



(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)



1-0044669

(51)^{2020.01} H04W 76/15; H04W 24/10

(13) B

(21) 1-2020-04986

(22) 08/02/2019

(86) PCT/FI2019/050094 08/02/2019

(87) WO2019/158811 22/08/2019

(30) 62/631,056 15/02/2018 US

(45) 25/04/2025 445

(43) 25/12/2020 393A

(71) Nokia Technologies Oy (FI)

Karakaari 7, 02610 Espoo, Finland

(72) DALSGAARD, Lars (FI); HENTTONEN, Tero (FI); VIRTEJ, Elena (FI).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ KÍCH HOẠT TẦN SỐ VÔ TUYẾN NHANH HƠN

(21) 1-2020-04986

(57) Sáng chế đề cập đến các hệ thống, phương pháp, thiết bị và các sản phẩm chương trình máy tính để kích hoạt tần số vô tuyến (RF) nhanh hơn. Một phương pháp có thể bao gồm bước truyền bằng nút mạng hoặc nhận bằng thiết bị người dùng, thông báo giải phóng kết nối cho thiết bị người dùng, trong đó thông báo giải phóng kết nối bao gồm chỉ báo để thiết bị người dùng bắt đầu đo các pin thứ cấp sau khi giải phóng kết nối. Sau đó, phương pháp có thể bao gồm trong quá trình hoặc ngay sau khi thiết lập kết nối hoặc phục hồi kết nối, bước nhận bằng nút mạng hoặc truyền bằng thiết bị người dùng, chỉ báo về tính khả dụng của kết quả đo của các pin thứ cấp.

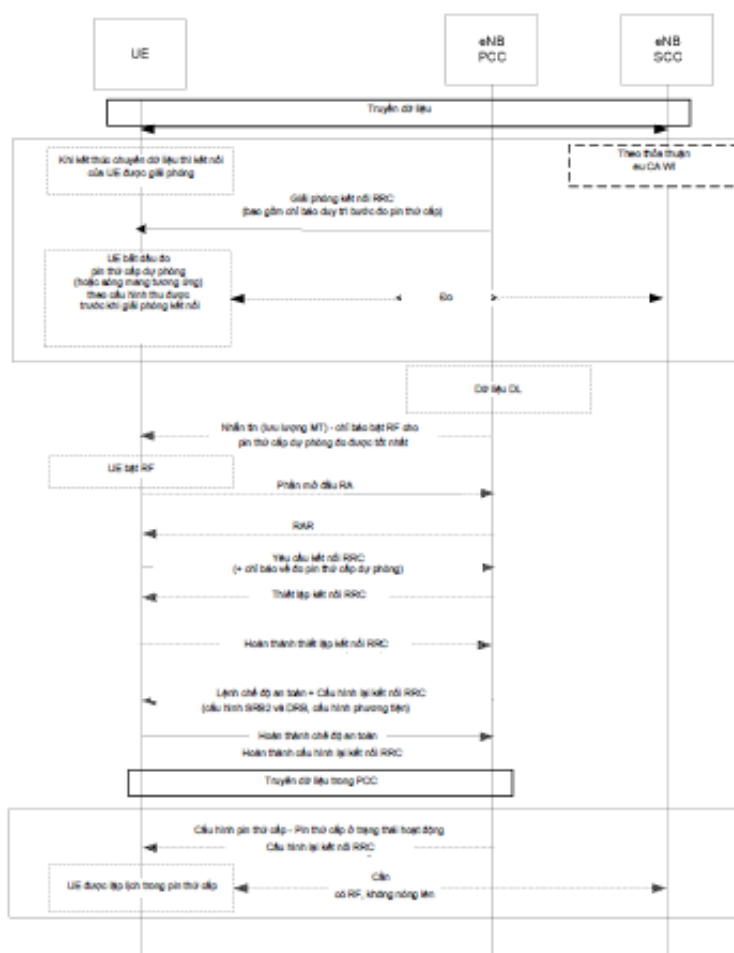


FIG.2

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế có thể đề cập chung đến hệ thống viễn thông di động hoặc không dây. Ví dụ, các phương án làm ví dụ khác nhau có thể đề xuất phương pháp kích hoạt tần số vô tuyến (radio frequency: RF) nhanh hơn trong các hệ thống viễn thông như các hệ thống tiến hóa dài hạn (long term evolution: LTE), thế hệ thứ năm (fifth generation: 5G) hoặc vô tuyến mới (new radio: NR) hoặc các hệ thống không dây khác.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Ví dụ về các hệ thống viễn thông di động hoặc không dây có thể bao gồm hệ thống viễn thông di động toàn cầu (universal mobile telecommunications system: UMTS), mạng truy cập vô tuyến mặt đất (terrestrial radio access network: UTRAN), UTRAN tiến hóa (Evolved UTRAN: E-UTRAN) của tiến hóa dài hạn (LTE), LTE cải tiến (LTE-Advanced: LTE-A), LTE-A Pro và/hoặc công nghệ truy cập vô tuyến thế hệ thứ năm (5G) hoặc công nghệ truy cập vô tuyến mới (NR). Hệ thống không dây thế hệ thứ năm (5G) hoặc vô tuyến mới (NR) là thế hệ tiếp theo (next generation: NG) của các hệ thống vô tuyến và kiến trúc mạng. Ước tính là NR sẽ cung cấp tốc độ bit ở mức 10-20 Gbit/giây hoặc cao hơn và sẽ hỗ trợ ít nhất băng rộng di động nâng cao (enhanced mobile broadband: eMBB) và truyền thông độ trễ thấp siêu tin cậy (ultra-reliable low-latency-communication: URLLC). NR được mong đợi là sẽ phân phối băng cực rộng và khả năng kết nối độ trễ thấp siêu mạnh và khả năng nối mạng lớn để hỗ trợ internet vạn vật (Internet of Things: IoT). Với truyền thông IoT và máy với máy (machine-to-machine: M2M) đang trở nên phổ biến hơn thì sẽ có nhu cầu ngày càng tăng về các mạng đáp ứng các yêu cầu về công suất thấp hơn, tốc độ dữ liệu thấp và tuổi thọ pin dài. Lưu ý là, trong 5G hoặc NR thì các nút có thể cung cấp chức năng truy cập vô tuyến đến thiết bị người dùng (nghĩa là, tương tự Nút B trong E-UTRAN hoặc eNB trong LTE) có thể được gọi là nút B thế hệ tiếp theo hoặc 5G (next generation node B: gNB).

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Một phương án của sáng chế đề xuất phương pháp có thể bao gồm bước truyền bằng nút mạng thông báo giải phóng kết nối đến thiết bị người dùng, trong đó thông báo

giải phóng kết nối này bao gồm chỉ báo để thiết bị người dùng bắt đầu đo các pin thứ cấp sau khi giải phóng kết nối. Phương pháp này có thể còn bao gồm, trong quá trình hoặc ngay sau khi thiết lập kết nối hoặc phục hồi kết nối, bước nhận từ thiết bị người dùng chỉ báo về tính khả dụng của kết quả đo của các pin thứ cấp.

Một phương án khác của sáng chế đề xuất thiết bị có thể bao gồm ít nhất một bộ xử lý và ít nhất một bộ nhớ bao gồm mã chương trình máy tính. Ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính này được cấu hình với ít nhất một bộ xử lý để điều khiển thiết bị ít nhất truyền thông báo giải phóng kết nối, đến thiết bị người dùng, bao gồm chỉ báo để thiết bị người dùng bắt đầu đo các pin thứ cấp sau khi giải phóng kết nối và trong quá trình hoặc ngay sau khi thiết lập kết nối hoặc phục hồi kết nối, nhận từ thiết bị người dùng chỉ báo về tính khả dụng của kết quả đo của các pin thứ cấp.

Một phương án khác của sáng chế đề xuất thiết bị có thể bao gồm phương tiện để truyền thông báo giải phóng kết nối đến thiết bị người dùng, trong đó thông báo giải phóng kết nối này bao gồm chỉ báo để thiết bị người dùng bắt đầu đo các pin thứ cấp sau khi giải phóng kết nối. Thiết bị này có thể còn bao gồm, trong quá trình hoặc ngay sau khi thiết lập kết nối hoặc phục hồi kết nối, phương tiện để nhận từ thiết bị người dùng chỉ báo về tính khả dụng của kết quả đo của các pin thứ cấp.

