạng 102, thuộc tính bảo mật (ví dụ, thuộc tính bảo mật AS) của thiết bị đầu cuối 110. Thuộc tính bảo mật này cho phép, ví dụ, trao đổi an toàn các thông điệp điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control: RRC) giữa thiết bị đầu cuối 110 và phần tử mạng 102. Do đó, ví dụ, thuộc tính bảo mật của thiết bị đầu cuối 110 có thể có ích khi thu được trước khi truyền và/hoặc tiếp nhận, ví dụ, tín hiệu chấp nhận cập nhật vị trí và/hoặc tín hiệu báo nhận cập nhật vị trí.

Trong khối 712, phần tử mạng 102 có thể lưu trữ thuộc tính bảo mật của thiết bị đầu cuối 110. Hơn nữa, phần tử mạng 102 này có thể kết hợp thiết bị đầu cuối 110 với nút truy cập vùng cục bộ 112. Rộng hơn là, phần tử mạng 102 có thể kết hợp thiết bị đầu cuối 110 với phần tử mạng mà yêu cầu cập nhật vị trí (khối 706) được tiếp nhận.

Theo một phương án, phần tử mạng 102, sau khi tiếp nhận yêu cầu cập nhật vị trí, yêu cầu thuộc tính bảo mật của thiết bị đầu cuối 110 từ MME 150 và/hoặc phần tử mạng khác; và tiếp nhận thuộc tính bảo mật của thiết bị đầu cuối từ MME 150 và/hoặc phần tử mạng khác này. Phần tử mạng khác này có thể chứa, ví dụ, trong MeNB, trong đó phần tử mạng 102 cũng chứa trong MeNB.

Trường hợp khi thuộc tính bảo mật này được yêu cầu, MME 150 yêu cầu thông tin liên quan đến thuộc tính bảo mật của thiết bị đầu cuối 110 từ phần tử mạng khác này. Hơn nữa, MME 150 có thể yêu cầu phần tử mạng khác này ngắt liên kết với thiết bị đầu cuối 110. Phần tử mạng khác này có thể đáp ứng yêu cầu của MME 150, ví dụ, bằng cách thông báo rằng thiết bị đầu cuối 110 đã được ngắt liên kết. Các tình huống như vậy có thể xảy ra, ví dụ, nếu thiết bị đầu cuối 110 di chuyển từ vùng (ví dụ, ô) của phần tử mạng khác này tới vùng (ví dụ, ô) của phần tử mạng 102, trong đó phần tử mạng khác này và phần tử mạng 102 này đều thuộc cùng một vùng theo dõi.

Fig.8 minh họa lưu đồ khối theo một phương án của sáng chế. Theo Fig.8, trong khối 810, thiết bị đầu cuối 110 này có thể phát hiện một sự kiện, như việc lựa chọn lại ô và/hoặc thay đổi vùng theo dõi. Trong khối 820, thiết bị đầu cuối có thể xác định xem liệu sự kiện được phát hiện có phải là sự kiện thay đổi vùng theo dõi hay không. Nếu sự kiện đó là thay đổi vùng theo dõi thì thiết bị đầu cuối 110 có thể truy cập hệ thống và truyền yêu cầu TAU cho hệ thống truyền thông di động (khối 830). Nếu sự kiện đó không phải là thay đổi vùng theo dõi thì thiết bị đầu cuối 110 có thể truy cập

hệ thống và truyền yêu cầu cập nhật vị trí (ví dụ, BE-TAU) cho hệ thống truyền thông di động (khối 840). Sau khối 830, thiết bị đầu cuối 110 có thể truyền yêu cầu cập nhật vị trí (khối 842). Lưu ý rằng việc truy cập hệ thống này có thể thực hiện được khi thiết bị đầu cuối đã truyền yêu cầu TAU ở khối 830.

Theo một phương án, nếu thiết bị đầu cuối 110 thực hiện việc lựa chọn lại ô giữa các ô mà được phát hiện trong cùng một lớp cùng tần số hoặc các lớp liên tần khác nhau thì nó sẽ tiến hành thủ tục cập nhật vị trí, như được mô tả, ví dụ như trên Fig.4, theo ô được lựa chọn này.

Theo một phương án, phần tử mạng 102 và/hoặc nút truy cập vùng cục bộ xác định rằng tính di động của thiết bị đầu cuối 110 vượt ngưỡng; và đáp lại việc xác định này, sẽ truyền, đến thiết bị đầu cuối 110, một thông điệp điều khiển để ngăn chặn thiết bị đầu cuối 110 tiến hành (các) yêu cầu cập nhật vị trí về việc lựa chọn lại ô trong (các) ô được cung cấp bởi phần tử mạng 102 và/hoặc nút truy cập vùng cục bộ 112. Ví dụ, phần tử mạng 102 này có thể sử dụng định danh dịch vụ (Service Identity: SI), đánh giá trạng thái di động (Mobility State Estimation: MSE) và/hoặc một số cách thức ước tính vận tốc của thiết bị đầu cuối. Ví dụ, nếu thiết bị đầu cuối 110 di động với vận tốc dành cho người đi bộ, thì phương pháp được mô tả có thể được sử dụng để ngăn chặn thiết bị đầu cuối 110 truyền (các) yêu cầu cập nhật vị trí. Ví dụ, nếu trạng thái di động là trung bình và/hoặc nhanh, thì (các) yêu cầu cập nhật vị trí có thể bị tạm dừng đối với các ô phụ, như ô phụ 114. Trong một ví dụ khác, tính di động của thiết bị đầu cuối 110 có thể được đánh giá bởi thiết bị đầu cuối, và sau đó thiết bị đầu cuối 110 này có thể xác định xem liệu tính di động đó có vượt ra khỏi ngưỡng hay không. Ngưỡng này có thể được tạo cấu hình trước cho thiết bị đầu cuối 110 và/hoặc nó có thể được truyền (nghĩa là, phát rộng, báo hiệu riêng) bởi hệ thống truyền thông di động (ví dụ, phần tử mạng 102) cho thiết bị đầu cuối 110.

Theo Fig.5B, mà trên đó, ví dụ, có nhiều ô phụ 176 trong ô 164. Điều này thuận lợi để ngăn thiết bị đầu cuối 110 thực hiện thủ tục cập nhật vị trí khi thiết bị đầu cuối 110 di động trong ít nhất một ô trong số các ô phụ 176. Hơn nữa, nhiều ô phụ 176 này có thể có chu kỳ nghỉ, nghĩa là chúng lần lượt bật và tắt. Chu kỳ nghỉ này, ví dụ, có thể được điều khiển bởi phần tử mạng 162. Tuy nhiên, chu kỳ nghỉ này có thể làm tăng việc tiêu thụ pin của thiết bị đầu cuối do phải tăng số lượng các thủ tục cập nhật vị trí. Do đó, phần tử mạng 162 và/hoặc phần tử mạng 102 có thể tạo ra một nhóm các ô phụ,

trong đó thiết bị đầu cuối 110, mà liên quan đến ít nhất một trong số các ô phụ, có thể không thực hiện thủ tục cập nhật vị trí khi phát hiện có sự lựa chọn lại ô, thuộc ô phụ khác trong nhóm các cụm ô này. Do đó, ví dụ, thông điệp tìm gọi có thể được truyền thông qua tất cả các ô phụ của nhóm các ô phụ này và/hoặc còn thông qua ô 164.

Theo một phương án, theo Fig.5B, có thể có nhiều ô phụ 176 trong ô 164. Ví dụ, trong truyền thông di động có bước sóng ở vùng milimet có nhiều điểm truy cập cung cấp nhiều ô phụ 176, thì có thể có lợi cho thiết bị đầu cuối 120 truyền yêu cầu cập nhật vị trí (khối 606) đến nhiều hơn một điểm truy cập mà mỗi điểm này cung cấp một hoặc nhiều ô phụ 176. Điều này có thể giúp loại bỏ việc truyền yêu cầu cập nhật vị trí được khóa bởi tín hiệu khóa, hoặc khi có nhiều cụm truyền được sử dụng, truyền yêu cầu cập nhật vị trí bằng cách sử dụng nhiều cụm truyền. Hơn nữa, phần tử mạng, như phần tử mạng 162, quản lý nhiều điểm truy cập mà có thể truyền tín hiệu chấp nhận cập nhật vị trí (khối 612) bằng cách sử dụng nhiều cụm truyền tới thiết bị đầu cuối 120. Theo một phương án, phần tử mạng 102 giới hạn tốc độ của thủ tục cập nhật vị trí được khởi động bằng cách thực thi bộ đếm và/hoặc bộ định thời cho thiết bị đầu cuối 110. Theo một phương án khác, thiết bị đầu cuối 110 tự thực thi bộ đếm và/hoặc thời gian bằng cách sử dụng các thông tin được tạo cấu hình trước. Ví dụ, phần tử mạng 102 có thể thực thi bộ định thời để được sử dụng khi thiết bị đầu cuối 110 nằm trong (các) ô phụ cụ thể. Ví dụ, bộ định thời và/hoặc bộ đếm này có thể ngăn thiết bị đầu cuối 110 thực hiện thủ tục cập nhật vị trí nhiều hơn một lần trong khoảng thời gian định trước. Ví dụ, khi thiết bị đầu cuối 110 truyền yêu cầu cập nhật vị trí, thì mạng (ví dụ, phần tử mạng 102) có thể trả lời tín hiệu chấp nhận cập nhật vị trí, trong đó tín hiệu chấp nhận cập nhật vị trí này có thể bao gồm thông tin về bộ định thời và/hoặc bộ đếm. Ví dụ, phần tử mạng 102 có thể yêu cầu thiết bị đầu cuối 110 không thực hiện thủ tục cập nhật vị trí khác trong vòng 100 giây tiếp theo.

Theo một phương án, phần tử mạng 102 còn được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động bao gồm: tạo ra nhóm các ô phụ được cung cấp bởi ít nhất một nút truy cập vùng cục bộ; xác định rằng thiết bị đầu cuối nằm trong nhóm các ô phụ này; và truyền, đến thiết bị đầu cuối 110, thông điệp điều khiển ngăn chặn thiết bị đầu cuối 110 thực hiện yêu cầu cập nhật vị trí dựa vào việc lựa chọn lại ô nằm trong nhóm các ô phụ này.

Theo một phương án, thiết bị đầu cuối còn được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động bao gồm: tiếp nhận, từ hệ thống truyền thông di động, thông điệp điều khiển

yêu cầu thiết bị đầu cuối 110 ngừng thực hiện các yêu cầu cập nhật vị trí dựa vào việc lựa chọn lại ô trong ít nhất một ô; và dựa trên thông điệp điều khiển, ngăn chặn việc thực hiện các yêu cầu cập nhật vị trí trong ít nhất một ô này.

Theo một phương án, thủ tục cập nhật vị trí (ví dụ, thủ tục truy cập ngẫu nhiên đặc biệt) được truyền với năng lượng thấp khi so với thủ tục truy cập ngẫu nhiên bình thường. Điều này có thể, ví dụ, nghĩa là ít nhất RAP với mục đích đặc biệt được truyền đi với năng lượng thấp hơn khi so với RAP bình thường. Do đó, thủ tục truy cập ngẫu nhiên đặc biệt này (đối với việc cập nhật vị trí ở cấp độ ô) có thể, về cơ bản không can thiệp vào thủ tục truy cập ngẫu nhiên bình thường.

