



(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)



1-0042576

(51)<sup>2020.01</sup> H04W 48/00

(13) B

(21) 1-2020-02644

(22) 08/05/2020

(30) 62/846,456 10/05/2019 US

(45) 27/01/2025 442

(43) 25/11/2020 392A

(73) GOOGLE INC. (US)

1600 Amphitheatre Parkway, Mountain View, California 94043, United States of America

(72) LU, Lynn (TW); NAYAK, Shivank (US); MAO, Rukun (US); ZHANG, Qin (US).

(74) Công ty TNHH Sở hữu công nghiệp Sao Bắc Đẩu (SAO BAC DAU IP CO.,LTD)

(54) PHƯƠNG PHÁP QUÉT BẰNG TẦN SỐ TRONG THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG VÀ THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG

(21) 1-2020-02644

(57) Tại lúc bật nguồn hoặc khi phục hồi việc thiếu độ phủ sóng, thiết bị người dùng xác định các băng tần số thứ nhất tương ứng với mã di động quốc gia ban đầu của nước mà trong đó thiết bị người dùng hiện được đặt (402). Các băng tần số bao gồm tập hợp thứ nhất của các băng tần số đi kèm với nhà mạng mà thiết bị người dùng được đăng ký và tập hợp thứ hai của các băng tần số không đi kèm với nhà mạng (404). Thiết bị người dùng quét tập hợp thứ nhất của các băng tần số (406). Đáp ứng lại việc phát hiện mã di động quốc gia mới và xác định rằng không có dịch vụ khả dụng trong tập hợp thứ nhất của các băng tần số (408), thiết bị người dùng quét tập hợp thứ ba của các băng tần số được ưu tiên bởi thiết bị người dùng trong nhiều tập băng tần số thứ hai tương ứng với mã di động quốc gia mới (410). Đáp ứng lại việc xác định không có dịch vụ khả dụng trong tập hợp thứ ba của các băng tần số, thiết bị người dùng quét tập hợp thứ hai của các băng tần số (412).

400 ↗

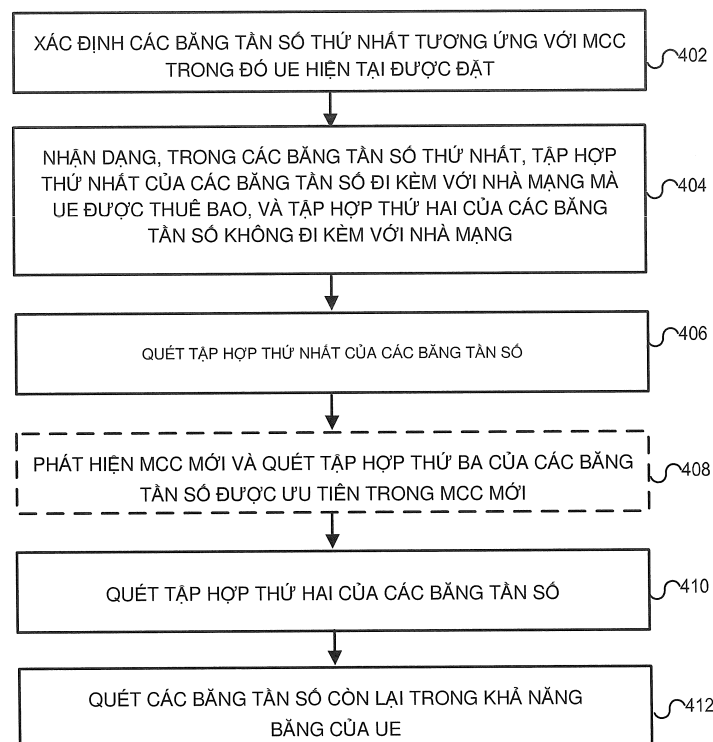


Fig. 4

### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Nhìn chung, sáng chế đề cập đến truyền thông không dây và, cụ thể hơn là, đề cập đến việc quét các băng tần số tại lúc bật máy hoặc khi phục hồi từ việc thiếu độ phủ sóng để tìm được dịch vụ không dây.

### **Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Phần mô tả tình trạng kỹ thuật của sáng chế này được tạo ra với mục đích trình bày chung ngữ cảnh theo sáng chế. Công trình của các tác giả có tên hiện tại, đến phạm vi mà công trình này được mô tả trong phần tình trạng kỹ thuật này, cũng như các khía cạnh của phần mô tả mà theo cách khác không thể đáp ứng làm tình trạng kỹ thuật tại thời điểm nộp đơn, không biểu hiện cũng như không chủ định được đưa vào làm tình trạng kỹ thuật chống lại sáng chế.

Khi thiết bị người dùng thử thu được dịch vụ không dây tại lúc bật lên hoặc khi phục hồi từ việc thiếu độ phủ sóng, thiết bị người dùng quét các băng tần số cho đến khi thiết bị người dùng chọn thành công mạng không dây. Số băng tần số khả dụng tiềm năng có thể là rất lớn, đặc biệt là khi thiết bị người dùng hỗ trợ nhiều công nghệ truy cập vô tuyến (radio access technology - RAT). Khi thiết bị người dùng quét ít hơn các băng tần số trong tập hợp tương đối lớn của băng khả dụng, thiết bị người dùng tiêu tốn ít thời gian và công suất hơn, nhưng khả năng mà thiết bị người dùng không định vị được tế bào phục vụ tăng lên. Mặt khác, nếu thiết bị người dùng quét nhiều băng tần số hơn, thì có khả năng nữa rằng thiết bị người dùng sẽ đạt được dịch vụ khi dịch vụ khả dụng, nhưng sự tiêu thụ công suất và độ trễ tăng lên về mặt thống kê.

Theo phương pháp được kết hợp hiện tại vào tiêu chuẩn 3GPP TS 23.122, phiên bản 16.1.0, thiết bị người dùng tìm kiếm dịch vụ bằng cách quét tất cả các băng tần số mà phần cứng của thiết bị người dùng có thể quét, tức là các băng tần

số được hỗ trợ. Cụ thể hơn là, thiết bị người dùng trước tiên quét tất cả các băng tần số được hỗ trợ để xác định liệu có mạng khả dụng hay không. Khi thiết bị người dùng phát hiện tín hiệu trong băng tần số, thiết bị người dùng đo công suất thu được tín hiệu chuẩn (Reference Signal Received Power - RSRP) để nhận dạng băng tần số với tín hiệu mạnh nhất. Sau đó, thiết bị người dùng thử thiết lập việc đồng bộ mức tế bào đường xuống. Đối với băng tần số nhất định, thiết bị người dùng thu được tín hiệu đồng bộ (tín hiệu đồng bộ sơ cấp (Primary Synchronization Signal - PSS) hoặc tín hiệu đồng bộ thứ cấp (Secondary Synchronization Signal - SSS)) được phát tại trung tâm của băng tần số tương ứng. Nhờ sử dụng tín hiệu đồng bộ, thiết bị người dùng có thể xác định số nhận dạng tế bào vật lý (physical cell identity - PCI) cũng như định thời khe và khung. Nhờ thiết lập việc đồng bộ mức tế bào đường xuống, thiết bị người dùng thu được thông tin hệ thống để thiết lập việc đồng bộ đường xuống hoàn toàn với tế bào này. Thông tin hệ thống bao gồm khối thông tin chính (Master Information Block - MIB), mà chỉ ra, trong số các thông số khác, băng thông hệ thống, kích cỡ và khoảng thời gian của kênh chỉ báo yêu cầu lặp tự động lai vật lý (Physical Hybrid-ARQ Indicator Channel - PHICH), và số khung hệ thống. Thiết bị người dùng có thể sử dụng thông tin này trong khối thông tin chính để xử lý các khối thông tin hệ thống (System Information Block - SIB) thuộc các loại được đánh số khác nhau (loại 1, loại 2, v.v..) mà tạo ra các thông số liên quan đến thông tin lập lịch, truy cập của khối thông tin hệ thống khác, v.v..

Nhờ sử dụng thông tin khối thông tin hệ thống, thiết bị người dùng có thể tiến hành chọn nhà mạng. Thiết bị người dùng có thể nhận được từ các thông số chọn tế bào truyền dẫn khối thông tin hệ thống bao gồm số nhận dạng (identity - ID) của mạng di động mặt đất công cộng (public land mobile network - PLMN) của mạng này. Số nhận dạng của mạng di động mặt đất công cộng bao gồm mã di động quốc gia (mobile country code - MCC) và mã mạng di động (mobile network code - MNC). Khi thiết bị người dùng xác định rằng nó có thể sử dụng mạng di động mặt đất công cộng với số nhận dạng của mạng di động mặt đất công cộng

chứa trong việc phát quảng bá khối thông tin hệ thống, thiết bị người dùng còn kiểm tra việc chặn tế bào (tức là sự chỉ dẫn rằng thiết bị người dùng không được phép sử dụng tế bào này), và cường độ tín hiệu. Khi tế bào thỏa mãn các điều kiện này, thiết bị người dùng nhận được thông tin khối thông tin hệ thống loại 2 để bắt đầu việc đồng bộ đường lên với mạng.

Do phần cứng của thiết bị người dùng thông thường ngày nay hỗ trợ tất cả các băng tần số được triển khai khắp trên thế giới, nên thiết bị người dùng tiềm năng quét số lượng băng tần số lớn, mà tiêu thụ lượng công suất đáng kể và tạo ra độ trễ lâu.

### **Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

Các kỹ thuật theo sáng chế cho phép thiết bị người dùng thực hiện một cách hiệu quả việc chọn mạng tại lúc bật nguồn hoặc khi phục hồi từ việc thiếu độ phủ sóng. Theo các kỹ thuật này, việc chọn mạng là nhận thức cả về vị trí và thuê bao. Cụ thể hơn là, thiết bị người dùng ưu tiên các băng tần số mà các nhà mạng sử dụng tại vị trí hiện tại của thiết bị người dùng, và cũng ưu tiên các băng tần số mà nhà mạng mà thiết bị người dùng được thuê bao sử dụng ở nước thường trú của thiết bị người dùng hoặc ở các nước chuyển vùng.