Một phương án khác của sáng chế đề xuất phương pháp có thể bao gồm bước nhận bằng thiết bị người dùng thông báo giải phóng kết nối từ mạng, trong đó thông báo giải phóng kết nối này bao gồm chỉ báo để thiết bị người dùng bắt đầu đo các pin thứ cấp sau khi giải phóng kết nối. Phương pháp này có thể còn bao gồm, trong quá trình hoặc ngay sau khi thiết lập kết nối hoặc phục hồi kết nối, bước truyền chỉ báo về tính khả dụng của kết quả đo của các pin thứ cấp.

Một phương án khác của sáng chế đề xuất thiết bị có thể bao gồm ít nhất một bộ xử lý và ít nhất một bộ nhớ bao gồm mã chương trình máy tính. Ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính này được cấu hình với ít nhất một bộ xử lý để điều khiển thiết bị ít nhất nhận thông báo giải phóng kết nối, từ mạng, bao gồm chỉ báo để thiết bị bắt đầu đo các pin thứ cấp sau khi giải phóng kết nối và trong quá trình hoặc ngay sau khi thiết lập kết nối hoặc phục hồi kết nối, chỉ báo về tính khả dụng của kết quả đo của các pin thứ cấp.

Một phương án khác của sáng chế đề xuất thiết bị có thể bao gồm phương tiện để nhận thông báo giải phóng kết nối, từ mạng, bao gồm chỉ báo để thiết bị bắt đầu đo các pin thứ cấp sau khi giải phóng kết nối và trong quá trình hoặc ngay sau khi thiết lập kết nối hoặc phục hồi kết nối, phương tiện để truyền chỉ báo về tính khả dụng của kết quả đo của các pin thứ cấp.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để hiểu đầy đủ sáng chế, cần dựa vào các hình vẽ đi kèm, trong đó:

Fig.1 minh họa một ví dụ về UE tạo răng cưa cho RF của nó theo một ví dụ;

Fig.2 thể hiện sơ đồ dòng tín hiệu ví dụ theo một phương án;

Fig.3 minh họa một ví dụ biểu thị độ trễ kích hoạt pin thứ cấp được cải thiện theo một phương án;

Fig.4a thể hiện sơ đồ khối làm ví dụ của thiết bị theo một phương án;

Fig.4b thể hiện sơ đồ khối làm ví dụ của thiết bị theo một phương án khác;

Fig.5a thể hiện sơ đồ dòng làm ví dụ của phương pháp theo một phương án; và

Fig.5b thể hiện sơ đồ dòng làm ví dụ của phương pháp theo một phương án khác.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sẽ dễ hiểu được là các thành phần theo các phương án làm ví dụ nhất định, như được mô tả và minh họa chung trên các hình vẽ trong bản mô tả này, đều có thể được bố trí và thiết kế với rất nhiều cấu hình khác nhau. Vì vậy, phần mô tả chi tiết dưới đây của một số phương án làm ví dụ của các hệ thống, phương pháp, thiết bị và các sản phẩm chương trình máy tính để kích hoạt tần số vô tuyến (RF) nhanh hơn, như được biểu diễn trên các hình vẽ đính kèm và được mô tả dưới đây, không nhằm giới hạn phạm vi của các phương án nhất định này mà chỉ có tính chất đại diện cho các phương án làm ví dụ được chọn.

Các dấu hiệu, cấu trúc hoặc tính chất theo các phương án làm ví dụ được mô tả trong toàn bộ bản mô tả này có thể được kết hợp theo cách thích hợp bất kỳ theo một hoặc nhiều phương án. Ví dụ, việc sử dụng các cụm từ “các phương án nhất định”, “một số phương án” hoặc ngôn ngữ tương tự khác, trong toàn bộ bản mô tả này chỉ thực tế là một dấu hiệu, cấu trúc hoặc tính chất cụ thể được mô tả kết hợp với một phương án có

thể được bao gồm trong ít nhất một phương án. Vì vậy, sự xuất hiện của các cụm từ “theo các phương án nhất định”, “theo một số phương án”, “theo các phương án khác” hoặc ngôn ngữ tương tự khác, trong toàn bộ bản mô tả này không nhất thiết đều chỉ cùng một nhóm phương án và các dấu hiệu, cấu trúc hoặc tính chất được mô tả có thể được kết hợp theo cách thích hợp bất kỳ theo một hoặc nhiều phương án.

Ngoài ra, nếu cần, thì các chức năng hoặc bước khác nhau được mô tả dưới đây có thể được thực hiện theo một thứ tự khác và/hoặc đồng thời với nhau. Hơn nữa, nếu cần, thì một hoặc nhiều trong số các chức năng hoặc bước được mô tả này có thể là tùy chọn hoặc có thể được kết hợp. Như vậy, phần mô tả dưới đây cần được xem là chỉ để minh họa các nguyên lý và kiến thức theo các phương án làm ví dụ nhất định và không bị giới hạn ở đó.

Một số phương án có thể liên quan đến vận hành của LTE và khả năng kết nối kép (dual connectivity: DC) LTE-NR. Cũng vậy, một số phương án làm ví dụ có thể liên quan đến vận hành của khả năng kết nối kép/nhiều (multi connectivity: MC) NR. Ví dụ, các phương án làm ví dụ có thể liên quan đến việc cho phép truy cập pin (nhỏ) nhanh khi UE chuyển từ trạng thái chạy không hoặc bất hoạt sang trạng thái kết nối hoặc trạng thái kích hoạt, ví dụ, để cải thiện độ trễ của thiết lập kết nối của tập hợp sóng mang (carrier aggregation: CA/DC). Tuy nhiên, lưu ý là các phương án nhất định không bị giới hạn ở việc sử dụng trong LTE mà có thể cũng được ứng dụng cho các hệ thống không dây khác như 5G, NR hoặc hệ thống không dây hiện tại hoặc tương lai khác bất kỳ. Hơn nữa, trong khi một số phương án được mô tả là ứng dụng cho việc truy cập pin nhỏ thì nói chung thuật ngữ “pin nhỏ” trong bản mô tả này được sử dụng do các phương án làm ví dụ không bị giới hạn ở các pin nhỏ và có thể ứng dụng được cho kiểu pin bất kỳ.

Khi UE ở trong chế độ tập hợp sóng mang/kết nối kép (CA/DC) thì UE có thể được kết nối với cả pin macro lẫn một hoặc nhiều pin (nhỏ) đồng thời nhưng ở các tần số sóng mang riêng rẽ. Khi kết nối của UE được giải phóng/treo thì UE có thể chuyển vào trạng thái chạy không/bất hoạt và bỏ (các) cấu hình CA/DC. Nói cách khác, UE có thể đi vào chế độ vận hành một sóng mang, do nó cho phép UE tiết kiệm điện bằng cách không theo dõi nhiều sóng mang. Điều này có nghĩa là khi trở lại chế độ kết nối thì UE không có (các) cấu hình CA/DC và có thể cần được cấu hình lại với CA/DC một lần nữa. Tuy nhiên, việc thiết lập cấu hình CA/DC này sẽ mất một số thời gian.

Theo mục công việc của phiên bản 15 của dự án hợp tác thế hệ thứ ba (3rd generation partnership project: 3GPP) thì đã nhất trí là kết quả đo phụ của UE trong chế độ chạy không/bất hoạt sẽ được thực hiện bởi UE để trợ giúp eNB khi thiết lập CA/DC khi UE trở lại chế độ kết nối. Động cơ thúc đẩy là cho phép thiết lập và sử dụng pin nhanh hơn (ví dụ, với nghĩa CA hoặc DC) khi cần. Kết quả là, một trình điều khiển chính là giảm các thành phần trễ (ví dụ, truy cập pin nhỏ) của truy cập pin mà chúng có nguồn gốc từ các phép đo, cấu hình và kích hoạt. Mặc dù một số ví dụ được mô tả trong bản mô tả này cho LTE nhưng các phương án nhất định có thể cũng được ứng dụng, ví dụ, cho khả năng kết nối nhiều trong NR chẳng hạn.

Để cho UE có thể thực hiện các phép đo thì ít nhất một chuỗi RF của UE cần được kích hoạt. Bằng cách chuyển chuỗi RF từ trạng thái nguội ban đầu sang trạng thái vận hành để thực hiện các phép đo mà UE tạo rằng cừa cho ít nhất một chuỗi RF, tinh chỉnh định thời, v.v., và sau đó thực hiện các phép đo bằng cách sử dụng ít nhất một chuỗi RF. Trong chế độ kết nối, nếu UE không có ít nhất RF kép, thì sau đó nó có thể dựa vào các khe đo để thực hiện các phép đo liên tần số (do nó không thể nhận /truyền và thực hiện các phép đo đồng thời bằng cách sử dụng một chuỗi RF).