Giải pháp được mô tả ở trên có thể có một số lợi ích. Thứ nhất, kích thước của vùng theo dõi một thiết bị đầu cuối giảm đi bằng cách sử dụng thủ tục cập nhật vị trí. Do đó, khu vực địa lý mà thiết bị đầu cuối 110 cần được tìm gọi có thể nhỏ hơn khi so với vùng theo dõi thông thường, mà có thể không chứa vị trí ở cấp độ ô của thiết bị đầu cuối 110 hoặc các thiết bị đầu cuối khác.

Thứ hai, phương pháp theo sáng chế có thể cung cấp giải pháp dự phòng và chắc chắn. Nếu thủ tục cập nhật vị trí không thực hiện được (ví dụ, không biết vị trí ở cấp độ ô của thiết bị đầu cuối 110), thì thiết bị đầu cuối 110 này vẫn có thể được định vị trong vùng theo dõi lớn hơn tùy thuộc vào thủ tục TAU.

Thứ ba, phương pháp đề xuất này có thể thích hợp đối với các loại truyền thông MTC hoặc IoT, đối với tính di động của các thiết bị đầu cuối này là nhỏ hoặc không có. Điều này có thể có lợi nếu số lượng các thiết bị IoT dự tính sẽ rất cao và tài nguyên tìm gọi có thể cần được tối ưu hóa. Các thiết bị này có thể cần thay đổi ô phụ vì lý do vô tuyến hoặc (các) lần tạm dừng để bảo trì trong khi thiết bị theo dõi vẫn được giữ nguyên.

Thứ tư, phương pháp đề xuất này có thể giảm thiểu tín hiệu bổ sung yêu cầu cho các ô phụ trong khi vẫn cung cấp được tốt các điểm của khu vực được tìm gọi.

Thứ năm, thông tin vị trí của thiết bị đầu cuối ở cấp độ ô phụ có thể sử dụng thêm cho một số mục đích. Ví dụ, thông tin về thuộc tính người dùng có thể được khai thác trực tiếp trong các ô phụ, ví dụ, để cài đặt kết nối nhanh cho ô phụ. Hệ thống truyền thông di động (ví dụ, phần tử mạng 102) này có thể xác định khoảng thời gian mà thông tin về thuộc tính của người dùng được lưu trong ô phụ và trong thiết bị đầu

cuối. Một ví dụ khác có thể là tạo điều kiện để chuyển đổi trạng thái ô hoạt động sang trạng thái nghỉ. Trong trường hợp nếu dữ liệu đường xuống sẵn sàng cho thiết bị đầu cuối mà vị trí của nó được biết ở cấp độ ô phụ, thì hệ thống truyền thông di động (ví dụ, phần tử mạng 102) có thể gửi thông điệp đánh thức 'WAKE_UP' đến ô phụ này, nếu nó ở trạng thái nghỉ, thì đồng thời gửi thông điệp tìm gọi đến thiết bị đầu cuối, ví dụ, thông qua ô cỡ macro (ví dụ, ô 104). Trong trường hợp khác, mạng này có thể xác định các ô phụ được liên kết thường xuyên với thiết bị đầu cuối thông qua thủ tục cập nhật vị trí, và có thể gửi thông điệp đánh thức 'WAKE_UP' đến các ô mà ở trạng thái nghỉ trong số các ô được liên kết thường xuyên nếu dữ liệu đường xuống sẵn sàng cho thiết bị đầu cuối. Hơn nữa, nếu thiết bị đầu cuối lựa chọn ô cỡ macro để định vị và vị trí của nó ở cấp độ ô phụ được biết thì hệ thống truyền thông di động có thể truyền dữ liệu đường xuống, cho thiết bị đầu cuối này, đến ô phụ đồng thời cố gắng tiếp cận đến thiết bị đầu cuối thông qua ô cỡ macro.

Fig.9 đến Fig.11 đề cập đến các thiết bị 900, 1000, 1100 chứa mạch điều khiển (CTRL) 910, 1010, 1110, chẳng hạn chứa ít nhất một bộ xử lý, và ít nhất một bộ nhớ 930, 1030, 1130 chứa mã chương trình máy tính (phần mềm) 932, 1032, 1132, trong đó ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính này (phần mềm) 932, 1032, 1132 được tạo cấu hình, với ít nhất một bộ xử lý, để làm cho thiết bị tương ứng 900, 1000, 1100 thực hiện phương án bất kỳ trong số các phương án được nêu trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.8 hoặc các hoạt động của chúng.

Theo một phương án, các hoạt động này có thể bao gồm các tác vụ, chẳng hạn như, thu thập, bởi phần tử mạng thứ nhất của hệ thống truyền thông di động cung cấp ô thứ nhất, yêu cầu cập nhật vị trí từ thiết bị đầu cuối trong ô thứ nhất này, trong đó yêu cầu cập nhật vị trí liên quan đến vị trí ở cấp độ ô của thiết bị đầu cuối, và trong đó yêu cầu cập nhật vị trí này chứa tín hiệu định danh thiết bị đầu cuối; và xác định rằng thiết bị đầu cuối đã lựa chọn ô thứ nhất, và chuyển tiếp yêu cầu cập nhật vị trí đến phần tử mạng thứ hai của hệ thống truyền thông di động.

Theo một phương án, các hoạt động này có thể bao gồm các tác vụ, chẳng hạn như, thu thập, bởi phần tử mạng thứ hai của hệ thống truyền thông di động, yêu cầu cập nhật vị trí liên quan đến thiết bị đầu cuối từ phần tử mạng thứ nhất của hệ thống truyền thông di động cung cấp ô thứ nhất, trong đó yêu cầu cập nhật vị trí này chứa tín hiệu định danh thiết bị đầu cuối của thiết bị đầu cuối, và trong đó yêu cầu cập nhật vị

trí chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối đã chọn ô thứ nhất; và dựa trên yêu cầu cập nhật vị trí, cập nhật thông tin vị trí ở cấp độ ô trên thiết bị đầu cuối này.

Theo một phương án, các hoạt động này có thể bao gồm các tác vụ, chẳng hạn như, lựa chọn, bởi thiết bị đầu cuối của hệ thống truyền thông di động, một ô trong số một hoặc nhiều ô của hệ thống truyền thông di động; và truyền thông với phần tử mạng cung cấp ô được chọn này, trong đó bước truyền thông này bao gồm các bước: truyền yêu cầu cập nhật vị trí đến phần tử mạng, yêu cầu cập nhật vị trí liên quan đến việc chỉ báo ở cấp độ ô đối với vị trí của thiết bị đầu cuối, trong đó yêu cầu cập nhật vị trí chứa tín hiệu định danh thiết bị đầu cuối và chỉ báo của ô được chọn.

Theo các hình vẽ từ Fig.9 đến Fig.11, bộ nhớ 930, 1030, 1130 có thể được thực hiện bằng cách sử dụng công nghệ nhớ dữ liệu thích hợp, như thiết bị nhớ dựa trên chất bán dẫn, bộ nhớ nhanh, thiết bị và hệ thống nhớ từ, thiết bị và hệ thống nhớ quang học, bộ nhớ cố định và bộ nhớ gắn ngoài. Bộ nhớ 930, 1030, 1130 có thể bao gồm cơ sở dữ liệu 934, 1034, 1134 để lưu trữ dữ liệu, như thông tin vị trí ở cấp độ ô trên (các) thiết bị đầu cuối.

Các thiết bị 900, 1000, 1100 có thể còn bao gồm giao diện vô tuyến (TRX) 920, 1020, 1120 bao gồm phần cứng và/hoặc phần mềm để thực hiện kết nối truyền thông theo một hoặc nhiều giao thức truyền thông. Ví dụ, TRX có thể cung cấp thiết bị có khả năng truyền thông để truy cập vào mạng truy cập vô tuyến. TRX có thể bao gồm các thành phần chuẩn đã biết như bộ khuếch đại, bộ lọc, bộ chuyển đổi tần số, bộ (giải) điều biến và mạch mã hóa/giải mã và một hoặc nhiều ăng ten.

Các thiết bị 900, 1000, 1100 này có thể bao gồm giao diện người dùng 940, 1040, 1140 gồm, ví dụ, ít nhất một bàn phím, micrô, màn hình cảm ứng, màn hình hiển thị, loa, v.v.. Giao diện người dùng 940, 1040, 1140 có thể được sử dụng để điều khiển các thiết bị tương ứng bởi người sử dụng các thiết bị 900, 1000, 1100.

Theo một phương án, các thiết bị 900 có thể là hoặc chứa trong một trạm cơ sở (còn được gọi là trạm thu phát gốc, ví dụ, Nút B, bộ điều khiển mạng vô tuyến, hoặc Nút B cải tiến). Các thiết bị 900 có thể là, ví dụ, nút truy cập vùng cục bộ 112. Hơn nữa, các thiết bị 900 này có thể là phần tử mạng thứ nhất thực hiện các bước trên Fig.2. Theo một phương án, các thiết bị 1000 chứa trong SeNB.

Theo Fig.9, mạch điều khiển 910 bao gồm mạch thu thập yêu cầu cập nhật vị trí

912 được tạo cấu hình để thu thập yêu cầu cập nhật vị trí từ thiết bị đầu cuối trong ô thứ nhất được cung cấp bởi phần tử mạng thứ nhất của hệ thống truyền thông di động, trong đó yêu cầu cập nhật vị trí liên quan đến vị trí ở cấp độ ô của thiết bị đầu cuối, và trong đó yêu cầu cập nhật vị trí chứa tín hiệu định danh thiết bị đầu cuối; mạch kiểm tra lựa chọn 914 được tạo cấu hình để kiểm tra rằng thiết bị đầu cuối này đã lựa chọn ô thứ nhất; và mạch chuyển tiếp yêu cầu cập nhật vị trí 916 được tạo cấu hình để chuyển tiếp yêu cầu cập nhật vị trí này đến phần tử mạng thứ hai của hệ thống truyền thông.

Theo một phương án, thiết bị 1000 có thể là hoặc chứa trong trạm cơ sở (còn gọi là trạm thu phát gốc, ví dụ, Nút B, bộ điều khiển mạng vô tuyến, hoặc Nút B cải tiến). Thiết bị 1000 có thể là, ví dụ, phần tử mạng 102. Hơn nữa, thiết bị 1000 có thể là, ví dụ, phần tử mạng thứ hai thực hiện các bước trên Fig.3. Theo một phương án, thiết bị 1000 này chứa trong MeNB.

Theo Fig.10, mạch điều khiển 1010 bao gồm mạch thu thập yêu cầu cập nhật vị trí 1012 được tạo cấu hình để thu thập yêu cầu cập nhật vị trí liên quan đến thiết bị đầu cuối từ phần tử mạng thứ nhất của hệ thống truyền thông di động cung cấp ô thứ nhất, trong đó yêu cầu cập nhật vị trí này chứa tín hiệu định danh thiết bị đầu cuối của thiết bị đầu cuối, và trong đó yêu cầu cập nhật vị trí này chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối đã lựa chọn ô thứ nhất; và mạch cập nhật thông tin vị trí 1014 được tạo cấu hình để cập nhật, dựa trên yêu cầu cập nhật vị trí, thông tin vị trí ở cấp độ ô trên thiết bị đầu cuối.

Theo một phương án, TRX này có thể cung cấp kết nối giữa thiết bị 900 với giao diện X2. Theo một phương án, TRX này có thể cung cấp kết nối giữa thiết bị 1000 với giao diện X2. Ví dụ, giao diện X2 này có thể là giao diện X2 190.