Các kỹ thuật này cho phép thiết bị người dùng hoạt động hiệu quả hơn bằng cách tiêu thụ ít năng lượng hơn khi quét các băng tần số vô tuyến (cụ thể hơn là, bằng cách giảm một cách thống kê số băng tần số, thiết bị người dùng phải quét trên mỗi thủ tục chọn mạng và giảm lượng chuyển giữa các tần số). Hơn nữa, thiết bị người dùng theo sáng chế tiêu thụ ít tín hiệu xử lý công suất tính toán hơn tại các băng tần số khác nhau. Hơn nữa, các kỹ thuật theo sáng chế giảm một cách thống kê khoảng thời gian mà thiết bị người dùng tiêu thụ mà đang tìm kiếm dịch vụ không dây nhờ bật nguồn hoặc sau giai đoạn không phủ sóng.

Theo một số phương án, thiết bị người dùng lưu trữ, trong bộ nhớ cục bộ, các tập hợp băng tần số đối với một hoặc nhiều nhà mạng. Do nhà mạng có thể có nhiều mạng di động mặt đất công cộng (public land mobile network - PLMN),

nên bộ nhớ cục bộ có thể lưu trữ danh sách các mạng di động mặt đất công cộng tương ứng đối với mỗi nhà mạng, và danh sách các băng tần số tương ứng đối với mỗi mạng trong số các mạng di động mặt đất công cộng. Bộ nhớ cục bộ cũng có thể lưu trữ danh sách các băng tần số tương ứng đối với mỗi mạng trong số một hoặc nhiều mã di động quốc gia (country mobile code - MCC). Hơn nữa, bộ nhớ cục bộ có thể lưu trữ các danh sách các mã di động quốc gia lân cận.

Trong suốt thủ tục quét nhiều bước, thiết bị người dùng trước tiên nỗ lực tìm được dịch vụ trong các băng tần số của nhà mạng mà thiết bị người dùng được đăng ký vào đó hoặc, khi thiết bị người dùng chuyển vùng, các băng tần số của các mạng di động mặt đất công cộng được ưu tiên. Thiết bị người dùng phát hiện mã di động quốc gia, mà chỉ ra nước mà trong đó thiết bị người dùng hiện tại được đặt, và trước tiên quét các băng tần số của mạng di động mặt đất công cộng thường trú (home public land mobile network - HPLMN) khi thiết bị người dùng được đặt ở nước thường trú, hoặc băng tần mạng di động mặt đất công cộng được ưu tiên nhất khi thiết bị người dùng ở nước chuyển vùng.

Trong một số trường hợp, thiết bị người dùng sẽ phát hiện mã di động quốc gia mới trong quá trình quét thứ nhất. Trong trường hợp này, thay vì quét các băng tần số còn lại trong mã di động quốc gia ban đầu, thiết bị người dùng tại bước thứ hai của thủ tục quét nhiều bước quét các băng tần số được ưu tiên của mã di động quốc gia mới.

Nếu thiết bị người dùng vẫn không nhận được dịch vụ, thiết bị người dùng tại bước thứ ba quét các băng tần số còn lại của mã di động quốc gia ban đầu. Thiết bị người dùng theo một số phương án bỏ qua các băng tần số đã được quét (ví dụ, các băng tần số mà chồng lên mã di động quốc gia mới). Nếu thiết bị người dùng không đạt được dịch vụ ở bước thứ ba, thì thiết bị người dùng quét băng tần số còn lại trong khả năng quét của thiết bị người dùng.

Một phương án ví dụ của các kỹ thuật này là phương pháp thực hiện việc chọn mạng đối với dịch vụ không dây trong thiết bị người dùng tại lúc bật nguồn hoặc khi phục hồi từ việc thiếu độ phủ sóng. Phương pháp này có thể được thực

thi bằng phần cứng xử lý (mà có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý) và bao gồm việc xác định các băng tần số thứ nhất tương ứng với mã di động quốc gia ban đầu của nước mà trong đó thiết bị người dùng hiện tại được đặt. Các băng tần số bao gồm tập hợp thứ nhất của các băng tần số đi kèm với nhà cung cấp dịch vụ mạng của thiết bị người dùng mà thiết bị người dùng được thuê bao và tập hợp thứ hai của các băng tần số không đi kèm với nhà mạng. Phương pháp này quét tập hợp thứ nhất của các băng tần số. Đáp ứng lại việc phát hiện mã di động quốc gia mới trong lần quét ban đầu này (và xác định rằng không có dịch vụ khả dụng trong tập hợp thứ nhất của các băng tần số được quét cho đến nay), quét tập hợp thứ ba của các băng tần số được ưu tiên bởi thiết bị người dùng trong các băng tần số thứ hai tương ứng với mã di động quốc gia mới; và đáp ứng lại việc xác định rằng không có dịch vụ khả dụng trong tập hợp thứ ba của các băng tần số, quét tập hợp thứ hai của các băng tần số.

Phương án khác của các kỹ thuật này đề cập đến thiết bị người dùng bao gồm phần cứng xử lý chứa một hoặc nhiều bộ xử lý, mạch vô tuyến, và bộ nhớ đọc được bằng máy tính dài hạn lưu trữ các câu lệnh mà, khi được thực thi bằng phần cứng xử lý, làm cho thiết bị người dùng thực hiện phương pháp nêu trên.

Các kỹ thuật theo sáng chế để cấu hình băng tần đối với việc tìm kiếm mạng di động mặt đất công cộng cũng có thể được tóm tắt theo trình tự các bước sau đây. Bước 1: Nếu mạng di động mặt đất công cộng được đăng ký hoặc mạng di động mặt đất công cộng tương đương khả dụng ở vị trí hiện tại, mà được xác định thông qua mã di động quốc gia được phát hiện, thì tiến hành đến bước 2. Nếu không, thiết bị người dùng bắt đầu áp dụng các băng của mã di động quốc gia được phát hiện để tìm kiếm và tiến hành bước 3 sau bước này (bước một). Bước 2: Thiết bị người dùng bắt đầu áp dụng các băng của mạng di động mặt đất công cộng được đăng ký hoặc mạng di động mặt đất công cộng tương đương để tìm kiếm. Nếu đăng ký trên mạng di động mặt đất công cộng được đăng ký thành công, thì thiết bị người dùng kết thúc việc tìm kiếm; nếu không, thiết bị người dùng tiến hành đến bước 3. Bước 3: nếu danh sách (các) mạng di động mặt đất

công cộng khả dụng trở thành rỗng, thì thiết bị người dùng tiến hành đến bước 4; nếu không, thiết bị người dùng chọn mạng di động mặt đất công cộng tiếp theo từ (các) mạng di động mặt đất công cộng khả dụng. Thiết bị người dùng áp dụng các băng của mạng di động mặt đất công cộng được chọn nếu được cấu hình, nếu không thiết bị người dùng áp dụng các băng của mã di động quốc gia được phát hiện. Nếu đăng ký không thể đạt được, thì thiết bị người dùng lặp lại bước 3 cho đến khi tất cả (các) mạng di động mặt đất công cộng khả dụng đều được thử. Bước 4: Thiết bị người dùng tiếp tục tìm kiếm mạng di động mặt đất công cộng đích với các băng tần có khả năng với thiết bị người dùng bất kỳ mà chưa được áp dụng.

Hơn nữa, nếu thiết bị người dùng tìm mạng di động mặt đất công cộng trong mã di động quốc gia mới (khác với mã di động quốc gia được phát hiện), và mạng di động mặt đất công cộng được ưu tiên (HPLMN/EHPLMN) được tạo cấu hình với mã di động quốc gia mới, thiết bị người dùng có thể có lựa chọn áp dụng các băng tần từ mạng di động mặt đất công cộng được ưu tiên mà chưa được sử dụng ở bước 2, và thực hiện vòng tìm kiếm khác đối với mạng di động mặt đất công cộng được đăng ký. Hơn thế nữa, khi các mạng di động mặt đất công cộng khả dụng là từ các mã di động quốc gia khác, và mạng di động mặt đất công cộng được chọn không phải là từ mã di động quốc gia được chọn, và nếu các băng tần này của mã di động quốc gia được phát hiện không được cấu hình, thì thiết bị người dùng có thể sử dụng các băng tần của mạng di động mặt đất công cộng được chọn thay vì các băng tần của mã di động quốc gia được phát hiện.

Và nếu các băng tần của mạng di động mặt đất công cộng không được cấu hình, thì thiết bị người dùng có thể sử dụng các băng tần mã di động quốc gia của mạng di động mặt đất công cộng thay vì các băng của mã di động quốc gia được phát hiện.

#### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**



Fig. 1 là sơ đồ khối của mạng truyền thông không dây ví dụ mà trong đó thiết bị người dùng có thể sử dụng các kỹ thuật quét băng tần số theo sáng chế;

Fig. 2 là sơ đồ tiến trình của thủ tục quét nhiều bước ví dụ mà thiết bị người dùng theo sáng chế có thể thực hiện hoặc tiến hành chọn mạng đối với dịch vụ không dây;

Fig. 3A là sơ đồ khối minh họa bước thứ nhất của thủ tục quét nhiều bước, trong đó thiết bị người dùng được đặt ở nước với mã di động quốc gia nhất định quét các băng mã di động quốc gia được phân bổ cho nhà mạng của thiết bị người dùng, hoặc thiết bị người dùng nào ưu tiên ở nước chuyển vùng;

Fig. 3B là sơ đồ khối minh họa bước thứ hai của thủ tục quét nhiều bước, trong khi thiết bị người dùng phát hiện mã di động quốc gia mới và quét các băng tần số của mã di động quốc gia mới;

Fig. 3C là sơ đồ khối minh họa bước thứ ba của thủ tục quét nhiều bước, trong đó thiết bị người dùng quét các băng tần số còn lại của mã di động quốc gia;

Fig. 3D là sơ đồ khối minh họa bước thứ tư của thủ tục quét nhiều bước, trong đó thiết bị người dùng quét các băng tần số còn lại trong khả năng quét của thiết bị người dùng; và

Fig. 4 là sơ đồ khối của phương pháp ví dụ dùng để thực hiện chọn mạng cho dịch vụ không dây, mà thiết bị người dùng theo sáng chế có thể thực hiện.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

Fig. 1 mô tả hệ thống truyền không dây ví dụ 100 trong đó thiết bị người dùng 102 có thể thực hiện các kỹ thuật chọn mạng theo sáng chế. Như được thảo luận chi tiết dưới đây, thiết bị người dùng 102 thực hiện việc chọn mạng theo cách mà nhận biết cả về vị trí và thuê bao. Do đó, thiết bị người dùng 102 tiến hành thủ tục quét theo trình tự các bước, sao cho việc đăng ký kết thúc thành công ở một bước mà làm cho nó trở nên không cần thiết với thiết bị người dùng 102 để tiếp tục quét các băng tần số ở các bước sau đó, và theo đó, thiết bị người dùng 102 có thể kết thúc thủ tục này sớm. Thiết bị người dùng 102 ưu tiên các bước này sao

cho tầm quan trọng của mỗi bước sau đó giảm đi so với bước trước, ít nhất là do xác suất tìm dịch vụ trong bước thứ nhất cao hơn xác suất tìm dịch vụ trong bước thứ hai, v.v.. Hơn nữa, thiết bị người dùng 102 ban đầu quét tập hợp các băng tần số tương đối nhỏ và sau đó, mở rộng dần tập hợp này, sao cho đạt được sự cân bằng tốt hơn giữa hiệu năng và giá thành về công suất, thời gian, v.v..