Fig.1 minh họa một ví dụ về việc UE có thể tạo rằng cừa cho chuỗi RF như thế nào, trong đó tiêu thụ điện được minh họa từ quan điểm về số lượng khoảng thời gian truyền (transmission time interval: TTI) (trong trường hợp của LTE) hoặc mili giây (mili giây) mà nó mất để UE thức dậy, thực hiện các phép đo và làm nguội.

Trong ví dụ trên Fig.1, mức tiêu thụ điện khi nóng lên và nguội đi giả định bằng 30% mức tiêu thụ điện của mức tiêu thụ điện nhận chủ động (PDCCH và PDSCH). Trong ví dụ này, giả định là sẽ mất 10 mili giây trước và sau chu kỳ hoạt động, ví dụ, về thời gian. Cũng giả định, cho ví dụ này, là mức tiêu thụ điện chỉ nhận trên kênh điều khiển nối xuống vật lý (physical downlink control channel: PDCCH) và/hoặc thực hiện các phép đo tiêu thụ cùng lượng điện như nhận dữ liệu trên kênh dùng chung nối xuống vật lý (physical downlink shared channel: PDSCH).

Như được giới thiệu ở trên, một số phương án được mô tả trong bản mô tả này có thể tập trung vào sự chuyển trạng thái chạy không/bất hoạt sang trạng thái kết nối/hoạt động. Khi UE chạy không thì RF thường không có mọi lúc. Hơn nữa, UE còn được phép có máy thu để thực hiện các thủ tục được yêu cầu, như nhận nhấn tin, đọc và đo khối

thông tin hệ thống (system information block: SIB), v.v.. Để cho phép khả năng tiết kiệm điện có hiệu quả của HE thì các yêu cầu đo của UE được xác định để cho phép khả năng tiết kiệm điện tối ưu của UE và do đó, ví dụ, các yêu cầu đo được phát triển. Điều này có nghĩa là UE được phép thực hiện các phép đo liên tần số theo các yêu cầu liên quan đến việc chọn pin liên tần số và các yêu cầu đo. Kết quả là, từ quan điểm hệ thống (và mạng) thì chỉ có thể giả định là UE thực hiện các phép đo trên sóng mang được chỉ báo theo các yêu cầu đo chạy không. Không có các yêu cầu về chế độ chạy không hiện có cho mục đích cho phép CA/DC/MC (kết nối nhiều) ngay khi có lưu lượng chẳng hạn.

Khi có lưu lượng, hoặc có nguồn gốc di động (mobile originated: MO) hoặc kết thúc bằng di động (mobile terminated: MT), thì UE sẽ chuyển sang trạng thái kết nối là trạng thái trong đó UE sẽ báo cáo kết quả đo được thực hiện trong khi ở trạng thái chạy không/bất hoạt. Tuy nhiên, UE có thể không nhận biết được liệu mạng này có dự định sử dụng CA/DC/MC ở trạng thái kết nối. Nếu là trường hợp này thì UE cần bật RF thứ cấp của nó để điều chỉnh máy thu của nó trên pin thứ cấp.

Một số phương án làm ví dụ giải quyết việc giảm tiếp như thế nào thời gian thiết lập CA/DC/MC khi UE chuyển từ chế độ chạy không/bất hoạt sang chế độ kết nối. Bằng cách thực hiện các hành động ưu tiên trước mà có thể loại bỏ tác dụng tiêu cực của độ trễ bật nguồn chuỗi RF thứ cấp của UE như có thể thấy trên Fig.1 thì mất khoảng 10 mili giây và cũng để giảm thời gian thiết lập kết nối CA/DC (hoặc MC trong NR) chung bằng cách cho phép kích hoạt sớm UE của pin sơ cấp (primary cell: PCell) phụ/pin thứ cấp chính (primary secondary cell: PSCell)/pin thứ cấp (secondary cell: SCell).

Vì vậy, một phương án đề xuất là, khi UE chuyển từ trạng thái chạy không/bất hoạt sang trạng thái kết nối thì UE được phép thực hiện kích hoạt sớm (các) chuỗi RF phụ hoặc thứ cấp để thực hiện các hành động phụ được cấu hình như đo pin (ví dụ, nhỏ) sớm và để báo cáo kết quả đo của nó khi thiết lập kết nối. Lợi ích thu được là khi UE được cấu hình chậm (sau khi báo cáo kết quả đo) với pin nhỏ này là pin thứ cấp thì độ trễ kích hoạt có thể nhỏ hơn đáng kể.

Các phương án làm ví dụ sẽ được giải thích trong phần dưới đây bằng cách sử dụng khả năng sử dụng tăng của tập hợp sóng mang (enhanced utilization of carrier aggregation: euCA) của LTE như một trường hợp sử dụng. Tuy nhiên, cần lưu ý là các phương án nhất định không bị giới hạn ở LTE và euCA nhưng cần hiểu là giải pháp

chung có thể cũng được ứng dụng cho các hệ thống khác như NR và DC giữa LTE và NR như các ví dụ.

Theo một phương án, UE được cấu hình để kích hoạt sớm (các) chuỗi RF phụ thứ hai (hoặc hơn 2) để thực hiện các hành động phụ được cấu hình, ví dụ, đo pin (nhỏ) sớm và để báo cáo kết quả đo khi thiết lập kết nối. Fig.2 thể hiện sơ đồ dòng tín hiệu ví dụ theo một phương án. Như được minh họa trong ví dụ trên Fig.2, để bắt đầu thì UE 201 và mạng, ví dụ, eNB 202, có thể thực hiện truyền dữ liệu 210. Khi kết thúc chuyển dữ liệu thì kết nối UE được giải phóng trong bước 215. Do đó, trong bước 220 thì eNB 202 có thể truyền thông báo giải phóng kết nối RRC đến UE 201. Thông báo giải phóng kết nối này có thể bao gồm chỉ báo tiếp tục đo (các) pin thứ cấp. Sau đó, trong bước 225, UE có thể bắt đầu đo (các) pin thứ cấp dự phòng (hoặc các sóng mang tương ứng) theo cấu hình thu được trước khi giải phóng kết nối. Theo các phương án nhất định, (các) pin thứ cấp có thể được đo theo cấu hình đo liên tần số đã cho để phát hiện các pin thứ cấp dự phòng tiềm năng.

Như được minh họa thêm trong ví dụ trên Fig.2, trong bước 230 thì eNB 202 có thể có dữ liệu DL để truyền đến 201. Trong bước 235, eNB 202 có thể truyền thông báo nhấn tin có thể chỉ báo cho UE 201 bật chuỗi RF thứ cấp hoặc phụ. Ví dụ, eNB 202 có thể chỉ báo cho UE 201 bật chuỗi RF phụ của (các) pin thứ cấp dự phòng đo được tốt nhất. Theo cách khác, thông báo có thể chỉ báo là mạng dự định sử dụng CA/DC hoặc thậm chí có thể chỉ báo cụ thể hơn sóng mang nào mà nó dự định sử dụng. Sau đó, chỉ báo này có thể được sử dụng bởi UE để quyết định bật chuỗi RF phụ. Trong một ví dụ, thông tin phát rộng (ví dụ, trong chỉ báo thông tin hệ thống SIB5) có thể chứa chỉ báo về khi UE 201 có thể ứng dụng, ví dụ, thông tin về hoạt hóa (lại) RF. Lưu ý là mạng, nghĩa là, eNB 202, không biết pin dự phòng nào là tốt nhất, vì vậy mạng này có thể chỉ cung cấp cho UE 201 các hướng dẫn chung. Sau đó, UE 201 có thể kích hoạt, trong bước 240, chuỗi RF phụ và có thể điều chỉnh và đồng bộ hóa với (các) pin thứ cấp dự phòng đo được tốt nhất trên sóng mang được hướng dẫn (trước khi, ví dụ, pin thứ cấp được cấu hình).

