



(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)



1-0049688

(51)^{2020.01} H04W 36/08

(13) B

(21) 1-2021-00321

(22) 18/06/2019

(86) PCT/CN2019/091769 18/06/2019

(87) WO 2019/242622 26/12/2019

(30) 62/688,192 21/06/2018 US

(45) 25/08/2025 449

(43) 26/04/2021 397A

(73) SHARP KABUSHIKI KAISHA (JP)

1, Takumi-cho, Sakai-ku, Sakai City, Osaka 590-8522, Japan

(72) SHIH, Meiju (TW); CHOU, Chieming (TW); CHEN, Hungchen (TW).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG, TRẠM GỐC VÀ PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY

(21) 1-2021-00321

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp truyền thông không dây. Phương pháp này bao gồm bước thu, bởi thiết bị người dùng (UE), hệ số mức thu được yêu cầu tối thiểu trong khối thông tin hệ thống 1 (SIB1) từ trạm gốc, xác định, bởi UE, liệu hệ số liên quan đến băng tần phụ đường lên (SUL) thứ nhất có xuất hiện trong SIB1, thu nhận, bởi UE, mức thu được yêu cầu tối thiểu thứ nhất dựa trên hệ số mức thu được yêu cầu tối thiểu, khi hệ số liên quan đến SUL thứ nhất không xuất hiện trong SIB1, xác định, bởi UE, tiêu chuẩn lựa chọn tế bào thứ nhất dựa trên mức thu được yêu cầu tối thiểu thứ nhất, và thực hiện, bởi UE, lựa chọn tế bào dựa trên tiêu chuẩn lựa chọn tế bào thứ nhất. Sáng chế còn đề cập đến thiết bị người dùng và trạm gốc.

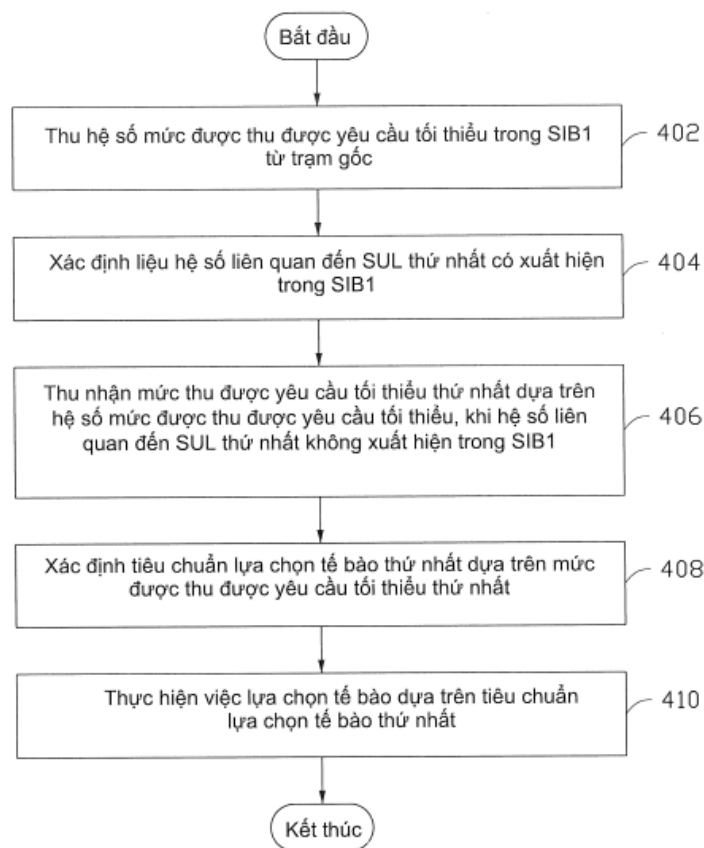


FIG. 4

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến việc truyền thông không dây, và cụ thể hơn là, đến các phương pháp và thiết bị để thực hiện lựa chọn hoặc lựa chọn lại tế bào trong hệ thống truyền thông không dây.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các nỗ lực khác nhau đã được thực hiện để cải thiện các khía cạnh khác nhau của truyền thông không dây (ví dụ, tốc độ dữ liệu, độ trễ, độ tin cậy, tính di động, v.v.) cho các hệ thống truyền thông không dây thế hệ tiếp theo (ví dụ, 5G New Radio (NR)). Ví dụ, trong các hệ thống truyền thông không dây thế hệ tiếp theo, việc phân phối thông tin hệ thống có thể là đích cho hiệu suất năng lượng, truy nhập hệ thống nhanh, triển khai linh hoạt, v.v. Tuy nhiên, thiết kế nội dung thông tin hệ thống trong các khối thông tin cần xem xét đến cách sử dụng nội dung thông tin hệ thống này và các khối thông tin được phân phối như thế nào. Hơn nữa, để đạt được tính linh hoạt và hiệu suất năng lượng, thông tin hệ thống tối thiểu cần được kết cấu càng gọn càng tốt.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất các phương pháp và thiết bị để thực hiện lựa chọn hoặc lựa chọn lại tế bào trong hệ thống truyền thông không dây.

Theo một khía cạnh của sáng chế, thiết bị người dùng (UE) được đề xuất. UE bao gồm một hoặc nhiều phương tiện đọc được bằng máy tính loại không tạm thời có các lệnh có thể thực thi bởi máy tính được chứa trong đó và ít nhất một bộ xử lý được liên kết với một hoặc nhiều phương tiện đọc được bằng máy tính loại không tạm thời. Ít nhất một bộ xử lý được cấu hình để thực thi các lệnh có thể thực thi bằng máy tính để thu hệ số mức thu được yêu cầu tối thiểu trong khối thông tin hệ thống 1 (SIB1) từ trạm gốc, xác định liệu hệ số liên quan đến băng tần phụ đường lên (Supplementary Uplink, SUL) thứ nhất có xuất hiện trong SIB1, thu nhận mức thu được yêu cầu tối thiểu thứ nhất dựa trên hệ số

mức thu được yêu cầu tối thiểu, khi hệ số liên quan đến SUL thứ nhất không xuất hiện trong SIB1, xác định tiêu chuẩn lựa chọn tế bào thứ nhất dựa trên mức thu được yêu cầu tối thiểu thứ nhất, và thực hiện lựa chọn tế bào dựa trên tiêu chuẩn lựa chọn tế bào thứ nhất.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, trạm gốc được đề xuất. Trạm gốc bao gồm một hoặc nhiều phương tiện đọc được bằng máy tính loại không tạm thời có các lệnh có thể thực thi bởi máy tính được chứa trong đó và ít nhất một bộ xử lý được liên kết với một hoặc nhiều phương tiện đọc được bằng máy tính loại không tạm thời. Ít nhất một bộ xử lý được cấu hình để thực thi các lệnh có thể thực thi bằng máy tính để truyền hệ số mức thu được yêu cầu tối thiểu trong SIB1, thu bản tin yêu cầu thông tin hệ thống RRC từ UE, và truyền hệ số liên quan đến SUL trong thông tin hệ thống khác đáp lại việc thu bản tin yêu cầu thông tin hệ thống RRC.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, phương pháp truyền thông không dây được đề xuất. Phương pháp bao gồm thu, bởi UE, hệ số mức thu được yêu cầu tối thiểu trong SIB1 từ trạm gốc, xác định, bởi UE, liệu hệ số liên quan đến SUL thứ nhất có xuất hiện trong SIB1, thu nhận, bởi UE, mức thu được yêu cầu tối thiểu thứ nhất dựa trên hệ số mức thu được yêu cầu tối thiểu, khi hệ số liên quan đến SUL thứ nhất không xuất hiện trong SIB1, xác định, bởi UE, tiêu chuẩn lựa chọn tế bào thứ nhất dựa trên mức thu được yêu cầu tối thiểu thứ nhất, và thực hiện, bởi UE, lựa chọn tế bào dựa trên tiêu chuẩn lựa chọn tế bào thứ nhất.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các khía cạnh của sáng chế được hiểu tốt nhất từ phần mô tả chi tiết sau đây khi được đọc với các hình vẽ kèm theo. Các dấu hiệu khác nhau không được vẽ theo tỷ lệ. Các kích thước của các dấu hiệu khác nhau có thể được tăng lên hoặc giảm xuống tùy ý nhằm mục đích mô tả rõ ràng.

Fig.1 là sơ đồ giản lược minh họa sự phân chia nội dung SIB1, theo các cách thức thực hiện ví dụ của sáng chế.

Fig.2 là sơ đồ giản lược minh họa dòng báo hiệu giữa UE và tế bào, theo các cách thức thực hiện ví dụ của sáng chế.

Fig.3 là sơ đồ giản lược minh họa dòng báo hiệu giữa UE và tế bào, theo các cách thức thực hiện ví dụ của sáng chế.

Fig.4 thể hiện lưu đồ của phương pháp thu thông tin hệ thống, theo các cách thức thực hiện ví dụ của sáng chế.

Fig.5 là sơ đồ khối minh họa nút truyền thông không dây, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần mô tả sau đây chứa thông tin cụ thể theo các cách thức thực hiện ví dụ trong sáng chế. Các hình vẽ trong sáng chế và phần mô tả chi tiết kèm theo chỉ là các cách thức thực hiện ví dụ. Tuy nhiên, sáng chế không chỉ bị giới hạn ở các cách thức thực hiện ví dụ này. Các thay đổi và các cách thức thực hiện khác của sáng chế sẽ rõ ràng với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật. Trừ khi được mô tả khác, các thành phần giống nhau hoặc tương ứng trong số các hình vẽ có thể được chỉ báo bởi các số chỉ dẫn giống nhau hoặc tương ứng. Ngoài ra, các hình vẽ và các phần minh họa trong sáng chế nói chung không tuân theo tỷ lệ, và không nhằm mục đích tương ứng với các kích thước tương đối thực tế.

Nhằm mục đích thống nhất và dễ hiểu, các dấu hiệu giống nhau được ký hiệu (mặc dù, trong một vài ví dụ, không được thể hiện) bởi các chữ số trong các hình vẽ ví dụ. Tuy nhiên, các dấu hiệu trong các cách thức thực hiện khác nhau có thể khác nhau trong các khía cạnh khác, và do đó sẽ không bị hạn chế thu hẹp ở những gì được thể hiện trong các hình vẽ.

Phần mô tả sử dụng các cụm từ “trong một cách thức thực hiện” hoặc “trong một vài cách thức thực hiện” mà mỗi chúng có thể liên quan đến một hoặc nhiều các cách thức thực hiện giống hoặc khác nhau. Thuật ngữ “được ghép nối” được hiểu là được kết nối, một cách trực tiếp hoặc gián tiếp thông qua các thành phần trung gian, và không cần thiết bị giới hạn ở các kết nối vật lý.

Thuật ngữ “bao gồm,” khi được sử dụng, có nghĩa là “bao gồm, nhưng không cần thiết bị giới hạn ở”; thuật ngữ này chỉ báo một cách cụ thể sự bao gồm mở hoặc thành phần trong sự kết hợp, nhóm, chuỗi và loại tương đương được mô tả. Thuật ngữ “ít nhất một trong số A, B và C” hoặc “ít nhất một trong số sau đây: A, B và C” nghĩa là “chỉ A, hoặc chỉ B, hoặc chỉ C, hoặc kết hợp bất kỳ của A, B và C”.

Ngoài ra, nhằm mục đích giải thích và không giới hạn, các chi tiết cụ thể, như các thực thể chức năng, các kỹ thuật, các giao thức, tiêu chuẩn, và loại tương tự được thiết lập để hiểu về kỹ thuật được mô tả. Trong các ví dụ khác, phần mô tả chi tiết về các phương pháp, các kỹ thuật, các hệ thống, các cấu trúc, và loại tương tự đã biết được bỏ qua để không gây ra sự không rõ nghĩa đối với phần mô tả với các chi tiết không cần thiết.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ nhận biết ngay rằng bất kỳ (các) chức năng mạng hoặc (các) thuật toán được mô tả trong sáng chế có thể được thực hiện bởi phần cứng, phần mềm hoặc kết hợp của phần cứng và phần mềm. Các chức năng được mô tả có thể tương ứng với các mô đun mà có thể là phần mềm, phần cứng, phần sụn, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng. Cách thức thực hiện bởi phần mềm có thể bao gồm các lệnh có thể được thực thi bởi máy tính được lưu trữ trên phương tiện đọc được bởi máy tính như bộ nhớ hoặc các loại thiết bị lưu trữ khác. Ví dụ, một hoặc nhiều bộ vi xử lý hoặc các máy tính mục đích chung có khả năng xử lý truyền thông có thể được lập trình với các lệnh có thể thực thi được tương ứng và thực hiện (các) chức năng mạng hoặc (các) thuật toán được mô tả. Các bộ vi xử lý hoặc các máy tính mục đích chung có thể được tạo thành từ mạch tích hợp riêng cho các ứng dụng (ASIC), các mảng logic khả trình, và/hoặc sử dụng một hoặc nhiều bộ xử lý tín hiệu số (DSP). Mặc dù một vài cách thức thực hiện ví dụ được mô tả trong bản mô tả này liên quan đến phần mềm được cài đặt và thực thi trên phần cứng máy tính, tuy nhiên, các cách thức thực hiện ví dụ khác được thực hiện như là vi chương trình hoặc như là phần cứng hoặc kết hợp của phần cứng và phần mềm đều nằm trong phạm vi của sáng chế.

Phương tiện đọc được bởi máy tính bao gồm nhưng không bị giới hạn ở bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (RAM), bộ nhớ chỉ đọc (ROM), bộ nhớ chỉ đọc khả trình có thể xóa được (EPROM), bộ nhớ chỉ đọc khả trình có thể xóa bằng điện (EEPROM), bộ nhớ chớp, bộ nhớ chỉ đọc dạng đĩa nén (CD ROM), hộp băng từ, băng từ, bộ lưu trữ đĩa từ, hoặc bất kỳ phương tiện tương đương khác có khả năng lưu trữ các lệnh có thể đọc được bởi máy tính.

Kiến trúc mạng truyền thông vô tuyến (ví dụ, hệ thống phát triển dài hạn (LTE), hệ thống LTE cải tiến (LTE-A), hoặc hệ thống LTE cải tiến chuyên nghiệp, hoặc mạng truy nhập vô tuyến 5G (RAN)) thường bao gồm ít nhất một trạm gốc, ít nhất một UE, và một hoặc nhiều phần tử mạng tùy chọn mà cung cấp kết nối tới mạng. UE truyền thông với mạng (ví dụ, mạng lõi (CN), mạng lõi gói cải tiến (EPC), mạng truy nhập vô tuyến mặt đất toàn cầu cải tiến (E-UTRAN), lõi 5G (5GC), hoặc internet), thông qua RAN được thiết lập bởi một hoặc nhiều trạm gốc.

Lưu ý rằng, trong sáng chế, UE có thể bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, trạm di động, thiết bị đầu cuối di động hoặc thiết bị di động, thiết bị đầu cuối vô tuyến truyền thông người dùng. Ví dụ, UE có thể là thiết bị vô tuyến di chuyển được, mà bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, điện thoại di động, máy tính bảng, thiết bị có thể đeo được, bộ cảm biến, xe hoặc thiết bị kỹ thuật số hỗ trợ cá nhân (personal digital assistant, PDA) có khả năng truyền thông không dây. UE có cấu trúc để thu và truyền các tín hiệu qua giao diện không gian tới một hoặc nhiều tế bào trong mạng truy nhập vô tuyến.

Trạm gốc có thể được cấu hình để cung cấp các dịch vụ truyền thông theo ít nhất một trong số các kỹ thuật truy nhập vô tuyến (radio access technology, RAT) sau đây: Khả năng tương tác toàn cầu đối với truy nhập viba (WiMAX), Hệ thống truyền thông di động toàn cầu (GSM, thường được gọi là 2G), Mạng truy nhập vô tuyến GSM EDGE (GERAN), Dịch vụ vô tuyến gói chung (GRPS), Hệ thống viễn thông di động toàn cầu (UMTS, thường được gọi là 3G) dựa trên Đa truy nhập phân chia theo mã băng rộng (W-CDMA) cơ bản, truy nhập gói tốc độ cao (HSPA), LTE, LTE-A, eLTE (LTE cải tiến, ví dụ LTE được

kết nối với 5GC), Vô tuyến mới (NR, thường được gọi là 5G), và/hoặc LTE-A chuyên nghiệp. Tuy nhiên, phạm vi của sáng chế không bị giới hạn ở các giao thức nêu trên.