Mạng 100 trong cấu hình ví dụ này có thể bao gồm trạm gốc 104A hỗ trợ tế bào 110A, trạm gốc 104B hỗ trợ tế bào 110B, trạm gốc 104C hỗ trợ tế bào 110C, v.v.. Ở các cấu hình khác nhau của mạng 100, trạm gốc 104A có thể là nút B cải tiến (eNB) hỗ trợ tế bào truy nhập vô tuyến mặt đất cải tiến (EUTRA) và được kết nối với mạng lõi gói cải tiến (Evolved Packet Core - EPC) của mạng LTE, Nút B cải tiến thế hệ tiếp theo (ng-eNB) hỗ trợ tế bào EUTRA và được kết nối với mạng lõi 5G (5GC), Nút B 5G (gNB) hỗ trợ tế bào NR và được kết nối với mạng lõi 5G của mạng 5G, v.v.. Nhìn chung hơn, trạm gốc 104A có thể thực hiện công nghệ truy cập vô tuyến thích hợp bất kỳ và hoạt động trong mạng truy cập vô tuyến (RAN) thích hợp bất kỳ được kết nối với mạng lõi (CN) thích hợp bất kỳ. Các trạm gốc 104B và 104C có thể được thực hiện tương tự với trạm gốc 104A hoặc, theo một số phương án, hoạt động theo các RAT khác nhau, trong cùng hoặc khác mạng.

Hơn nữa, theo một số phương án, các trạm gốc 104A-C hoạt động ở các mạng khác đi kèm với các nhà mạng khác. Do đó, khi thiết bị người dùng 102 được đặt trong khu vực địa lý trong đó các tế bào 110A-C của các nhà mạng không dây khác nhau chồng nhau, thiết bị người dùng 102 có thể chọn mạng mà thiết bị người dùng 102 đăng ký ít nhất một phần dựa trên thứ tự mà trong đó thiết bị người dùng quét các băng tần số tương ứng của các mạng này.

Thiết bị người dùng 102 bao gồm phần cứng xử lý 120 mà có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý có mục đích chung như bộ xử lý trung tâm (central processing unit - CPU) và bộ nhớ đọc được bằng máy tính dài hạn lưu trữ các câu lệnh đọc được bằng máy thực thi được trên một hoặc nhiều bộ xử lý có mục đích chung, và/hoặc các bộ xử lý có mục đích đặc biệt. Thiết bị người dùng 102 còn

bao gồm bộ lưu trữ dài hạn 124 mà có thể tích hợp với phần cứng xử lý 120 hoặc được tạo ra riêng biệt với phần cứng xử lý 120. Hơn nữa, thiết bị người dùng 102 theo phương án này bao gồm mạch tần số vô tuyến (radio frequency- RF) (hoặc đơn giản là “mạch vô tuyến”) 126 được tạo cấu hình để phát và thu các tín hiệu vô tuyến.

Bộ lưu trữ 124 có thể lưu trữ cơ sở dữ liệu băng mạng di động mặt đất công cộng 130, cơ sở dữ liệu băng mã di động quốc gia 132, và cơ sở dữ liệu địa lý mã di động quốc gia 134. Mặc dù được minh họa là các cơ sở dữ liệu riêng biệt trên Fig. 1, nhưng các cơ sở dữ liệu 130-134 theo các phương án khác có thể tương ứng với các bảng khác trong một cơ sở dữ liệu có liên quan. Theo phương án khác, các cơ sở dữ liệu 130-134 là các tệp tin được lưu trữ cục bộ. Theo một số phương án, phần mềm modem của thiết bị người dùng 102 (không được thể hiện để tránh lộn xộn) thu tệp tin cấu hình mà khởi đầu các cơ sở dữ liệu 130-134. Thiết bị người dùng có thể thu thông tin trong các cơ sở dữ liệu 130-134 từ sóng mang không dây nhờ dự liệu, trong quá trình cập nhật qua không khí, trong lần quét ban đầu, nhờ yêu cầu của người dùng (ví dụ, trước khi người dùng mang thiết bị người dùng 102 ra nước ngoài), nhờ yêu cầu từ nhà cung cấp dịch vụ (ví dụ, sau khi bổ sung hoặc loại bỏ các trạm gốc), hoặc theo cách thích hợp bất kỳ khác. Nói chung, ít nhất một số thông tin trong các cơ sở dữ liệu 130-134 có thể là thông tin động.

Đầu vào trong cơ sở dữ liệu băng mạng di động mặt đất công cộng 130 có thể có định dạng {Nhà mạng: <danh sách băng tần>}. Do nhà mạng có thể có nhiều mạng di động mặt đất công cộng, nên cơ sở dữ liệu băng tần mạng di động mặt đất công cộng 130 theo một số phương án có thể có lưu trữ các bản ghi theo định dạng {<danh sách PLMN>: <danh sách băng tần>}. Mã nhận dạng của mỗi mạng di động mặt đất công cộng, hoặc ID của mạng di động mặt đất công cộng, có thể là sự ghép nối của mã di động quốc gia và mã mạng di động (mobile network code - MNC). Ví dụ, cơ sở dữ liệu băng của mạng di động mặt đất công cộng 130 có thể sử dụng các mã nhận dạng của mạng di động mặt đất công cộng dùng để chỉ số hóa. Đầu vào trong cơ sở dữ liệu băng mã di động quốc gia 132 có

thể có định dạng của {MCC: <danh sách băng tần>}. Băng tần mã di động quốc gia có thể là sự hợp nhất của các băng của mạng di động mặt đất công cộng đối với nước nhất định. Cơ sở dữ liệu địa lý 134 có thể lưu trữ thông tin mã di động quốc gia hoặc quốc gia lân cận đối với các nước hoặc các mã di động quốc gia. Do đó, các cơ sở dữ liệu 130-134 lưu trữ các số nhận dạng của các mạng di động mặt đất công cộng khác nhau, dữ liệu cấu hình đối với các băng tần số tương ứng như loại công nghệ truy cập vô tuyến, chẳng hạn. Nếu muốn, thiết bị người dùng 102 có thể lưu trữ các chỉ dẫn của các mối quan hệ khác nhau giữa các cơ sở dữ liệu 130-134 sao cho, ví dụ, bộ quản lý chọn mạng 142 có thể tìm kiếm danh sách các mạng di động mặt đất công cộng (thay vì các băng tần số) đối với mã di động quốc gia đặc thù nhất định. Các cơ sở dữ liệu 130-134 cũng có thể lưu trữ các chỉ dẫn mà trong đó các băng tần số mà thiết bị người dùng 102 ưu tiên ở các nước khác nhau.

Phần cứng xử lý 120 theo phương án ví dụ bao gồm bộ điều khiển cập nhật cơ sở dữ liệu 140 được cấu hình để cập nhật các danh sách của các băng tần số. Ví dụ, sau khi nhà mạng không dây gần đây đã triển khai băng mới, hoặc khi cấu hình ban đầu của các cơ sở dữ liệu 130-134 đã bỏ qua một trong các băng này do lỗi, thiết bị người dùng 102 có thể thực hiện trên băng tần số nhất định và xác định rằng băng tần số này không được liệt kê trong các cơ sở dữ liệu 130-134. Bộ điều khiển cập nhật cơ sở dữ liệu 122 trong trả lời có thể cập nhật một hoặc nhiều cơ sở dữ liệu. Hơn nữa, bộ điều khiển cập nhật cơ sở dữ liệu 122 theo một số trường hợp báo cáo (các) cập nhật đến mạng.

Phần cứng xử lý 120 còn bao gồm bộ quản lý chọn mạng 142. Trong hoạt động, bộ quản lý chọn mạng 142 có thể sử dụng các cơ sở dữ liệu 130, 132, và 134 để tiến hành thủ tục nhiều bước để tìm dịch vụ không dây cho thiết bị người dùng 102. Ngoài cấu hình trong các cơ sở dữ liệu 130-134, mà thiết bị người dùng 102 trong một số trường hợp có thể cập nhật một cách năng động như được thảo luận nêu trên, thì bộ quản lý chọn mạng 142 cũng ứng dụng các thông số thường trực nhất định của thiết bị người dùng 120, như khả năng quét (khoảng tần số vô

tuyến mà thiết bị người dùng 102 có khả năng sử dụng để phát hoặc thu thông tin) và cấu hình phần cứng khác.

Phương pháp ví dụ 200 mà bộ quản lý chọn mạng 142 có thể thực thi tại lúc bật lên (còn gọi là “bật nguồn - switch-on”) hoặc khi thiết bị người dùng 102 phục hồi từ việc thiếu độ phủ sóng, ví dụ, được thảo luận tiếp theo dựa trên Fig. 2 và các sơ đồ của các hình vẽ từ Fig. 3A đến Fig. 3D. Để đơn giản hóa, việc thảo luận về Fig. 2 dưới đây đề cập đến thiết bị người dùng 102 thay vì bộ quản lý chọn mạng 142 cụ thể. Việc thảo luận này cũng đề cập đến nhà mạng không dây  $C_N$  mà thiết bị người dùng 102 thuê bao trong kịch bản trên Fig. 2.