Theo một phương án, thiết bị 1100 có thể là hoặc được chứa trong một thiết bị đầu cuối, ví dụ, như điện thoại di động hoặc điện thoại thông minh. Thiết bị 1100 có thể là, ví dụ ít nhất một thiết bị đầu cuối 110, 120, 130, 140. Theo một phương án, thiết bị 1100 là thiết bị đầu cuối thực hiện các bước trên Fig.4. Theo một phương án, thiết bị 1100 này được chứa trong thiết bị đầu cuối 110, trong thiết bị đầu cuối 120, trong thiết bị đầu cuối 130 và/hoặc trong thiết bị đầu cuối 140.

Theo Fig.11, mạch điều khiển 1110 có thể bao gồm mạch lựa chọn ô 1112 được tạo cấu hình để lựa chọn một ô trong số một hoặc nhiều ô của hệ thống truyền thông di động; và mạch truyền thông 1114 được tạo cấu hình để truyền thông với phần tử mạng

cung cấp ô được lựa chọn đó, trong đó bước truyền thông này bao gồm các bước: truyền yêu cầu cập nhật vị trí đến phần tử mạng, yêu cầu cập nhật vị trí này liên quan đến việc chỉ báo vị trí của thiết bị đầu cuối ở cấp độ ô, trong đó yêu cầu cập nhật vị trí này chứa tín hiệu định danh thiết bị đầu cuối và chỉ báo của ô được chọn.

Theo một phương án, như được thể hiện trên Fig.12, ít nhất một số chức năng của thiết bị 900 có thể được chia sẻ giữa hai thiết bị độc lập về mặt vật lý tạo thành một thực thể hoạt động. Do đó, thiết bị 900 này có thể được xem để mô tả một thực thể hoạt động chứa một hoặc nhiều thiết bị độc lập nhau về mặt vật lý để thực hiện ít nhất một số quy trình được mô tả. Do đó, thiết bị 900 trên Fig.9, bằng cách sử dụng kiến trúc chia sẻ này, có thể bao gồm bộ điều khiển từ xa 1252 (remote control unit: RCU), như máy chủ hoặc máy tính chủ, được ghép nối hoạt động (ví dụ, thông qua mạng dây hoặc mạng không dây) với đầu thu phát vô tuyến từ xa 2154 (remote radio head: RRH) được đặt trong trạm cơ sở. Theo một phương án, ít nhất một số quy trình được mô tả có thể được thực hiện bởi RCU 1252. Theo một phương án, việc vận hành ít nhất một số quy trình được mô tả có thể được chia sẻ giữa RRH 1254 và RCU 1252.

Theo một phương án, RCU 1252 có thể tạo ra mạng ảo mà qua đó RCU 1252 truyền thông với RRH 1254. Nói chung, mạng ảo có thể bao gồm quy trình kết hợp các nguồn tài nguyên mạng phần cứng và phần mềm với các chức năng mạng thành một thực thể quản lý duy nhất, một mạng ảo. Ảo hóa mạng có thể bao gồm việc ảo hóa nền tảng, thường được kết hợp với việc ảo hóa tài nguyên. Ảo hóa mạng có thể được phân loại thành mạng ảo bên ngoài kết hợp nhiều mạng hoặc các phần của mạng vào máy chủ hoặc máy tính chủ (nghĩa là đến RCU). Ảo hóa mạng bên ngoài nhằm tối ưu hóa việc chia sẻ mạng. Một loại khác là mạng ảo hóa bên trong mà nó cung cấp chức năng tương tự mạng cho máy chứa phần mềm trên một hệ thống duy nhất. Mạng ảo cũng có thể được sử dụng để thử nghiệm thiết bị đầu cuối.

Theo một phương án, mạng ảo có thể phân phối linh hoạt các hoạt động giữa RRH và RCU. Trong thực tế, tác vụ xử lý tín hiệu số bất kỳ có thể được thực hiện trong RRH hoặc RCU và ranh giới chịu trách nhiệm chuyển giữa RRH và RCU có thể được lựa chọn theo yêu cầu thực thi.

Cần lưu ý rằng ít nhất một số chức năng trong số các chức năng của thiết bị 1000 cũng có thể được chia sẻ giữa hai hoặc nhiều thiết bị riêng biệt, tạo thành một

thực thể hoạt động. Do đó, Fig.12 có thể minh họa các chức năng được chia sẻ của thiết bị 1000. Theo một phương án, các thiết bị 900, 1000 có thể được chứa trong cùng một thực thể vật lý. Thực thể vật lý này có thể là một thiết bị vật lý, như là máy chủ và/hoặc máy tính chủ. Các máy chủ và/hoặc máy tính chủ này có thể thực hiện một số và/hoặc tất cả các chức năng được thực hiện bởi các thiết bị 900, 1000. Ví dụ, nó có thể có lợi để thực thi các chức năng trên Fig.2 và Fig.3 vào một máy chủ nhằm giảm sự phức tạp của (các) quá trình sản xuất. Như được sử dụng trong sáng chế này, thuật ngữ ‘mạch’ chỉ tất cả các thành phần bao gồm: (a) các mạch thực thi chỉ có phần cứng, ví dụ như thực hiện trong mạch tín hiệu tương tự và/hoặc mạch kỹ thuật số, và (b) kết hợp mạch và phần mềm (và/hoặc phần sụn (firmware)), chẳng hạn như (có thể áp dụng): (i) sự kết hợp của (các) bộ xử lý hoặc (ii) các phần của (các) bộ xử lý/phần mềm bao gồm (các) bộ xử lý tín hiệu số, phần mềm và (các) bộ nhớ mà hoạt động cùng nhau để tạo ra thiết bị để thực hiện các chức năng khác nhau, và (c) các mạch, như (các) bộ vi xử lý hoặc một phần của (các) bộ vi xử lý, mà cần phần mềm hoặc phần sụn để hoạt động, ngay cả khi phần mềm hoặc phần sụn không có mặt. Định nghĩa về ‘mạch’ áp dụng cho tất cả các thuật ngữ được sử dụng theo sáng chế. Ví dụ khác nữa, như được sử dụng theo sáng chế, thuật ngữ ‘mạch’ cũng bao gồm việc thực thi đơn thuần của một bộ xử lý (hoặc nhiều bộ xử lý) hoặc một phần của bộ xử lý (hoặc nhiều bộ xử lý) đi kèm với phần mềm và/hoặc phần sụn. Thuật ngữ ‘mạch’ cũng bao gồm, ví dụ và nếu được thì có thể áp dụng cho phần tử cụ thể, mạch tích hợp băng tần cơ sở hoặc mạch tích hợp bộ xử lý ứng dụng cho điện thoại di động hoặc mạch tích hợp tương tự trong máy chủ, thiết bị mạng di động hoặc thiết bị mạng khác.

Theo một phương án, ít nhất một số quy trình được mô tả liên quan đến các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.8 có thể được thực hiện bởi các thiết bị gồm các phương tiện tương ứng để thực hiện ít nhất một số quy trình đã được mô tả. Một số phương tiện được lấy làm ví dụ để thực hiện các quá trình này có thể bao gồm ít nhất một trong số các thành phần sau: bộ dò, bộ xử lý (bao gồm cả bộ xử lý lõi kép và đa lõi), bộ xử lý tín hiệu số, bộ điều khiển, máy thu, máy phát, bộ mã hóa, bộ giải mã, bộ nhớ, RAM, ROM, phần mềm, phần sụn, màn hình hiển thị, giao diện người dùng, mạch hiển thị, mạch giao diện người dùng, phần mềm giao diện người dùng, phần mềm hiển thị, mạch, ăng ten, mạch ăng ten và mạch. Theo một phương án, ít nhất một bộ xử lý, bộ nhớ, và mã chương trình máy tính tạo nên phương tiện xử lý hoặc bao gồm một hoặc

nhiều phần mã chương trình máy tính để thực hiện một hoặc nhiều hoạt động theo phương án bất kỳ trong số các phương án trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.8 hoặc hoạt động của chúng. Theo một phương án, các hoạt động này có thể bao gồm các tác vụ, như, thu thập, bởi phần tử mạng thứ nhất của hệ thống truyền thông di động cung cấp ô thứ nhất, yêu cầu cập nhật vị trí từ thiết bị đầu cuối trong ô thứ nhất, trong đó yêu cầu cập nhật vị trí liên quan đến vị trí ở cấp độ ô của thiết bị đầu cuối, và trong đó yêu cầu cập nhật vị trí chứa tín hiệu định danh thiết bị đầu cuối; và kiểm tra rằng thiết bị đầu cuối đã chọn ô thứ nhất, và chuyển tiếp yêu cầu cập nhật vị trí này đến phần tử mạng thứ hai của hệ thống truyền thông di động. Theo một phương án, các hoạt động này có thể bao gồm các tác vụ, như, thu thập, bởi phần tử mạng thứ hai của hệ thống truyền thông di động, yêu cầu cập nhật vị trí liên quan đến thiết bị đầu cuối từ phần tử mạng thứ nhất của hệ thống truyền thông di động cung cấp ô thứ nhất, trong đó yêu cầu cập nhật vị trí này bao gồm một tín hiệu định danh thiết bị đầu cuối của thiết bị đầu cuối, và trong đó yêu cầu cập nhật vị trí này chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối đã chọn ô thứ nhất; và dựa trên yêu cầu cập nhật vị trí, cập nhật thông tin vị trí ở cấp độ ô trên thiết bị đầu cuối. Theo một phương án, các hoạt động này có thể bao gồm các tác vụ, chẳng hạn như, lựa chọn, bởi thiết bị đầu cuối của hệ thống truyền thông di động, một ô trong số một hoặc nhiều ô của hệ thống truyền thông di động; và truyền thông với một phần tử mạng cung cấp ô được chọn, trong đó bước truyền thông này bao gồm các bước: truyền yêu cầu cập nhật vị trí đến phần tử mạng, yêu cầu cập nhật vị trí này liên quan đến việc chỉ báo vị trí của thiết bị đầu cuối ở cấp độ ô, trong đó yêu cầu cập nhật vị trí này chứa tín hiệu định danh thiết bị đầu cuối và chỉ báo của ô được chọn.

Theo một phương án khác nữa, thiết bị vật lý thực hiện các phương án bao gồm mạch gồm ít nhất một bộ xử lý và ít nhất một bộ nhớ chứa mã chương trình máy tính. Khi được kích hoạt, mạch này làm cho thiết bị thực hiện ít nhất một số chức năng theo một phương án bất kỳ trong số các phương án trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.8, hoặc các hoạt động của nó. Theo một phương án, các hoạt động này có thể bao gồm các tác vụ, chẳng hạn như, thu thập, bởi phần tử mạng thứ nhất của hệ thống truyền thông di động cung cấp ô thứ nhất, yêu cầu cập nhật vị trí từ thiết bị đầu cuối trong ô thứ nhất, trong đó yêu cầu cập nhật vị trí này liên quan đến vị trí của thiết bị đầu cuối ở cấp độ ô, và trong đó yêu cầu cập nhật vị trí này chứa tín hiệu định danh thiết bị đầu cuối; và kiểm tra rằng thiết bị đầu cuối đã chọn ô thứ nhất, và chuyển tiếp yêu cầu cập nhật vị

trí này đến phần tử mạng thứ hai của hệ thống truyền thông di động. Theo một phương án, các hoạt động này có thể bao gồm các tác vụ, chẳng hạn như, thu thập, bởi phần tử mạng thứ hai của hệ thống truyền thông di động, yêu cầu cập nhật vị trí liên quan đến thiết bị đầu cuối từ phần tử mạng thứ nhất của hệ thống truyền thông di động cung cấp ô thứ nhất, trong đó yêu cầu cập nhật vị trí này chứa tín hiệu định danh thiết bị đầu cuối của thiết bị đầu cuối, và trong đó yêu cầu cập nhật vị trí chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối đã chọn ô thứ nhất; và dựa trên yêu cầu cập nhật vị trí, cập nhật thông tin vị trí ở cấp độ ô trên thiết bị đầu cuối. Theo một phương án, các hoạt động này có thể bao gồm các tác vụ, chẳng hạn như, lựa chọn, bởi thiết bị đầu cuối của hệ thống truyền thông di động, một ô trong số một hoặc nhiều ô của hệ thống truyền thông di động; và truyền thông với phần tử mạng cung cấp ô được chọn, trong đó bước truyền thông này bao gồm các bước: truyền yêu cầu cập nhật vị trí đến phần tử mạng, yêu cầu cập nhật vị trí này liên quan đến việc chỉ báo vị trí của thiết bị đầu cuối ở cấp độ ô, trong đó yêu cầu cập nhật vị trí chứa tín hiệu định danh thiết bị đầu cuối và chỉ báo của ô được chọn.