Trạm gốc có thể bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, nút B (NB) như trong UMTS, nút B cải tiến (eNB) như trong LTE hoặc LTE-A, bộ điều khiển mạng vô tuyến (RNC) như trong UMTS, bộ điều khiển trạm gốc (BSC-base station controller) như trong GSM/GERAN, ng-eNB như trong trạm gốc E-UTRA kết nối với 5GC, nút B thế hệ tiếp theo (gNB) như trong 5G-RAN, và bất kỳ thiết bị khác có khả năng điều khiển việc truyền thông vô tuyến và quản lý các tài nguyên vô tuyến trong tế bào. Trạm gốc có thể kết nối để phục vụ một hoặc nhiều UE thông qua giao diện vô tuyến tới mạng.

Trạm gốc có thể được hoạt động để cung cấp vùng phủ sóng vô tuyến tới vùng địa lý cụ thể nhờ sử dụng nhiều tế bào mà tạo thành mạng truy nhập vô tuyến. Trạm gốc hỗ trợ các hoạt động của các tế bào. Mỗi tế bào có thể được được hoạt động để cung cấp các dịch vụ tới ít nhất một UE trong vùng phủ sóng vô tuyến của tế bào. Cụ thể hơn, mỗi tế bào (thường được gọi là tế bào phục vụ) cung cấp các dịch vụ để phục vụ một hoặc nhiều UE trong vùng phủ sóng vô tuyến của tế bào (ví dụ, mỗi tế bào lập lịch đường xuống và một cách tùy chọn các tài nguyên đường lên tới ít nhất một UE trong vùng phủ sóng vô tuyến của tế bào đối với đường xuống và một cách tùy chọn các việc truyền gói tin đường lên). Trạm gốc có thể truyền thông với một hoặc nhiều UE trong hệ thống truyền thông vô tuyến thông qua nhiều tế bào. Tế bào có thể cấp phát các tài nguyên liên kết phụ (SL-sidelink) để hỗ trợ các dịch vụ dựa trên sự lân cận (Proximity Service, ProSe) hoặc dịch vụ phương tiện đến mọi thứ (Vehicle to Everything, V2X). Mỗi tế bào có thể có các vùng phủ sóng bị chồng lấn với các tế bào khác.

Như được mô tả ở trên, cấu trúc khung dùng cho NR để hỗ trợ các cấu hình linh hoạt để thỏa mãn các yêu cầu truyền thông thế hệ tiếp theo (ví dụ, 5G), như băng rộng di động cải tiến (eMBB), truyền thông kiểu máy cỡ lớn (mMTC), truyền thông độ tin cậy cao và độ trễ thấp (URLLC), trong khi thỏa mãn độ tin cậy cao, tốc độ dữ liệu cao và các yêu cầu độ trễ thấp. Kỹ thuật ghép kênh phân

chia theo tần số trực giao (OFDM) được thỏa thuận trong 3GPP có thể đóng vai trò là cơ sở cho dạng sóng NR. Tham số số học OFDM có khả năng thay đổi, như khoảng cách sóng mang con thích nghi, băng thông kênh, và tiền tố tuần hoàn (CP) có thể cũng được sử dụng. Ngoài ra, hai phương pháp mã hóa được xem xét đối với NR: (1) Mã kiểm tra chẵn lẻ mật độ thấp (LDPC) và (2) Mã cực. Việc áp dụng phương pháp mã hóa có thể được cấu hình dựa trên các điều kiện kênh và/hoặc các ứng dụng dịch vụ.

Ngoài ra, cũng được xem xét rằng trong khoảng thời gian truyền TX của một khung NR, dữ liệu truyền đường xuống (DL), khoảng bảo vệ, và dữ liệu truyền đường lên (UL) sẽ ít nhất được bao gồm, trong đó các phần tương ứng của dữ liệu truyền DL, khoảng bảo vệ, dữ liệu truyền UL cũng có thể được cấu hình, ví dụ, dựa trên các tham số động của mạng NR. Ngoài ra, các tài nguyên liên kết phụ có thể cũng được bố trí trong khung NR để hỗ trợ các dịch vụ ProSe hoặc các dịch vụ V2X.

Ngoài ra, các thuật ngữ “hệ thống” và “mạng” ở đây có thể được sử dụng theo cách hoán đổi. Thuật ngữ “và/hoặc” ở đây chỉ là quan hệ kết hợp để mô tả các đối tượng được kết hợp, và thể hiện là ba quan hệ có thể tồn tại. Ví dụ, A và/hoặc B có thể chỉ báo rằng: A tồn tại độc lập, A và B tồn tại ở cùng thời điểm, và B tồn tại độc lập. Ngoài ra, ký hiệu “/” ở đây thể hiện là các đối tượng được kết hợp đứng trước và đứng sau là ở quan hệ “hoặc”.

Nói chung, thông tin hệ thống có thể được truyền trong khối thông tin chủ (Master Information Block, MIB) và một hoặc nhiều khối thông tin hệ thống (System Information Block, SIB). Thông tin hệ thống có thể bao gồm thông tin truy nhập tế bào, cấu hình tài nguyên vô tuyến, tín hiệu đồng bộ, thông tin riêng cho tế bào, thông tin riêng cho tần số, thông tin rộng hệ thống, thông tin hệ thống cảnh báo công cộng (Public Warning System, PWS), v.v.

Trong hệ thống LTE, thông tin hệ thống có thể được quảng bá định kỳ. Dựa trên thông tin được xác định chính xác trong MIB và các SIB, UE có thể thu thông tin hệ thống cần thiết cho việc truy nhập tế bào. Một khi UE bật nguồn và

đọc MIB, UE có thể đồng bộ với tế bào. Hơn nữa, nếu UE nằm trong tế bào, UE có thể đọc thêm thông tin hệ thống từ tế bào và thực hiện thủ tục thiết lập kết nối RRC và việc truyền dữ liệu. Thông tin hệ thống có thể được quảng bá theo cách lặp lại bởi trạm gốc (ví dụ, LTE eNB hoặc LTE tế bào). Các chu kỳ của MIB và các SIB có thể được xác định và không nhất thiết là giống nhau.

Trong RAN thế hệ tiếp theo (ví dụ, 5G NR), việc phân phối của thông tin hệ thống có thể trở nên linh hoạt hơn và khác với trong mạng LTE. Ví dụ, thông tin hệ thống được chứa trong MIB và các SIB có thể khác so với trong hệ thống LTE. Việc phân phối thông tin hệ thống có thể được quảng bá định kỳ bởi trạm gốc (ví dụ, NR gNB hoặc NR tế bào) hoặc được yêu cầu theo nhu cầu bởi UE. Trạm gốc có thể quảng bá hoặc truyền thông qua báo hiệu dành riêng (ví dụ, thông qua bản tin RRC) thông tin hệ thống được yêu cầu bởi UE. Theo một vài cách thức thực hiện, thông tin hệ thống tối thiểu, bao gồm MIB và SIB1, có thể được quảng bá định kỳ. SIB1 có thể cũng được biết như là thông tin hệ thống tối thiểu còn lại (Remaining Minimum System Information, RMSI), trong khi các SIB còn lại, hoặc quảng bá theo nhu cầu hoặc phát đơn hướng theo nhu cầu, có thể được gọi là thông tin hệ thống khác (ví dụ, SI khác).

Trong RAN thế hệ tiếp theo (ví dụ, 5G NR), thông tin hệ thống tối thiểu có thể được kết cấu càng gọn càng tốt. Ví dụ, kích cỡ của SIB1 có thể bị giới hạn ở kích cỡ khối truyền tải (TB) khoảng 3000 bit, xét đến sự giới hạn của kênh chia sẻ đường xuống vật lý (PDSCH) mà mang RMSI. Với nhiều tính năng cải tiến hơn (ví dụ, các chùm, tần số cao hơn, băng tần phụ đường lên (SUL), mạng chia sẻ với nhiều nhất 12 mạng di động mặt đất công cộng (Public Land Mobile Network, PLMN), v.v.) trong RAN thế hệ tiếp theo, được quan sát rằng kích cỡ của SIB1 có thể tăng lên đáng kể nếu không có các giới hạn thích hợp. Do đó, theo một vài cách thức thực hiện của sáng chế, nội dung thông tin hệ thống có thể được biến đổi để làm giảm kích cỡ của SIB1.

Theo một vài cách thức thực hiện của sáng chế, khi UE thu SIB1 được quảng bá bởi tế bào, UE có thể lưu trữ SIB1, và áp dụng thông tin hệ thống cốt yếu được chứa trong SIB1 để tạm trú, truy nhập và/hoặc kết nối với tế bào. Theo

một vài cách thức thực hiện của sáng chế, UE có thể áp dụng thông tin liên quan đến lựa chọn tế bào trong SIB1 để xác định liệu tế bào có hỗ trợ PLMN được lựa chọn bởi UE. Theo một vài cách thức thực hiện, UE có thể áp dụng thông tin liên quan đến việc chặn truy nhập thống nhất để xác định liệu UE có bị chặn hoặc được chấp nhận bởi tế bào. Nếu UE bị chặn, nỗ lực truy nhập của nó có thể lỗi. Nếu UE được chấp nhận, nỗ lực truy nhập của nó có thể thành công. Theo một vài cách thức thực hiện, UE có thể áp dụng cấu hình tế bào phục vụ chung để cấu hình thiết lập cho tế bào. Theo một vài cách thức thực hiện, UE có thể áp dụng một vài trong số các bộ định thời của UE và/hoặc các hằng số trong SIB1 cho tế bào. Theo một vài cách thức thực hiện, UE có thể áp dụng thông tin liên quan đến việc lập lịch thông tin hệ thống để yêu cầu (các) SIB khác từ tế bào. Khi RAN thế hệ tiếp theo ngày càng trở nên linh hoạt và hữu dụng, ngày càng nhiều tham số hệ thống được yêu cầu. Tuy nhiên, do kích cỡ SIB1 bị giới hạn do kích cỡ TB, nên cần xem xét thêm về cách báo hiệu thông tin hệ thống yêu cầu trong SIB1. Do đó, một vài cách thức thực hiện của sáng chế có thể cung cấp cơ chế báo hiệu cho thông tin lựa chọn tế bào và/hoặc các bộ định thời của UE và các hằng số. Theo một vài cách thức thực hiện của sáng chế, các cơ chế để truyền/thu SIB1 được giới thiệu.

Theo một vài cách thức thực hiện của sáng chế, SIB1 có thể được truyền bởi trạm gốc hoặc tế bào trên kênh truyền tải (ví dụ, kênh chia sẻ đường xuống (DL-SCH)). Theo một vài cách thức thực hiện, nội dung SIB1 có thể được phân chia, bởi trạm gốc hoặc tế bào, thành ít nhất hai khối truyền tải (Transport Block, TB) tuân theo các giới hạn của kích cỡ khối truyền tải (Transport Block Size, TBS).

Fig.1 là sơ đồ giản lược minh họa sự phân chia nội dung SIB1, theo các cách thức thực hiện ví dụ của sáng chế. Như được minh họa trên FIG.1, nội dung SIB1 được chia thành một số (ví dụ, “B” là số nguyên) các SIB1 TB từ 102_1 đến 102_B, bởi trạm gốc hoặc tế bào, trong khoảng thời gian truyền SIB1 104.

Theo một vài cách thức thực hiện, các SIB1 TB từ 102_1 đến 102_B có thể

chỉ mang nội dung SIB1. Theo một số cách thức thực hiện khác, các SIB1 TB từ 102_1 đến 102_B có thể mang hỗn hợp ít nhất một trong số nội dung SIB1, thông tin điều khiển (ví dụ, thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information, DCI), phần tử điều khiển điều khiển truy nhập môi trường (Medium Access Control (MAC) Control Element (CE)) và dữ liệu. Ví dụ, một SIB1 TB có thể mang nội dung SIB1 và thông tin điều khiển, và SIB1 TB khác có thể mang nội dung SIB1 và dữ liệu. Ví dụ, chỉ SIB1 TB cuối cùng (ví dụ, SIB1 TB 102_B) trong khoảng thời gian truyền SIB1 (ví dụ, khoảng thời gian truyền SIB1 104) hoặc khoảng thời gian lặp lại SIB1 (ví dụ, khoảng thời gian lặp lại SIB1 108) có thể mang thông tin điều khiển hoặc dữ liệu.

Theo một vài cách thức thực hiện của sáng chế, các SIB1 TB từ 102_1 đến 102_B có thể là liên tiếp trong miền thời gian. Theo một số cách thức thực hiện khác, các SIB1 TB từ 102_1 đến 102_B có thể không liên tiếp trong miền thời gian. Theo một vài cách thức thực hiện, nếu các SIB1 TB từ 102_1 đến 102_B không liên tiếp, khe giữa hai trong số các SIB1 TB từ 102_1 đến 102_B (ví dụ, khe giữa hai SIB1 TB liền kề) có thể được cấu hình lại, hoặc được báo hiệu bởi ít nhất một trong số các đối tượng sau đây: (các) SIB1 TB trước đó, MIB, và tập tài nguyên điều khiển (Control Resource Set, CORESET) của SIB1. Theo một vài cách thức thực hiện, MIB (hoặc SIB1 hoặc CORESET của SIB1) có thể chỉ báo khe giữa hai SIB1 TB, và khe giữa hai SIB1 TB có thể được áp dụng với ít nhất (các) SIB1 TB được truyền trước MIB tiếp theo. Theo một số cách thức thực hiện khác, khe giữa hai SIB1 TB có thể được áp dụng với các SIB1 TB trong khoảng thời gian lặp lại SIB1 (ví dụ, khoảng thời gian lặp lại SIB1 108 được thể hiện trong Fig.1). Trong khoảng thời gian lặp lại SIB1, nội dung SIB1 có thể không thay đổi và việc truyền SIB1 có thể lặp lại trong mọi khoảng thời gian truyền SIB1 (ví dụ, khoảng thời gian truyền SIB1 104 được thể hiện trong Fig.1).

Theo một vài cách thức thực hiện của sáng chế, một SIB1 TB có thể báo hiệu khe giữa chính nó và (các) SIB1 TB sắp tới. Các SIB1 TB này có thể thuộc về cùng kênh truyền tải (ví dụ, DL-SCH). Ví dụ, nếu nội dung SIB1 được

chia/được phân bố thành B SIB1 TB (ví dụ, các SIB1 TB từ 102_1 đến 102_B được thể hiện trong Fig.1) bởi trạm gốc hoặc tế bào, UE có thể giám sát B SIB1 TB để thu tất cả nội dung SIB1.

Theo một vài cách thức thực hiện của sáng chế, tế bào có thể bao gồm ít nhất một bit trong SIB1 TB hoặc trong MIB để chỉ báo rằng nội dung SIB1 còn lại sẽ đến trong (các) TB sau. Theo một số cách thức thực hiện khác, tế bào có thể bao gồm ít nhất một bit trong SIB1 TB để chỉ báo rằng SIB1 TB này là cuối cùng để mang toàn bộ nội dung SIB1.

Theo một vài cách thức thực hiện của sáng chế, trong đó SIB1 được chia thành một vài SIB1 TB, khoảng thời gian truyền SIB1 (ví dụ, khoảng thời gian truyền SIB1 104 được thể hiện trong Fig.1) có thể được đề cập như là khoảng thời gian từ lúc bắt đầu của SIB1 TB thứ nhất trong số các SIB1 TB này đến lúc kết thúc SIB1 TB cuối cùng trong số các SIB1 TB này. Việc lặp lại của các SIB1 TB này (ví dụ, các SIB1 TB từ 102_1 đến 102_B trong khoảng thời gian truyền SIB1 104 được thể hiện trong Fig.1) có thể được thực hiện trong khoảng thời gian lặp lại SIB1 (ví dụ, khoảng thời gian lặp lại SIB1 108 được thể hiện trong Fig.1). Theo một vài cách thức thực hiện, độ dài của khoảng thời gian lặp lại SIB1 có thể là, nhưng không giới hạn ở, 160ms.

Theo một vài cách thức thực hiện của sáng chế, UE có thể giám sát và thu tất cả SIB1 TB (ví dụ, các SIB1 TB từ 102_1 đến 102_B) trong khoảng thời gian lặp lại SIB1 (ví dụ, khoảng thời gian lặp lại SIB1 108). Theo một số cách thức thực hiện khác, UE có thể giám sát, thu và giải mã các SIB1 TB được yêu cầu để xây dựng nội dung SIB1 hoàn chỉnh. Ví dụ, nếu UE đã giám sát, thu và giải mã B SIB1 TB thứ nhất thành công trong khoảng thời gian lặp lại SIB1, UE có thể bỏ qua việc giám sát (hoặc thu) các SIB1 TB còn lại trong khoảng thời gian lặp lại SIB1 này. Theo một số cách thức thực hiện khác, UE có thể giám sát các SIB1 TB được yêu cầu để xây dựng nội dung được yêu cầu. Ví dụ, nếu UE đã giám sát, thu và giải mã (các) SIB1 TB nhất định thành công và đã xây dựng nội dung SIB1 được yêu cầu (ví dụ, thông tin lựa chọn tế bào) trong khoảng thời gian lặp lại SIB1, UE có thể bỏ qua việc giám sát (hoặc thu) (các) SIB1 TB còn

lại trong khoảng thời gian lặp lại SIB1 này.