Tại khối 202, thiết bị người dùng 102 phát hiện mã di động quốc gia hiện tại sử dụng khối thông tin hệ thống (system information block - SIB) truyền quảng bá ở tế bào (mạng di động mặt đất công cộng thứ nhất bất kỳ được phát hiện thông qua khối thông tin hệ thống bao gồm thông tin mã di động quốc gia, do đó thiết bị người dùng 102 có thể quét thông tin mã di động quốc gia nhanh hơn rất nhiều so với quét dịch vụ đầy đủ), cấu hình được lưu trữ trước đây, dữ liệu định vị (ví dụ, cố định định vị từ dịch vụ định vị toàn cầu (global positioning service - GPS), các pha vô tuyến mạng cục bộ không dây (wireless local area network - WLAN), các pha vô tuyến mạng khu vực cá nhân không dây (wireless personal area network - WPAN)), v.v. Do thiết bị người dùng 102 ở một số thời điểm có thể phát hiện mã di động quốc gia khác như được thảo luận dưới đây, sáng chế này đề cập đến mã di động quốc gia được phát hiện tại khối 202 như mã di động quốc gia ban đầu.

Tiếp theo, thiết bị người dùng 102 tại khối 204 xác định liệu rằng mạng di động mặt đất công cộng được đăng ký (RPLMN) hoặc mạng di động mặt đất công cộng tương đương được liên kết với mã di động quốc gia ban đầu. Nếu mạng di động mặt đất công cộng được đăng ký, mạng di động mặt đất công cộng thường trú của thiết bị người dùng, hoặc mạng di động mặt đất công cộng được ưu tiên khả dụng (thiết bị người dùng 102 có thể tìm kiếm thông tin này từ các cơ sở dữ liệu 130-134), tiến trình này tiến hành đến khối 206 để ưu tiên các băng tần số

nhất định của mã di động quốc gia. Nếu không, nếu mạng di động mặt đất công cộng được đăng ký hoặc mạng di động mặt đất công cộng tương đương không khả dụng, tiến trình này tiến hành đến khối 222, trong đó thiết bị người dùng 102 bắt đầu tìm kiếm thông qua tất cả các băng tần số của mã di động quốc gia.

Do đó, thiết bị người dùng 102 tại khối 204 xác định liệu rằng tìm kiếm dịch vụ không dây nên trước tiên bao gồm tập hợp các băng tần số đi kèm với nhà mạng không dây  $C_N$  hoặc nên tiến hành đến việc tìm kiếm toàn bộ tập hợp băng tần số đi kèm với mã di động quốc gia ban đầu. Việc tìm kiếm thông qua các băng tần số đi kèm với nhà mạng không dây  $C_N$  có thể được đề cập đến là quét băng tần số của mạng di động mặt đất công cộng, và tìm kiếm thông qua các băng tần số đi kèm với mã di động quốc gia ban đầu có được đề cập đến là quét băng mã di động quốc gia (hoặc quét băng còn lại của mã di động quốc gia khi thiết bị người dùng 102 đã tìm kiếm xong thông qua một số băng của mạng di động mặt đất công cộng và loại trừ các băng này từ việc quét mã di động quốc gia).

Để đề cập rõ ràng với Fig. 3A, dải băng tần số 300 tương ứng với toàn bộ khả năng quét của thiết bị người dùng 102. Do phần cứng của thiết bị người dùng 102, như mạch tần số vô tuyến 126, giới hạn dải 300, các băng tần số trong dải này có thể được đề cập đến là các băng “HW/RF”. Dải 300 bao gồm tập hợp 302 của các băng mã di động quốc gia ban đầu 302, mà lần lượt bao gồm tập hợp 306 của các băng của mạng di động mặt đất công cộng 306 và tập hợp 307 của các băng tần số còn lại nằm trong tập hợp của các băng mã di động quốc gia ban đầu 302. Fig. 3A cũng mô tả tập hợp 304 mà bao gồm tất cả các băng tần số trong dải 300 mà không nằm trong tập hợp của các băng mã di động quốc gia ban đầu 302 (nói cách khác, dải 300 là sự ghép nối của các tập hợp 302 và 304). Tập hợp 306 bao gồm tất cả các băng tần số của nhà cung cấp dịch vụ hỗ trợ thiết bị người dùng 102, đối với nước cụ thể với  $MCC_N$ . Tập hợp 302 bao gồm tất cả các băng tần số được triển khai ở nước cụ thể như Hoa Kỳ hoặc Ca-na-đa được đề cập đến trong ví dụ dưới đây.

Các tập hợp 302 và 306 trên Fig. 3A không vẽ đến tỷ lệ so với nhau hoặc với dải 300, và nói chung trong tập hợp 306 có thể chiếm một phần lớn hơn hoặc nhỏ hơn của dải 300, và tương tự là, tập hợp 302 có thể chiếm một phần lớn hơn hoặc nhỏ hơn của dải 300. Hơn nữa, các cơ sở dữ liệu 130-134 theo một số phương án không lưu trữ các cấu hình hoàn chỉnh đối với dải 300 hoặc các tập hợp 302, 304, và thiết bị người dùng 102 trong một số trường hợp cập nhận các đầu vào trong các cơ sở dữ liệu 130-134, hoặc tạo ra các đầu vào mới. Mặc dù các băng được mô tả là liên tục để dễ hiểu, nhưng các băng tần số trong cùng các băng mã di động quốc gia 302, các băng của mạng di động mặt đất công cộng 306, và các băng khác 304 có thể bị gián đoạn hoặc không liên kết.

Đề cập lại đến Fig. 2, tại khối 206, thiết bị người dùng 102 tìm kiếm dịch vụ không dây thông qua các băng tần số của mạng di động mặt đất công cộng được đăng ký hoặc mạng di động mặt đất công cộng tương đương. Do đó, thiết bị người dùng 102 có thể tìm kiếm danh sách các mạng di động mặt đất công cộng của nhà mạng  $C_N$  từ các cơ sở dữ liệu 130-134. Khi thiết bị người dùng 102 hoạt động ở nước thường trú của nó, thiết bị người dùng 102 có thể ứng dụng các băng tần số của mạng di động mặt đất công cộng thường trú (home public land mobile network - HPLMN). Khi thiết bị người dùng 102 đang chuyển vùng quốc tế, thiết bị người dùng 102 có thể trước tiên nhận dạng mạng di động mặt đất công cộng được ưu tiên nhất trong mã di động quốc gia chuyển vùng. Do đó, thiết bị người dùng 102 kiểm tra các danh sách của các mạng di động mặt đất công cộng thường trú tương đương, các mạng di động mặt đất công cộng được điều khiển bởi nhà mạng (operator controlled PLMN - OPLMN), và/hoặc các mạng di động mặt đất công cộng của người dùng (user PLMN - UPLMN). Sau đó, thiết bị người dùng 102 có thể tìm kiếm các băng tần số đối với một hoặc nhiều mạng di động mặt đất công cộng thuộc các loại này từ các cơ sở dữ liệu 130-134.

Theo một số phương án, thiết bị người dùng 102 áp dụng các băng tần số của mạng di động mặt đất công cộng được đăng ký tại bước 206 khi các điều kiện sau được thỏa mãn: thiết bị người dùng 102 thu được dịch vụ không dây trước

đây ở nước của mã di động quốc gia ban đầu (như nước thường trú hoặc nước chuyên vùng); thiết bị người dùng 102 bật lên và xác định rằng vị trí chưa thay đổi, tức là việc đọc vị trí là thống nhất với mã di động quốc gia được sử dụng gần đây nhất; và các băng tần số đối với mạng di động mặt đất công cộng được đăng ký khả dụng trong một hoặc nhiều cơ sở dữ liệu 130-134. Thiết bị người dùng 102 tại khối 206 lần lượt thử, đối với mỗi băng tần số, thiết bị người dùng 102 chọn, để thực hiện đăng ký để thu được dịch vụ không dây.

Tại khối 208, thiết bị người dùng 102 xác định rằng liệu việc đăng ký này có thử với mạng di động mặt đất công cộng được đăng ký hoặc mạng di động mặt đất được đăng ký tương đương có thành công hay không. Thiết bị người dùng 102 hoàn thành phương pháp 200 nếu việc đăng ký này là thành công. Nếu không, thiết bị người dùng 102 xác định tại khối 210 liệu rằng mạng di động mặt đất công cộng được đăng ký hoặc mạng di động mặt đất công cộng tương đương là khả dụng và, nếu vậy, chọn mạng di động mặt đất công cộng được đăng ký tiếp theo hoặc mạng di động mặt đất công cộng tương đương tại khối 212. Sau đó, tiến trình này quay trở lại khối 206. Do đó, các khối 206, 208, 210, và 212 đi kèm với quét băng của mạng di động mặt đất công cộng của thủ tục nhiều bước.

Tuy nhiên, tiến trình này tiến hành đến khối 214 nếu thiết bị người dùng 102 xác định tại khối 210 mà không có mạng di động mặt đất công cộng tương đương nữa khả dụng. Tại khối 214, thiết bị người dùng 102 xác định liệu nó đã phát hiện mã di động quốc gia mới từ mã di động quốc gia ban đầu hay không. Nếu thiết bị người dùng 102 đã phát hiện mã di động quốc gia mới trong khối tìm kiếm 206, tiến trình tiến hành đến khối 216. Nếu không, tiến trình tiến hành đến khối 222, trong đó thiết bị người dùng 102 bắt đầu quét băng còn lại của mã di động quốc gia.

Tại khối 216, thiết bị người dùng 102 tìm kiếm thông qua một số băng của mã di động quốc gia mới. Các băng này có thể được đề cập đến là các băng delta của mạng di động mặt đất công cộng và bao gồm các băng tần số của mạng di động mặt đất công cộng được ưu tiên nhất trong mã di động quốc gia mới, mà



thiết bị người dùng 102 chưa được quét trong vòng quét này (tức là kể từ khi thực thi tính năng của khối 202). Các cơ sở dữ liệu 130-134 có thể lưu trữ các chỉ dẫn của các mạng di động mặt đất công cộng được ưu tiên đối với mã di động quốc gia khác nhau. Như với một ví dụ, khi mạng di động mặt đất công cộng thường trú cung cấp dịch vụ không dây trên băng tần số delta của mã di động quốc gia mới, thiết bị người dùng 102 có thể quét băng tần số delta tại khối 216 và thử đạt được dịch vụ không dây. Như ví dụ khác, mạng di động mặt đất công cộng được ưu tiên mà không phải là mạng di động mặt đất công cộng thường trú có thể sẽ cung cấp dịch vụ không dây trên băng tần số delta của mã di động quốc gia mới, và thiết bị người dùng 102 có thể quét tương tự băng tần số delta này. Nhìn chung hơn, thiết bị người dùng 102 tại khối 216 có thể tìm kiếm thông qua các băng của mạng di động mặt đất công cộng được ưu tiên mà có thể là mạng di động mặt đất công cộng thường trú hoặc mạng di động mặt đất công cộng thường trú tương đương có mã di động quốc gia mới.