Các kỹ thuật và phương pháp được mô tả theo sáng chế có thể được thực hiện bởi các phương tiện khác nhau. Ví dụ, các kỹ thuật này có thể được thực thi trong phần cứng (một hoặc nhiều thiết bị), phần sụn (một hoặc nhiều thiết bị), phần mềm (một hoặc nhiều môđun), hoặc dạng kết hợp của chúng. Để thực thi phần cứng, (các) thiết bị của phương án này có thể được thực hiện trong một hoặc nhiều mạch tích hợp chuyên dụng (application-specific integrated circuit: ASIC), các bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor: DSP), thiết bị xử lý tín hiệu số (digital signal processing device: DSPD), các thiết bị logic có thể lập trình (programmable logic device: PLD), các mảng cổng có thể lập trình theo trường (field programmable gate array: FPGA), các bộ xử lý, bộ điều khiển, các bộ vi điều khiển, vi xử lý, các thiết bị điện tử khác được thiết kế để thực hiện các chức năng được mô tả theo sáng chế, hoặc kết hợp các thiết bị này. Đối với phần sụn hoặc phần mềm, việc thực thi có thể thực hiện được thông qua các môđun của ít nhất một bộ chip (ví dụ, các thủ tục, chức năng, v.v.) thực hiện chức năng được mô tả ở trên. Mã phần mềm có thể được lưu trong bộ nhớ và được thực hiện bởi các bộ xử lý. Bộ nhớ có thể được thực thi bên trong hoặc bên ngoài bộ xử lý. Trong trường hợp thứ hai, nó có thể kết hợp với bộ xử lý thông qua nhiều phương tiện khác nhau, như đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này. Ngoài ra, các thành phần của hệ

thông được mô tả ở đây có thể được sắp xếp lại và/hoặc bổ sung bằng các thành phần bổ sung nhằm thu được hiệu quả theo các khía cạnh khác nhau, v.v., được mô tả cùng, và chúng không bị giới hạn bởi cấu hình cụ thể được đề cập trong các hình vẽ, mà sẽ được hiểu bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này.

Các phương án được mô tả cũng có thể được thực hiện dưới dạng quy trình máy tính được xác định bởi chương trình máy tính hoặc các phần của nó. Các phương án của phương pháp được mô tả theo các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.8 có thể thực hiện được bằng cách thực hiện ít nhất một phần của chương trình máy tính có các lệnh tương ứng. Chương trình máy tính này có thể là dạng mã nguồn, dạng mã đối tượng, hoặc ở trong một số dạng trung gian, và nó có thể được lưu trữ trong một số dạng vật mang, mà có thể là thực thể hoặc thiết bị bất kỳ có khả năng mang chương trình. Ví dụ, chương trình máy tính này có thể được lưu trữ trên vật ghi phân phối chương trình máy tính mà có thể đọc được bằng máy tính hoặc bộ xử lý. Vật ghi chứa chương trình máy tính này có thể là, ví dụ, nhưng không bị giới hạn bởi, vật ghi, bộ nhớ máy tính, bộ nhớ chỉ đọc, tín hiệu vật mang điện tử, tín hiệu viễn thông và gói phân phối phần mềm. Vật ghi chứa chương trình máy tính có thể là vật ghi lâu dài. Mã của phần mềm để thực hiện các phương án như đã trình bày và được mô tả kỹ trong phạm vi của người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này.

Mặc dù sáng chế đã được mô tả ở trên có tham chiếu đến các ví dụ theo các hình vẽ kèm theo, nhưng rõ ràng là sáng chế không bị giới hạn bởi các phương án này mà có thể cải biến theo một số cách nằm trong phạm vi yêu cầu bảo hộ kèm theo. Do đó tất cả các từ và cách diễn đạt cần được diễn giải theo nghĩa rộng và chúng chỉ nhằm mục đích minh họa chứ không bị giới hạn ở các phương án này. Đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiển nhiên rằng, khi công nghệ tiến bộ, nội dung sáng chế có thể được thực hiện theo nhiều cách khác nhau. Hơn nữa, rõ ràng đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này, mà các phương án được mô tả có thể, nhưng không bắt buộc, có thể kết hợp các phương án khác nhau theo nhiều cách khác nhau.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp tăng cường độ chính xác về sự nhận biết của mạng truyền thông đối với vị trí của thiết bị đầu cuối, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

thu thập, bởi phần tử mạng thứ nhất của hệ thống truyền thông di động cung cấp ô thứ nhất, yêu cầu cập nhật vị trí từ một thiết bị đầu cuối trong ô thứ nhất này, trong đó yêu cầu cập nhật vị trí liên quan đến việc cập nhật vị trí ở cấp độ ô của thiết bị đầu cuối, và trong đó yêu cầu cập nhật vị trí này chứa tín hiệu định danh thiết bị đầu cuối; và

kiểm tra rằng thiết bị đầu cuối này đã lựa chọn ô thứ nhất; và

chuyển tiếp yêu cầu cập nhật vị trí đến phần tử mạng thứ hai của hệ thống truyền thông di động cung cấp ô thứ hai, trong đó yêu cầu cập nhật vị trí chứa tín hiệu định danh thiết bị đầu cuối và chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối đã lựa chọn ô thứ nhất.

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

để chuyển tiếp yêu cầu cập nhật vị trí, bổ sung tín hiệu định danh ô của ô thứ nhất vào yêu cầu cập nhật vị trí.

3. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó bước thu thập yêu cầu cập nhật vị trí còn bao gồm các bước:

tiếp nhận yêu cầu tài nguyên vô tuyến từ thiết bị đầu cuối chỉ báo nhu cầu truyền yêu cầu cập nhật vị trí;

để đáp ứng lại việc tiếp nhận yêu cầu tài nguyên vô tuyến, truyền tín hiệu đáp ứng đến thiết bị đầu cuối, tín hiệu này chứa thông tin về việc chỉ báo tài nguyên vô tuyến cho thiết bị đầu cuối; và

tiếp nhận, từ thiết bị đầu cuối, yêu cầu cập nhật vị trí, yêu cầu cập nhật vị trí này được truyền, bởi thiết bị đầu cuối này, bằng cách sử dụng ít nhất một vài tài nguyên vô tuyến được chỉ báo cho thiết bị đầu cuối.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó yêu cầu tài nguyên vô tuyến được chứa trong tiền tố truy cập ngẫu nhiên, và trong đó việc đáp ứng yêu cầu tài nguyên vô tuyến được chứa trong đáp ứng truy cập ngẫu nhiên.

5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 3 đến 4, trong đó yêu cầu tài nguyên vô tuyến bao gồm chỉ báo để xác định rằng tài nguyên vô tuyến được yêu cầu để truyền yêu cầu cập nhật vị trí.

6. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

thu thập, từ thiết bị đầu cuối, tín hiệu báo nhận cập nhật vị trí chỉ báo rằng tín hiệu chấp nhận cập nhật vị trí được tiếp nhận bởi thiết bị đầu cuối, tín hiệu chấp nhận cập nhật vị trí này chỉ báo rằng yêu cầu cập nhật vị trí được tiếp nhận bởi phần tử mạng thứ hai.

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

chuyển tiếp tín hiệu báo nhận cập nhật vị trí thu thập được đến phần tử mạng thứ hai.

8. Phương pháp tăng cường độ chính xác về sự nhận biết của mạng truyền thông đối với vị trí của thiết bị đầu cuối, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

thu thập, bởi phần tử mạng thứ hai của hệ thống truyền thông di động, yêu cầu cập nhật vị trí liên quan đến thiết bị đầu cuối từ phần tử mạng thứ nhất của hệ thống truyền thông di động cung cấp ô thứ nhất, trong đó yêu cầu cập nhật vị trí chứa tín hiệu định danh thiết bị đầu cuối của thiết bị đầu cuối, và trong đó yêu cầu cập nhật vị trí này chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối đã chọn ô thứ nhất; và

dựa trên yêu cầu cập nhật vị trí, cập nhật thông tin vị trí ở cấp độ ô trên thiết bị đầu cuối bằng cách kết hợp ít nhất một tín hiệu định danh ô với tín hiệu định danh thiết bị đầu cuối.

9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó yêu cầu cập nhật vị trí còn chứa tín hiệu định danh ô của ô thứ nhất.

10. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 8 đến 9, trong đó yêu cầu cập nhật vị trí còn chứa tín hiệu định danh ô của ít nhất một ô có chất lượng và/hoặc cường độ tín hiệu tiếp nhận trung bình mạnh nhất trên các tần số mang khác nhau mà thiết bị đầu cuối này đã tiếp nhận.

11. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 8 đến 10, trong đó phương pháp này còn bao gồm các bước:

xác định, dựa trên yêu cầu cập nhật vị trí, rằng thiết bị đầu cuối này nằm trong vùng phủ sóng của ít nhất một ô trong số ô thứ nhất và ô thứ hai, ô thứ hai này được cung cấp bởi phần tử mạng thứ hai, và

cập nhật, ít nhất một phần dựa trên bước xác định, thông tin vị trí ở cấp độ ô trên thiết bị đầu cuối.

12. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 8 đến 11, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

để đáp ứng lại việc thu thập yêu cầu cập nhật vị trí, truyền tín hiệu chấp nhận cập nhật vị trí đến thiết bị đầu cuối, tín hiệu chấp nhận cập nhật vị trí này chỉ báo rằng phần tử mạng thứ hai đã tiếp nhận yêu cầu cập nhật vị trí.

13. Phương pháp theo điểm 12, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

để đáp ứng việc truyền tín hiệu cập nhật vị trí, thu thập, từ thiết bị đầu cuối, tín hiệu báo nhận cập nhật vị trí chỉ báo rằng tín hiệu chấp nhận cập nhật vị trí đã được tiếp nhận bởi thiết bị đầu cuối.

14. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 8 đến 13, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

truyền thông tin vị trí ở cấp độ ô từ thiết bị đầu cuối đến thực thể quản lý di động.

15. Phương pháp tăng cường độ chính xác về sự nhận biết của mạng truyền thông đối với vị trí của thiết bị đầu cuối, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

lựa chọn, bởi thiết bị đầu cuối của hệ thống truyền thông di động, một ô trong số một hoặc nhiều ô của hệ thống truyền thông di động; và

truyền thông với phần tử mạng cung cấp ô được chọn, trong đó bước truyền thông này bao gồm các bước:

truyền yêu cầu cập nhật vị trí đến phần tử mạng, yêu cầu cập nhật vị trí liên quan đến việc chỉ báo vị trí của thiết bị đầu cuối ở cấp độ ô, trong đó yêu cầu cập nhật

vị trí này chứa tín hiệu định danh thiết bị đầu cuối và chỉ báo của ô được chọn, và chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối đã lựa chọn ô được chọn.