Theo một vài cách thức thực hiện của sáng chế, MIB có thể chỉ báo ít nhất một trong số các tham số sau đây:

- 1) giá trị B (ví dụ, số lượng SIB1 TB trong khoảng thời gian truyền SIB1),
- 2) khoảng thời gian lặp lại SIB1, và
- 3) khoảng thời gian truyền SIB1.

Theo một số cách thức thực hiện khác, MIB có thể mang ít nhất một trong số các tham số được đề cập ở trên (ví dụ, giá trị B, khoảng thời gian lặp lại SIB1, và khoảng thời gian truyền SIB1).

Theo một số cách thức thực hiện khác, MIB có thể chỉ báo các tài nguyên (ví dụ, CORESET, kênh điều khiển đường xuống vật lý (Physical Downlink Control Channel, PDCCH), hoặc PDSCH) để mang ít nhất một trong số các tham số nêu trên (ví dụ, giá trị B, khoảng thời gian lặp lại SIB1, và khoảng thời gian truyền SIB1).

Theo một số cách thức thực hiện khác, mỗi SIB1 TB có thể chỉ báo khoảng thời gian truyền SIB1. Ví dụ, mỗi SIB1 TB có thể mang (các) chỉ báo của ít nhất một trong số khoảng thời gian truyền SIB1, giá trị B, và khoảng thời gian lặp lại SIB1. Ví dụ, mỗi SIB1 TB có thể chỉ báo các tài nguyên (ví dụ, CORESET hoặc PDCCH) để mang (các) chỉ báo của ít nhất một trong số khoảng thời gian truyền SIB1, giá trị B, và khoảng thời gian lặp lại SIB1.

Theo một số cách thức thực hiện khác, SIB1 TB thứ nhất (ví dụ, SIB1 TB 102_1 được thể hiện trong Fig.1) trong khoảng thời gian truyền SIB1 có thể chỉ báo ít nhất một trong số khoảng thời gian truyền SIB1, giá trị B, và khoảng thời gian lặp lại SIB1. Ví dụ, SIB1 TB thứ nhất trong khoảng thời gian truyền SIB1 có thể mang (các) chỉ báo của ít nhất một trong số khoảng thời gian truyền SIB1, giá trị B, và khoảng thời gian lặp lại SIB1. Ví dụ, SIB1 TB thứ nhất trong khoảng thời gian truyền SIB1 có thể chỉ báo các tài nguyên (ví dụ, CORESET hoặc PDCCH) để mang (các) chỉ báo của ít nhất một trong số khoảng thời gian

truyền SIB1, giá trị B, và khoảng thời gian lặp lại SIB1.

Theo một số cách thức thực hiện khác, SIB1 TB thứ nhất trong khoảng thời gian lặp lại SIB1 có thể chỉ báo ít nhất một trong số khoảng thời gian truyền SIB1, giá trị B, và khoảng thời gian lặp lại SIB1. Ví dụ, SIB1 TB thứ nhất trong khoảng thời gian lặp lại SIB1 có thể mang (các) chỉ báo của ít nhất một trong số khoảng thời gian truyền SIB1, giá trị B, và khoảng thời gian lặp lại SIB1. Ví dụ, SIB1 TB thứ nhất trong khoảng thời gian lặp lại SIB1 có thể chỉ báo các tài nguyên (ví dụ, CORESET hoặc PDCCH) để mang (các) chỉ báo của ít nhất một trong số khoảng thời gian truyền SIB1, giá trị B, và khoảng thời gian lặp lại SIB1.

Theo một vài cách thức thực hiện của sáng chế, tất cả các SIB1 TB có thể áp dụng cùng cấu hình CORESET mà được chỉ báo bởi MIB. Sau khi thu cấu hình CORESET được chỉ báo bởi MIB, UE có thể giám sát các SIB1 TB. Cấu hình CORESET được chỉ báo bởi MIB có thể cung cấp việc cấp phát tài nguyên của tất cả B SIB1 TB. Theo một vài cách thức thực hiện, #n SIB1 TB có thể chỉ báo CORESET cho #n+1 SIB1 TB. Sau khi thu cấu hình CORESET được chỉ báo trong #n SIB1 TB, UE có thể giám sát #n+1 SIB1 TB. Cấu hình CORESET được chỉ báo bởi #n SIB1 TB có thể cung cấp việc cấp phát tài nguyên của #n+1 SIB1 TB.

Thông tin lựa chọn tế bào

Theo một vài cách thức thực hiện của sáng chế, SIB1 có thể bao gồm thông tin hệ thống chỉ báo các tham số để lựa chọn hoặc lựa chọn lại tế bào. Theo một vài cách thức thực hiện, thông tin lựa chọn tế bào như vậy có thể được mang trong phần tử thông tin (IE) (ví dụ, cellSelectionInfo IE). Vào lúc thu SIB1 từ tế bào, UE mà được vận hành trong trạng thái RRC_IDLE, RRC_INACTIVE, hoặc RRC_CONNECTED có thể lưu trữ SIB1 được thu. UE có thể đọc thông tin lựa chọn tế bào từ SIB1 được quảng bá bởi trạm gốc hoặc tế bào, và xác định liệu có lựa chọn tế bào để tạm trú/truy nhập dựa trên các quy tắc và/hoặc các tiêu chuẩn nhất định (ví dụ, các tiêu chuẩn lựa chọn tế bào S).

Theo một vài cách thức thực hiện của sáng chế, UE có thể thực hiện lựa chọn tế bào khi UE bật nguồn hoặc di chuyển ra khỏi vùng phủ của tế bào. UE có thể thực hiện lựa chọn tế bào ban đầu mà không có kiến thức trước về các kênh tần số vô tuyến (Radio Frequency, RF) mà là các tần số công nghệ truy nhập vô tuyến (Radio Access Technology, RAT) (ví dụ, các tần số LTE, các tần số NR). UE có thể thực hiện lựa chọn tế bào bằng cách tận dụng thông tin được lưu trữ. Việc lựa chọn tế bào có thể đề cập tới xử lý trong đó UE có thể tìm kiếm tế bào thích hợp mà từ đó UE có thể thu các dịch vụ truyền thông. Theo một vài cách thức thực hiện, tế bào có thể được xem là tế bào thích hợp nếu tế bào này đáp ứng một hoặc nhiều tiêu chuẩn lựa chọn tế bào (ví dụ, tiêu chuẩn lựa chọn tế bào S). Tế bào có thể được xem là tế bào thích hợp nếu tế bào này là một phần trong số hoặc PLMN được lựa chọn của UE hoặc PLMN được đăng ký của UE hoặc PLMN trong danh sách PLMN tương đương của UE, và mã vùng theo dõi (tracking area code, TAC) được cung cấp bởi tế bào cho PLMN đó. Nếu tế bào thích hợp được tìm thấy, UE có thể tạm trú và/hoặc truy nhập vào tế bào này. Ngoài ra, theo một số cách thức thực hiện, việc lựa chọn lại tế bào có thể đề cập đến xử lý mà cho phép UE tạm trú trên tế bào tốt nhất hoặc tốt hơn khi các điều kiện kênh thay đổi. Ví dụ, trong khi UE tạm trú trên tế bào phục vụ, UE có thể thường xuyên tìm kiếm (các) tế bào tốt hơn theo các tiêu chuẩn lựa chọn lại tế bào. Nếu tế bào tốt hơn được tìm thấy, UE có thể lựa chọn (lại) tế bào tốt hơn làm tế bào phục vụ mới và tạm trú trên và/hoặc truy nhập vào tế bào này.

Theo một vài cách thức thực hiện của sáng chế, nếu tiêu chuẩn lựa chọn tế bào S được thỏa mãn, tế bào được lựa chọn có thể đáp ứng điều kiện là cả giá trị mức thu được (RX) của việc lựa chọn tế bào (dB) (ví dụ, S_{rxlev}) và giá trị chất lượng lựa chọn tế bào (dB) (ví dụ, S_{qual}) là dương.

Theo một vài cách thức thực hiện, giá trị mức RX của việc lựa chọn tế bào (dB) (ví dụ, S_{rxlev}) có thể bằng, nhưng không giới hạn ở, “giá trị mức RX tế bào được đo (ví dụ, công suất thu tín hiệu tham chiếu (RSRP), $Q_{rxlevmeas}$)” trừ “mức RX được yêu cầu tối thiểu trong tế bào (dBm) (ví dụ, $Q_{rxlevmin}$)” trừ “độ lệch cho $Q_{rxlevmin}$ được báo hiệu được tính đến trong đánh giá S_{rxlev} như là kết

quả của việc tìm kiếm định kỳ PLMN quyền ưu tiên cao hơn trong khi UE tạm trú trên tế bào theo cách thông thường trong PLMN ảo (VPLMN) (ví dụ, $Q_{rxlevminoffset}$)” trừ “giá trị bù công suất (ví dụ, $P_{compensation}$)” trừ “độ lệch tạm thời áp dụng với tế bào (ví dụ, $Q_{offset_{temp}}$)”, như được thể hiện trong phương trình (1) bên dưới.

Mặt khác, giá trị chất lượng lựa chọn tế bào (Squal) có thể bằng, nhưng không giới hạn ở, “giá trị chất lượng tế bào được đo (ví dụ, chất lượng thu tín hiệu tham chiếu (RSRQ) hoặc $Q_{qualmeas}$)” trừ “mức chất lượng được yêu cầu tối thiểu trong tế bào (dB) (ví dụ, $Q_{qualmin}$)” trừ “độ lệch cho $Q_{qualmin}$ được báo hiệu được tính đến trong đánh giá Squal là kết quả của việc tìm kiếm định kỳ PLMN quyền ưu tiên cao hơn trong khi UE tạm trú trên tế bào theo cách thông thường trong VPLMN (ví dụ, $Q_{qualminoffset}$)” trừ “độ lệch tạm thời được áp dụng với tế bào (ví dụ, $Q_{offset_{temp}}$)”), như được thể hiện trong phương trình (2) bên dưới.

Theo một vài cách thức thực hiện của sáng chế, các tham số được yêu cầu để tính toán giá trị mức RX của việc lựa chọn tế bào và giá trị chất lượng lựa chọn tế bào (ví dụ, như được thể hiện trong Bảng 1), có thể hoặc là được cấu hình trước cho UE hoặc được quảng bá bởi trạm gốc hoặc tế bào trong SIB1 cho UE. Có thể là một vài tham số được cấu hình trước cho UE, một vài tham số được xác định dựa trên cách thức thực hiện của UE, và một vài tham số được quảng bá bởi trạm gốc hoặc tế bào trong SIB1 tới UE. Theo một vài cách thức thực hiện, có thể là UE có thể lưu trữ và sử dụng một vài tham số được quảng bá hoặc phát đơn hướng từ trạm gốc hoặc tế bào khác. Ví dụ, các giá trị được báo hiệu $Q_{rxlevminoffset}$ và $Q_{qualminoffset}$ có thể chỉ được áp dụng khi tế bào được đánh giá cho việc lựa chọn tế bào là kết quả của việc tìm kiếm định kỳ PLMN quyền ưu tiên cao hơn trong khi UE tạm trú trên tế bào theo cách thông thường trong VPLMN. Trong quá trình tìm kiếm định kỳ PLMN quyền ưu tiên cao hơn, UE có thể kiểm tra tiêu chuẩn lựa chọn tế bào S của tế bào sử dụng các giá trị tham số thu được từ tế bào khác của PLMN quyền ưu tiên cao hơn.

Theo một vài cách thức thực hiện, các tham số và các công thức chi tiết của tiêu chuẩn lựa chọn tế bào S có thể được thể hiện như sau và trong Bảng 1.

$$S_{rxlev} = Q_{rxlevmeas} - (Q_{rxlevmin} + Q_{rxlevminoffset}) - P_{compensation} - Q_{offset_{temp}}$$

Phương trình (1)

$$S_{qual} = Q_{qualmeas} - (Q_{qualmin} + Q_{qualminoffset}) - Q_{offset_{temp}} \quad \text{Phương}$$

trình (2)

trong đó:

Bảng 1. Các tham số trong tiêu chuẩn lựa chọn tế bào S

S_{rxlev}	Giá trị mức RX của việc lựa chọn tế bào (dB)
S_{qual}	Giá trị chất lượng lựa chọn tế bào (dB)
$Q_{offset_{temp}}$	Độ lệch tạm thời được áp dụng với tế bào (dB)
$Q_{rxlevmeas}$	Giá trị mức RX tế bào được đo (ví dụ, RSRP)
$Q_{qualmeas}$	Giá trị chất lượng tế bào được đo (ví dụ, RSRQ)
$Q_{rxlevmin}$	Mức RX được yêu cầu tối thiểu trong tế bào (dBm). Nếu UE hỗ trợ tần số SUL cho tế bào này, $Q_{rxlevmin}$ có thể được thu nhận từ q-RxLevMin-sul, nếu có, trong SIB1, nếu không $Q_{rxlevmin}$ được thu nhận từ q-RxLevMin trong SIB1
$Q_{qualmin}$	Mức chất lượng được yêu cầu tối thiểu trong tế bào (dB)
$Q_{rxlevminoffset}$	Độ lệch cho $Q_{rxlevmin}$ được báo hiệu được tính đến trong đánh giá S_{rxlev} là kết quả của việc tìm kiếm định kỳ cho PLMN quyền ưu tiên cao hơn trong khi UE tạm trú trên tế bào theo cách thông thường trong VPLMN
$Q_{qualminoffset}$	Độ lệch cho $Q_{qualmin}$ được báo hiệu được tính đến trong đánh giá S_{qual} là kết quả của việc tìm kiếm định kỳ cho PLMN quyền ưu tiên cao hơn trong

	khi UE tạm trú trên tế bào theo cách thông thường trong VPLMN
$P_{\text{compensation}}$	Nếu UE hỗ trợ additionalPmax trong NS-PmaxList, nếu có, trong SIB1: $\max(P_{\text{EMAX1}} - P_{\text{PowerClass}}, 0) - (\min(P_{\text{EMAX2}}, P_{\text{PowerClass}}) - \min(P_{\text{EMAX1}}, P_{\text{PowerClass}})) \text{ (dB)};$ nếu không: $\max(P_{\text{EMAX1}} - P_{\text{PowerClass}}, 0) \text{ (dB)}$

Trong Bảng 1, NS-PmaxList có thể bao gồm danh sách các giá trị Pmax bổ sung và các giá trị phát xạ quang phổ bổ sung, trong đó các giá trị Pmax có thể được sử dụng để giới hạn công suất truyền UL của UE trên tần số sóng mang. $P_{\text{PowerClass}}$ có thể là công suất đầu ra của UE lớn nhất cho băng thông truyền, trong đó $P_{\text{PowerClass}}$ có thể hoặc có thể không xem xét đến sai số bất kỳ. P_{EMAX1} và P_{EMAX2} có thể là các giá trị công suất. Theo một vài cách thức thực hiện, NS-PmaxList, $P_{\text{PowerClass}}$, P_{EMAX1} và P_{EMAX2} có thể được báo hiệu bởi SIB1, thông tin hệ thống khác (ví dụ, bao gồm (các) SIB khác với SIB1), hoặc báo hiệu RRC.

Lưu ý rằng tiêu chuẩn lựa chọn tế bào (ví dụ, tiêu chuẩn lựa chọn tế bào S) được mô tả ở đây chỉ cho mục đích minh họa, và không nhằm giới hạn phạm vi của sáng chế. Phần mô tả của tiêu chuẩn lựa chọn tế bào có thể đề xuất nhiều biến thể và lựa chọn thay thế. Ví dụ, một hoặc nhiều tham số có thể được đưa vào/được loại bỏ khỏi các công thức của S_{rxlev} và/hoặc S_{qual} được thể hiện ở trên, miễn là tiêu chuẩn lựa chọn tế bào có thể trực tiếp hoặc gián tiếp thu được từ mức RX được yêu cầu tối thiểu (ví dụ, Q_{rxlevmin}).

Theo một vài cách thức thực hiện của sáng chế, UE có thể thu hệ số mức thu được yêu cầu tối thiểu (ví dụ, $q\text{-RxLevMin}$) thông qua thông tin hệ thống được truyền bởi trạm gốc hoặc tế bào. Theo một vài cách thức thực hiện như vậy, $q\text{-RxLevMin-sul}$ có thể ở dạng độ lệch cho hệ số mức thu được yêu cầu tối thiểu (ví dụ, $q\text{-RxLevMin}$). Độ lệch như vậy có thể được xuất hiện trong SIB3

và/hoặc SIB4 được truyền bởi trạm gốc hoặc tế bào. UE có thể thu nhận mức thu được yêu cầu tối thiểu (ví dụ, $Q_{rxlevmin}$) dựa trên hệ số mức thu được yêu cầu tối thiểu (ví dụ, $q-RxLevMin$) và độ lệch được nhân với Y (ví dụ, $Y \times q-RxLevMin-sul$), trong đó Y là số nguyên. Theo một vài cách thức thực hiện như vậy, Y có thể là số nguyên lớn hơn một. UE sau đó có thể xác định tiêu chuẩn lựa chọn tế bào S dựa trên $Q_{rxlevmin}$, và thực hiện lựa chọn lại tế bào dựa trên tiêu chuẩn lựa chọn tế bào S .