Tại khối 218, thiết bị người dùng 102 xác định liệu rằng việc đăng ký thử trong một trong các băng delta của mạng di động mặt đất công cộng có thành công hay không. Thiết bị người dùng 102 hoàn thành phương pháp 200 nếu việc đăng ký này là thành công. Nếu không, thiết bị người dùng 102 xác định tại khối 220 liệu rằng các mã di động quốc gia mới nữa khả dụng hay không và, nếu vậy, quay trở lại tiến trình đến khối 216 để quét các băng của mạng di động mặt đất công cộng được ưu tiên của mã di động quốc gia mới khác. Nếu thiết bị người dùng 102 chưa phát hiện mã di động quốc gia mới nữa bất kỳ, thì tiến trình này tiến hành đến khối 222.

Giờ đề cập đến Fig. 3B, tập hợp 310 của các băng tần số của mạng di động mặt đất công cộng thường trú hoặc mạng di động mặt đất công cộng thường trú tương đương có thể tương ứng với một phần (hoặc có thể là toàn bộ) dải băng tần số của mã di động quốc gia mới, mà lần lượt nằm trong dải của băng tần số 300. Như được minh họa trên Fig. 3B, tập hợp 310 có thể không liên kết với tập hợp

306 mà thiết bị người dùng 102 được quét trước đây. Tuy nhiên, trong một số trường hợp, có thể đối với các tập hợp 306 và 310 là liên tục.

Để rõ ràng hơn, sáng chế này xem xét ngắn gọn kịch bản ví dụ trong đó thiết bị người dùng 102 giảm khoảng thời gian mà thiết bị người dùng 102 dùng vào việc quét cũng như lượng công suất bằng cách thực hiện các hàm tại khối 216. Thiết bị người dùng 102 trong kịch bản ví dụ này là thiết bị của Ca-na-đa (ví dụ, thiết bị người dùng 102 thuê bao vào nhà mạng không dây của Ca-na-đa và có mô đun nhận dạng thuê bao (subscriber identity module - SIM) của Ca-na-đa). Thiết bị người dùng 102 bật lên trong khi ở phía Hoa Kỳ thuộc biên giới Hoa Kỳ-Ca-na-đa và phát hiện, tại khối 202, mã di động quốc gia của Hoa Kỳ là mã di động quốc gia ban đầu. Thiết bị người dùng 102 trước tiên hoàn thành việc quét băng của mạng di động mặt đất công cộng của khối 206-212 nhưng không thu được dịch vụ. Tuy nhiên, thiết bị người dùng 102 trong quá trình quét mạng di động mặt đất công cộng phát hiện tế bào của Ca-na-đa có sự chồng nhau với Hoa Kỳ, và do đó phát hiện mã di động quốc gia mới (mã di động quốc gia của Ca-na-đa). Sau đó, thiết bị người dùng 102 quét, tại khối 216, các băng tần số của mạng di động mặt đất công cộng thường trú mà thiết bị người dùng chưa được quét, và nhanh chóng tìm dịch vụ với nhà mạng không dây “thường trú” của thiết bị người dùng.

Đề cập trở lại Fig. 2, tại khối 222, thiết bị người dùng 102 quét các băng tần số còn lại của mã di động quốc gia ban đầu và, nếu một hoặc nhiều mã di động quốc gia mới được phát hiện, các băng tần số được ưu tiên còn lại hoặc “mạng di động mặt đất công cộng delta” của các mã di động quốc gia mới. Để nhận dạng các băng tần số còn lại, thiết bị người dùng 102 có thể truy vấn các cơ sở dữ liệu 130-134 và loại trừ các băng tần số được quét kể từ khi bắt đầu vòng quét. Tuy nhiên, thiết bị người dùng 102 theo phương án này không quét lại các băng tần số mà thiết bị người dùng 102 đã quét tại các khối 206 hoặc 216. Theo cách này, thiết bị người dùng 102 có thể tìm dịch vụ được ưu tiên khi dữ liệu băng của mạng di động mặt đất công cộng của thiết bị người dùng 102 không hoàn toàn chính

xác, và một số băng của mạng di động mặt đất công cộng bị mất từ cơ sở dữ liệu 130 khi thiết bị người dùng 102 thực hiện quét tại khối 206. Hơn nữa, việc quét các băng tần số còn lại của (các) mã di động quốc gia cho phép thiết bị người dùng 102 tìm dịch vụ không dây trên mạng chuyển vùng, khi dịch vụ không dây khả dụng.

Để mô tả việc quét tại khối 222 dưới dạng giản đồ, Fig. 3C minh họa các băng tần số mà thiết bị người dùng 102 quét tại khối 222 là vùng có bóng 320 nằm trong dải 300. Vùng này bao gồm sự hợp nhất của các băng mã di động quốc gia và các băng mã di động quốc gia mới (mà có thể chồng nhau), nhưng loại trừ các tập hợp được quét trước đây 306 và 310.

Đề cập lại đến Fig. 2, thiết bị người dùng 102 tại khối 224 xác định liệu rằng việc thử đăng ký tại khối 222 có thành công hay không. Thiết bị người dùng 102 hoàn thành phương pháp 200 nếu việc đăng ký này thành công. Nếu không, tiến trình tiến hành đến khối 226.

Tại khối 226, thiết bị người dùng 102 quét các băng tần số còn lại trong khả năng quét của thiết bị người dùng 102. Fig. 3D minh họa các băng tần số còn lại là vùng có bóng 330 nằm trong dải 300. Các băng tần số còn lại 330 trong kịch bản này tương ứng với dải 300 nằm trong các băng tần số được quét tại các khối 206, 216, hoặc 222.

Đề cập chung đến các Fig. 2 và Fig.3A-Fig.3D, thiết bị người dùng 102 theo một số phương án có thể thực hiện các điều kiện bổ sung khi thực hiện thủ tục quét nhiều bước theo sáng chế này. Ví dụ, thiết bị người dùng 102 có thể cụ thể hóa mạng di động mặt đất công cộng đích đối với mỗi vòng quét, sao cho các lớp phía dưới của ngăn xếp giao thức vô tuyến (ví dụ, điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control - RRC) hoặc L1), phần sụn, hoặc mạch vô tuyến 126 được cho phép tự động chỉ thực hiện trên mạng di động mặt đất công cộng đích này. Đối với tất cả các mạng di động mặt đất công cộng khác (ngoại trừ, theo một số phương án khác, đối với HPLMN hoặc EHPLMN), lớp con RRC hoặc lớp phía dưới khác phải báo cáo các mạng di động mặt đất công cộng mà đã được tìm thấy

trong quá trình của thủ tục đã được thảo luận nêu trên đến lớp phía trên (ví dụ, lớp tầng không truy cập (non-access stratum - NAS)). Sau đó, lớp phía trên có thể gửi yêu cầu dịch vụ khác, với mạng di động mặt đất công cộng đích mới, đến lớp phía dưới.

Để rõ ràng hơn, Fig. 4 minh họa phương pháp ví dụ 400 để thực hiện chọn mạng đối với dịch vụ không dây, mà thiết bị người dùng 102 hoặc thiết bị thích hợp khác có thể thực hiện.

Phương pháp 400 bắt đầu tại khối 402, trong đó thiết bị người dùng 102 xác định các băng tần số thứ nhất tương ứng với mã di động quốc gia ban đầu trong đó thiết bị người dùng 102 hiện tại được đặt (*xem* các khối 202 và 204; *cũng xem* tập hợp 302 trên Fig. 3A).

Tại khối 404, thiết bị người dùng 102 nhận dạng, trong các băng tần số thứ nhất, tập hợp thứ nhất của các băng tần số (*xem* tập hợp 306 trên Fig. 3A) đi kèm với nhà mạng mà thiết bị người dùng 102 được thuê bao, và tập hợp thứ hai của các băng tần số không đi kèm với nhà mạng của thiết bị người dùng này (*xem* tập hợp 307 trên Fig. 3A).

Tại khối 406, thiết bị người dùng 102 quét tập hợp thứ nhất của các băng tần số (*xem* khối 206 trên Fig. 2; *cũng xem* tập hợp 306 trên Fig. 3A).

Tại khối 408, thiết bị người dùng 102 thực hiện bước tùy ý 408. Cụ thể là, thiết bị người dùng 102 xác định nó phát hiện mã di động quốc gia mới từ mã di động quốc gia ban đầu (*xem* khối 214 trên Fig. 2) và quét các băng tần số được ưu tiên ở mã di động quốc gia mới (*xem* khối 216 trên Fig. 2; *cũng xem* tập hợp 310 trên Fig. 3B).

Tại khối 410, thiết bị người dùng quét tập hợp thứ hai của các băng tần số. Ngoài ra, nếu thiết bị người dùng 102 đã phát hiện một hoặc nhiều mã di động quốc gia mới tại khối 408, thì thiết bị người dùng 102 tại khối 410 có thể bỏ qua việc quét các băng tần số của mã di động quốc gia mà đã được quét trước đó trong vòng quét thứ nhất này (*xem* khối 222 trên Fig. 2; *cũng xem* tập hợp 320, ngoại trừ tập hợp con 310, trên Fig. 3C).

Tại khối 412, thiết bị người dùng 102 quét các băng tần số còn lại trong khả năng băng của thiết bị người dùng 102 (*xem* khối 226 trên Fig. 2; cũng *xem* tập hợp 330 trên Fig. 3D).

Các xem xét bổ sung sau đây áp dụng đến việc thảo luận nêu trên.