16. Phương pháp theo điểm 15, trong đó phương pháp này còn bao gồm các bước:

xác định tín hiệu định danh ô của ít nhất một ô có chất lượng và/hoặc cường độ tín hiệu tiếp nhận trung bình mạnh nhất trên các tần số mang khác nhau mà thiết bị đầu cuối này đã tiếp nhận; và

truyền yêu cầu cập nhật vị trí chứa tín hiệu định danh ô này.

17. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 15 đến 16, trong đó việc lựa chọn này được gây ra bởi ít nhất một trong số việc lựa chọn lại ô và thay đổi vùng theo dõi.

18. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 15 đến 17, trong đó việc truyền thông này còn bao gồm các bước:

truyền yêu cầu tài nguyên vô tuyến đến phần tử mạng chỉ báo nhu cầu truyền yêu cầu cập nhật vị trí;

để đáp ứng lại việc truyền yêu cầu tài nguyên vô tuyến, tiếp nhận đáp ứng từ phần tử mạng, đáp ứng này chứa thông tin về việc cấp phát tài nguyên vô tuyến cho thiết bị đầu cuối; và

truyền, đến phần tử mạng, yêu cầu cập nhật vị trí, yêu cầu cập nhật vị trí này được truyền bằng cách sử dụng ít nhất một vài tài nguyên vô tuyến được cấp phát cho thiết bị đầu cuối.

19. Phương pháp theo điểm 18, trong đó yêu cầu tài nguyên vô tuyến được chứa trong tiền tố truy cập ngẫu nhiên, và trong đó việc đáp ứng yêu cầu tài nguyên vô tuyến được chứa trong đáp ứng truy cập ngẫu nhiên.

20. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 18 đến 19, trong đó yêu cầu tài nguyên vô tuyến chứa chỉ báo để chỉ báo tài nguyên vô tuyến được yêu cầu truyền yêu cầu cập nhật vị trí này.

21. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 15 đến 20, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

để đáp ứng lại việc truyền yêu cầu cập nhật vị trí, tiếp nhận tín hiệu chấp nhận cập nhật vị trí, tín hiệu chấp nhận cập nhật vị trí này chỉ báo rằng yêu cầu cập nhật vị trí đã được tiếp nhận bởi phần tử mạng thứ hai của hệ thống truyền thông di động.

22. Phương pháp theo điểm 21, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

để đáp ứng lại việc tiếp nhận tín hiệu chấp nhận cập nhật vị trí, truyền tín hiệu báo nhận cập nhật vị trí đến ít nhất một trong số phần tử mạng, phần tử mạng thứ hai, tín hiệu báo nhận cập nhật vị trí này chỉ báo rằng tín hiệu chấp nhận cập nhật vị trí đã được tiếp nhận bởi thiết bị đầu cuối.

23. Thiết bị tăng cường độ chính xác về sự nhận biết của mạng truyền thông đối với vị trí của thiết bị đầu cuối, trong đó thiết bị này bao gồm ít nhất một bộ xử lý, và ít nhất một bộ nhớ chứa mã chương trình máy tính, trong đó bộ xử lý, bộ nhớ và mã chương trình máy tính này được tạo cấu hình để làm cho phần tử mạng thứ nhất của hệ thống truyền thông di động cung cấp ô thứ nhất thực hiện các hoạt động bao gồm:

thu thập yêu cầu cập nhật vị trí từ thiết bị đầu cuối trong ô thứ nhất, trong đó yêu cầu cập nhật vị trí này liên quan đến việc cập nhật vị trí ở cấp độ ô của thiết bị đầu cuối và trong đó yêu cầu cập nhật vị trí này chứa tín hiệu định danh thiết bị đầu cuối; và

kiểm tra rằng thiết bị đầu cuối này đã lựa chọn ô thứ nhất; và

chuyển tiếp yêu cầu cập nhật vị trí này đến phần tử mạng thứ hai của hệ thống truyền thông di động cung cấp ô thứ hai, trong đó yêu cầu cập nhật vị trí chứa tín hiệu định danh thiết bị đầu cuối và chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối đã lựa chọn ô thứ nhất.

24. Thiết bị theo điểm 23, trong đó ít nhất bộ nhớ và mã chương trình máy tính được tạo cấu hình, cùng với ít nhất một bộ xử lý, làm cho phần tử mạng thứ nhất thực hiện thêm các hoạt động bao gồm:

để chuyển tiếp yêu cầu cập nhật vị trí, bổ sung tín hiệu định danh ô của ô thứ nhất vào yêu cầu cập nhật vị trí.

25. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 23 đến 24, trong đó bước thu thập yêu cầu cập nhật vị trí còn bao gồm các bước:

tiếp nhận yêu cầu tài nguyên vô tuyến từ thiết bị đầu cuối chỉ báo nhu cầu

truyền yêu cầu cập nhật vị trí;

để đáp ứng lại việc tiếp nhận yêu cầu tài nguyên vô tuyến, truyền tín hiệu đáp ứng đến thiết bị đầu cuối, tín hiệu này chứa thông tin về việc cấp phát tài nguyên vô tuyến cho thiết bị đầu cuối; và

tiếp nhận, từ thiết bị đầu cuối, yêu cầu cập nhật vị trí, yêu cầu cập nhật vị trí này được truyền bởi thiết bị đầu cuối, bằng cách sử dụng ít nhất một vài tài nguyên vô tuyến được cấp phát cho thiết bị đầu cuối.

26. Thiết bị theo điểm 25, trong đó yêu cầu tài nguyên vô tuyến được chứa trong tiền tố truy cập ngẫu nhiên, và trong đó việc đáp ứng yêu cầu tài nguyên vô tuyến được chứa trong đáp ứng truy cập ngẫu nhiên.

27. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 25 đến 26, trong đó yêu cầu tài nguyên vô tuyến chứa chỉ báo để xác định rằng tài nguyên vô tuyến được yêu cầu để truyền yêu cầu cập nhật vị trí.

28. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 23 đến 27, trong đó ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính được tạo cấu hình, với ít nhất một bộ xử lý, để làm cho phần tử mạng thứ nhất còn thực hiện hoạt động bao gồm bước:

thu thập, từ thiết bị đầu cuối, tín hiệu báo nhận cập nhật vị trí chỉ báo rằng tín hiệu chấp nhận cập nhật vị trí đã được tiếp nhận bởi thiết bị đầu cuối, tín hiệu chấp nhận cập nhật vị trí này chỉ báo rằng yêu cầu cập nhật vị trí đã được tiếp nhận bởi phần tử mạng thứ hai.

29. Thiết bị theo điểm 28, trong đó ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính được tạo cấu hình, cùng với ít nhất một bộ xử lý, làm cho phần tử mạng thứ nhất còn thực hiện hoạt động bao gồm bước:

chuyển tiếp tín hiệu báo nhận cập nhật vị trí thu thập được này đến phần tử mạng thứ hai.

30. Thiết bị tăng cường độ chính xác về sự nhận biết của mạng truyền thông đối với vị trí của thiết bị đầu cuối, trong đó thiết bị này bao gồm ít nhất một bộ xử lý và ít nhất một bộ nhớ chứa mã chương trình máy tính, trong đó ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính này được tạo cấu hình, cùng với ít nhất một bộ xử lý, làm cho phần tử

mạng thứ hai của hệ thống truyền thông di động thực hiện các hoạt động bao gồm:

thu thập yêu cầu cập nhật vị trí liên quan đến thiết bị đầu cuối từ phần tử mạng thứ nhất của hệ thống truyền thông di động cung cấp ô thứ nhất, trong đó yêu cầu cập nhật vị trí chứa tín hiệu định danh thiết bị đầu cuối của thiết bị đầu cuối, và trong đó yêu cầu cập nhật vị trí chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối đã chọn ô thứ nhất; và

dựa trên yêu cầu cập nhật vị trí, cập nhật thông tin vị trí ở cấp độ ô trên thiết bị đầu cuối bằng cách kết hợp ít nhất một tín hiệu định danh ô với tín hiệu định danh thiết bị đầu cuối.

31. Thiết bị theo điểm 30, trong đó yêu cầu cập nhật vị trí còn chứa tín hiệu định danh ô của ô thứ nhất.

32. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 30 đến 31, trong đó yêu cầu cập nhật vị trí còn chứa tín hiệu định danh ô của ít nhất một ô với chất lượng và/hoặc cường độ tín hiệu tiếp nhận trung bình mạnh nhất trên các tần số mang khác nhau mà thiết bị đầu cuối này đã tiếp nhận.

33. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 30 đến 32, trong đó ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính được tạo cấu hình, cùng với ít nhất một bộ xử lý làm cho phần tử mạng thứ hai còn thực hiện các hoạt động bao gồm:

xác định, dựa trên yêu cầu cập nhật vị trí, rằng thiết bị đầu cuối nằm trong vùng phủ sóng của ít nhất một ô trong số ô thứ nhất và ô thứ hai, ô thứ hai này được cung cấp bởi phần tử mạng thứ hai, và

cập nhật, ít nhất một phần dựa trên bước xác định, thông tin vị trí ở cấp độ ô trên thiết bị đầu cuối.

34. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 30 đến 33, trong đó ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính được tạo cấu hình, cùng với ít nhất một bộ xử lý, làm cho phần tử mạng thứ hai còn thực hiện các hoạt động bao gồm:

để đáp ứng lại việc thu thập yêu cầu cập nhật vị trí, truyền tín hiệu chấp nhận cập nhật vị trí đến thiết bị đầu cuối, tín hiệu chấp nhận cập nhật vị trí này chỉ báo rằng phần tử mạng thứ hai đã tiếp nhận yêu cầu cập nhật vị trí.

35. Thiết bị theo điểm 34, trong đó ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính được tạo cấu hình, cùng với ít nhất một bộ xử lý, làm cho phần tử mạng thứ hai còn thực hiện các hoạt động bao gồm:

để đáp ứng lại việc truyền tín hiệu chấp nhận cập nhật vị trí, thu thập, từ thiết bị đầu cuối, tín hiệu báo nhận cập nhật vị trí chỉ báo rằng tín hiệu chấp nhận cập nhật vị trí đã được tiếp nhận bởi thiết bị đầu cuối.

36. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 30 đến 35, trong đó ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính được tạo cấu hình, cùng với ít nhất một bộ xử lý, làm cho phần tử mạng thứ hai còn thực hiện các hoạt động bao gồm:

truyền thông tin vị trí ở cấp độ ô trên thiết bị đầu cuối đến thực thể quản lý di động.

37. Thiết bị tăng cường độ chính xác về sự nhận biết của mạng truyền thông đối với vị trí của thiết bị đầu cuối, trong đó thiết bị này bao gồm ít nhất một bộ xử lý và ít nhất một bộ nhớ chứa mã chương trình máy tính, trong đó ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính được tạo cấu hình, cùng với ít nhất một bộ xử lý, làm cho thiết bị đầu cuối của hệ thống truyền thông di động thực hiện các hoạt động bao gồm:

lựa chọn một ô trong số một hoặc nhiều ô của hệ thống truyền thông di động; và truyền thông với phần tử mạng cung cấp ô được chọn, trong đó việc truyền thông này bao gồm bước:

truyền yêu cầu cập nhật vị trí đến phần tử mạng, yêu cầu cập nhật vị trí liên quan đến việc chỉ báo vị trí của thiết bị đầu cuối ở cấp độ ô, trong đó yêu cầu cập nhật vị trí này chứa tín hiệu định danh thiết bị đầu cuối và chỉ báo của ô được chọn, và chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối đã lựa chọn ô được chọn.