Trong bước 245, UE 201 có thể truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên (random access: RA) cho eNB 202 và trong bước 250, có thể nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên (random access response: RAR). Trong quá trình hoặc ngay sau khi thiết lập kết nối thì

UE 201 có thể báo cáo (các) pin mà nó đã đo. Ví dụ, như được thể hiện trong bước 255 trên Fig.2, UE 201 có thể truyền yêu cầu kết nối RRC, cho eNB 202, bao gồm chỉ báo kết quả đo pin thứ cấp dự phòng. Theo các phương án nhất định, UE 201 có thể chỉ báo rõ ràng (các) pin dự phòng như một pin bất kỳ ở trên một ngưỡng cho trước hoặc có thể chỉ báo ẩn pin được báo cáo tốt nhất. Trong các bước 260, 265, 270 và 275 thì UE 201 và eNB 202 có thể thiết lập và hoàn thành kết nối RRC. Theo một phương án, UE 201 có thể chỉ báo khả năng sử dụng các phép đo liên tần số trong thông báo hoàn thành thiết lập kết nối RRC 265 hoặc trong thông báo hoàn thành phục hồi kết nối RRC.

Theo một số phương án, UE 201 và eNB 202 có thể thực hiện truyền dữ liệu trong sóng mang thành phần sơ cấp (primary component carrier: PCC). Trong bước 285, eNB 202 có thể cấu hình UE với pin thứ cấp mới, ví dụ, theo (các) pin dự phòng được báo cáo trong bước 255. Theo các phương án làm ví dụ, mạng (ví dụ, eNB 202) biết là UE đã sẵn sàng được lập lịch sớm hơn trong (các) pin dự phòng. UE 201 có thể gửi báo cáo chỉ báo chất lượng kênh (channel quality indicator: CQI) ngay và được lập lịch trong pin thứ cấp, trong bước 290, mà không bị trễ do sớm bật nguồn RF và đồng bộ hóa với pin này.

Theo một phương án, mạng có thể, ví dụ, biết là UE đã sẵn sàng được lập lịch sớm hơn do chỉ báo (ví dụ, trong bước 255, 265 hoặc 275) từ UE 201 là chuỗi RF phụ đã được kích hoạt hoặc do không có chỉ báo là chuỗi RF phụ đã không không được kích hoạt. Ví dụ, nếu UE đã gửi báo cáo đo chỉ báo (rõ ràng hoặc ẩn dựa vào báo cáo đo của pin trên một sóng mang nhất định/trong một nhóm pin nhất định/ID đo hoặc báo cáo nhất định) là nó kích hoạt RF thứ cấp hoặc phụ thì mạng có thể giả định là theo thời gian nó nhận báo cáo và cấu hình UE với pin thứ cấp, UE này đã được đồng bộ hóa với pin này. Là một ví dụ khác, có thể có một thời gian cụ thể sau khi nhận báo cáo đo khi UE được xem là đã sẵn sàng.

Ngoài ra, theo một phương án khác, chỉ báo mạng trong bước 235 có thể chứa điều kiện chất lượng (ví dụ, ngưỡng công suất thu được của tín hiệu tham chiếu (reference signal received power: RSRP)) để UE 201 bật RF chỉ khi nó đã tìm được pin thứ cấp dự phòng thỏa mãn điều kiện chất lượng đã cho. Sau đó, khi thiết lập kết nối, thì UE có thể chỉ báo nếu nó đã không bật RF hoặc báo cáo ẩn là tất cả các pin dự phòng đều dưới điều kiện chất lượng đã cho. Theo một phương án làm ví dụ khác thì UE có

thể bao gồm chỉ báo cáo về pin phục vụ (pin sơ cấp) mà không bao gồm các pin dự phòng bất kỳ.

Xem xét vấn đề trên đây, theo một phương án, trong trường hợp của lưu lượng kết thúc bằng di động (TM), mạng có thể chỉ báo, ví dụ, trong nhắn tin, để UE bật RF trên pin thứ cấp dự phòng đo được tốt nhất. Ngay khi thu được chỉ báo thì UE có thể bắt đầu đánh thức RF của nó sớm hơn cấu hình pin thứ cấp (và kích hoạt). Theo thời gian kích hoạt pin thứ cấp thì UE sẽ có chuỗi RF phụ của nó và có khả năng bắt đầu chuyển dữ liệu sớm hơn với pin thứ cấp được kích hoạt và cấu hình bằng cách sử dụng chuỗi RF phụ.

Các phương án làm ví dụ có thể cho phép giảm đáng kể về độ trễ sử dụng pin thứ cấp khi thiết lập kết nối để bật chuỗi RF phụ hoặc thứ cấp và thực hiện phát hiện pin và việc điều chỉnh tần số thời gian chính xác bằng cách sử dụng chuỗi RF phụ hoặc thứ cấp có thể được tiến hành song song với các thủ tục thiết lập kết nối RRC hơn là sau khi thiết lập kết nối RRC.

Hơn nữa, các phương án nhất định cũng ứng dụng được cho lưu lượng có nguồn gốc di động (MO) và cũng áp dụng được hoặc cho chế độ chạy không hoặc kết nối (dựa vào, ví dụ, cấu hình mạng hoặc tầng không truy cập (non-access stratum: NAS) để khởi động yêu cầu dịch vụ cho nhiều kênh thông cao hơn).

Ví dụ, trong chế độ chạy không, việc bắt đầu thủ tục thiết lập kết nối RRC (khởi động hoạt tính RF của UE) có thể khởi động các phép đo (nghĩa là, UE có thể khởi động thời điểm bắt đầu các phép đo dựa vào việc khởi động các thủ tục khác). Thời điểm cụ thể khi bắt đầu các phép đo có thể tùy thuộc vào việc triển khai UE, nhưng có thể dựa, ví dụ, vào lớp tầng không truy cập (NAS) để khởi động lớp tầng truy cập (access stratum: AS) làm cho thiết lập kết nối RRC được bắt đầu. Theo cách khác, cấu hình mạng (ví dụ, trong SIB hoặc trong báo hiệu chuyên dụng được tạo cho trước khi sang chế độ chạy không) có thể chỉ báo cách UE phải khởi động các phép đo khi thủ tục thiết lập kết nối RRC bắt đầu trong lớp AS. Từ góc nhìn của UE, điều này có thể hoặc là ẩn (ví dụ, lớp AS bắt đầu thủ tục thiết lập kết nối RRC) hoặc rõ ràng (ví dụ, lớp NAS trực tiếp chỉ báo để bắt đầu các phép đo và thiết lập kết nối RRC) chỉ báo để khởi động thủ tục đo (nghĩa là, khác biệt chủ yếu là khi UE bắt đầu một cách chính xác thủ tục này và liệu có cần tương tác AS-NAS hay không).

Trong chế độ kết nối, mạng có thể cấu hình UE để cho ngay khi UE thu được một lưu lượng mới (ví dụ, khi báo cáo tình trạng bộ đệm (buffer status report: BSR) mới được khởi động thì lượng dữ liệu trong bộ đệm UL vượt quá một lượng định trước nhất định hoặc khi việc chuyển thông tin NAS UL bắt đầu), thì UE có thể kích hoạt RF thứ cấp hoặc phụ và đồng bộ hóa với (các) pin thứ cấp dự phòng tốt nhất. Ngoài ra, sau đó UE còn có thể báo cáo (các) pin thứ cấp dự phòng tốt nhất cho mạng. Điều này cho phép mạng sử dụng pin được báo cáo (dựa vào kết quả đo) khi mạng biết là UE được đồng bộ hóa với pin và sẵn sàng nhận dữ liệu từ nó ngay lập tức (có nghĩa là việc kích hoạt/cấu hình có thể nhanh hơn các cách khác).

Fig.3 minh họa một ví dụ về độ trễ kích hoạt pin thứ cấp được cải thiện theo các phương án nhất định của sáng chế. Trong ví dụ trên Fig.3, có thể xem là độ trễ truy cập ngẫu nhiên có thể mất khoảng 20-30 mili giây, thiết lập kết nối có thể mất khoảng 16 mili giây, UE ‘chuẩn bị’ sóng mang thành phần thứ cấp (secondary component carrier: SCC) (theo dõi thời gian/tần số, ước tính kênh, đo CQI v.v.) trong khoảng 24 mili giây khi nó dựa vào pin được báo cáo sớm và độ trễ cấu hình pin thứ cấp được xem xét trong ví dụ này là 4 mili giây.