Thiết bị người dùng trong đó các kỹ thuật theo sáng chế có thể được thực hiện (ví dụ, thiết bị người dùng 102) có thể là thiết bị thích hợp bất kỳ có khả năng truyền thông không dây như điện thoại thông minh, máy tính bảng, máy tính xách tay, thiết bị trò chơi di động, thiết bị đầu cuối bán hàng (POS), thiết bị kiểm soát sức khỏe, phương tiện tự động, máy ảnh, hộp an toàn dòng phương tiện hoặc thiết bị phương tiện cá nhân khác, thiết bị đeo được như đồng hồ thông minh, điểm truy cập không dây, tế bào femto (femtocell), hoặc bộ định tuyến băng rộng. Hơn nữa, thiết bị người dùng trong một số trường hợp có thể được nhúng trong hệ thống điện tử như bảng điều khiển tấp lô (head unit) của phương tiện giao thông hoặc hệ thống hỗ trợ lái xe tiên tiến (advanced driver assistance system - ADAS). Hơn nữa, thiết bị người dùng có thể hoạt động làm thiết bị internet vạn vật (internet-of-things - IoT) hoặc thiết bị internet di động (mobile-internet device - MID). Tùy thuộc vào loại này, thiết bị người dùng có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý có mục đích chung, bộ nhớ đọc được bằng máy tính, giao diện người dùng, một hoặc nhiều giao diện mạng, một hoặc nhiều bộ cảm biến, v.v..

Một số phương án được mô tả trong sáng chế này là bao gồm logic hoặc số thành phần hoặc mô đun. Các mô đun này có thể là các mô đun phần mềm (ví dụ, mã hoặc các câu lệnh đọc được bằng máy được lưu trữ trên vật ghi đọc bằng máy dài hạn) hoặc các mô đun phần cứng. Mô đun phần cứng là bộ phận hữu hình có khả năng thực hiện các hoạt động nhất định và có thể được cấu hình hoặc bố trí theo cách nhất định. Mô đun phần cứng có thể bao gồm mạch hoặc logic dành riêng mà được cấu hình lâu dài (ví dụ, như bộ xử lý có mục đích đặc biệt, như mảng cổng lập trình được từ bên ngoài (field programmable gate array - FPGA) hoặc mạch tích hợp cụ thể với ứng dụng (application-specific integrated circuit - ASIC), bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor - DSP), v.v.) để thực hiện các

hoạt động nhất định. Mô đun phần cứng cũng có thể bao gồm mạch hoặc logic lập trình được (ví dụ như được bao gồm trong bộ xử lý có mục đích chung hoặc bộ xử lý lập trình được khác) mà được cấu hình tạm thời bằng phần mềm để thực hiện các hoạt động nhất định. Quyết định thực hiện mô đun phần cứng trong mạch được cấu hình dành riêng và vĩnh cửu, hoặc mạch được cấu hình tạm thời (ví dụ, được cấu hình bằng phần mềm) có thể được đưa ra bằng các xem xét về giá thành và thời gian.

Khi được thực hiện trong phần mềm, các kỹ thuật có thể được tạo ra là một phần của hệ điều hành, thư viện được sử dụng bằng nhiều ứng dụng, ứng dụng phần mềm cụ thể, v.v. Phần mềm này có thể được thực thi bằng một hoặc nhiều bộ xử lý có mục đích chung hoặc một hoặc nhiều bộ xử lý có mục đích đặc biệt.

Danh sách các khía cạnh sau đây phản ánh phương án bổ sung khác được dự tính rõ ràng bởi sáng chế.

Khía cạnh 1. Phương pháp thực hiện chọn mạng đối với dịch vụ không dây trong thiết bị người dùng tại lúc bật nguồn hoặc khi phục hồi việc thiếu độ phủ sóng bao gồm việc xác định, bằng phần cứng xử lý, nhiều băng tần số thứ nhất tương ứng với mã di động quốc gia ban đầu, nhiều băng tần số này bao gồm tập hợp thứ nhất của các băng tần số đi kèm với nhà mạng mà thiết bị người dùng được thuê bao (ví dụ, băng tần số mạng di động mặt đất công cộng thường trú khi mã di động quốc gia tương ứng với nước thường trú của thiết bị người dùng, hoặc các băng tần số được ưu tiên nhất khi mã di động quốc gia là mã di động quốc gia chuyển vùng quốc tế) và tập hợp thứ hai của các băng tần số không đi kèm với nhà mạng. Phương pháp này còn bao gồm việc quét, bằng phần cứng xử lý, tập hợp thứ nhất của các băng tần số. Đáp ứng việc xác định rằng không có dịch vụ khả dụng trong tập hợp thứ nhất của các băng tần số, phương pháp này bao gồm việc quét tập hợp thứ hai của các băng tần số. Hơn nữa, đáp ứng lại việc xác định không có dịch vụ khả dụng trong tập hợp thứ hai của các băng tần số, phương pháp này bao gồm việc quét các băng tần số trong khả năng quét của thiết bị người dùng nhưng nằm ngoài nhiều băng tần số thứ nhất.

Khía cạnh 2. Thiết bị người dùng bao gồm: phần cứng xử lý bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý; mạch vô tuyến; bộ nhớ đọc được bằng máy tính dài hạn lưu trữ các câu lệnh trên đó, khi được thực thi bằng phần cứng xử lý, làm cho thiết bị người dùng thực hiện phương pháp theo khía cạnh 1.

### **Yêu cầu bảo hộ**

1. Phương pháp thực hiện chọn mạng cho dịch vụ không dây trong thiết bị người dùng (user equipment - UE) tại lúc bật nguồn hoặc khi phục hồi từ việc thiếu độ phủ sóng, phương pháp này bao gồm:

phát hiện mã di động quốc gia ban đầu (mobile country code - MCC), MCC ban đầu này chỉ ra quốc gia trong đó UE đang được đặt hiện tại;

xác định nhiều băng tần số thứ nhất tương ứng với mã di động quốc gia ban đầu, nhiều băng tần số này bao gồm tập hợp thứ nhất của các băng tần số đi kèm với nhà mạng mà thiết bị người dùng được thuê bao và tập hợp thứ hai của các băng tần số không đi kèm với nhà mạng;

quét tập hợp thứ nhất này của các băng tần số; và

đáp ứng lại việc phát hiện mã di động quốc gia mới và xác định rằng không có dịch vụ khả dụng trong tập hợp thứ nhất này của các băng tần số, quét tập hợp thứ ba của các băng tần số được ưu tiên bởi thiết bị người dùng trong nhiều băng tần số thứ hai tương ứng với mã di động quốc gia mới.

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

đáp ứng lại việc xác định rằng không có dịch vụ khả dụng trong tập hợp thứ ba của các băng tần số, quét ít nhất tập hợp thứ hai của các băng tần số.

3. Phương pháp theo điểm 2, phương pháp này bao gồm: quét các băng tần số trong nhiều băng tần số thứ hai mà không chứa trong tập hợp thứ ba của các băng tần số.

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

xác định rằng mã di động quốc gia ban đầu tương ứng với nước thường trú của thiết bị người dùng; và

sử dụng các băng tần số của mạng di động mặt đất công cộng thường trú (home public land mobile network - HPLMN) làm tập hợp thứ nhất của các băng tần số.

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



xác định rằng mã di động quốc gia ban đầu là mã di động quốc gia chuyển vùng quốc tế; và

nhận dạng các băng tần số được ưu tiên nhất trong mã di động quốc gia chuyển vùng quốc tế, mà được sử dụng làm tập hợp thứ nhất của các băng tần số.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó việc nhận dạng các băng tần số được ưu tiên nhất trong mã di động quốc gia chuyển vùng quốc tế bao gồm việc truy vấn cơ sở dữ liệu cục bộ được thực hiện trong bộ nhớ dài hạn của thiết bị người dùng.

7. Phương pháp theo điểm 5, trong đó việc nhận dạng các băng tần số được ưu tiên nhất trong mã di động quốc gia chuyển vùng quốc tế bao gồm việc sử dụng ít nhất một trong số (i) danh sách các băng tần số mạng di động mặt đất công cộng thường trú tương đương (equivalent HPLMN - EHPLMN), (ii) danh sách các băng tần số mạng di động mặt đất công cộng được điều khiển bởi nhà mạng (operator controlled PLMN - OPLMN), hoặc (iii) các băng tần số mạng di động mặt đất công cộng của người dùng (user PLMN - UPLMN).

8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc xác định nhiều băng tần số thứ nhất bao gồm:

xác định ít nhất một trong số: (i) thiết bị người dùng đã thu được dịch vụ không dây trước đây ở nước của mã di động quốc gia ban đầu, (ii) mã di động quốc gia ban đầu là mã di động quốc gia của mạng di động mặt đất công cộng được đăng ký (RPLMN), hoặc (iii) thiết bị người dùng lưu trữ các băng của mạng di động mặt đất công cộng đối với mạng di động mặt đất công cộng được đăng ký; và

sử dụng các băng của mạng di động mặt đất công cộng được đăng ký làm nhiều băng tần số thứ nhất.

9. Phương pháp theo điểm 1, trong đó:

quét tập hợp thứ nhất của các băng tần số, tập hợp thứ hai của các băng tần số, và tập hợp thứ ba của các băng tần số tương ứng với một vòng quét; và

quét tập hợp thứ ba của các băng tần số được ưu tiên bởi thiết bị người dùng bao gồm việc quét chỉ các băng tần số mà chưa được quét kể từ khi bắt đầu vòng quét này.

10. Phương pháp theo điểm 1, trong đó mã di động quốc gia mới là mã di động quốc gia mới thứ nhất, phương pháp này bao gồm:

phát hiện mã di động quốc gia thứ hai và quét tập hợp khác của các băng tần số được ưu tiên bởi thiết bị người dùng trong nhiều băng tần số thứ ba tương ứng với mã di động quốc gia mới thứ hai.

11. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm:

đáp ứng lại việc phát hiện rằng không có dịch vụ khả dụng trong tập hợp thứ hai của các băng tần số, quét tập hợp thứ tư của các băng tần số trong khả năng quét của thiết bị người dùng nhưng nằm ngoài mỗi băng tần số trong nhiều băng tần số thứ nhất và nhiều băng tần số thứ hai.

12. Phương pháp theo điểm 1, trong đó quét tập hợp thứ ba của các băng tần số được ưu tiên bởi thiết bị người dùng bao gồm việc nhận dạng các băng tần số của mạng di động mặt đất công cộng được ưu tiên nhất trong mã di động quốc gia mới.

13. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc xác định nhiều băng tần số thứ nhất và xác định nhiều băng tần số thứ hai bao gồm việc truy vấn cơ sở dữ liệu cục bộ được thực hiện trong bộ nhớ dài hạn của thiết bị người dùng.