38. Thiết bị theo điểm 37, trong đó ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính được tạo cấu hình, cùng với ít nhất một bộ xử lý, làm cho thiết bị đầu cuối còn thực hiện các hoạt động bao gồm:

xác định tín hiệu định danh ô của ít nhất một ô có chất lượng và/hoặc cường độ tín hiệu tiếp nhận trung bình mạnh nhất trên các tần số mang khác nhau mà thiết bị đầu cuối này đã tiếp nhận; và

truyền yêu cầu cập nhật vị trí chứa tín hiệu định danh ô này.

39. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 37 đến 38, trong đó việc lựa chọn được gây ra bởi ít nhất một trong số việc lựa chọn lại ô và thay đổi vùng theo dõi.

40. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 37 đến 39, trong đó việc truyền thông này còn bao gồm bước:

truyền yêu cầu tài nguyên vô tuyến đến phần tử mạng chỉ báo nhu cầu truyền yêu cầu cập nhật vị trí;

để đáp ứng lại việc truyền yêu cầu tài nguyên vô tuyến, tiếp nhận đáp ứng từ phần tử mạng, việc đáp ứng này chứa thông tin về việc cấp phát tài nguyên vô tuyến cho thiết bị đầu cuối; và

truyền, đến phần tử mạng, yêu cầu cập nhật vị trí, yêu cầu cập nhật vị trí này được truyền bằng cách sử dụng ít nhất một vài trong số các tài nguyên vô tuyến được cấp phát cho thiết bị đầu cuối.

41. Thiết bị theo điểm 40, trong đó yêu cầu tài nguyên vô tuyến được chứa trong tiền tố truy cập ngẫu nhiên và trong đó việc đáp ứng yêu cầu tài nguyên vô tuyến được chứa trong đáp ứng truy cập ngẫu nhiên.

42. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 40 đến 41, trong đó yêu cầu tài nguyên vô tuyến chứa chỉ báo để chỉ báo tài nguyên vô tuyến được yêu cầu để truyền yêu cầu cập nhật vị trí.

43. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 37 đến 42, trong đó ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính được tạo cấu hình, cùng với ít nhất một bộ xử lý, làm cho thiết bị đầu cuối còn thực hiện các hoạt động bao gồm:

để đáp ứng lại việc truyền yêu cầu cập nhật vị trí, tiếp nhận tín hiệu chấp nhận cập nhật vị trí, tín hiệu chấp nhận cập nhật vị trí này chỉ báo rằng yêu cầu cập nhật vị trí đã được tiếp nhận bởi phần tử mạng thứ hai của hệ thống truyền thông di động.

44. Thiết bị theo điểm 43, trong đó ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính được tạo cấu hình, cùng với ít nhất một bộ xử lý, làm cho thiết bị đầu cuối còn thực hiện các hoạt động bao gồm:

để đáp ứng lại việc tiếp nhận tín hiệu chấp nhận cập nhật vị trí, truyền tín hiệu báo nhận cập nhật vị trí đến ít nhất một trong số phần tử mạng, phần tử mạng thứ hai, tín hiệu báo nhận cập nhật vị trí chỉ báo rằng tín hiệu chấp nhận cập nhật vị trí đã được tiếp nhận bởi thiết bị đầu cuối.

45. Vật ghi phân phối đọc được bằng máy tính bao gồm các lệnh chương trình mà, khi được tải vào thiết bị, thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 22.

46. Thiết bị tăng cường độ chính xác về sự nhận biết của mạng truyền thông đối với vị trí của thiết bị đầu cuối, trong đó thiết bị này bao gồm các phương tiện để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 22.

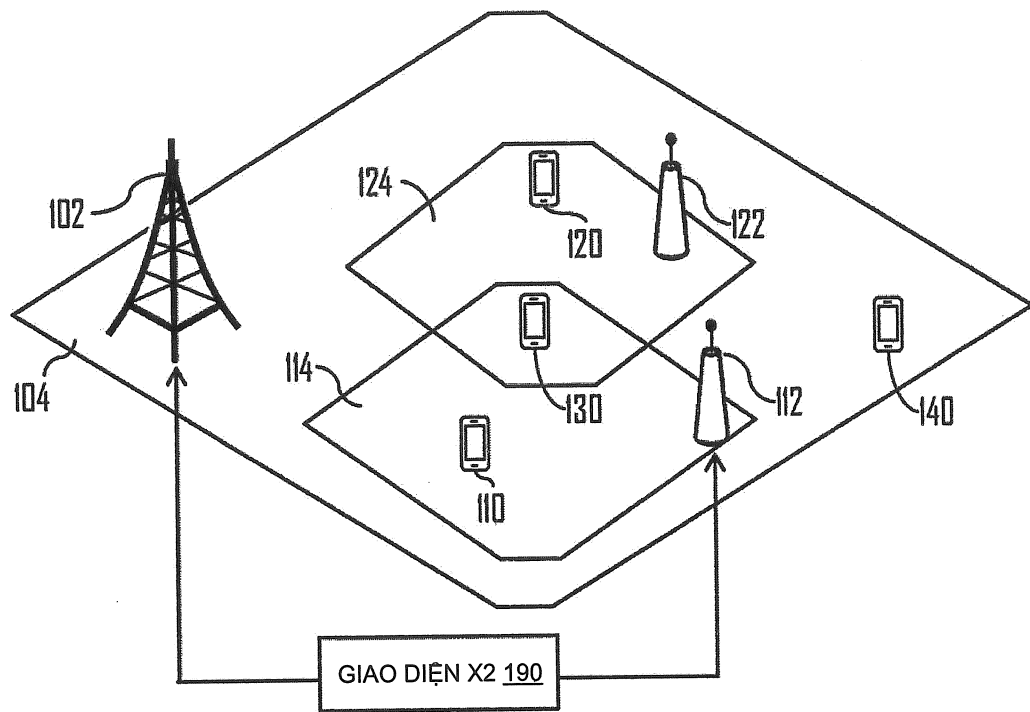


Fig. 1A

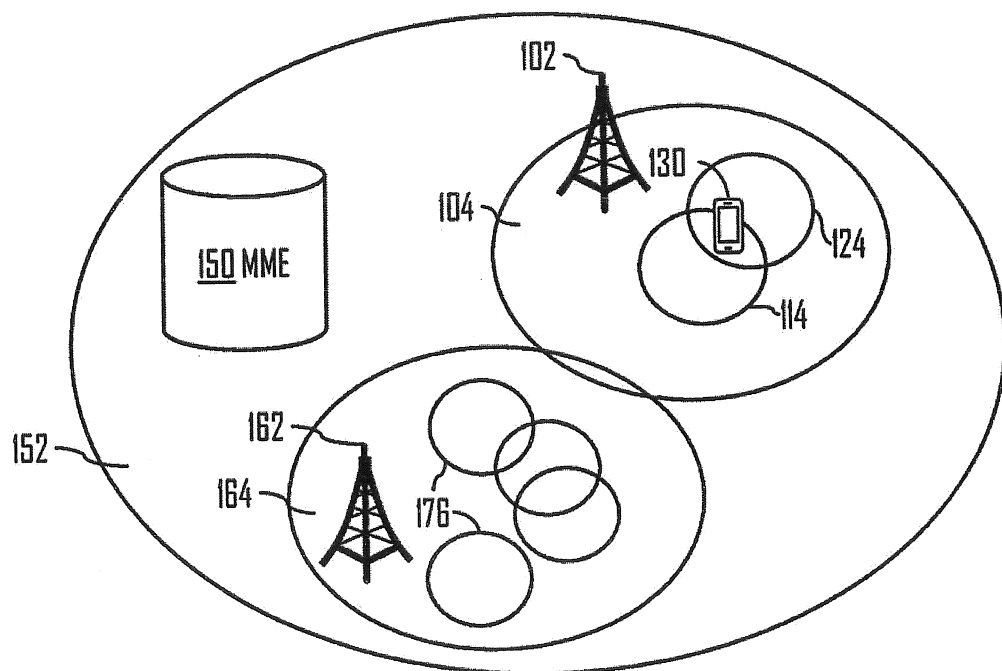


Fig. 1B

210 Thu thập, bởi phần tử mạng thứ nhất của hệ thống truyền thông di động cung cấp ô thứ nhất, yêu cầu cập nhật vị trí từ thiết bị đầu cuối trong ô thứ nhất này, trong đó yêu cầu cập nhật vị trí liên quan đến vị trí của thiết bị đầu cuối ở cấp độ ô, và trong đó yêu cầu cập nhật vị trí chứa tín hiệu định danh thiết bị đầu cuối



220 Kiểm tra rằng thiết bị đầu cuối đã chọn ô thứ nhất và chuyển tiếp yêu cầu cập nhật vị trí này đến phần tử mạng thứ hai của hệ thống truyền thông di động

Fig. 2

310 Thu thập, bởi phần tử mạng thứ hai của hệ thống truyền thông di động, yêu cầu cập nhật vị trí liên quan đến thiết bị đầu cuối từ phần tử mạng thứ nhất của hệ thống truyền thông di động cung cấp ô thứ nhất, trong đó yêu cầu cập nhật vị trí chứa tín hiệu định danh thiết bị đầu cuối của thiết bị đầu cuối, và trong đó yêu cầu cập nhật vị trí chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối đã chọn ô thứ nhất



320 Dựa trên yêu cầu cập nhật vị trí, cập nhật thông tin vị trí của thiết bị đầu cuối ở cấp độ ô

Fig. 3

410 Lựa chọn, bởi thiết bị đầu cuối của hệ thống truyền thông di động, một ô trong số một hoặc nhiều ô của hệ thống truyền thông di động



420 Truyền thông với phần tử mạng cung cấp ô được lựa chọn, trong đó việc truyền thông này bao gồm: truyền yêu cầu cập nhật vị trí đến phần tử mạng, yêu cầu cập nhật vị trí này liên quan đến việc chỉ báo vị trí của thiết bị đầu cuối ở cấp độ ô, trong đó yêu cầu cập nhật vị trí chứa tín hiệu định danh thiết bị đầu cuối và chỉ báo của ô được lựa chọn