Trên Fig.3, có thể thấy là UE có thể kích hoạt chuỗi RF thứ cấp của nó sớm hơn nhiều so với trong trường hợp của tiếp cận thừa kế. Việc kích hoạt có thể bắt đầu về bản chất ngay sau khi nhận được nhấn tin và thông báo được giải mã. Trong một ví dụ, điều này có thể là sau, ví dụ, thời gian xử lý 4 mili giây do giải mã thông báo nhấn tin. Đặc biệt, tác dụng tích cực có thể thấy trong bước cấu hình pin thứ cấp dự phòng (ví dụ, độ trễ được xem xét ở đây là 4 mili giây).

Theo một phương án phụ, thông tin về bật RF ở phía UE có thể sao cho, đối với UE ở trạng thái chạy không, việc báo hiệu để hoạt hóa (lại) RF ở phía UE có thể được bắt đầu từ một thực thể mạng, ví dụ, thực thể quản lý tính di động (mobility management entity: MME). Ví dụ, trong trường hợp của lưu lượng bắt đầu của mạng thì MME có thể chỉ báo trong thông báo nhấn tin cho (các) eNB là (các) UE có thể cần bật RF. Do đó, eNB có thể chỉ báo điều này cho UE, ví dụ, trong thông báo nhấn tin như được mô tả chi tiết ở trên.

Fig.4a minh họa một ví dụ về thiết bị 10 theo một phương án. Theo một phương án, thiết bị 10 có thể là nút, máy phục vụ hoặc máy chủ trong mạng truyền thông hoặc

phục vụ mạng này. Ví dụ, thiết bị 10 có thể là trạm cơ sở, nút B, nút B tiến hóa (evolved node B: eNB), nút B 5G hoặc điểm truy cập, nút B thế hệ tiếp theo (next generation node B: NG-NB hoặc gNB), điểm truy cập WLAN, thực thể quản lý tính di động (MME) và/hoặc máy chủ thuê bao kết hợp với mạng truy cập vô tuyến như mạng GSM, mạng LTE, 5G hoặc NR hoặc các hệ thống vô tuyến khác có thể hưởng lợi từ thủ tục tương đương.

Cần hiểu là, theo một số phương án làm ví dụ, thiết bị 10 có thể gồm máy chủ đám mây biên như hệ thống điện toán phân tán trong đó máy chủ và nút vô tuyến có thể là hai thiết bị độc lập truyền thông với nhau qua đường vô tuyến hoặc qua kết nối có dây hoặc chúng có thể nằm trong cùng thực thể truyền thông qua kết nối có dây. Cần lưu ý là người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể hiểu là thiết bị 10 có thể bao gồm các thành phần hoặc dấu hiệu không được thể hiện trên Fig.4a.

Như được minh họa trong ví dụ trên Fig.4a, thiết bị 10 có thể bao gồm bộ xử lý 12 để xử lý thông tin và thực hiện các hướng dẫn hoặc vận hành. Bộ xử lý 12 có thể là kiểu bất kỳ của bộ xử lý đa năng hoặc chuyên dụng. Trong thực tế, bộ xử lý 12 có thể bao gồm một hoặc nhiều trong số các máy tính đa năng, máy tính mục chuyên dụng, bộ vi xử lý, bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor: DSP), mảng cổng khả lập trình bằng trường (field programmable gate array: FPGA), mạch tích hợp chuyên dụng (application specific integrated circuit: ASIC) và bộ xử lý dựa vào kiến trúc bộ xử lý nhiều lõi là các ví dụ. Trong khi một bộ xử lý 12 được thể hiện trên Fig.4a thì nhiều bộ xử lý vẫn có thể được sử dụng theo các phương án khác. Ví dụ, cần hiểu là, theo các phương án nhất định, thiết bị 10 có thể bao gồm hai hoặc nhiều bộ xử lý để có thể tạo thành một hệ thống bộ đa xử lý (ví dụ, trong trường hợp này thì bộ xử lý 12 có thể là bộ đa xử lý) có thể hỗ trợ đa xử lý. Theo các phương án nhất định, hệ thống bộ đa xử lý có thể được ghép cứng hoặc được ghép lỏng với nhau (ví dụ, để tạo thành một cụm máy tính).

Bộ xử lý 12 có thể thực hiện các chức năng kết hợp với vận hành của thiết bị 10 có thể bao gồm, ví dụ, mã hóa sơ bộ tham số tăng ích/pha anten, mã hóa và giải mã các bit riêng rẽ tạo thành thông báo truyền thông, định dạng thông tin và điều khiển chung thiết bị 10 bao gồm các quy trình liên quan đến quản lý các nguồn truyền thông.

Thiết bị 10 có thể còn bao gồm hoặc được ghép với bộ nhớ 14 (trong hoặc ngoài) có thể được ghép với bộ xử lý 12 để lưu trữ thông tin và các hướng dẫn có thể được thực hiện bằng bộ xử lý 12. Bộ nhớ 14 có thể là một hoặc nhiều bộ nhớ và thuộc kiểu bất kỳ thích hợp với môi trường ứng dụng khu vực và có thể được thực hiện bằng cách sử dụng công nghệ lưu trữ dữ liệu khả biến và không khả biến thích hợp bất kỳ như thiết bị nhớ dựa vào chất bán dẫn, thiết bị và hệ thống nhớ từ tính, thiết bị và hệ thống nhớ quang học, bộ nhớ cố định và/hoặc bộ nhớ tháo ra được. Ví dụ, bộ nhớ 14 có thể gồm kết hợp bất kỳ của bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random access memory: RAM), bộ nhớ chỉ đọc (read only memory: ROM), phương tiện lưu trữ tĩnh như đĩa từ hoặc quang học, ổ đĩa cứng (hard disk drive: HDD) hoặc kiểu máy không chuyển tiếp khác bất kỳ hoặc các vật ghi đọc được bằng máy tính. Các hướng dẫn lưu trữ trong bộ nhớ 14 có thể bao gồm lệnh chương trình hoặc mã chương trình máy tính để, khi được thực hiện bằng bộ xử lý 12, cho phép thiết bị 10 để thực hiện các nhiệm vụ như được mô tả trong bản mô tả này.

Theo một phương án, thiết bị 10 có thể còn bao gồm hoặc được ghép với ổ đĩa hoặc cửa (trong hoặc ngoài) được cấu hình để tiếp nhận và đọc phương tiện lưu trữ ngoài đọc được bằng máy tính như đĩa quang, ổ đĩa USB, ổ đĩa tia chớp hoặc phương tiện lưu trữ khác bất kỳ. Ví dụ, phương tiện lưu trữ ngoài đọc được bằng máy tính có thể lưu trữ chương trình hoặc phần mềm máy tính để thực hiện bằng bộ xử lý 12 và/hoặc thiết bị 10.

Theo một số phương án, thiết bị 10 có thể còn bao gồm hoặc được ghép với một hoặc nhiều anten 15 để truyền và nhận tín hiệu và/hoặc dữ liệu đến và từ thiết bị 10. Thiết bị 10 có thể còn bao gồm hoặc được ghép với máy thu phát 18 được cấu hình để truyền và nhận thông tin. Máy thu phát 18 có thể bao gồm, ví dụ, nhiều giao diện vô tuyến có thể được ghép với (các) anten 15. Các giao diện vô tuyến này có thể tương ứng với nhiều công nghệ truy cập vô tuyến bao gồm một hoặc nhiều trong số GSM, NB-IoT, LTE, 5G, WLAN, Bluetooth, BT-LE, NFC, nhận dạng tần số vô tuyến (radio frequency identifier: RFID), băng siêu rộng (ultrawideband: UWB), MulteFire và loại tương tự. Giao diện vô tuyến có thể bao gồm các thành phần như bộ lọc, bộ đổi (ví dụ, bộ đổi số sang tương tự và bộ đổi tương tự), bộ ánh xạ, môđun biến đổi Fourier nhanh (fast fourier transform: FFT) và loại tương tự để tạo ra các ký hiệu để truyền qua một hoặc nhiều nối xuống và nhận ký các hiệu (ví dụ, qua nối lên). Máy thu phát 18 có thể bao gồm một

hoặc nhiều chuỗi RF để biến đổi giảm và/hoặc tăng các RF tín hiệu, ví dụ, bao gồm bộ phối hợp, bộ khuếch đại RF đầu trước, bộ trộn, bộ lọc, bộ giao động điều khiển điện áp và loại tương tự, sự kích hoạt một phần hoặc tất cả chúng có thể được kích hoạt theo các phương án của sáng chế.