Theo một số cách thức thực hiện khác của sáng chế, $q-RxLevMin-sul$ có thể ở dạng giá trị tuyệt đối. Theo một vài cách thức thực hiện như vậy, UE có thể thu nhận mức thu được yêu cầu tối thiểu (ví dụ, $Q_{rxlevmin}$) dựa trên hoặc $q-RxLevMin-sul$ (ví dụ, ở dạng giá trị tuyệt đối) hoặc $q-RxLevMin$.

Lưu ý rằng $q-RxLevMin-sul$ được mô tả ở đây có thể là ở dạng độ lệch hoặc ở dạng giá trị tuyệt đối trừ khi được chỉ báo khác.

Theo một số cách thức thực hiện khác, nếu UE hỗ trợ tần số SUL cho tế bào và/hoặc nếu $q-RxLevMin-sul$ được quảng bá trong SIB1 bởi trạm gốc hoặc tế bào, UE có thể tính toán $Q_{rxlevmin}$ thu được từ $q-RxLevMin-sul$ được quảng bá bởi trạm gốc của tế bào.

Theo một số cách thức thực hiện khác, nếu UE hỗ trợ tần số SUL cho tế bào và nếu $q-RxLevMin-sul$ không được quảng bá trong SIB1 bởi trạm gốc hoặc tế bào, UE có thể tính toán $Q_{rxlevmin}$ thu được từ $q-RxLevMin-sul$ được lưu trữ. $q-RxLevMin-sul$ được lưu trữ có thể thu được từ các trạm gốc hoặc các tế bào khác. Ví dụ, $q-RxLevMin-sul$ được lưu trữ có thể thu được từ tế bào khác mà UE đã lựa chọn hoặc tạm trú trước đó. Ví dụ, $q-RxLevMin-sul$ được lưu trữ có thể thu được từ (các) tế bào lân cận. Theo một vài cách thức thực hiện, các tế bào lân cận có thể là các tế bào mà UE có giá trị mức RX của việc lựa chọn tế bào dương và giá trị chất lượng lựa chọn tế bào dương. Theo một vài cách thức thực hiện, UE có thể thông qua $q-RxLevMin-sul$ từ một tế bào mà đáp ứng tiêu chuẩn lựa chọn tế bào S khi UE đánh giá tiêu chuẩn lựa chọn tế bào S của tế bào khác mà có thể không quảng bá/truyền $q-RxLevMin-sul$ trong SIB1. Theo một

vài cách thức thực hiện, $q\text{-RxLevMin-sul}$ có thể được quảng bá hoặc phát đơn hướng bởi các tế bào lân cận.

Theo một vài cách thức thực hiện của sáng chế, nếu UE lưu trữ nhiều hơn một giá trị $q\text{-RxLevMin-sul}$, có thể tùy thuộc vào cách thức thực hiện của UE để lựa chọn một trong số các giá trị $q\text{-RxLevMin-sul}$ được lưu trữ làm $q\text{-RxLevMin-sul}$ để tính toán the Q_{rxlevmin} . Theo một số cách thức thực hiện khác, nếu UE có nhiều hơn một giá trị $q\text{-RxLevMin-sul}$ được lưu trữ, UE có thể sử dụng giá trị $q\text{-RxLevMin-sul}$ thấp nhất hoặc cao nhất trong số các giá trị $q\text{-RxLevMin-sul}$ được lưu trữ làm $q\text{-RxLevMin-sul}$ để tính toán the Q_{rxlevmin} . Theo một số cách thức thực hiện khác, nếu UE thu được hoặc lưu trữ nhiều hơn một giá trị $q\text{-RxLevMin-sul}$, UE có thể sử dụng giá trị trung bình của các giá trị $q\text{-RxLevMin-sul}$ được lưu trữ hoặc được thu làm $q\text{-RxLevMin-sul}$ để tính toán the Q_{rxlevmin} . Lưu ý rằng trong một số khía cạnh, khi UE đánh giá tiêu chuẩn lựa chọn tế bào S cho tế bào (mà có thể không quảng bá $q\text{-RxLevMin-sul}$ và $q\text{-RxLevMin}$), (các) cơ chế của việc làm thế nào UE áp dụng $q\text{-RxLevMin-sul}$ (ví dụ, dựa trên các giá trị $q\text{-RxLevMin-sul}$ thu được, dựa trên các giá trị $q\text{-RxLevMin-sul}$ được lưu trữ, dựa trên $q\text{-RxLevMin-sul}$ từ (các) tế bào lân cận) có thể cũng được áp dụng trong quy trình đánh giá tiêu chuẩn lựa chọn tế bào.

Theo một vài cách thức thực hiện của sáng chế, nếu UE không lưu trữ (các) giá trị $q\text{-RxLevMin-sul}$ và có thể không thu được (các) giá trị $q\text{-RxLevMin-sul}$ từ tế bào bất kỳ (ví dụ, các tế bào phục vụ, các tế bào tạm trú, các tế bào lân cận), UE có thể sử dụng giá trị $q\text{-RxLevMin-sul}$ mặc định. Theo một vài cách thức thực hiện, giá trị $q\text{-RxLevMin-sul}$ mặc định có thể được cấu hình trước hoặc được xác định trước. Theo một vài cách thức thực hiện, giá trị $q\text{-RxLevMin-sul}$ mặc định có thể là giá trị $q\text{-RxLevMin}$ cho sóng mang UL thông thường. Giá trị $q\text{-RxLevMin}$ có thể là mức RX được yêu cầu tối thiểu trong tế bào (dBm) trên sóng mang UL thông thường. Theo một vài cách thức thực hiện, so với sóng mang SUL, vùng phủ của sóng mang UL thông thường có thể là nhỏ hơn. Theo một vài cách thức thực hiện, so với sóng mang SUL, tần số của sóng mang UL thông thường là cao hơn của sóng mang SUL.

Theo một vài cách thức thực hiện của sáng chế, nếu UE hỗ trợ tần số SUL cho tế bào và/hoặc nếu $q\text{-RxLevMin-sul}$ không được quảng bá trong SIB1 bởi tế bào này, UE có thể tính toán $Q_{rxlevmin}$ thứ nhất theo $q\text{-RxLevMin}$ cho sóng mang UL thông thường, xác định tiêu chuẩn lựa chọn tế bào thứ nhất S dựa trên $Q_{rxlevmin}$ thứ nhất, và thực hiện lựa chọn tế bào dựa trên tiêu chuẩn lựa chọn tế bào thứ nhất S.

Một khi UE lựa chọn tế bào như vậy trong suốt quá trình lựa chọn tế bào, UE có thể còn gửi bản tin RRC (ví dụ, bản tin yêu cầu thông tin hệ thống RRC) tới tế bào và yêu cầu $q\text{-RxLevMin-sul}$. $q\text{-RxLevMin-sul}$ có thể là riêng cho tế bào. UE có thể sử dụng giá trị $q\text{-RxLevMin-sul}$ cho lựa chọn lại tế bào trong tần số, lựa chọn lại tế bào liên tần số, và lựa chọn lại tế bào liên RAT. Theo một vài cách thức thực hiện, thủ tục lựa chọn lại tế bào trong tần số có thể đề cập đến xử lý trong đó UE có thể lựa chọn tế bào khác trên cùng tần số như của tế bào phục vụ. Theo một vài cách thức thực hiện, lựa chọn lại tế bào liên tần số có thể đề cập đến xử lý trong đó UE có thể lựa chọn tế bào khác trên tần số khác với tần số của tế bào phục vụ. Theo một vài cách thức thực hiện, thủ tục tần số liên RAT có thể đề cập đến xử lý trong đó UE có thể thực hiện lựa chọn lại tế bào đối với tế bào lân cận mà thuộc về RAT khác với tế bào phục vụ. Và tế bào trong tần số liên RAT có thể được gọi là tế bào liên RAT.

Một khi UE thu được $q\text{-RxLevMin-sul}$, UE có thể tính toán $Q_{rxlevmin}$ thứ hai theo $q\text{-RxLevMin-sul}$, xác định tiêu chuẩn lựa chọn tế bào thứ hai S dựa trên $Q_{rxlevmin}$ thứ hai, và thực hiện lựa chọn hoặc lựa chọn lại tế bào (ví dụ, lựa chọn lại tế bào trong tần số, lựa chọn lại tế bào liên tần số, hoặc lựa chọn lại tế bào liên RAT) dựa trên tiêu chuẩn lựa chọn tế bào thứ hai S.

Theo một vài cách thức thực hiện của sáng chế, trạm gốc (hoặc tế bào) có thể truyền $q\text{-RxLevMin}$ tới UE trong SIB1, và còn truyền hệ số liên quan đến SUL (ví dụ, $q\text{-RxLevMin-sul}$ ở dạng giá trị tuyệt đối) trong thông tin hệ thống khác đáp lại việc thu bản tin yêu cầu thông tin hệ thống RRC từ UE.

Lý do là tế bào không bao gồm $q\text{-RxLevMin-sul}$ trong SIB1 có thể là để

làm giảm kích cỡ SIB1, mặc dù tế bào hỗ trợ SUL. Tuy nhiên, nếu UE yêu cầu $q\text{-RxLevMin-sul}$ từ tế bào thông qua bản tin RRC (ví dụ, bản tin yêu cầu thông tin hệ thống RRC) và thu thành công $q\text{-RxLevMin-sul}$ từ tế bào, UE có thể sử dụng SUL của tế bào khi tiêu chuẩn lựa chọn tế bào S được đáp ứng bằng cách xem xét $q\text{-RxLevMin-sul}$. Theo một vài cách thức thực hiện, nếu tế bào cung cấp $q\text{-RxLevMin-sul}$ trong thông tin hệ thống khác (ví dụ, bao gồm (các) SIB khác SIB1) hoặc bản tin RRC (ví dụ, bản tin cấu hình lại RRC), nó có nghĩa rằng tế bào có thể yêu cầu UE chuyển mạch sang sóng mang SUL. Ví dụ, vào lúc thu $q\text{-RxLevMin-sul}$ thông qua thông tin hệ thống khác hoặc thông qua bản tin RRC, UE có thể chuyển mạch sang sóng mang SUL của tế bào. Trong ví dụ khác, vào lúc thu $q\text{-RxLevMin-sul}$ thông qua thông tin hệ thống khác hoặc thông qua bản tin RRC, UE có thể thực hiện đánh giá tiêu chuẩn lựa chọn tế bào S cho sóng mang SUL. Nếu tiêu chuẩn lựa chọn tế bào S được đáp ứng, UE có thể chuyển mạch sang sóng mang SUL. Lý do có thể là cho mục đích giảm tải cho sóng mang UL thông thường. Theo một số cách thức thực hiện khác, nếu tế bào không quảng bá $q\text{-RxLevMin}$ trong SIB1, UE có thể yêu cầu $q\text{-RxLevMin}$ từ trạm gốc hoặc tế bào thông qua bản tin RRC (ví dụ, bản tin yêu cầu thông tin hệ thống RRC).

Nếu UE thu thành công $q\text{-RxLevMin}$ từ tế bào, và tiêu chuẩn lựa chọn tế bào S bằng cách tính toán giá trị $q\text{-RxLevMin}$ được đáp ứng, UE có thể chuyển mạch sang sóng mang UL thông thường. Theo một số cách thức thực hiện khác, nếu tế bào cung cấp $q\text{-RxLevMin}$ trong thông tin hệ thống khác (ví dụ, bao gồm (các) SIB khác với SIB1) hoặc bản tin RRC (ví dụ, bản tin cấu hình lại RRC), nó có nghĩa rằng tế bào yêu cầu UE chuyển mạch sang sóng mang UL thông thường. Nếu $q\text{-RxLevMin}$ khớp với tiêu chuẩn lựa chọn tế bào S, UE có thể chuyển mạch sang sóng mang UL thông thường. Ví dụ, vào lúc thu $q\text{-RxLevMin}$ thông qua thông tin hệ thống khác hoặc thông qua bản tin RRC, UE có thể chuyển mạch sang sóng mang UL thông thường của tế bào. Trong ví dụ khác, vào lúc thu $q\text{-RxLevMin}$ thông qua thông tin hệ thống khác hoặc thông qua bản tin RRC, UE có thể thực hiện đánh giá tiêu chuẩn lựa chọn tế bào S cho sóng

mang UL thông thường. Nếu tiêu chuẩn lựa chọn tế bào S được đáp ứng, UE có thể chuyển mạch sang sóng mang UL thông thường.

Trường để chỉ báo q-RxLevMin trong SIB1 có thể yêu cầu một vài bit. Số lượng bit có thể phụ thuộc vào khoảng có thể của giá trị q-RxLevMin. Ví dụ, giá trị q-RxLevMin có thể là số nguyên có giá trị nằm trong khoảng từ -70 tới -22 (dBm). Theo một vài cách thức thực hiện, có thể là giá trị q-RxLevMin-sul có thể nằm trong cùng khoảng như giá trị q-RxLevMin. Theo một vài cách thức thực hiện, để làm giảm kích cỡ SIB1, giá trị q-RxLevMin-sul có thể còn được làm giảm. Theo một vài cách thức thực hiện, nếu q-RxLevMin và q-RxLevMin-sul có cùng giá trị, tế bào có thể quảng bá q-RxLevMin (hoặc q-RxLevMin-sul) và bộ chỉ báo riêng (ví dụ, bộ chỉ báo một bit) để chỉ báo rằng q-RxLevMin và q-RxLevMin-sul có cùng giá trị. Ví dụ, nếu bộ chỉ báo riêng được thiết lập là “TRUE” hoặc xuất hiện trong SIB1, UE có thể biết rằng các giá trị của q-RxLevMin và q-RxLevMin-sul là giống nhau, và UE có thể không yêu cầu thêm q-RxLevMin hoặc q-RxLevMin-sul từ tế bào/trạm gốc.

Theo một vài cách thức thực hiện của sáng chế, giá trị của q-RxLevMin-sul có thể là ở dạng độ lệch đối với giá trị q-RxLevMin. Ví dụ, biểu thức “q-RxLevMin trừ q-RxLevMin-sul” (dBm) có thể biểu diễn mức RX được yêu cầu tối thiểu cho SUL trong tế bào. Ví dụ, biểu thức “q-RxLevMin trừ q-RxLevMin-sul” (dBm) có thể biểu diễn mức RX được yêu cầu tối thiểu cho sóng mang UL thông thường trong tế bào. Theo một vài cách thức thực hiện, giá trị của q-RxLevMin-sul có thể là 0, 1, 2, ..., X, trong đó X có thể quyết định số bit của q-RxLevMin-sul. Theo một số cách thức thực hiện khác, giá trị của q-RxLevMin-sul có thể là 0, -1, -2, ..., -X, và biểu thức “q-RxLevMin cộng q-RxLevMin-sul” (dBm) có thể biểu diễn mức RX được yêu cầu tối thiểu cho SUL trong tế bào. Theo một số cách thức thực hiện khác, giá trị của q-RxLevMin-sul có thể là 0, -1, -2, ..., -X, và biểu thức “q-RxLevMin cộng q-RxLevMin-sul” (dBm) có thể biểu diễn mức RX được yêu cầu tối thiểu cho sóng mang UL thông thường trong tế bào.

Theo một vài cách thức thực hiện của sáng chế, để làm giảm thêm kích cỡ

SIB1, biểu thức “ $q\text{-RxLevMin}$ trừ/cộng “ Y lần $q\text{-RxLevMin-sul}$ ”” (dBm) có thể biểu diễn mức RX được yêu cầu tối thiểu cho SUL trong tế bào, trong đó Y có thể được xác định trước hoặc được quảng bá trong SIB1. Theo một vài cách thức thực hiện, Y có thể là số nguyên. Theo một vài cách thức thực hiện, Y có thể là số nguyên lớn hơn một. Theo một vài cách thức thực hiện, biểu thức “ $q\text{-RxLevMin}$ trừ/cộng “ Y lần $q\text{-RxLevMin-sul}$ ” (dBm) có thể biểu diễn mức RX được yêu cầu tối thiểu cho sóng mang UL thông thường trong tế bào.