Fig. 4

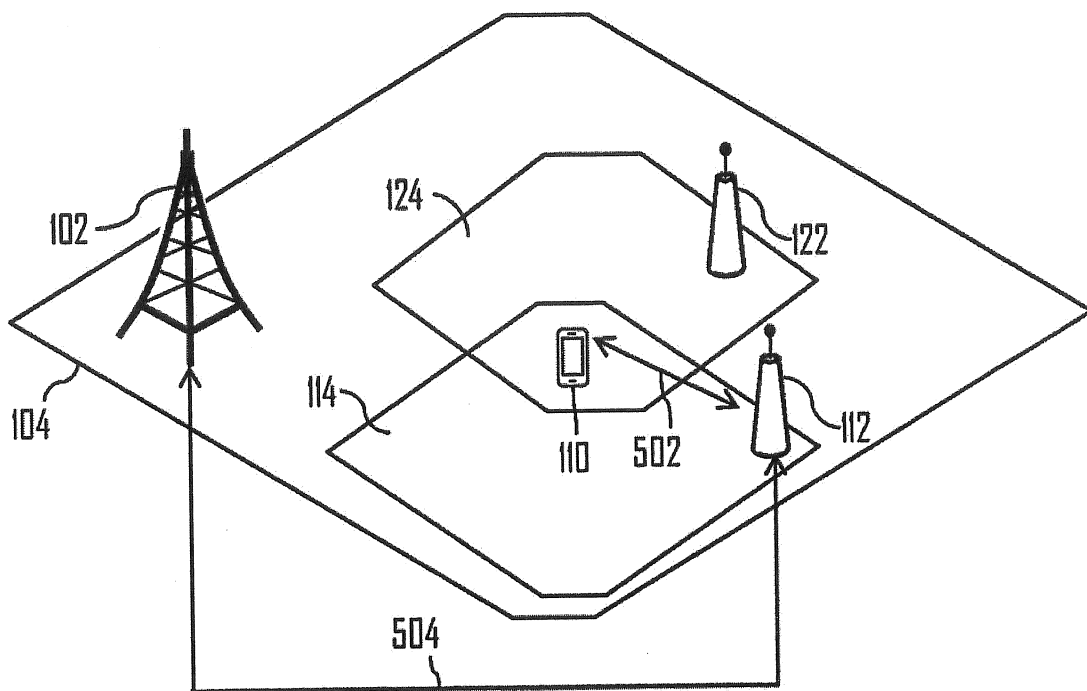


Fig. 5A

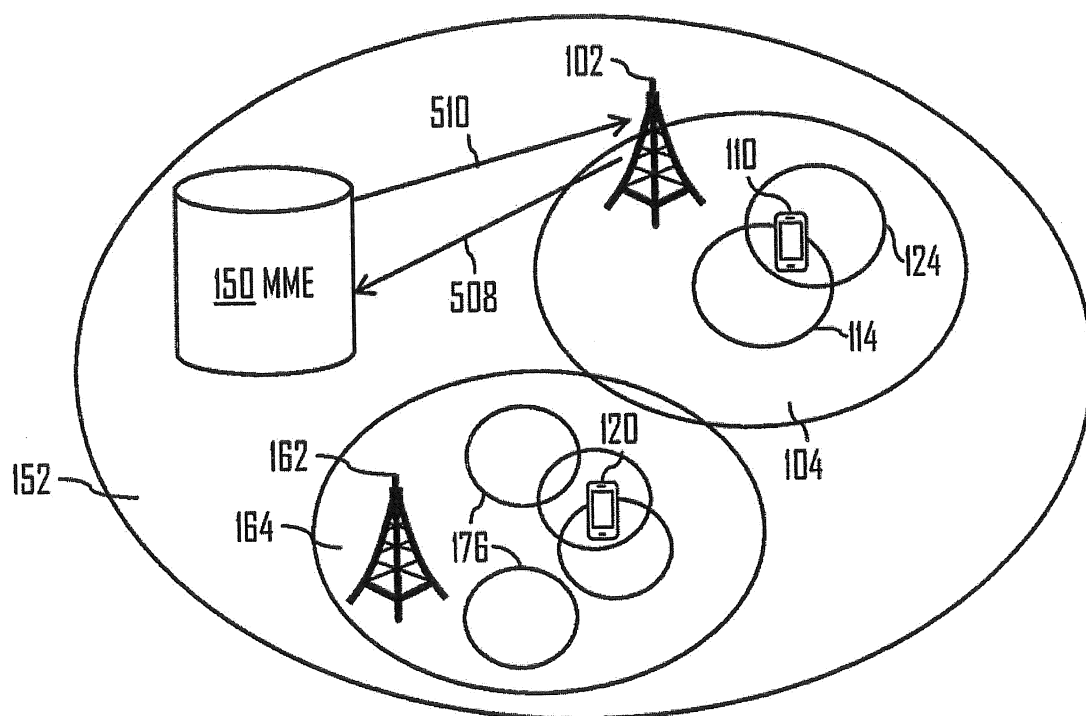


Fig. 5B

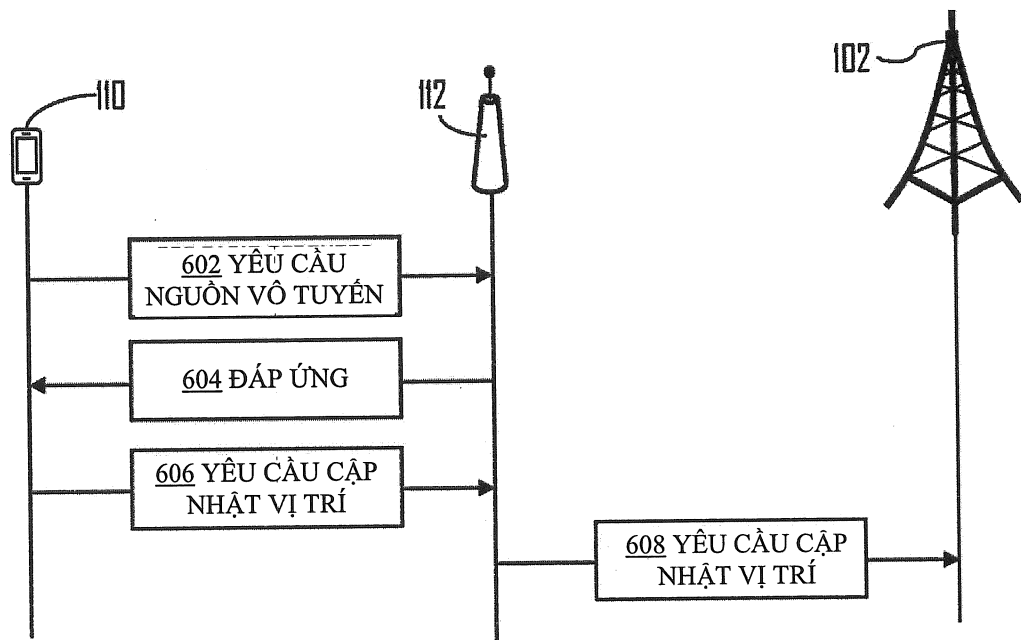


Fig. 6A

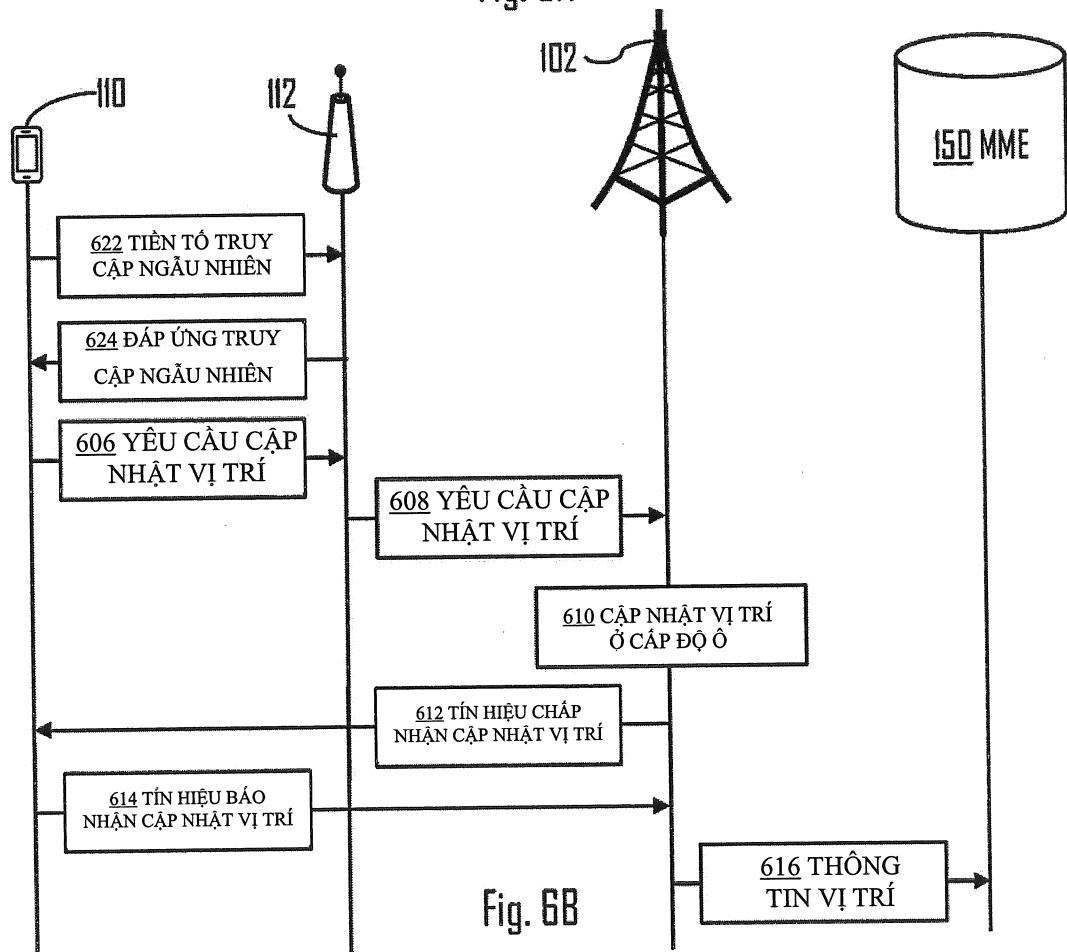


Fig. 6B

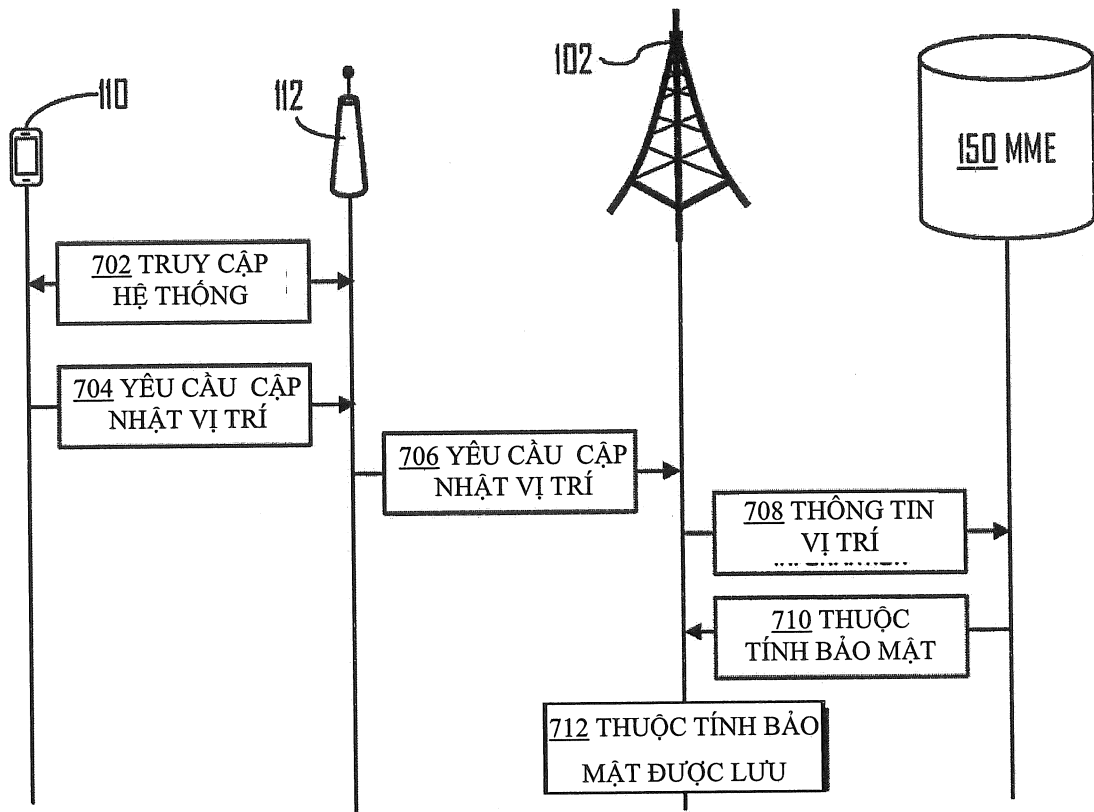