14. Phương pháp theo điểm 13, trong đó việc truy vấn cơ sở dữ liệu cục bộ bao gồm:

tìm kiếm danh sách tương ứng của các băng tần số đối với mã di động quốc gia, đáp ứng lại việc cụ thể hóa mã di động quốc gia theo truy vấn.

15. Phương pháp theo điểm 13, trong đó việc truy vấn cơ sở dữ liệu cục bộ bao gồm:

tìm kiếm danh sách tương ứng của các mạng di động mặt đất công cộng đối với nhà mạng, đáp ứng lại việc cụ thể hóa nhà mạng theo truy vấn.

16. Phương pháp theo điểm 13, trong đó việc truy vấn cơ sở dữ liệu cục bộ còn bao gồm:

tìm kiếm danh sách tương ứng của các băng tần số đối với mạng di động mặt đất công cộng, đáp ứng lại việc cụ thể hóa mạng di động mặt đất công cộng theo truy vấn.

17. Phương pháp theo điểm 13, trong đó việc truy vấn cơ sở dữ liệu cục bộ bao gồm:

thu được danh sách mã di động quốc gia của các nước gần kề với nước có mã di động quốc gia ban đầu, đáp ứng lại việc cụ thể hóa mã di động quốc gia ban đầu theo truy vấn.

18. Phương pháp theo điểm 13, phương pháp này còn bao gồm:

thực hiện trên băng tần số nhất định;

đáp ứng lại việc xác định băng tần số nhất định không được liệt kê trong cơ sở dữ liệu cục bộ, cập nhật cơ sở dữ liệu cục bộ để chứa băng tần số nhất định.

19. Thiết bị người dùng bao gồm:

phần cứng xử lý bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý;

mạch vô tuyến;

bộ nhớ đọc được bằng máy tính dài hạn lưu trữ trên đó các câu lệnh mà, khi được thực thi bằng phần cứng xử lý, làm cho thiết bị người dùng:

phát hiện mã di động quốc gia ban đầu (mobile country code - MCC), MCC ban đầu này chỉ ra quốc gia trong đó UE đang được đặt hiện tại;

xác định nhiều băng tần số thứ nhất tương ứng với mã di động quốc gia này, nhiều băng tần số này bao gồm tập hợp thứ nhất của các băng tần số đi kèm với nhà mạng mà thiết bị người dùng được thuê bao và tập hợp thứ hai của các băng tần số không đi kèm với nhà mạng;

quét tập hợp thứ nhất này của các băng tần số; và

đáp ứng lại việc phát hiện mã di động quốc gia mới và xác định rằng không có dịch vụ khả dụng trong tập hợp thứ nhất này của các băng tần số, quét tập hợp

thứ ba của các băng tần số được ưu tiên bởi thiết bị người dùng trong nhiều băng tần số thứ hai tương ứng với mã di động quốc gia mới.

20. Vật ghi đọc được bằng máy tính dài hạn bao gồm các lệnh, khi được thực thi bằng phần cứng xử lý, làm cho thiết bị người dùng chứa phần cứng xử lý thực thi phương pháp thực hiện việc lựa chọn mạng cho dịch vụ không dây tại lúc bật nguồn hoặc khi phục hồi từ việc thiếu độ phủ sóng, phương pháp này bao gồm:

phát hiện mã di động quốc gia ban đầu (mobile country code - MCC), MCC ban đầu này chỉ ra quốc gia trong đó UE đang được đặt hiện tại;

xác định nhiều băng tần số thứ nhất tương ứng với mã di động quốc gia ban đầu này, nhiều băng tần số này bao gồm tập hợp thứ nhất của các băng tần số đi kèm với nhà mạng mà thiết bị người dùng được thuê bao và tập hợp thứ hai của các băng tần số không đi kèm với nhà mạng;

quét tập hợp thứ nhất này của các băng tần số bằng phần cứng xử lý; và

đáp ứng lại việc phát hiện mã di động quốc gia mới và xác định rằng không có dịch vụ khả dụng trong tập hợp thứ nhất này của các băng tần số, quét tập hợp thứ ba của các băng tần số được ưu tiên bởi thiết bị người dùng trong nhiều băng tần số thứ hai tương ứng với mã di động quốc gia mới.