Theo một vài cách thức thực hiện của sáng chế, nếu $q\text{-RxLevMin-sul}$ không xuất hiện trong thông tin hệ thống (ví dụ, SIB1, SIB2, SIB3, SIB4, SIB5), UE có thể xem xét là $q\text{-RxLevMin-sul}$ và $q\text{-RxLevMin}$ có thể có cùng giá trị, và UE có thể thu nhận Q_{rxlevmin} dựa trên giá trị $q\text{-RxLevMin}$ cho SUL. Theo một số cách thức thực hiện khác, nếu $q\text{-RxLevMin-sul}$ không xuất hiện trong thông tin hệ thống (ví dụ, SIB1, SIB2, SIB3, SIB4, SIB5), UE có thể xem xét SUL là không được hỗ trợ, và UE có thể thu nhận Q_{rxlevmin} dựa trên $q\text{-RxLevMin}$ cho sóng mang UL thông thường. Theo một số cách thức thực hiện khác, nếu $q\text{-RxLevMin-sul}$ không xuất hiện trong thông tin hệ thống (ví dụ, SIB1, SIB2, SIB3, SIB4, SIB5), UE có thể xem xét giá trị $q\text{-RxLevMin-sul}$ là khác với giá trị $q\text{-RxLevMin}$, và UE có thể yêu cầu $q\text{-RxLevMin-sul}$ từ tế bào hoặc trạm gốc, hoặc đọc $q\text{-RxLevMin-sul}$ trong thông tin hệ thống khác (ví dụ, SIB2, SIB3, SIB4, SIB5) hoặc bản tin RRC (ví dụ, bản tin cấu hình lại RRC).

Theo một vài cách thức thực hiện của sáng chế, trạm gốc hoặc tế bào có thể truyền hệ số mức thu được yêu cầu tối thiểu (ví dụ, $q\text{-RxLevMin}$) và độ lệch (ví dụ, $q\text{-RxLevMin-sul}$ ở dạng độ lệch) thông qua thông tin hệ thống, trong đó độ lệch có thể được truyền đáp lại bản tin yêu cầu thông tin hệ thống RRC được thu bởi trạm gốc từ UE. Ví dụ, UE có thể yêu cầu $q\text{-RxLevMin-sul}$ từ tế bào hoặc trạm gốc bằng cách gửi bản tin RRC (ví dụ, bản tin yêu cầu thông tin hệ thống RRC) hoặc bằng cách gửi mào đầu được kết hợp với yêu cầu cho $q\text{-RxLevMin-sul}$.

Theo một vài cách thức thực hiện của sáng chế, các tham số (ví dụ, X , Y , hoặc $q\text{-RxLevMin-sul}$), mà UE có thể sử dụng để xác định mức RX được yêu

cầu tối thiểu cho sóng mang SUL hoặc cho sóng mang UL thông thường trong tế bào, có thể được truyền bởi tế bào (ví dụ, tế bào tạm trú, tế bào phục vụ) hoặc trạm gốc trong thông tin hệ thống khác (ví dụ, SIB2, SIB3, SIB4, SIB5) hoặc bản tin RRC (ví dụ, bản tin cấu hình lại RRC). Theo một vài cách thức thực hiện, UE có thể thu các tham số (ví dụ, X, Y, hoặc q-RxLevMin-sul), mà UE có thể sử dụng để xác định mức RX được yêu cầu tối thiểu cho sóng mang SUL hoặc cho sóng mang UL thông thường trong tế bào, từ (các) tế bào nhất định (ví dụ, các tế bào lân cận).

Theo một vài cách thức thực hiện của sáng chế, bộ chỉ báo riêng và/hoặc q-RxLevMin-sul có thể không bị giới hạn để được áp dụng trong SIB1. Ví dụ, bộ chỉ báo riêng và/hoặc q-RxLevMin-sul có thể được áp dụng với các tham số/thông tin trong thông tin hệ thống khác để làm giảm kích cỡ của các SIB. Theo một vài cách thức thực hiện, các SIB có thể được truyền bởi tế bào hoặc trạm gốc thông qua việc quảng bá định kỳ, quảng bá một lần, hoặc báo hiệu dành riêng, tới (các) UE. Theo một vài cách thức thực hiện, UE có thể yêu cầu các SIB theo nhu cầu. Theo một vài cách thức thực hiện, q-RxLevMin-sul có thể được truyền bởi tế bào hoặc trạm gốc trong thông tin lựa chọn lại tế bào trong tần số (ví dụ, intraFreqCellReselectionInfo IE trong khối thông tin hệ thống 2 (SIB2)) tới (các) UE. Theo một vài cách thức thực hiện, q-RxLevMin-sul có thể được truyền bởi tế bào hoặc trạm gốc trong thông tin liên quan đến tế bào lân cận cho lựa chọn lại tế bào trong tần số (ví dụ, intraFreqNeighCellInfo IE trong khối thông tin hệ thống 3 (SIB3)) tới (các) UE. Theo một vài cách thức thực hiện, q-RxLevMin-sul có thể được truyền bởi tế bào hoặc trạm gốc trong thông tin lựa chọn lại tế bào liên tần số (ví dụ, interFreqCarrierFreqInfo IE trong khối thông tin hệ thống 4 (SIB4)) đến (các) UE. Theo một vài cách thức thực hiện, q-RxLevMin-sul có thể được truyền bởi tế bào hoặc trạm gốc trong thông tin liên quan đến tế bào lân cận cho lựa chọn lại tế bào liên tần số (ví dụ, interFreqNeighCellInfo IE trong SIB4) tới (các) UE. Theo một vài cách thức thực hiện, q-RxLevMin-sul có thể được truyền bởi tế bào hoặc trạm gốc trong thông tin lựa chọn lại tế bào liên RAT (ví dụ, CarrierFreqRAT IE trong khối thông tin

hệ thống 5 (SIB5)) tới (các) UE. Ví dụ, RAT có thể là E-UTRA. Theo một vài cách thức thực hiện, $q\text{-RxLevMin-sul}$ có thể được truyền bởi tế bào hoặc trạm gốc trong thông tin liên quan đến tế bào lân cận liên RAT cho lựa chọn lại tế bào (ví dụ, RAT-FreqNeighCellInfo IE trong SIB5) tới (các) UE. Ví dụ, RAT có thể là E-UTRA.

Theo một vài cách thức thực hiện, RAT (ví dụ, E-UTRA) có thể hỗ trợ sóng mang SUL. Nếu UE thu nhận (hoặc thu) $q\text{-RxLevMin-sul}$ trong thông tin hệ thống khác (ví dụ, SIB2, SIB3, SIB4, và SIB5) từ tế bào hoặc trạm gốc, UE có thể thông qua giá trị của $q\text{-RxLevMin-sul}$ thu được cho lựa chọn hoặc lựa chọn lại tế bào trong tần số, lựa chọn lại tế bào trong tần số cho các tế bào lân cận, lựa chọn hoặc lựa chọn lại tế bào liên tần số, lựa chọn lại tế bào liên tần số cho các tế bào lân cận, lựa chọn lại tế bào liên RAT hoặc lựa chọn lại tế bào lân cận liên RAT. Ví dụ, UE tạm trú trên tế bào E-UTRA có thể thực hiện lựa chọn lại tế bào lân cận liên RAT hoặc lựa chọn hoặc lựa chọn lại tế bào liên RAT cho tế bào NR, dựa trên $q\text{-RxLevMin-sul}$ được thu từ tế bào E-UTRA. Ví dụ, UE tạm trú trên tế bào NR có thể thực hiện lựa chọn lại tế bào lân cận liên RAT hoặc lựa chọn hoặc lựa chọn lại tế bào liên RAT cho tế bào E-UTRA, dựa trên $q\text{-RxLevMin-sul}$ được thu từ tế bào NR.

Fig.2 là sơ đồ giản lược minh họa dòng báo hiệu giữa UE và tế bào, theo các cách thức thực hiện ví dụ của sáng chế. Như được thể hiện trong Fig.2, ở bước 202, UE 21 có thể truyền bản tin yêu cầu thông tin hệ thống RRC (ví dụ, bản tin RRCSystemInfoRequest) tới tế bào 23 (hoặc trạm gốc) để yêu cầu $q\text{-RxLevMin-sul}$.

Ở bước 204, UE 21 có thể thu $q\text{-RxLevMin-sul}$ từ tế bào 23. Ở bước 206, UE 21 có thể thực hiện lựa chọn hoặc lựa chọn lại tế bào (ví dụ, lựa chọn hoặc lựa chọn lại tế bào trong tần số, lựa chọn lại tế bào trong tần số cho các tế bào lân cận, lựa chọn hoặc lựa chọn lại tế bào liên tần số, lựa chọn lại tế bào liên tần số cho các tế bào lân cận, lựa chọn lại tế bào liên RAT hoặc lựa chọn lại tế bào lân cận liên RAT) sử dụng giá trị $q\text{-RxLevMin-sul}$ thu được ở bước 204.

Theo một vài cách thức thực hiện của sáng chế, các kết hợp của các giá trị tham số được sử dụng cho thông tin lựa chọn hoặc lựa chọn lại tế bào (ví dụ, các tham số trong Bảng 1) có thể được xác định. Lấy q-RxLevMin-sul và q-RxLevMin làm ví dụ, các kết hợp của các giá trị khác nhau của q-RxLevMin-sul và q-RxLevMin được thể hiện trong Bảng 2. Trong Bảng 2, mỗi kết hợp của q-RxLevMin-sul và q-RxLevMin được tạo chỉ số, và tế bào có thể truyền chỉ số của (các) kết hợp ứng viên tới UE thông qua SIB1, thông tin hệ thống khác hoặc các bản tin RRC sử dụng cách tiếp cận tạo chỉ số.

Lưu ý rằng các kết hợp của q-RxLevMin-sul và q-RxLevMin được thể hiện trong Bảng 2 chỉ nhằm mục đích minh họa, và không làm giới hạn phạm vi của sáng chế. Theo một vài cách thức thực hiện, các kết hợp được xác định có thể là thiết lập được sử dụng thường xuyên bởi tế bào và UE. Theo một vài cách thức thực hiện, các kết hợp được xác định có thể là sự kết hợp hợp lý hơn từ quan điểm của hệ thống. Các kết hợp như vậy có thể được cấu hình trước hoặc được xác định trong phần mô tả 3GPP. Theo một số cách thức thực hiện khác, việc thu được tham số/thông tin/tiêu chuẩn cho lựa chọn hoặc lựa chọn lại tế bào có thể không bị giới hạn ở các kết hợp của q-RxLevMin-sul và q-RxLevMin.

Bảng 2. Các ví dụ của các kết hợp của các tham số liên quan đến lựa chọn tế bào

Chỉ số	q-RxLevMin	q-RxLevMin-sul
000	-58 dBm	-70 dBm
001	-58 dBm	-64 dBm
010	-46 dBm	-70 dBm
011	-46 dBm	-64 dBm
100	-34 dBm	-70 dBm
101	-34 dBm	-64 dBm
110	-22 dBm	-70 dBm
111	-22 dBm	-64 dBm

Các bộ định thời của UE và các hằng số

Theo một vài cách thức thực hiện của sáng chế, tế bào có thể thông báo cho UE về các bộ định thời của UE và các hằng số để vận hành và duy trì. Tuy nhiên, tùy thuộc vào việc sử dụng của các bộ định thời của UE và các hằng số, trong một số trường hợp (ví dụ, xem xét đến giới hạn kích cỡ SIB1), có thể là không thật khẩn cấp và nhất thiết phải quảng bá tất cả các bộ định thời của UE và các hằng số trong SIB1. Do đó, theo một vài cách thức thực hiện của sáng chế, một số bộ định thời của UE và các hằng số có thể không xuất hiện trong SIB1. Theo một vài cách thức thực hiện, các bộ định thời của UE và các hằng số mà không xuất hiện trong SIB1 có thể được mang bởi thông tin hệ thống khác (ví dụ, SIB2, SIB3, ..., và v.v.). Theo một vài cách thức thực hiện, tế bào có thể thông báo cho UE về các bộ định thời của UE và các hằng số mà không xuất hiện trong SIB1 thông qua các bản tin RRC (ví dụ, trong thủ tục thiết lập RRC và/hoặc thủ tục bắt đầu lại RRC).

Theo một vài cách thức thực hiện của sáng chế, các bộ định thời của UE và các hằng số có thể bao gồm ít nhất một trong số (nhưng không giới hạn ở) bộ định thời thứ nhất, bộ định thời thứ hai, bộ định thời thứ ba, bộ định thời thứ tư, bộ đếm thứ nhất (hoặc hằng số), và bộ đếm thứ hai (hoặc hằng số).

Theo một vài cách thức thực hiện của sáng chế, bộ định thời thứ nhất có thể là hoặc có thể tương tự với bộ định thời T300 trong LTE hoặc NR, nhưng lưu ý là bộ định thời thứ nhất không nhất thiết bị giới hạn ở bộ định thời T300. Ví dụ, UE có thể bắt đầu bộ định thời thứ nhất khi UE truyền bản tin yêu cầu thiết lập RRC. Theo một vài cách thức thực hiện, UE có thể dừng bộ định thời thứ nhất khi UE thu bản tin thiết lập RRC hoặc bản tin từ chối RRC từ tế bào. Theo một vài cách thức thực hiện, UE có thể dừng bộ định thời thứ nhất khi UE thực hiện lựa chọn lại tế bào. Theo một vài cách thức thực hiện, UE có thể dừng bộ định thời thứ nhất khi UE hủy bỏ thủ tục thiết lập kết nối RRC được yêu cầu bởi lớp bên trên (ví dụ, lớp tầng không truy nhập (Non-Access Stratum, NAS)). Theo

một vài cách thức thực hiện, khi bộ định thời thứ nhất kết thúc, UE có thể thực hiện lựa chọn lại tế bào.

Theo một vài cách thức thực hiện của sáng chế, bộ định thời thứ hai có thể là hoặc có thể tương tự với bộ định thời T301 trong LTE hoặc NR, nhưng lưu ý là bộ định thời thứ hai không nhất thiết bị giới hạn ở bộ định thời T301. Ví dụ, UE có thể bắt đầu bộ định thời thứ hai khi UE truyền bản tin yêu cầu thiết lập lại RRC. Theo một vài cách thức thực hiện, UE có thể dừng bộ định thời thứ hai khi UE thu bản tin thiết lập lại RRC hoặc bản tin thiết lập RRC. Theo một vài cách thức thực hiện, UE có thể dừng bộ định thời thứ hai khi UE quan sát là tế bào được lựa chọn trở nên không thích hợp. Vào lúc bộ định thời thứ hai kết thúc, UE có thể chuyển sang trạng thái RRC_IDLE.

Theo một vài cách thức thực hiện của sáng chế, bộ đếm thứ nhất (hoặc hằng số) có thể là hoặc có thể tương tự với bộ đếm N301 (hoặc hằng số) trong LTE hoặc NR, nhưng lưu ý là bộ đếm thứ nhất (hoặc hằng số) không nhất thiết bị giới hạn ở bộ đếm N301 (hoặc hằng số). Ví dụ, UE có thể duy trì hằng số thứ nhất, mà là số lớn nhất trong số các chỉ báo “không đồng bộ” liên tiếp cho tế bào sơ cấp (PCell) hoặc tế bào thứ cấp chính (Primary Secondary Cell, PSCell) được thu từ lớp dưới. Theo một vài cách thức thực hiện, có thể là một hằng số thứ nhất cho PCell và (các) hằng số thứ nhất khác cho (các) PSCell. Theo một vài cách thức thực hiện, có thể là PCell và (các) PSCell có thể áp dụng cùng hằng số thứ nhất.

Theo một vài cách thức thực hiện của sáng chế, bộ đếm thứ hai (hoặc hằng số) có thể là hoặc có thể tương tự với bộ đếm N311 (hoặc hằng số) trong LTE hoặc NR, nhưng lưu ý là bộ đếm thứ hai (hoặc hằng số) không nhất thiết bị giới hạn ở bộ đếm N311 (hoặc hằng số). Ví dụ, UE có thể duy trì hằng số thứ hai, mà là số lớn nhất trong số các chỉ báo “đồng bộ” cho PCell hoặc PSCell thu được từ lớp dưới. Theo một vài cách thức thực hiện, có thể là một hằng số thứ hai cho PCell và (các) hằng số thứ hai khác cho (các) PSCell. Theo một vài cách thức thực hiện, có thể là PCell và (các) PSCell có thể áp dụng cùng hằng số thứ hai.