Như vậy, máy thu phát 18 có thể được cấu hình để điều biến thông tin trên dạng sóng mang để truyền bằng (các) anten 15 và giải điều biến thông tin thu được qua (các) anten 15 để xử lý tiếp bằng các phần tử khác của thiết bị 10. Theo các phương án khác, máy thu phát 18 có thể có khả năng truyền và nhận tín hiệu hoặc dữ liệu trực tiếp. Ngoài ra hoặc theo cách khác, theo một số phương án, thiết bị 10 có thể bao gồm thiết bị nhập và/hoặc xuất (thiết bị I/O).

Theo một phương án, bộ nhớ 14 có thể lưu trữ các môđun phần mềm tạo ra chức năng khi được thực hiện bằng bộ xử lý 12. Các môđun này có thể bao gồm, ví dụ, hệ thống vận hành để tạo ra chức năng hệ thống vận hành cho thiết bị 10. Bộ nhớ cũng có thể lưu trữ một hoặc nhiều môđun chức năng, như ứng dụng hoặc chương trình, để tạo ra chức năng phụ cho thiết bị 10. Các thành phần của thiết bị 10 có thể được thực hiện trong phần cứng hoặc dưới dạng kết hợp thích hợp bất kỳ của phần cứng và phần mềm.

Theo một số phương án, bộ xử lý 12 và bộ nhớ 14 có thể được bao gồm trong hoặc có thể tạo thành phần hệ mạch xử lý hoặc hệ mạch điều khiển. Ngoài ra, theo một số phương án, máy thu phát 18 có thể được bao gồm trong hoặc có thể tạo thành phần hệ mạch thu phát.

Khi được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ “hệ mạch” có thể chỉ các triển khai hệ mạch chỉ dành cho phần cứng (ví dụ, hệ mạch tương tự và/hoặc số), các kết hợp của mạch phần cứng và phần mềm, các kết hợp của mạch phần cứng tương tự và/hoặc số với phần mềm/phần sụn, các phần bất kỳ của (các) bộ xử lý phần cứng với phần mềm (bao gồm các bộ xử lý tín hiệu số) cùng nhau tạo thành thiết bị (ví dụ, thiết bị 10) để thực hiện các chức năng khác nhau và/hoặc (các) mạch phần cứng và/hoặc (các) bộ xử lý hoặc các phần của nó sử dụng phần mềm để vận hành nhưng phần mềm có thể không có mặt khi không cần để vận hành. Là một ví dụ nữa, khi được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ “hệ mạch” có thể còn bao gồm triển khai của chỉ mạch phần cứng hoặc bộ xử lý (hoặc nhiều bộ xử lý) hoặc phần mạch phần cứng hoặc bộ xử lý và phần mềm và/hoặc phần sụn đi kèm của nó. Thuật ngữ hệ mạch có thể còn bao gồm, ví dụ, mạch

tích hợp dải gốc trong máy chủ, nút hoặc thiết bị mạng chia ô hoặc thiết bị điện toán hoặc mạng khác.

Như được giới thiệu ở trên, theo các phương án nhất định, thiết bị 10 có thể là nút mạng hoặc nút RAN như trạm cơ sở, điểm truy cập, nút B, eNB, gNB, điểm truy cập WLAN hoặc loại tương tự. Theo các phương án nhất định, thiết bị 10 có thể được điều khiển bằng bộ nhớ 14 và bộ xử lý 12 để thực hiện các chức năng kết hợp với bất kỳ trong số các phương án được mô tả trong bản mô tả này như sơ đồ dòng tín hiệu được minh họa trên Fig.2. Ví dụ, theo các phương án nhất định, thiết bị 10 có thể được điều khiển bằng bộ nhớ 14 và bộ xử lý 12 để thực hiện một hoặc nhiều trong số các bước được thực hiện bằng eNB 202 được minh họa trên Fig.2. Theo một số phương án, ví dụ, thiết bị 10 có thể được cấu hình để thực hiện quy trình kích hoạt RF nhanh hơn.

Ví dụ, theo một số phương án, thiết bị 10 có thể được điều khiển bằng bộ nhớ 14 và bộ xử lý 12 để truyền thông báo giải phóng kết nối RRC đến UE mà nó có thể ở trong chế độ CA/DC. Thông báo giải phóng kết nối này có thể bao gồm chỉ báo để UE tiếp tục đo (các) pin thứ cấp dự phòng. Sau đó, ví dụ, khi dữ liệu DL có để truyền thì thiết bị 10 có thể được điều khiển bằng bộ nhớ 14 và bộ xử lý 12 để truyền thông báo đến UE. Theo một phương án, thông báo có thể chỉ báo cho UE bật chuỗi RF thứ cấp hoặc phụ. Ví dụ, thiết bị 10 có thể chỉ báo cho UE bật chuỗi RF phụ hoặc thứ cấp của (các) pin thứ cấp dự phòng đo được tốt nhất. Theo cách khác, thông báo có thể chỉ báo cho UE là thiết bị 10 dự định sử dụng CA/DC hoặc thậm chí có thể chỉ báo cụ thể hơn sóng mang nào mà thiết bị 10 dự định sử dụng. Sau đó, chỉ báo này có thể được sử dụng bởi UE để quyết định bật chuỗi RF phụ. Theo các phương án nhất định, thông báo có thể là thông báo nhấn tin hoặc có thể là một kiểu thông báo khác theo các phương án khác.

Trong một ví dụ, thông tin phát rộng (ví dụ, trong chỉ báo thông tin hệ thống SIB5) có thể chứa chỉ báo về khi UE có thể ứng dụng, ví dụ, thông tin về hoạt hóa (lại) RF. Sau đó, UE có thể có khả năng kích hoạt chuỗi RF phụ và điều chỉnh và đồng bộ hóa với (các) pin thứ cấp dự phòng đo được tốt nhất trên sóng mang được hướng dẫn.

Theo các phương án nhất định, thiết bị 10 có thể cũng được điều khiển bằng bộ nhớ 14 và bộ xử lý 12 để nhận phần mở đầu RA từ UE và truyền RAR. Trong quá trình hoặc ngay sau khi thiết lập kết nối thì thiết bị 10 có thể được điều khiển bằng bộ nhớ 14 và bộ xử lý 12 để nhận, từ UE, báo cáo về (các) pin mà nó đã đo. Ví dụ, theo một phương

án, thiết bị 10 có thể nhận, từ UE, yêu cầu kết nối RRC bao gồm chỉ báo kết quả đo pin thứ cấp dự phòng. Theo các phương án nhất định, thiết bị 10 có thể nhận, từ UE, chỉ báo rõ ràng của (các) pin dự phòng như pin bất kỳ ở trên một ngưỡng cho trước hoặc có thể nhận chỉ báo ẩn của pin được báo cáo tốt nhất. Theo một phương án, thiết bị 10 có thể còn được điều khiển bằng bộ nhớ 14 và bộ xử lý 12 để thiết lập và hoàn thành thủ tục kết nối RRC với UE. Theo một phương án, thiết bị 10 có thể cũng được điều khiển bằng bộ nhớ 14 và bộ xử lý 12 để nhận, từ UE, chỉ báo của khả năng sử dụng các phép đo liên tần số trong thông báo hoàn thành thiết lập kết nối RRC hoặc trong thông báo hoàn thành phục hồi kết nối RRC.

Theo một số phương án, thiết bị 10 có thể được điều khiển bằng bộ nhớ 14 và bộ xử lý 12 để thực hiện truyền dữ liệu với UE trong PCC. Theo các phương án nhất định, thiết bị 10 có thể cũng được điều khiển bằng bộ nhớ 14 và bộ xử lý 12 để cấu hình UE với pin thứ cấp mới, ví dụ, theo (các) pin dự phòng được báo cáo nhận được ở trên từ UE. Vì vậy, theo các phương án làm ví dụ, thiết bị 10 sẽ biết là UE sẵn sàng được lập lịch sớm hơn trong (các) pin dự phòng. Ngoài ra, thiết bị 10 còn có khả năng nhận báo cáo CQI ngay và lập lịch UE trong pin thứ cấp mà không bị trễ do chỉ báo sớm cho UE bật RF và đồng bộ hóa với pin này.

Ngoài ra, theo một phương án khác, chỉ báo từ thiết bị 10, đến UE, để bật RF phụ có thể chứa điều kiện chất lượng (ví dụ, ngưỡng RSRP) để cho UE bật RF chỉ khi nó đã tìm được pin thứ cấp dự phòng thỏa mãn điều kiện chất lượng đã cho. Sau đó, khi thiết lập kết nối sau đó, thì thiết bị 10 có thể nhận, từ UE, chỉ báo nếu nó đã không bật RF hoặc báo cáo ẩn là tất cả các pin dự phòng đều ở dưới điều kiện chất lượng đã cho.