Fig. 7

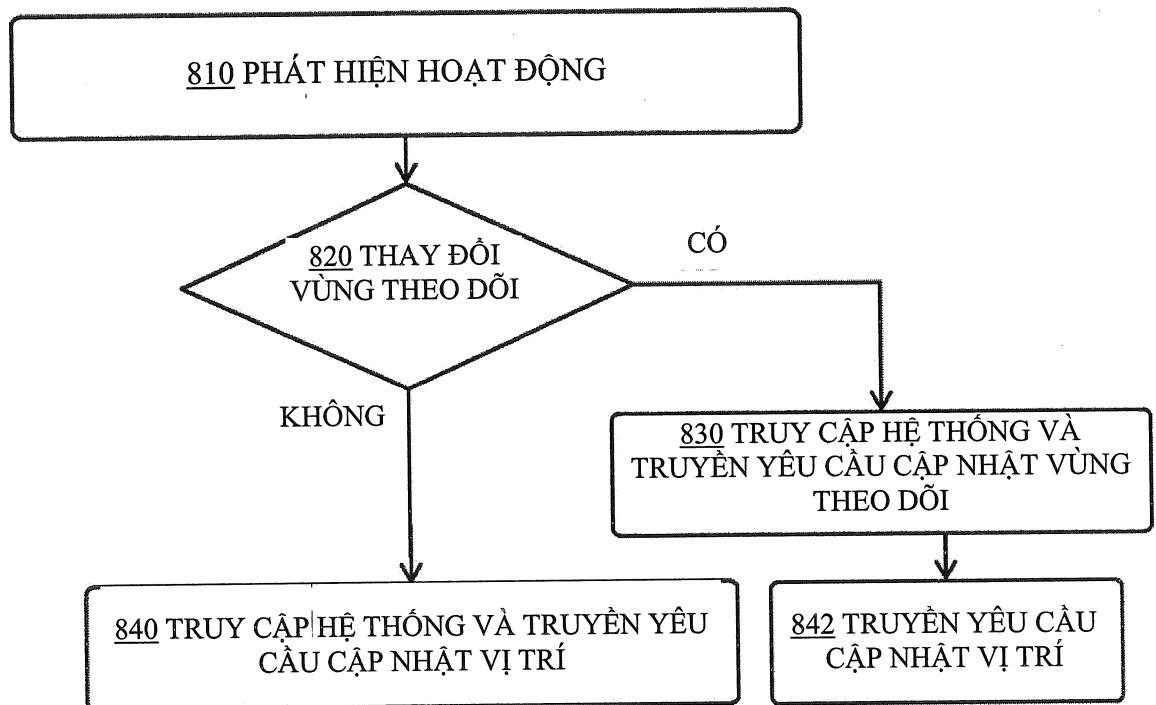


Fig. 8

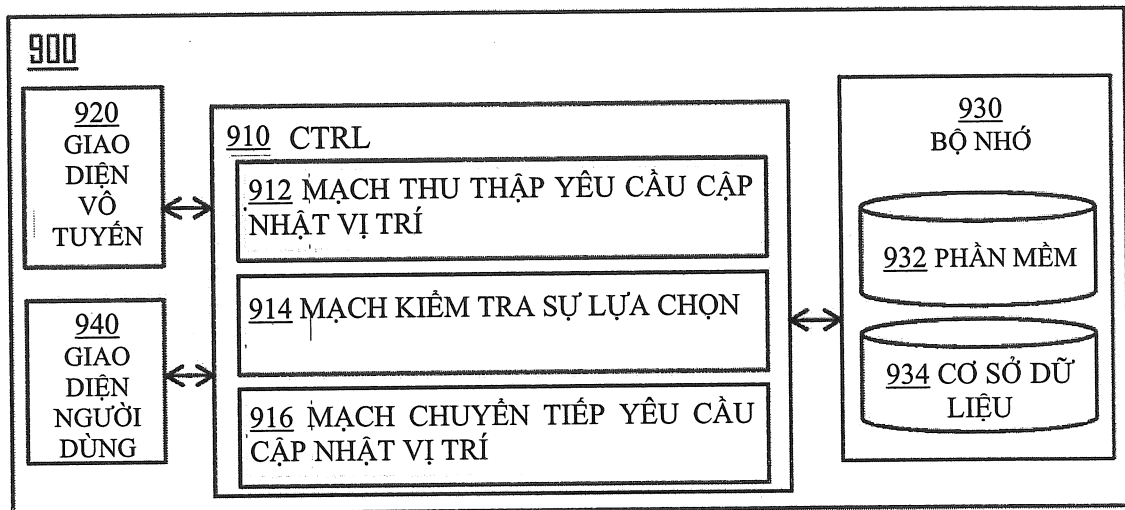


Fig. 9

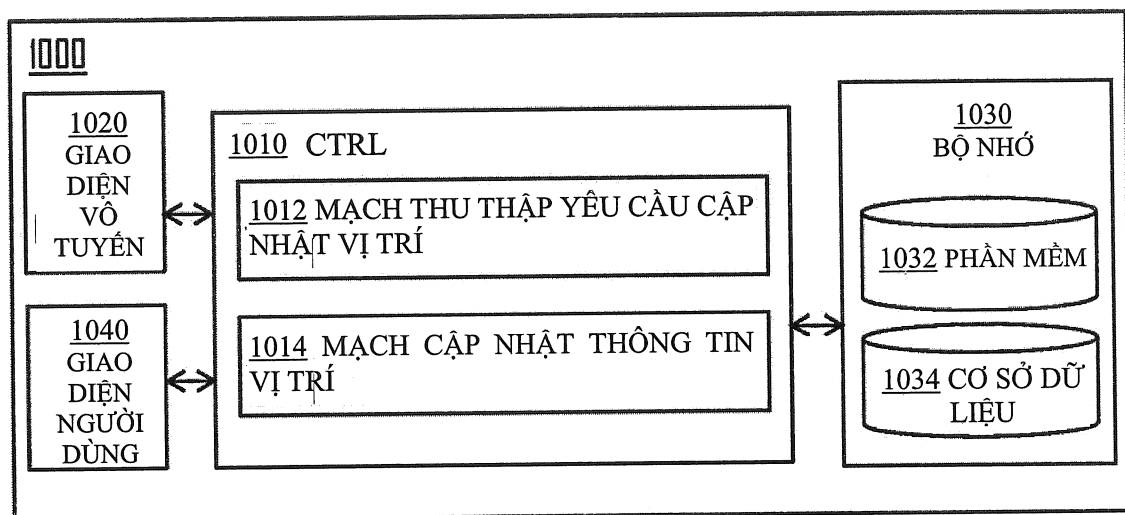


Fig. 10

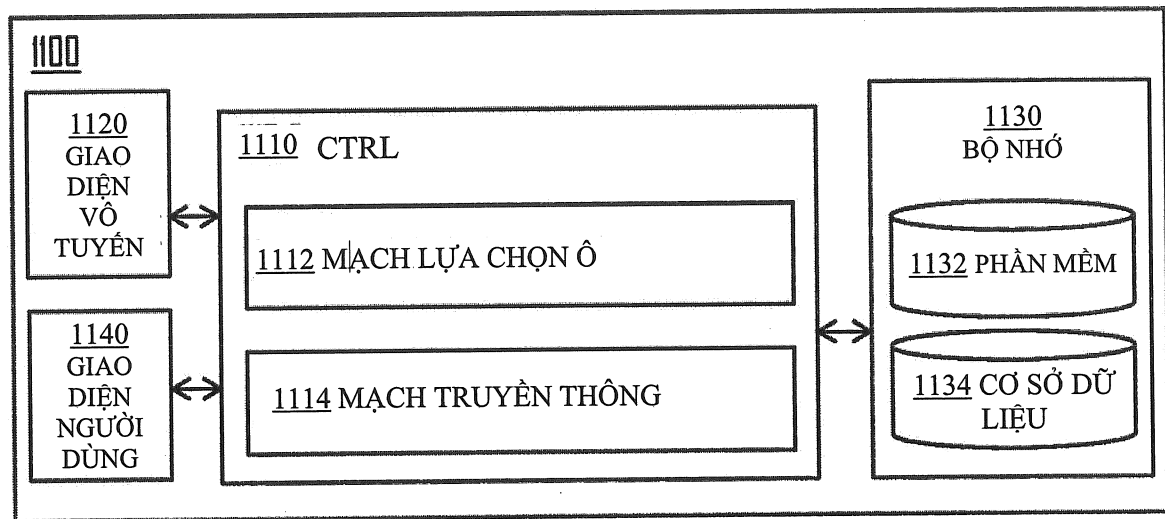


Fig. 11

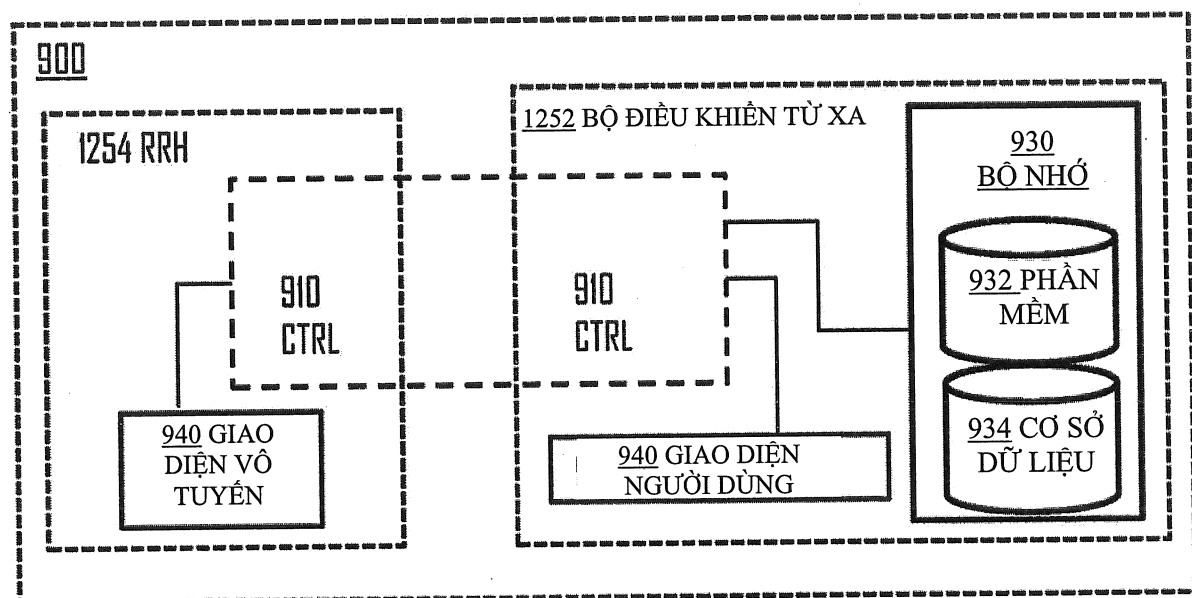


Fig. 12