Theo một vài cách thức thực hiện, bộ định thời thứ ba có thể là hoặc có thể tương tự với bộ định thời T310 trong LTE hoặc NR, nhưng lưu ý là bộ định thời thứ ba không nhất thiết bị giới hạn ở bộ định thời T310. Ví dụ, UE có thể bắt đầu bộ định thời thứ ba khi UE phát hiện các vấn đề lớp vật lý cho tế bào đặc biệt (Special Cell, SpCell) (ví dụ, UE thu các chỉ báo không đồng bộ liên tiếp thứ nhất từ các lớp dưới). Theo một vài cách thức thực hiện, UE có thể dừng bộ định thời thứ ba khi UE thu các chỉ báo không đồng bộ liên tiếp thứ hai từ các lớp dưới cho SpCell. Theo một vài cách thức thực hiện, UE có thể dừng bộ định thời thứ ba khi UE thu bản tin cấu hình lại RRC với reconfigurationWithSync IE cho nhóm tế bào đó. Theo một vài cách thức thực hiện, UE có thể dừng bộ định thời thứ ba khi UE bắt đầu thủ tục thiết lập lại kết nối. Theo một vài cách thức thực hiện, UE có thể dừng bộ định thời thứ ba khi UE giải phóng nhóm tế bào thứ cấp (Secondary Cell Group, SCG) nếu bộ định thời thứ ba được giữ trong SCG. Theo một vài cách thức thực hiện, nếu bộ định thời thứ ba được giữ trong nhóm tế bào chủ (MCG) và an ninh vẫn chưa được kích hoạt, UE có thể chuyển tiếp sang trạng thái RRC_IDLE khi bộ định thời thứ ba kết thúc. Theo một vài cách thức thực hiện, nếu bộ định thời thứ ba được giữ trong MCG và an ninh được kích hoạt, UE có thể bắt đầu thủ tục thiết lập lại kết nối RRC vào lúc bộ định thời thứ ba kết thúc. Theo một vài cách thức thực hiện, nếu bộ định thời thứ ba được giữ ở SCG, UE có thể thông báo cho mạng E-UTRAN hoặc NR về lỗi liên kết vô tuyến SCG bằng cách bắt đầu thủ tục thông tin lỗi SCG vào lúc bộ định thời thứ ba kết thúc. Lưu ý rằng PCell có thể đề cập đến tế bào sơ cấp của MCG, và PSCell có thể đề cập đến tế bào sơ cấp của SCG. Đối với trường hợp kết nối kép, UE có thể được kết hợp với một MCG và một SCG. Đối với trường hợp đa kết nối, UE có thể được kết hợp với một MCG và một vài SCG.

Theo một vài cách thức thực hiện của sáng chế, bộ định thời thứ tư có thể là hoặc có thể tương tự với bộ định thời T311 trong LTE hoặc NR, nhưng lưu ý là bộ định thời thứ tư không nhất thiết bị giới hạn ở bộ định thời T311. Ví dụ, UE có thể khởi động bộ định thời thứ tư khi UE bắt đầu thủ tục thiết lập lại kết nối RRC. Theo một vài cách thức thực hiện, UE có thể dừng bộ định thời thứ tư

khi UE lựa chọn tế bào NR thích hợp hoặc tế bào sử dụng RAT khác. Vào lúc bộ định thời thứ tư kết thúc, UE có thể chuyển sang trạng thái RRC_IDLE.

Theo một vài cách thức thực hiện của sáng chế, bộ định thời thứ hai hoặc bộ định thời thứ tư có thể không được chứa trong SIB1. Theo một vài cách thức thực hiện, bộ định thời thứ hai hoặc bộ định thời thứ tư có thể được mang trong các bản tin RRC (ví dụ, bản tin thứ tư (Msg4), bản tin thiết lập RRC, bản tin cấu hình lại RRC, bản tin tiếp tục lại RRC, bản tin thiết lập lại RRC, bản tin từ chối RRC, bản tin giải phóng RRC mà không treo cấu hình, hoặc bản tin giải phóng RRC có treo cấu hình), như được thể hiện trong Fig.3.

Fig.3 là sơ đồ giản lược minh họa dòng báo hiệu giữa UE và tế bào, theo các cách thức thực hiện ví dụ của sáng chế. Như được thể hiện trong Fig.3, ở bước 304, UE 31 có thể truyền bản tin RRC (ví dụ, bản tin thứ ba (Msg3), bản tin yêu cầu tiếp tục lại RRC, bản tin yêu cầu thiết lập lại RRC, bản tin yêu cầu thiết lập RRC, bản tin thứ năm (Msg5), bản tin hoàn thành thiết lập RRC, bản tin hoàn thành tiếp tục lại RRC, hoặc bản tin hoàn thành thiết lập lại RRC) tới tế bào 33 nếu tế bào 33 không quảng bá các bộ định thời cho UE hoặc các hằng số ở bước 302.

Ở bước 306, tế bào 33 có thể đáp lại UE 31 bằng bản tin RRC (ví dụ, Msg4, bản tin thiết lập RRC, bản tin cấu hình lại RRC, bản tin tiếp tục lại RRC, bản tin thiết lập lại RRC, bản tin từ chối RRC, bản tin giải phóng RRC mà không treo cấu hình, hoặc bản tin giải phóng RRC có treo cấu hình) chứa các bộ định thời của UE và/hoặc các hằng số (ví dụ, bộ định thời thứ hai và/hoặc bộ định thời thứ tư). Sau đó ở bước 308, UE 31 có thể thông qua các bộ định thời của UE và/hoặc các hằng số từ tế bào 33.

Theo Fig.3, ngụ ý rằng tế bào 33 có thể truyền bộ định thời thứ hai riêng cho UE hoặc bộ định thời thứ tư tới UE 31. Theo một vài cách thức thực hiện, bộ định thời thứ hai hoặc bộ định thời thứ tư có thể được mang trong thông tin hệ thống khác. Theo một vài cách thức thực hiện, UE 31 có thể yêu cầu thông tin hệ thống khác thông qua thủ tục yêu cầu thông tin hệ thống dựa trên bản tin

thứ nhất (Msg1) hoặc thủ tục yêu cầu thông tin hệ thống dựa trên bản tin thứ ba (Msg3) để thu được bộ định thời thứ hai hoặc bộ định thời thứ tư. Thông tin hệ thống khác có thể được phân phối thông qua quảng bá hoặc phát đơn hướng. Lưu ý rằng dòng báo hiệu được thể hiện trong Fig.3 không bị giới hạn để phân phối bộ định thời thứ hai và bộ định thời thứ tư bởi tế bào. Theo một số cách thức thực hiện khác, nếu UE không thu các bộ định thời và/hoặc các hằng số từ tế bào, UE có thể áp dụng (các) giá trị mặc định cho các bộ định thời của UE và/hoặc các hằng số. Theo một vài cách thức thực hiện, (các) giá trị mặc định có thể được xác định trước hoặc được cấu hình trước bởi mạng.

Theo một vài cách thức thực hiện của sáng chế, khi thủ tục yêu cầu thông tin hệ thống dựa trên Msg1 được áp dụng, mào đầu truy nhập ngẫu nhiên (Random Access, RA) mà UE truyền (ví dụ, trong quá trình truyền Msg1 trong thủ tục kênh truy nhập ngẫu nhiên 4 bước (Random Access Channel, RACH), hoặc trong quá trình truyền MsgA trong thủ tục RACH 2 bước) có thể tương ứng với thông tin hệ thống (ví dụ, SIB, bản tin SI) được yêu cầu bởi UE. Theo một vài cách thức thực hiện, (các) cơ hội của kênh truy nhập ngẫu nhiên vật lý (Physical Random Access Channel, PRACH) trong đó UE truyền mào đầu RA (ví dụ, trong quá trình truyền Msg1 trong thủ tục RACH 4 bước, hoặc trong quá trình truyền MsgA trong thủ tục RACH 2 bước) có thể được kết hợp với thông tin hệ thống (ví dụ, SIB, bản tin SI) được yêu cầu bởi UE. UE có thể thông báo ẩn cho trạm gốc về thông tin hệ thống được yêu cầu (ví dụ, SIB, bản tin SI) thông qua mào đầu RA và/hoặc (các) cơ hội PRACH.

Theo một vài cách thức thực hiện của sáng chế, khi thủ tục yêu cầu thông tin hệ thống dựa trên Msg3 được áp dụng, Msg3 được truyền bởi UE có thể chỉ báo thông tin hệ thống được yêu cầu. UE có thể xác định liệu thủ tục yêu cầu thông tin hệ thống dựa trên Msg3 có thành công hay không dựa trên việc tiếp nhận của Msg4. Trong thủ tục yêu cầu thông tin hệ thống dựa trên Msg3, (các) mào đầu và/hoặc các cơ hội PRACH có thể không được dự trữ theo một số khía cạnh của các cách thức thực hiện này. Báo hiệu RRC có thể được sử dụng cho yêu cầu thông tin hệ thống (ví dụ, yêu cầu SI) trong thủ tục yêu cầu thông tin hệ

thống dựa trên Msg3. Bản tin RRC bao gồm yêu cầu SI có thể được gọi là bản tin yêu cầu thông tin hệ thống RRC (ví dụ, bản tin RRCSystemInfoRequest). Bản tin RRC bao gồm yêu cầu SI có thể được mang bởi kênh mang vô tuyến báo hiệu 0 (ví dụ, SRB0) từ lớp RRC của UE tới lớp MAC của UE. SRB0 mang bản tin RRC bao gồm yêu cầu SI có thể được mang thông qua kênh điều khiển chung (Common Control Channel, CCCH), mà có thể được cấu hình bởi thực thể điều khiển liên kết vô tuyến chế độ trong suốt (Transparent Mode (TM) Radio Link Control (RLC)). Ví dụ, Msg3 có thể bao gồm đơn vị dữ liệu dịch vụ (Service Data Unit, SDU) CCCH, mà có thể bao gồm bản tin RRC cho yêu cầu SI (ví dụ, bản tin RRCSystemInfoRequest).

Theo một vài cách thức thực hiện của sáng chế, các bộ định thời của UE và các hằng số, bao gồm ít nhất một trong số (nhưng không giới hạn ở) bộ định thời thứ nhất, bộ định thời thứ hai, bộ định thời thứ ba, bộ đếm thứ nhất (hoặc hằng số), bộ định thời thứ tư, và bộ đếm thứ hai (hoặc hằng số), có thể được xác định để có các kết hợp ứng viên của các giá trị. Theo một vài cách thức thực hiện, các kết hợp ứng viên có thể là thiết lập được sử dụng thường xuyên bởi tế bào và UE. Theo một vài cách thức thực hiện, các kết hợp ứng viên có thể là sự kết hợp hợp lý nhất từ quan điểm của hệ thống. Các kết hợp như vậy có thể được xác định trong phần mô tả 3GPP, hoặc được cấu hình trước bởi mạng. Theo một vài cách thức thực hiện, các kết hợp như vậy có thể được tạo chỉ số, như được thể hiện trong (nhưng không giới hạn ở) Bảng 3. Tế bào có thể truyền chỉ số của (các) kết hợp ứng viên tới UE thông qua SIB1, thông tin hệ thống khác hoặc các bản tin RRC sử dụng cách tiếp cận tạo chỉ số. n1 tương ứng với 1, n2 tương ứng với 2, và v.v..

Bảng 3. Các ví dụ về chỉ báo dựa trên chỉ số của các bộ định thời của UE và các hằng số

Chỉ số	Bộ định thời thứ hai	Thứ tư Bộ định thời	Hằng số thứ nhất	Hằng số thứ hai
000	100ms	1000ms	n1	n5

001	100ms	1000ms	n1	n10
010	100ms	1000ms	n2	n5
011	100ms	1000ms	n2	n10
100	200ms	1000ms	n10	n5
101	200ms	1000ms	n10	n10
110	200ms	1000ms	n20	n5
111	200ms	1000ms	n20	n10

Theo một vài cách thức thực hiện của sáng chế, SIB (ví dụ, SIB1 hoặc MIB) có thể bao gồm bit cờ. Nếu bit cờ trong SIB được thiết lập ở giá trị thứ nhất (ví dụ, “1”), UE có thể đối xử với tế bào này như là tế bào có thể tạm trú. Theo một vài cách thức thực hiện, nếu bit cờ trong SIB được thiết lập ở giá trị thứ nhất, UE có thể thực hiện yêu cầu theo nhu cầu cho SIB tương ứng. Theo một vài cách thức thực hiện (ví dụ, UE có thể gửi mào đầu tương ứng với SIB được yêu cầu, UE có thể gửi bản tin RRC (ví dụ, bản tin yêu cầu thông tin hệ thống RRC) bao gồm yêu cầu thông tin hệ thống cho SIB), nếu bit cờ trong SIB được thiết lập ở giá trị thứ nhất, UE có thể xử lý thông tin trong SIB như là thông tin không hoàn chỉnh, và thực hiện yêu cầu theo nhu cầu cho SIB tương ứng. Theo một vài cách thức thực hiện, nếu tế bào thu yêu cầu của UE, tế bào có thể đáp lại UE nhờ SIB. Theo một vài cách thức thực hiện, nếu tế bào thu yêu cầu của UE, tế bào có thể gửi thông tin hoàn chỉnh trong SIB.

Theo một vài cách thức thực hiện của sáng chế, UE có thể thực hiện yêu cầu theo nhu cầu cho SIB tương ứng sau khi UE hoàn thành thủ tục thiết lập kết nối RRC. Theo một vài cách thức thực hiện, UE có thể áp dụng (các) giá trị mặc định với thông tin/cấu hình tương ứng vắng mặt, mà UE có thể thu (các) giá trị vắng mặt. Giá trị mặc định có thể được cấu hình trước hoặc được xác định trước.

Theo một vài cách thức thực hiện của sáng chế, nếu bit cờ trong SIB1 được thiết lập ở giá trị thứ nhất, UE có thể đối xử với tế bào này như là tế bào có thể

tạm trú, và áp dụng (các) giá trị mặc định với thông tin/cấu hình vắng mặt. Một khi UE hoàn thành thủ tục thiết lập kết nối RRC, UE có thể còn yêu cầu theo nhu cầu cho các SIB.

Theo một vài cách thức thực hiện của sáng chế, nếu bit cờ trong SIB được thiết lập ở giá trị thứ hai (ví dụ, “0”) hoặc vắng mặt trong SIB, nó có nghĩa rằng UE không thể yêu cầu theo nhu cầu SIB. Theo một vài cách thức thực hiện, nếu bit cờ trong SIB được thiết lập ở giá trị thứ hai (ví dụ, “0”) hoặc vắng mặt trong SIB, UE có thể đối xử với tế bào này như là tế bào bị chặn và thực hiện lựa chọn hoặc lựa chọn lại tế bào. Theo một vài cách thức thực hiện, nếu ít nhất một trường thông tin không xuất hiện trong SIB tương ứng, và/hoặc nếu bit cờ trong SIB được thiết lập ở giá trị thứ hai hoặc vắng mặt trong SIB, UE có thể xem xét tế bào này không cung cấp các chức năng được hỗ trợ bởi trường thông tin vắng mặt, và UE có thể đối xử với tế bào này như là tế bào bị chặn và thực hiện lựa chọn tế bào.

Fig.4 thể hiện lưu đồ của phương pháp thu thông tin hệ thống, theo các cách thức thực hiện ví dụ của sáng chế. Như được thể hiện trong Fig.4, lưu đồ bao gồm các bước 402, 404, 406, 408 và 410.

Ở bước 402, UE có thể thu hệ số mức thu được yêu cầu tối thiểu (ví dụ, giá trị $q\text{-RxLevMin}$) trong SIB1 từ trạm gốc.

Ở bước 404, UE có thể xác định liệu hệ số liên quan đến SUL thứ nhất (ví dụ, giá trị $q\text{-RxLevMin-sul}$ được xác định trong định dạng SIB1) có xuất hiện trong SIB1.

Ở bước 406, UE có thể thu nhận mức thu được yêu cầu tối thiểu thứ nhất (ví dụ, $Q_{rxlevmin}$) dựa trên hệ số mức thu được yêu cầu tối thiểu, khi hệ số liên quan đến SUL thứ nhất không xuất hiện trong SIB1.

Ở bước 408, UE có thể xác định tiêu chuẩn lựa chọn tế bào thứ nhất (ví dụ, tiêu chuẩn lựa chọn tế bào S) dựa trên mức thu được yêu cầu tối thiểu thứ nhất.

Ở bước 410, UE có thể thực hiện lựa chọn tế bào dựa trên tiêu chuẩn lựa chọn tế bào thứ nhất.

Theo một vài cách thức thực hiện của sáng chế, nếu hệ số liên quan đến SUL thứ nhất không xuất hiện trong the SIB1, UE có thể thực hiện lựa chọn lại tế bào trong tần số khi UE thu hệ số liên quan đến SUL thứ hai (ví dụ, giá trị $q\text{-RxLevMin-sul}$ được xác định trong định dạng SIB2) trong thông tin lựa chọn lại tế bào trong tần số trong SIB2. Ví dụ, UE có thể thu nhận mức thu được yêu cầu tối thiểu thứ hai (ví dụ, Q_{rxlevmin} khác) dựa trên hệ số liên quan đến SUL thứ hai, và xác định tiêu chuẩn lựa chọn tế bào thứ hai (ví dụ, tiêu chuẩn lựa chọn tế bào S khác) dựa trên mức thu được yêu cầu tối thiểu thứ hai. Sau đó, UE có thể thực hiện lựa chọn lại tế bào trong tần số dựa trên tiêu chuẩn lựa chọn tế bào thứ hai.