Fig.4b minh họa một ví dụ về thiết bị 20 theo một phương án khác. Theo một phương án, thiết bị 20 có thể là nút hoặc phần tử trong mạng truyền thông hoặc kết hợp với mạng này như UE, thiết bị di động (mobile equipment: ME), trạm di động, thiết bị di động, thiết bị tĩnh, thiết bị IoT hoặc thiết bị khác. Như được mô tả trong bản mô tả này, theo cách khác UE có thể được gọi là, ví dụ, trạm di động, thiết bị di động, bộ di động, thiết bị di động, thiết bị người dùng, trạm thuê bao, thiết bị đầu cuối không dây, máy tính bảng, điện thoại thông minh, thiết bị IoT hoặc thiết bị NB-IoT, xe kết nối hoặc thiết bị tương tự. Như một ví dụ, thiết bị 20 có thể được thực hiện trong, ví dụ, thiết bị cầm tay không dây, phụ kiện cầm không dây hoặc thiết bị tương tự.

Theo một số phương án làm ví dụ, thiết bị 20 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý, một hoặc nhiều phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính (ví dụ, bộ nhớ, bộ lưu trữ hoặc phương tiện tương tự), một hoặc nhiều thành phần truy cập vô tuyến (ví dụ, môđem, máy thu phát hoặc thành phần tương tự) và/hoặc giao diện người dùng. Theo một số phương án, thiết bị 20 có thể được cấu hình để vận hành bằng cách sử dụng một hoặc nhiều công nghệ truy cập vô tuyến như GSM, LTE, LTE-A, NR, 5G, WLAN, WiFi, NB-IoT, Bluetooth, NFC, MulteFire và/hoặc các công nghệ truy cập vô tuyến khác bất kỳ. Cần lưu ý là người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể hiểu là thiết bị 20 có thể bao gồm các thành phần hoặc dấu hiệu không được thể hiện trên Fig.4b.

Như được minh họa trong ví dụ trên Fig.4b, thiết bị 20 có thể bao gồm hoặc được ghép với bộ xử lý 22 để xử lý thông tin và thực hiện các hướng dẫn hoặc vận hành. Bộ xử lý 22 có thể là kiểu bất kỳ của bộ xử lý đa năng hoặc chuyên dụng. Trong thực tế, bộ xử lý 22 có thể bao gồm một hoặc nhiều trong số các máy tính đa năng, máy tính mục chuyên dụng, bộ vi xử lý, bộ xử lý tín hiệu số (DSP), mảng cổng khả lập trình bằng trường (FPGA), mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC) và bộ xử lý dựa vào kiến trúc bộ xử lý nhiều lõi là các ví dụ. Trong khi một bộ xử lý 22 được thể hiện trên Fig.4b thì nhiều bộ xử lý vẫn có thể được sử dụng theo các phương án khác. Ví dụ, cần hiểu là, theo các phương án nhất định, thiết bị 20 có thể bao gồm hai hoặc nhiều bộ xử lý để có thể tạo thành một hệ thống bộ đa xử lý (ví dụ, trong trường hợp này thì bộ xử lý 22 có thể là bộ đa xử lý) có thể hỗ trợ đa xử lý. Theo các phương án nhất định, hệ thống bộ đa xử lý có thể được ghép cứng hoặc được ghép lỏng (ví dụ, để tạo thành một cụm máy tính).

Bộ xử lý 22 có thể thực hiện các chức năng kết hợp với vận hành của thiết bị 20 bao gồm, như một số ví dụ, mã hóa sơ bộ tham số tăng ích/pha anten, mã hóa và giải mã các bit riêng rẽ tạo thành thông báo truyền thông, định dạng thông tin và điều khiển chung của thiết bị 20 bao gồm các quy trình liên quan đến quản lý các nguồn truyền thông.

Thiết bị 20 có thể còn bao gồm hoặc được ghép với bộ nhớ 24 (trong hoặc ngoài) có thể được ghép với bộ xử lý 22 để lưu trữ thông tin và các hướng dẫn có thể được thực hiện bằng bộ xử lý 22. Bộ nhớ 24 có thể là một hoặc nhiều bộ nhớ và thuộc kiểu bất kỳ

thích hợp với môi trường ứng dụng khu vực và có thể được thực hiện bằng cách sử dụng công nghệ lưu trữ dữ liệu khả biến và không khả biến thích hợp bất kỳ như thiết bị nhớ dựa vào chất bán dẫn, thiết bị và hệ thống nhớ từ tính, thiết bị và hệ thống nhớ quang học, bộ nhớ cố định và/hoặc bộ nhớ tháo ra được. Ví dụ, bộ nhớ 24 có thể gồm kết hợp bất kỳ của bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM), bộ nhớ chỉ đọc (ROM), phương tiện lưu trữ tĩnh như đĩa từ hoặc quang học, ổ đĩa cứng (HDD) hoặc kiểu máy không chuyển tiếp khác bất kỳ hoặc các vật ghi đọc được bằng máy tính. Các hướng dẫn lưu trữ trong bộ nhớ 24 có thể bao gồm các lệnh chương trình hoặc mã chương trình máy tính để, khi được thực hiện bằng bộ xử lý 22, cho phép thiết bị 20 thực hiện các nhiệm vụ như được mô tả trong bản mô tả này.

Theo một phương án, thiết bị 20 có thể còn bao gồm hoặc được ghép với ổ đĩa hoặc cửa (trong hoặc ngoài) được cấu hình để tiếp nhận và đọc phương tiện lưu trữ ngoài đọc được bằng máy tính như đĩa quang, ổ đĩa USB, ổ đĩa tia chớp hoặc phương tiện lưu trữ khác bất kỳ. Ví dụ, phương tiện lưu trữ ngoài đọc được bằng máy tính này có thể lưu trữ chương trình hoặc phần mềm máy tính để thực hiện bằng bộ xử lý 22 và/hoặc thiết bị 20.

Theo một số phương án, thiết bị 20 có thể còn bao gồm hoặc được ghép với một hoặc nhiều anten 25 để nhận tín hiệu nối xuống và để truyền qua nối lên từ thiết bị 20. Thiết bị 20 có thể còn bao gồm máy thu phát 28 được cấu hình để truyền và nhận thông tin. Máy thu phát 28 có thể còn bao gồm giao diện vô tuyến (ví dụ, môđem) ghép với anten 25. Giao diện vô tuyến này có thể tương ứng với nhiều công nghệ truy cập vô tuyến bao gồm một hoặc nhiều trong số GSM, LTE, LTE-A, 5G, NR, WLAN, NB-IoT, Bluetooth, BT-LE, NFC, RFID, UWB và công nghệ tương tự. Giao diện vô tuyến có thể bao gồm các thành phần khác như bộ lọc, bộ đổi (ví dụ, bộ đổi số sang tương tự và loại tương tự), bộ giải ánh xạ ký hiệu, các thành phần tạo dạng tín hiệu, môđun biến đổi Fourier nhanh ngược (inverse fast Fourier transform: IFFT) và môđun tương tự, để xử lý các ký hiệu như các ký hiệu OFDMA được mang bởi nối xuống hoặc nối lên.

Ví dụ, máy thu phát 28 có thể được cấu hình để điều biến thông tin trên dạng sóng mang để truyền bằng (các) anten 25 và giải điều biến thông tin thu được qua (các) anten 25 để xử lý tiếp bằng các phần tử khác của thiết bị 20. Theo các phương án khác, máy thu phát 28 có thể có khả năng truyền và nhận tín hiệu hoặc dữ liệu trực tiếp. Ngoài

ra hoặc theo cách khác, theo một số phương án, thiết bị 10 có thể bao gồm thiết bị nhập và/hoặc xuất (thiết bị I/O). Theo các phương án nhất định, thiết bị 20 có thể còn bao gồm giao diện người dùng như giao diện người dùng hoặc màn hình cảm ứng đồ họa.