1/4

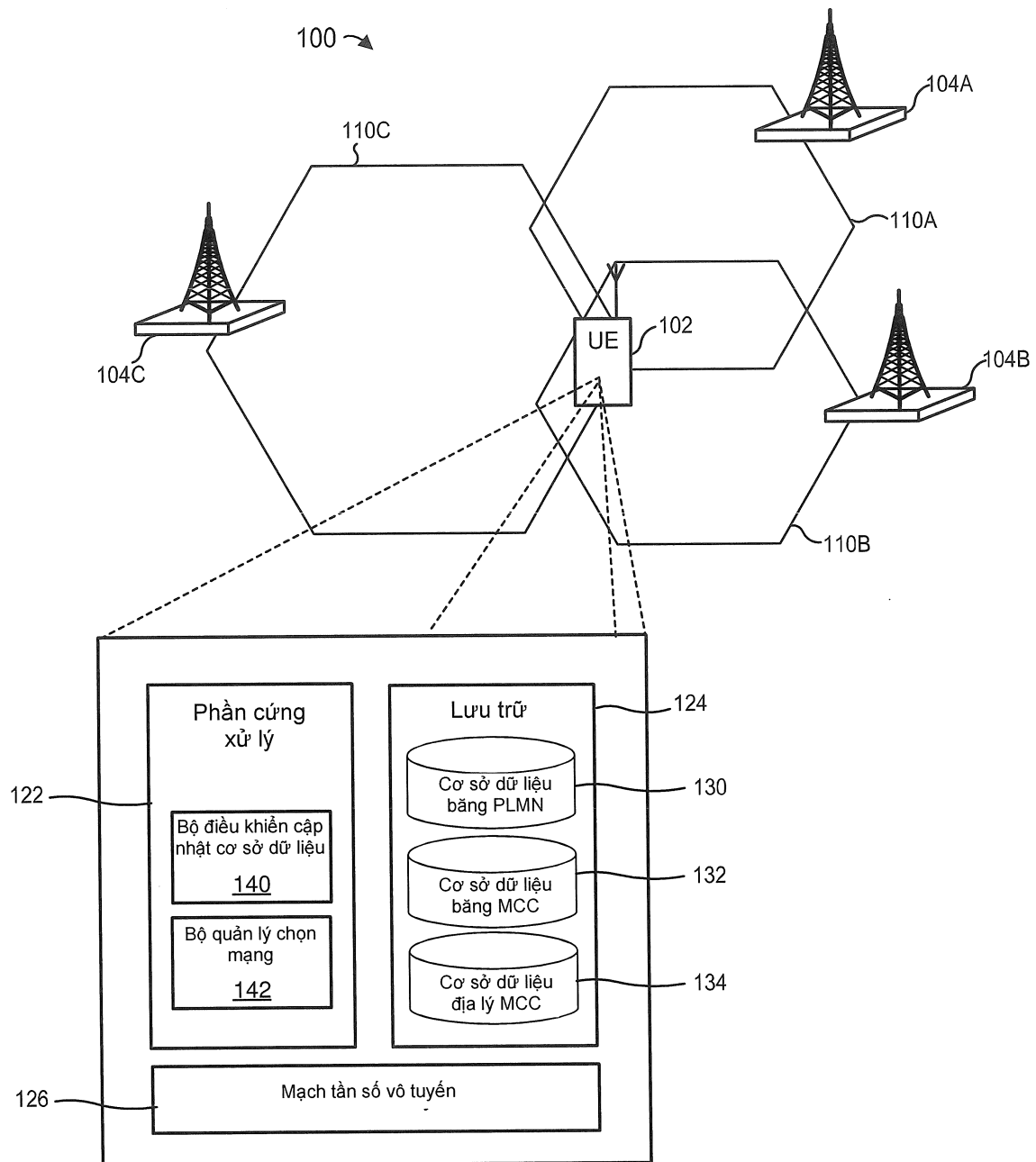


Fig. 1

2/4

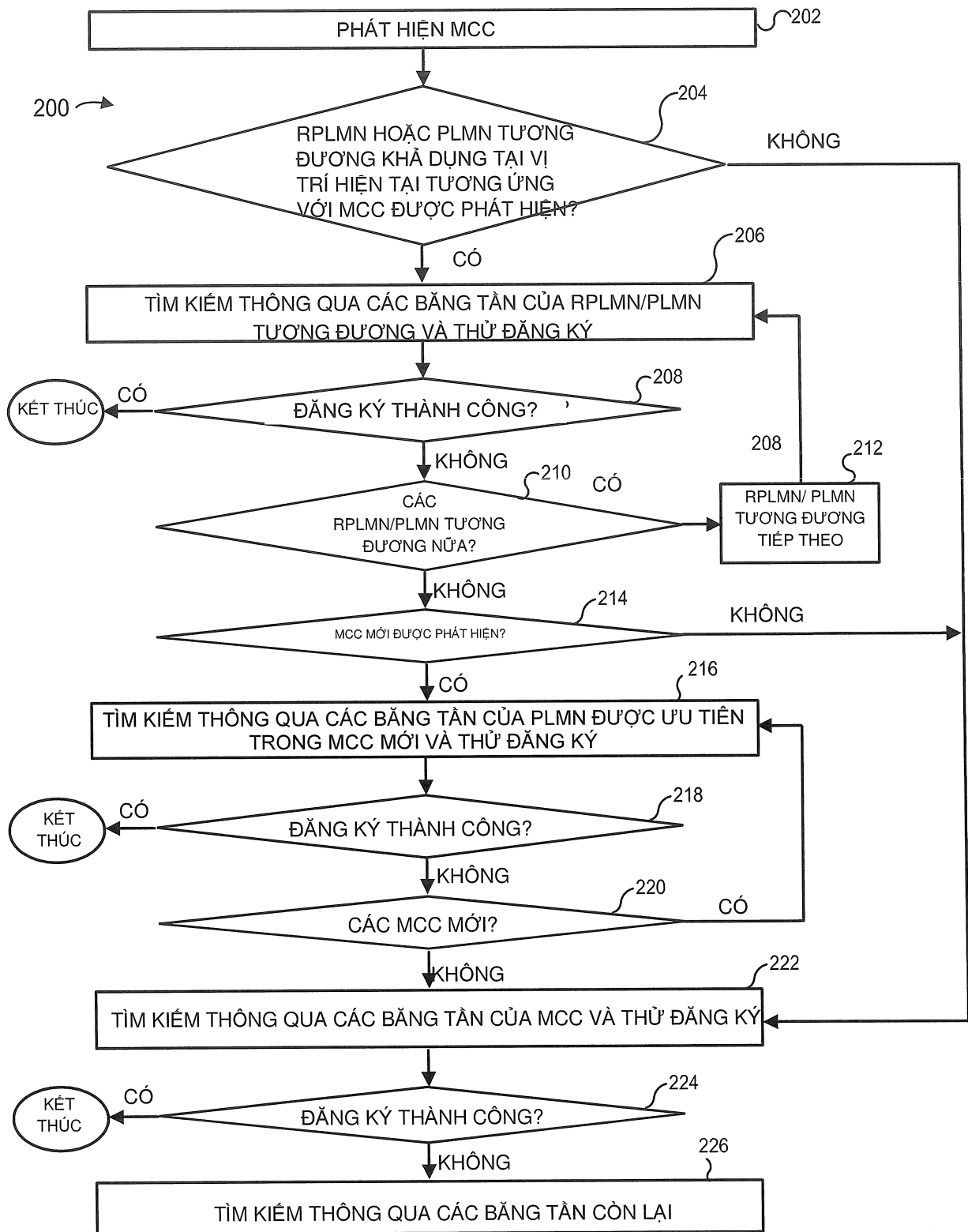
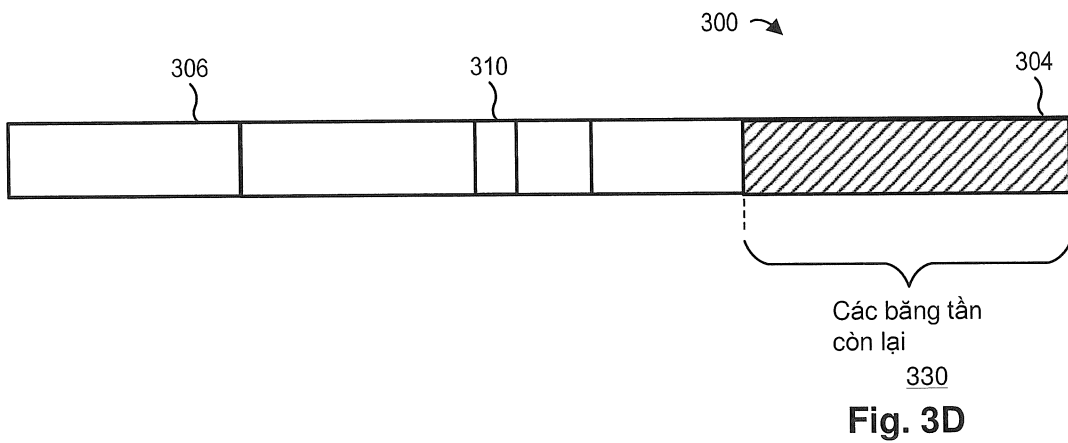
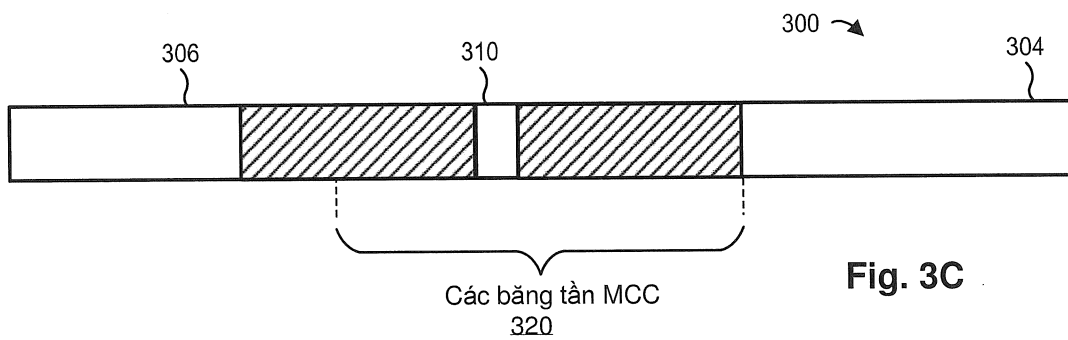
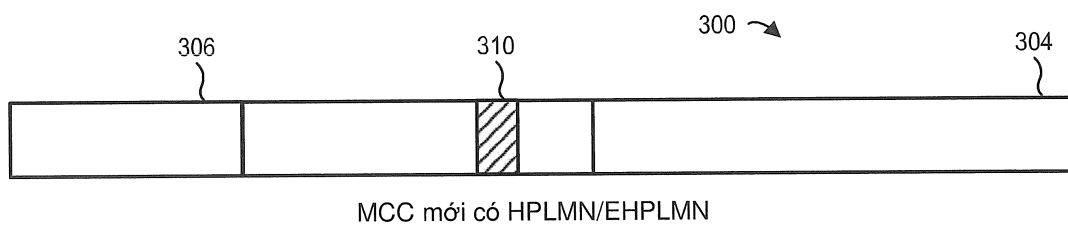
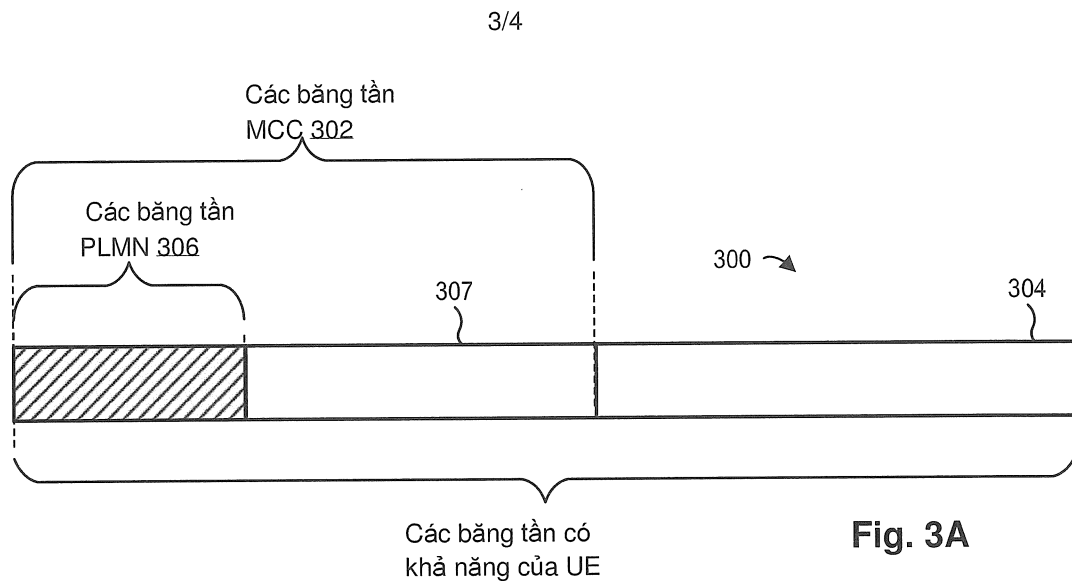


Fig. 2



4/4

400 ↗

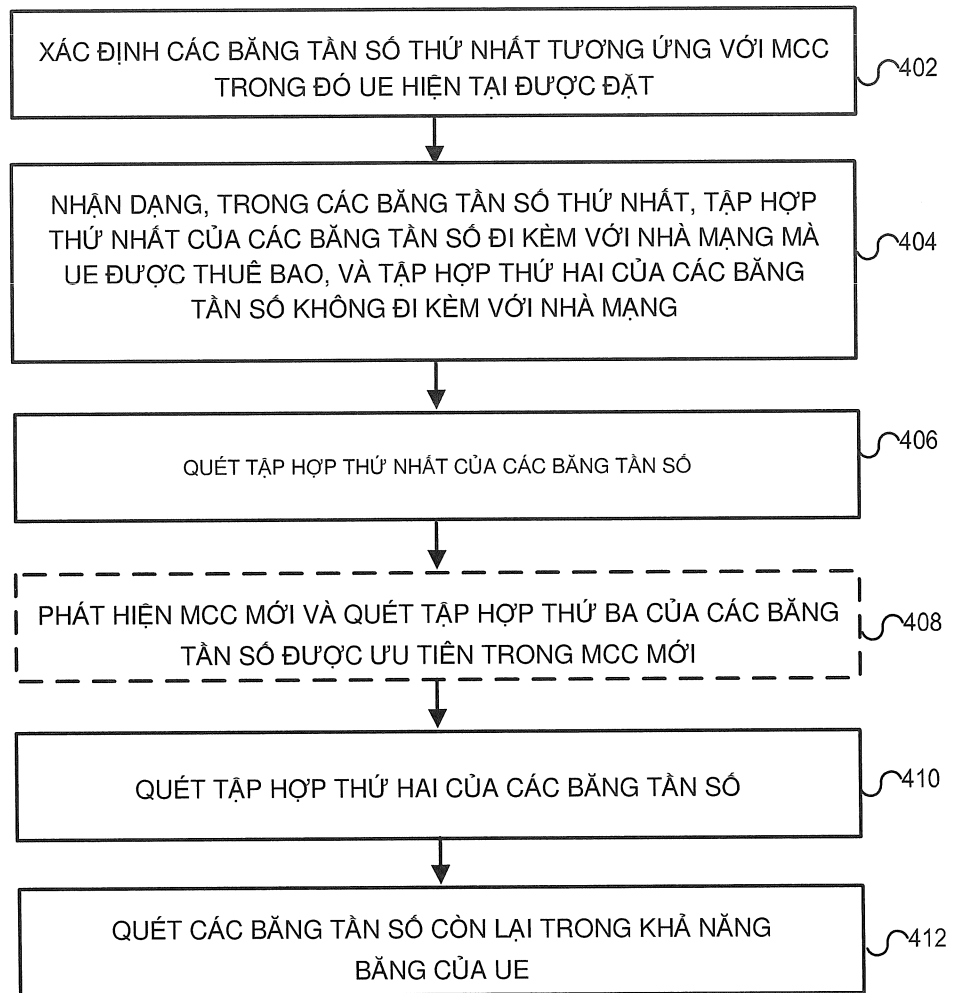


Fig. 4