Theo một số cách thức thực hiện khác của sáng chế, nếu hệ số liên quan đến SUL thứ nhất không xuất hiện trong SIB1, UE có thể thực hiện lựa chọn lại tế bào liên tần số khi UE thu hệ số liên quan đến SUL thứ hai (ví dụ, giá trị $q\text{-RxLevMin-sul}$ được xác định trong định dạng SIB4) trong thông tin lựa chọn lại tế bào liên tần số trong SIB4. Ví dụ, UE có thể thu nhận mức thu được yêu cầu tối thiểu thứ hai (ví dụ, Q_{rxlevmin} khác) dựa trên hệ số liên quan đến SUL thứ hai, và xác định tiêu chuẩn lựa chọn tế bào thứ hai (ví dụ, tiêu chuẩn lựa chọn tế bào S khác) dựa trên mức thu được yêu cầu tối thiểu thứ hai. Và UE có thể thực hiện lựa chọn lại tế bào liên tần số dựa trên tiêu chuẩn lựa chọn tế bào thứ hai.

Theo một vài cách thức thực hiện của sáng chế, hệ số liên quan đến SUL thứ nhất (và/hoặc hệ số liên quan đến SUL thứ hai) và hệ số mức thu được yêu cầu tối thiểu có thể nằm trong cùng khoảng giá trị. Ví dụ, các giá trị của tất cả trong số hệ số liên quan đến SUL thứ nhất, hệ số liên quan đến SUL thứ hai, và hệ số mức thu được yêu cầu tối thiểu có thể, nhưng không giới hạn ở, được lựa chọn từ cùng khoảng số nguyên từ 1 đến 8. Theo một số cách thức thực hiện khác, hệ số liên quan đến SUL thứ nhất (và/hoặc hệ số liên quan đến SUL thứ hai) và hệ số mức thu được yêu cầu tối thiểu có thể nằm trong các khoảng giá trị khác nhau.

Theo một vài cách thức thực hiện của sáng chế, UE có thể truyền bản tin yêu cầu thông tin hệ thống RRC tới trạm gốc khi UE không thu hệ số liên quan đến SUL thứ hai (ví dụ, giá trị $q\text{-RxLevMin-sul}$ được xác định trong định dạng

SIB2/SIB4) trong thông tin hệ thống khác.

Theo một vài cách thức thực hiện của sáng chế, UE có thể thu hệ số liên quan đến SUL thứ hai trong thông tin lựa chọn lại tế bào liên RAT trong thông tin hệ thống từ trạm gốc, thu nhận mức thu được yêu cầu tối thiểu thứ hai dựa trên hệ số liên quan đến SUL thứ hai khi UE hỗ trợ tần số SUL trên tế bào liên RAT, xác định tiêu chuẩn lựa chọn tế bào thứ hai dựa trên mức thu được yêu cầu tối thiểu thứ hai, và thực hiện lựa chọn lại tế bào liên RAT dựa trên tiêu chuẩn lựa chọn tế bào thứ hai.

Fig.5 là sơ đồ khối minh họa nút truyền thông không dây, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.5, nút 500 có thể bao gồm bộ thu phát 520, bộ xử lý 528, bộ nhớ 534, một hoặc nhiều bộ phận trình diễn 538, và ít nhất một anten 536. Nút 500 có thể cũng bao gồm môđun băng phổ RF, môđun truyền thông BS, môđun truyền thông mạng, và môđun quản lý truyền thông hệ thống, các cổng vào/ra (I/O), các bộ phận I/O, và nguồn điện (không được thể hiện cụ thể trên FIG.5). Mỗi bộ phận này có thể truyền thông với nhau, một cách trực tiếp hoặc gián tiếp, trên một hoặc nhiều kênh truyền 540. Trong một cách thức thực hiện, nút 500 có thể là UE hoặc BS mà thực hiện các chức năng khác nhau được mô tả ở đây, ví dụ, viện dẫn tới các FIG. 1 đến 4.

Bộ thu phát 520 có bộ truyền 522 (ví dụ, hệ mạch truyền/truyền dẫn) và bộ thu 524 (ví dụ, hệ mạch thu/nhận) có thể được cấu hình để truyền và/hoặc thu thông tin phân chia tài nguyên thời gian và/hoặc tần số. Trong một số cách thức thực hiện, bộ thu phát 520 có thể được cấu hình để truyền trong các loại khe và khung con khác nhau bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, các định dạng khe và các khung con có thể sử dụng được, không thể sử dụng được và có thể được sử dụng một cách linh hoạt. Bộ thu phát 520 có thể được cấu hình để thu các kênh điều khiển và dữ liệu.

Nút 500 có thể bao gồm nhiều loại phương tiện đọc được bởi máy tính. Phương tiện đọc được bởi máy tính có thể là bất kỳ phương tiện khả dụng mà có thể được truy nhập bởi nút 500 và bao gồm cả phương tiện bất biến hoặc không

bất biến, phương tiện có thể tháo rời hoặc không thể tháo rời. Bằng ví dụ, và không có sự giới hạn, phương tiện đọc được bởi máy tính có thể bao gồm phương tiện lưu trữ máy tính và phương tiện truyền thông. Phương tiện lưu trữ máy tính bao gồm cả phương tiện bất biến và không bất biến, có thể tháo rời và không thể tháo rời được thực hiện trong bất kỳ phương pháp hoặc kỹ thuật để lưu trữ thông tin như các lệnh có thể đọc được bởi máy tính, các cấu trúc dữ liệu, các môđun chương trình hoặc dữ liệu.

Phương tiện lưu trữ máy tính bao gồm RAM, ROM, EEPROM, bộ nhớ chớp hoặc kỹ thuật bộ nhớ khác, CD-ROM, các đĩa đa năng số (Digital Versatile Disk, DVD) hoặc phương tiện lưu trữ đĩa quang khác, các hộp băng từ, băng từ, phương tiện lưu trữ đĩa từ hoặc các thiết bị lưu trữ từ khác. Phương tiện lưu trữ máy tính không bao gồm tín hiệu dữ liệu được lan truyền. Phương tiện truyền thông thường bao gồm các lệnh có thể đọc được bởi máy tính, các cấu trúc dữ liệu, các môđun chương trình hoặc dữ liệu khác trong tín hiệu dữ liệu được điều chế như sóng mang hoặc cơ chế truyền tải khác và bao gồm bất kỳ phương tiện phân phát thông tin. Thuật ngữ “tín hiệu dữ liệu được điều chế” có nghĩa là tín hiệu mà có một hoặc nhiều đặc tính được thiết lập hoặc được thay đổi theo cách thức để mã hóa thông tin trong tín hiệu. Bằng ví dụ, và không giới hạn, phương tiện truyền thông bao gồm phương tiện có dây như mạng có dây hoặc mạng có dây trực tiếp, và phương tiện không dây như sóng âm, RF, hồng ngoại và phương tiện không dây khác. Các kết hợp của bất kỳ phương tiện nêu trên cũng sẽ được bao gồm trong phạm vi của phương tiện đọc được bởi máy tính.

Bộ nhớ 534 có thể bao gồm phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính dưới dạng bộ nhớ bất biến và/hoặc không bất biến. Bộ nhớ 534 có thể tháo rời được, không tháo rời được, hoặc kết hợp của chúng. Bộ nhớ ví dụ bao gồm bộ nhớ bán dẫn, các ổ cứng, các ổ đĩa quang, và v.v.. Như được minh họa trong FIG.5, bộ nhớ 534 có thể lưu trữ các lệnh có thể đọc được bởi máy tính, các lệnh có thể được thực thi bởi máy tính 532 (ví dụ, các mã phần mềm) mà được cấu hình để, khi được thực thi, làm cho bộ xử lý 528 thực hiện các chức năng khác nhau được mô tả ở đây, ví dụ, viện dẫn tới các FIG. 1 đến 4. Ngoài ra, các lệnh

532 có thể không được thực thi trực tiếp bởi bộ xử lý 528 nhưng được cấu hình để làm cho nút 500 (ví dụ, khi được chạy và thực thi) thực hiện các chức năng khác nhau được mô tả ở đây.

Bộ xử lý 528 (ví dụ, có hệ mạch xử lý) có thể bao gồm thiết bị phần cứng thông minh, ví dụ, bộ xử lý trung tâm (CPU), bộ vi điều khiển, ASIC, và v.v.. Bộ xử lý 528 có thể bao gồm bộ nhớ. Bộ xử lý 528 có thể xử lý dữ liệu 530 và các lệnh 532 thu được từ bộ nhớ 534, và thông tin thông qua bộ thu phát 520, môđun truyền thông băng gốc, và/hoặc môđun truyền thông mạng. Bộ xử lý 528 có thể cũng xử lý thông tin cần được gửi tới bộ thu phát 520 để truyền thông qua anten 536, tới môđun truyền thông mạng để truyền tới mạng lõi.

Một hoặc nhiều bộ phận trình diễn 538 trình diễn chỉ báo dữ liệu tới người dùng hoặc thiết bị khác. Ví dụ về các bộ phận trình diễn 538 có thể bao gồm thiết bị hiển thị, loa, bộ phận in, bộ phận rung, v.v..

Từ phần mô tả nêu trên, rõ ràng rằng các kỹ thuật khác nhau có thể được sử dụng để thực hiện các khái niệm được mô tả trong sáng chế mà không đi chệch khỏi phạm vi của các khái niệm này. Ngoài ra, mặc dù các khái niệm đã được mô tả có viện dẫn cụ thể tới các cách thức thực hiện nhất định, nhưng người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể biết rằng các thay đổi có thể được thực hiện một cách thống nhất và chi tiết mà không đi chệch khỏi phạm vi của các khái niệm này. Theo đó, các cách thức thực hiện được mô tả cần được xem xét trong tất cả các khía cạnh như là sự minh họa và không bị giới hạn. Cũng cần được hiểu rằng sáng chế không bị giới hạn ở các cách thức thực hiện cụ thể nêu trên, mà nhiều cách bố trí lại, các cải biến, và thay thế có thể được thực hiện mà không đi chệch khỏi phạm vi của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị người dùng (UE - user equipment) bao gồm:

một hoặc nhiều phương tiện bất biến đọc được bởi máy tính lưu trữ các lệnh có thể thực thi bởi máy tính; và

ít nhất một bộ xử lý được ghép nối với một hoặc nhiều phương tiện bất biến đọc được bởi máy tính, và được cấu hình để thực thi các lệnh có thể được thực thi bởi máy tính để:

thu thông tin hệ thống khác thứ nhất từ trạm gốc, trong đó thông tin hệ thống khác bao gồm thông tin hệ thống khác ngoài thông tin hệ thống tối thiểu được quảng bá bởi trạm gốc;

xác định liệu hệ số liên quan đến Băng tần phụ đường lên (SUL - Supplementary Uplink) có hiện diện trong thông tin hệ thống khác thứ nhất hay không;

truyền bản tin yêu cầu thông tin hệ thống điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC - Radio Resource Control) tới trạm gốc để phản hồi lại việc xác định rằng hệ số liên quan đến SUL không hiện diện trong thông tin hệ thống khác thứ nhất;

xác định mức thu được yêu cầu tối thiểu dựa trên hệ số liên quan đến SUL trong trường hợp mà UE thu hệ số liên quan đến SUL trong thông tin hệ thống khác thứ hai từ trạm gốc; và

xác định tiêu chuẩn lựa chọn tế bào dựa trên mức thu được yêu cầu tối thiểu.

2. Thiết bị người dùng (UE) theo điểm 1, trong đó ít nhất một bộ xử lý còn được cấu hình để thực thi các lệnh có thể được thực thi bởi máy tính để:

thu hệ số liên quan đến SUL trong thông tin lựa chọn lại tế bào trong tần số trong khối thông tin hệ thống 2 (SIB2) của thông tin hệ thống khác thứ hai từ trạm gốc.

3. Thiết bị người dùng (UE) theo điểm 2, trong đó ít nhất một bộ xử lý còn được cấu hình để thực thi các lệnh có thể được thực thi bởi máy tính để:

thực hiện thủ tục lựa chọn lại tế bào trong tần số dựa trên tiêu chuẩn lựa

chọn tế bào.

4. Thiết bị người dùng (UE) theo điểm 1, trong đó ít nhất một bộ xử lý còn được cấu hình để thực thi các lệnh có thể được thực thi bởi máy tính để:

thu hệ số liên quan đến SUL trong thông tin lựa chọn lại tế bào liên tần số trong khối thông tin hệ thống 4 (SIB4) của thông tin hệ thống khác thứ hai từ trạm gốc.

5. Thiết bị người dùng (UE) theo điểm 4, trong đó ít nhất một bộ xử lý còn được cấu hình để thực thi các lệnh có thể được thực thi bởi máy tính để:

thực hiện thủ tục lựa chọn lại tế bào liên tần số dựa trên tiêu chuẩn lựa chọn tế bào.

6. Thiết bị người dùng (UE) theo điểm 1, trong đó ít nhất một bộ xử lý còn được cấu hình để thực thi các lệnh có thể được thực thi bởi máy tính để:

thu hệ số liên quan đến SUL trong thông tin lựa chọn lại tế bào kỹ thuật truy nhập vô tuyến liên đới (liên RAT) trong thông tin hệ thống khác thứ hai từ trạm gốc.

7. Thiết bị người dùng (UE) theo điểm 6, trong đó ít nhất một bộ xử lý còn được cấu hình để thực thi các lệnh có thể được thực thi bởi máy tính để:

thực hiện thủ tục lựa chọn lại tế bào liên RAT dựa trên tiêu chuẩn lựa chọn tế bào.

8. Phương pháp truyền thông không dây được thực hiện bởi thiết bị người dùng (UE - User Equipment), phương pháp này bao gồm:

thu thông tin hệ thống khác thứ nhất từ trạm gốc, trong đó thông tin hệ thống khác bao gồm thông tin hệ thống khác ngoài thông tin hệ thống tối thiểu được quảng bá bởi trạm gốc;

xác định liệu hệ số liên quan đến Băng tần phụ đường lên (SUL - Supplementary Uplink) có hiện diện trong thông tin hệ thống khác thứ nhất hay không;

truyền bản tin yêu cầu thông tin hệ thống điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC - Radio Resource Control) tới trạm gốc để phản hồi lại việc xác định rằng hệ số liên quan đến SUL không hiện diện trong thông tin hệ thống khác thứ

nhất;

xác định mức thu được yêu cầu tối thiểu dựa trên hệ số liên quan đến SUL trong trường hợp mà UE thu hệ số liên quan đến SUL trong thông tin hệ thống khác thứ hai từ trạm gốc; và

xác định tiêu chuẩn lựa chọn tế bào dựa trên mức thu được yêu cầu tối thiểu.

9. Phương pháp theo điểm 8, còn bao gồm:

thu hệ số liên quan đến SUL trong thông tin lựa chọn lại tế bào trong tần số trong khối thông tin hệ thống 2 (SIB2) của thông tin hệ thống khác thứ hai từ trạm gốc.

10. Phương pháp theo điểm 9, còn bao gồm:

thực hiện thủ tục lựa chọn lại tế bào trong tần số dựa trên tiêu chuẩn lựa chọn tế bào.

11. Phương pháp theo điểm 8, còn bao gồm:

thu hệ số liên quan đến SUL trong thông tin lựa chọn lại tế bào liên tần số trong khối thông tin hệ thống 4 (SIB4) của thông tin hệ thống khác thứ hai từ trạm gốc.

12. Phương pháp theo điểm 11, còn bao gồm:

thực hiện thủ tục lựa chọn lại tế bào liên tần số dựa trên tiêu chuẩn lựa chọn tế bào.

13. Phương pháp theo điểm 8, còn bao gồm:

thu hệ số liên quan đến SUL trong thông tin lựa chọn lại tế bào kỹ thuật truy nhập vô tuyến liên đới (liên RAT) trong thông tin hệ thống khác thứ hai từ trạm gốc.

14. Phương pháp theo điểm 13, còn bao gồm:

thực hiện thủ tục lựa chọn lại tế bào liên RAT dựa trên tiêu chuẩn lựa chọn tế bào.

15. Trạm gốc, bao gồm:

một hoặc nhiều phương tiện bất biến đọc được bởi máy tính lưu trữ các lệnh có thể thực thi bởi máy tính; và

ít nhất một bộ xử lý được ghép nối với một hoặc nhiều phương tiện bất biến đọc được bởi máy tính, và được cấu hình để thực thi các lệnh có thể được thực thi bởi máy tính để:

truyền thông tin hệ thống khác thứ nhất tới thiết bị người dùng (UE), mà làm cho UE xác định liệu hệ số liên quan đến băng tần phụ đường lên (SUL) có được hiện diện trong thông tin hệ thống khác thứ nhất hay không, trong đó thông tin hệ thống khác bao gồm thông tin hệ thống khác ngoài thông tin hệ thống tối thiểu được quảng bá bởi trạm gốc;

làm cho UE truyền bản tin yêu cầu thông tin hệ thống điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) tới trạm gốc bằng cách không bao gồm hệ số liên quan đến SUL trong thông tin hệ thống khác thứ nhất;

thu bản tin yêu cầu thông tin hệ thống RRC từ UE;

truyền thông tin hệ thống khác thứ hai bao gồm hệ số liên quan đến SUL tới UE để phản hồi lại việc thu bản tin yêu cầu thông tin hệ thống RRC; và làm cho UE xác định, dựa trên hệ số liên quan đến SUL, mức thu được yêu cầu tối thiểu để xác định tiêu chuẩn lựa chọn tế bào.

16. Trạm gốc theo điểm 15, trong đó hệ số liên quan đến SUL được truyền trong thông tin lựa chọn lại tế bào trong tần số trong thông tin hệ thống khác thứ hai.

17. Trạm gốc theo điểm 16, trong đó thông tin hệ thống khác thứ hai bao gồm khối thông tin hệ thống 2 (SIB2) mà bao gồm thông tin lựa chọn lại tế bào trong tần số.

18. Trạm gốc theo điểm 15, trong đó hệ số liên quan đến SUL được truyền trong thông tin lựa chọn lại tế bào liên tần số trong thông tin hệ thống khác thứ hai.

19. Trạm gốc theo điểm 18, trong đó thông tin hệ thống khác thứ hai bao gồm khối thông tin hệ thống 4 (SIB4) mà bao gồm thông tin lựa chọn lại tế bào liên tần số.

20. Trạm gốc theo điểm 15, trong đó hệ số liên quan đến SUL được truyền trong thông tin lựa chọn lại tế bào liên kỹ thuật truy nhập vô tuyến (liên RAT) trong thông tin hệ thống khác thứ hai.

1/5

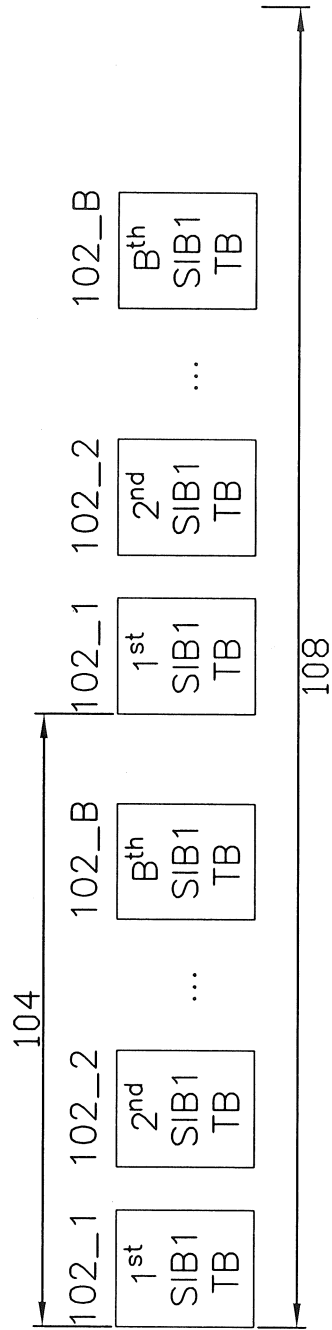


FIG. 1

2/5

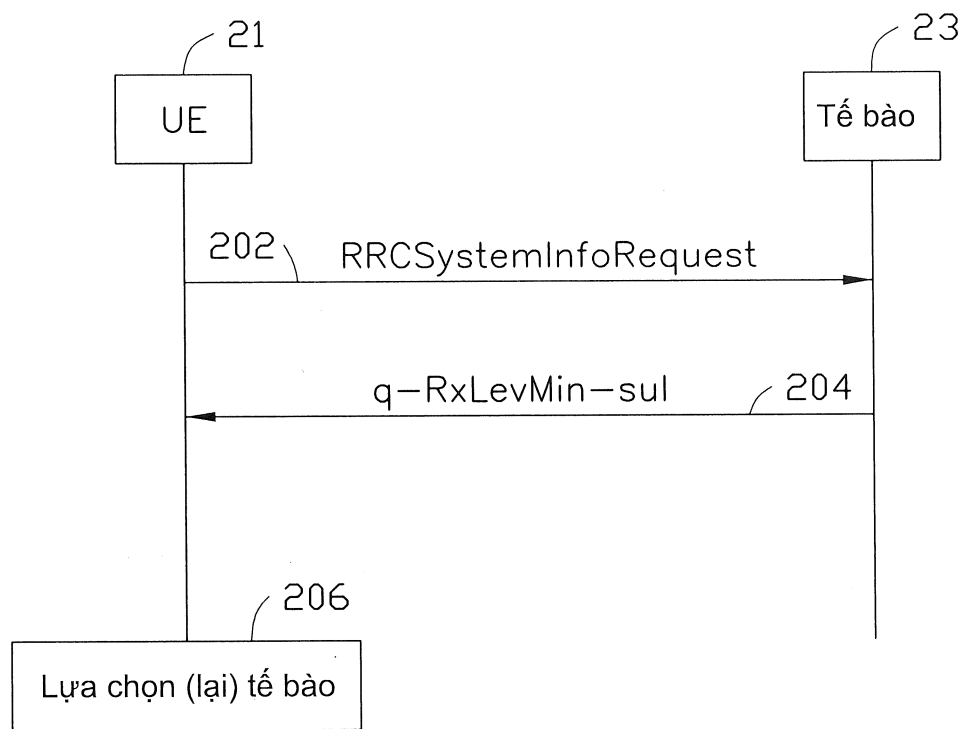


FIG. 2

3/5

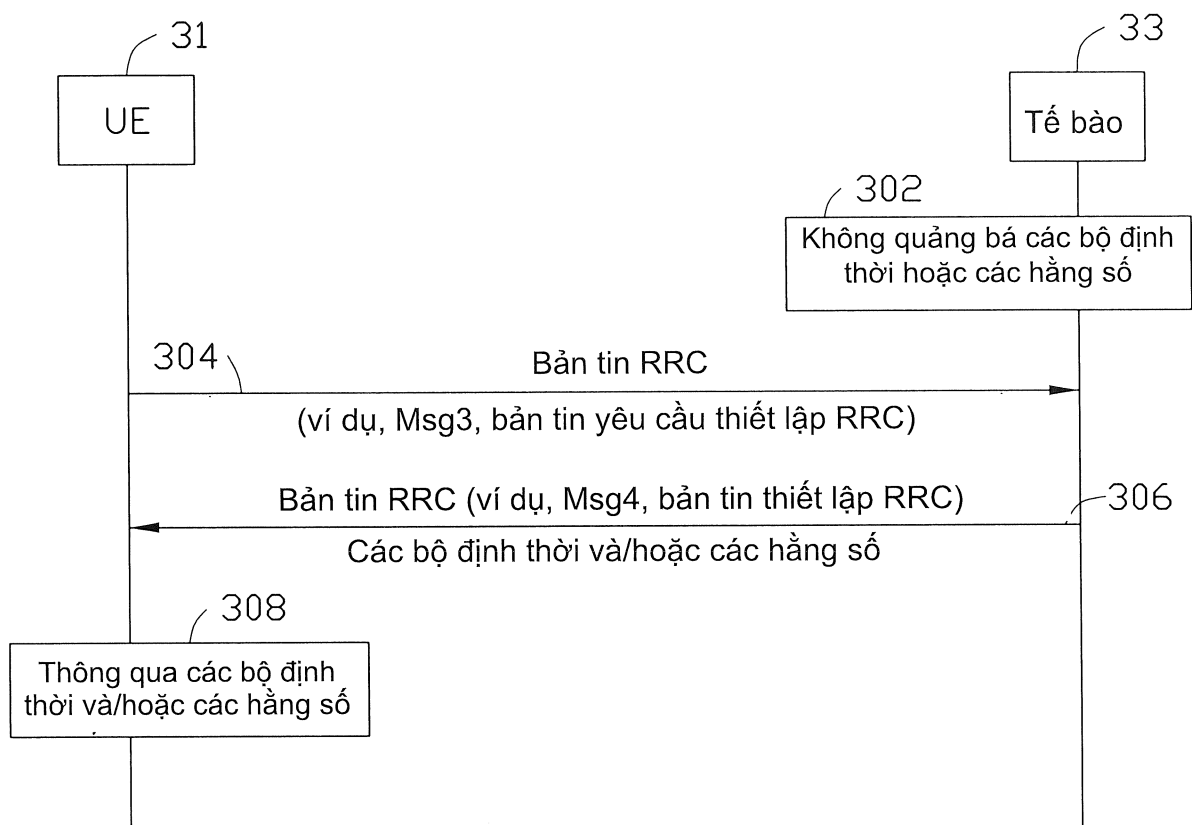


FIG. 3

4/5

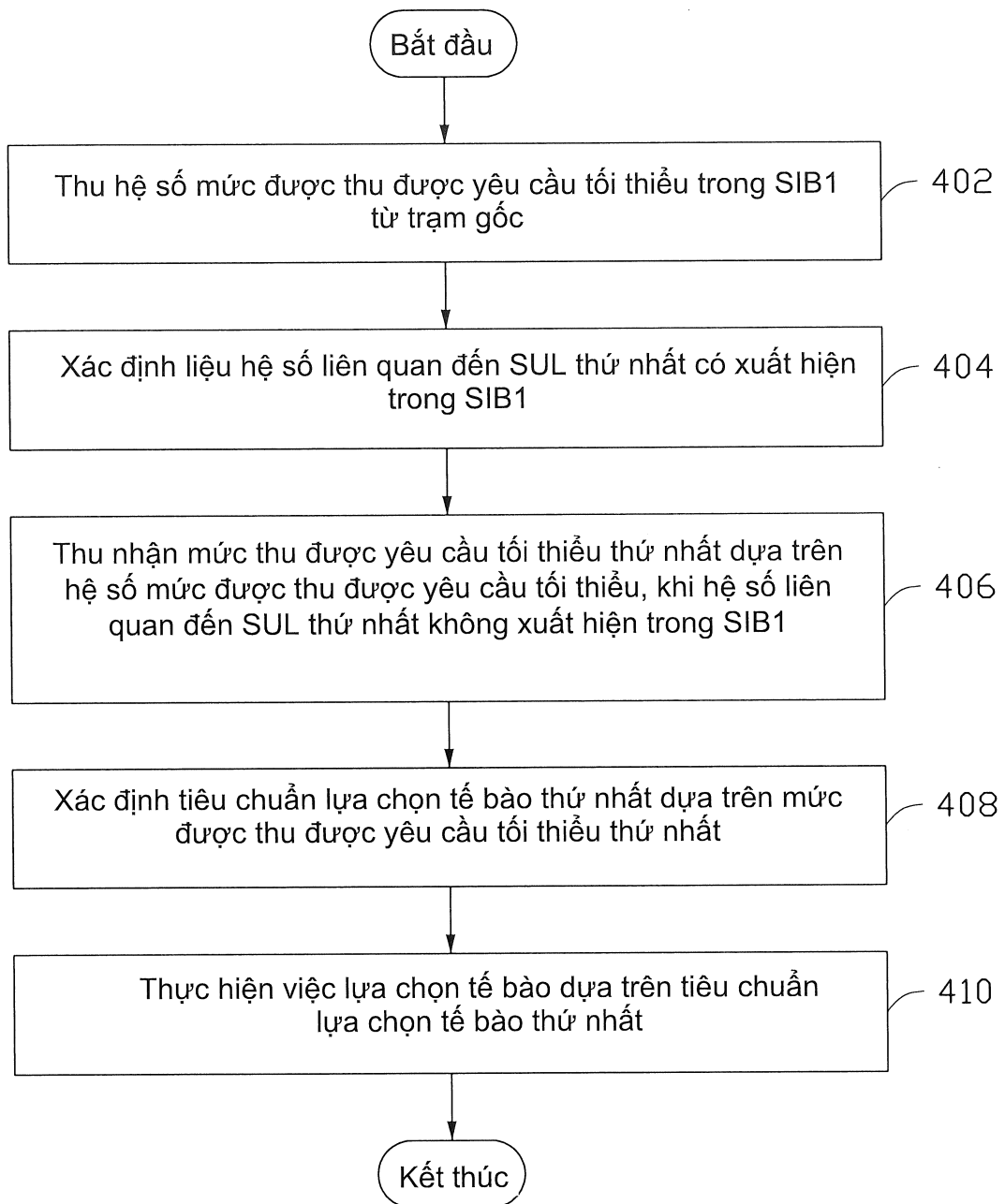


FIG. 4

5/5

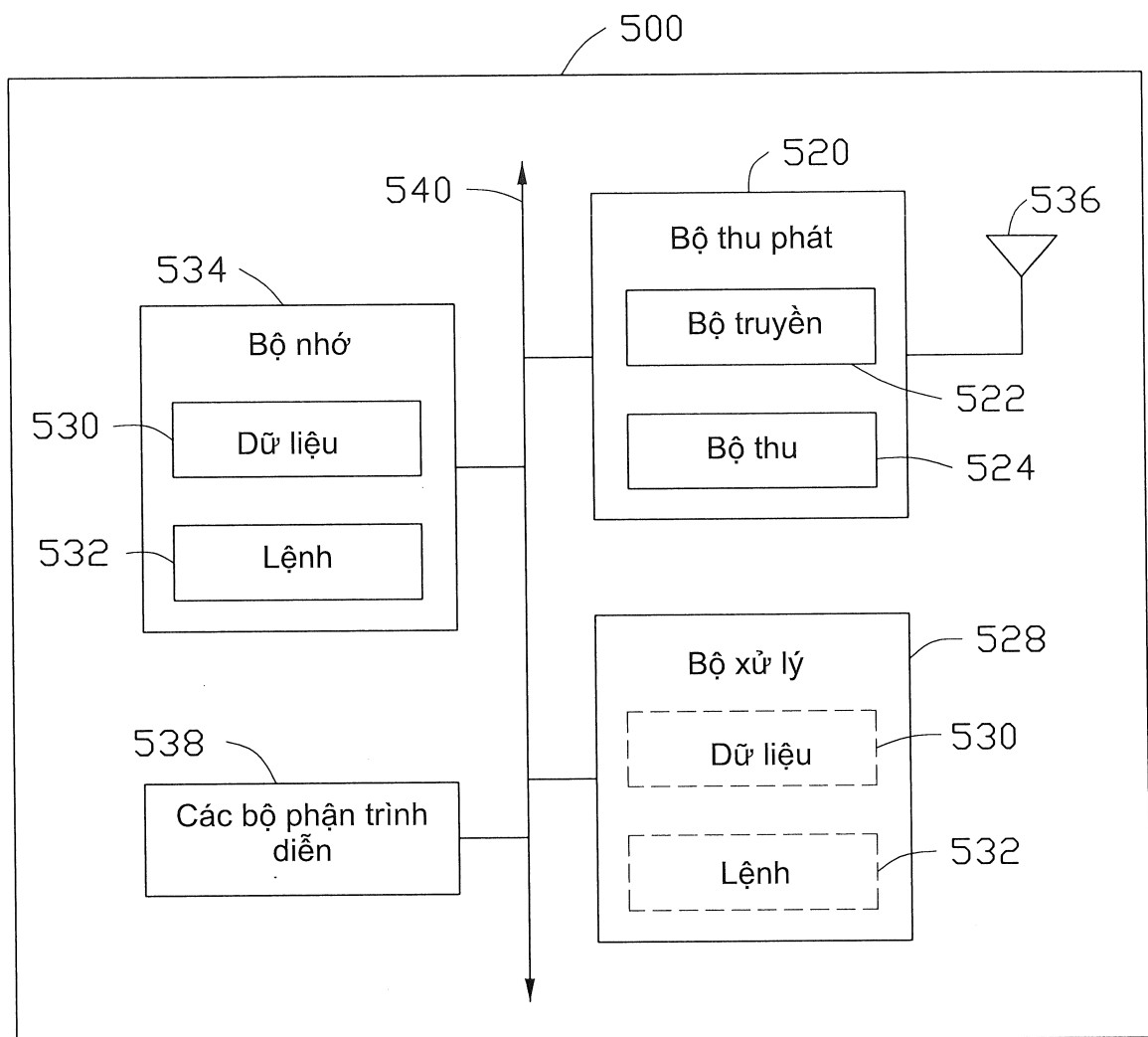


FIG. 5