Theo một phương án, bộ nhớ 24 lưu trữ các môđun phần mềm tạo ra chức năng khi được thực hiện bằng bộ xử lý 22. Các môđun này có thể bao gồm, ví dụ, hệ thống vận hành để tạo ra chức năng hệ thống vận hành cho thiết bị 20. Bộ nhớ cũng có thể lưu trữ một hoặc nhiều môđun chức năng, như ứng dụng hoặc chương trình, để tạo ra chức năng phụ cho thiết bị 20. Các thành phần của thiết bị 20 có thể được thực hiện trong phần cứng hoặc dưới dạng kết hợp thích hợp bất kỳ của phần cứng và phần mềm. Theo một phương án làm ví dụ, tùy chọn thiết bị 20 có thể được cấu hình để truyền thông với thiết bị 10 qua đường nối truyền thông không dây hoặc có dây 70 theo công nghệ truy cập vô tuyến bất kỳ như NR.

Theo một số phương án, bộ xử lý 22 và bộ nhớ 24 có thể được bao gồm trong hoặc có thể tạo thành phần hệ mạch xử lý hoặc hệ mạch điều khiển. Ngoài ra, theo một số phương án, máy thu phát 28 có thể được bao gồm trong hoặc có thể tạo thành phần hệ mạch thu phát.

Như được mô tả ở trên, theo một số phương án, thiết bị 20 có thể là UE, thiết bị di động, trạm di động, ME, thiết bị IoT và/hoặc thiết bị NB-IoT chẳng hạn. Theo các phương án nhất định, thiết bị 20 có thể được điều khiển bằng bộ nhớ 24 và bộ xử lý 22 để thực hiện các chức năng kết hợp với các phương án được mô tả trong bản mô tả này. Ví dụ, theo một số phương án, thiết bị 20 có thể được cấu hình để thực hiện một hoặc nhiều trong số các quy trình được biểu thị trên bất kỳ trong số các lưu đồ hoặc sơ đồ khối được mô tả trong bản mô tả này như sơ đồ dòng tín hiệu được minh họa trên Fig.2. Như một ví dụ, thiết bị 20 có thể được cấu hình để kích hoạt sớm (các) chuỗi RF thứ cấp hoặc phụ.

Theo một số phương án, ban đầu thiết bị 20 có thể thực hiện truyền hoặc nhận dữ liệu với mạng như mạng LTE hoặc NR. Theo một phương án, sau khi việc chuyển dữ liệu hoàn thành thì thiết bị 20 có thể được điều khiển bằng bộ nhớ 24 và bộ xử lý 22 để giải phóng kết nối của nó và/hoặc để nhận thông báo giải phóng kết nối RRC từ nút mạng (ví dụ, eNB). Thông báo giải phóng kết nối, nhận được từ nút mạng, có thể bao gồm chỉ báo để thiết bị 20 tiếp tục đo (các) pin thứ cấp. Kết quả là, thiết bị 20 có thể

được điều khiển bằng bộ nhớ 24 và bộ xử lý 22 để bắt đầu đo (các) pin thứ cấp dự phòng (hoặc các sóng mang tương ứng) theo cấu hình thu được trước khi giải phóng kết nối. Theo các phương án nhất định, thiết bị 20 có thể được điều khiển để đo (các) pin thứ cấp theo cấu hình đo liên tần số đã cho để phát hiện các pin thứ cấp dự phòng tiềm năng.

Theo các phương án nhất định, thiết bị 20 có thể còn được điều khiển bằng bộ nhớ 24 và bộ xử lý 22 để nhận, từ nút mạng, thông báo. Theo một phương án, thông báo này có thể chỉ báo cho thiết bị 20 bật (các) chuỗi RF thứ cấp hoặc phụ. Ví dụ, nút mạng có thể chỉ báo cho thiết bị 20 bật (các) chuỗi RF phụ của (các) pin thứ cấp dự phòng tốt nhất mà nó đã đo. Theo một phương án khác, thông báo có thể chỉ báo cho thiết bị 20 là nút mạng dự định sử dụng CA/DC hoặc thậm chí có thể chỉ báo cụ thể hơn sóng mang nào mà nút mạng dự định sử dụng. Sau đó, chỉ báo này có thể được sử dụng bởi thiết bị 20 để quyết định bật chuỗi RF phụ. Theo các phương án nhất định, thông báo có thể là thông báo nhấn tin hoặc có thể là một kiểu thông báo khác theo các phương án khác.

Trong một ví dụ, thông tin phát rộng (ví dụ, trong chỉ báo thông tin hệ thống SIB5) có thể chứa chỉ báo về khi thiết bị 20 có thể ứng dụng, ví dụ, thông tin về hoạt hóa (lại) RF. Theo một phương án, sau đó thiết bị 20 có thể được điều khiển bằng bộ nhớ 24 và bộ xử lý 22 để kích hoạt (các) chuỗi RF phụ và điều chỉnh và đồng bộ hóa với (các) pin thứ cấp dự phòng đo được tốt nhất trên sóng mang được hướng dẫn.

Theo một số phương án, thiết bị 20 có thể cũng được điều khiển bằng bộ nhớ 24 và bộ xử lý 22 để truyền phần mở đầu RA đến nút mạng và nhận RAR từ nút mạng này. Trong quá trình hoặc ngay sau khi thiết lập kết nối thì thiết bị 20 có thể được điều khiển bằng bộ nhớ 24 và bộ xử lý 22 để báo cáo (các) pin mà nó đã đo đến nút mạng. Ví dụ, thiết bị 20 có thể được điều khiển bằng bộ nhớ 24 và bộ xử lý 22 để truyền yêu cầu kết nối RRC, đến nút mạng, bao gồm chỉ báo kết quả đo pin thứ cấp dự phòng. Theo các phương án nhất định, thiết bị 20 có thể được điều khiển bằng bộ nhớ 24 và bộ xử lý 22 để chỉ báo rõ ràng (các) pin dự phòng như pin bất kỳ ở trên một ngưỡng cho trước hoặc để chỉ báo ẩn pin được báo cáo tốt nhất. Theo một số ví dụ, thiết bị 20 có thể được điều khiển bằng bộ nhớ 24 và bộ xử lý 22 để thiết lập và hoàn thành kết nối RRC với nút mạng. Theo một phương án, thiết bị 20 có thể được điều khiển bằng bộ nhớ 24 và bộ xử lý 22 để chỉ báo khả năng sử dụng các phép đo liên tần số trong thông báo hoàn thành thiết lập kết nối RRC hoặc trong thông báo hoàn thành phục hồi kết nối RRC.

Theo một số phương án, thiết bị 20 có thể được điều khiển bằng bộ nhớ 24 và bộ xử lý 22 để thực hiện truyền dữ liệu trong sóng mang thành phần sơ cấp (PCC). Theo một phương án, sau đó thiết bị 20 có thể được điều khiển bằng bộ nhớ 24 và bộ xử lý 22 để được cấu hình với pin thứ cấp mới, ví dụ, theo (các) pin dự phòng được báo cáo. Theo các phương án làm ví dụ, nút mạng biết là UE đã sẵn sàng được lập lịch sớm hơn trong (các) pin dự phòng. Cũng vậy, thiết bị 20 có thể gửi báo cáo chỉ báo chất lượng kênh (CQI) ngay và được lập lịch trong pin thứ cấp mà không bị trễ do sớm bật nguồn RF và đồng bộ hóa với pin này.

Ngoài ra, theo một phương án khác, chỉ báo mạng có thể chứa điều kiện chất lượng (ví dụ, ngưỡng công suất thu được của tín hiệu tham chiếu (reference signal received power: RSRP)) để cho thiết bị 20 bật RF chỉ khi nó đã tìm được pin thứ cấp dự phòng thỏa mãn điều kiện chất lượng đã cho. Sau đó, khi thiết lập kết nối thì thiết bị 20 có thể chỉ báo nếu nó đã không bật RF hoặc báo cáo ẩn là tất cả các pin dự phòng đều ở dưới điều kiện chất lượng đã cho. Hơn nữa, theo một phương án, cuối cùng nếu thiết bị 20 không được cấu hình với pin thứ cấp (và vì vậy không cần đến RF thứ cấp) thì thiết bị 20 có thể được điều khiển bằng bộ nhớ 24 và bộ xử lý 22 để tắt nguồn RF thứ cấp hoặc phụ sau khi một khoảng thời gian nhất định trôi qua.

Fig.5a thể hiện sơ đồ dòng làm ví dụ của phương pháp kích hoạt RF nhanh hơn theo một phương án. Theo các phương án nhất định, sơ đồ dòng trên Fig.5a có thể được thực hiện bằng một nút mạng như điểm truy cập, trạm cơ sở, nút B, eNB, gNB hoặc nút truy cập khác bất kỳ. Như được minh họa trong ví dụ trên Fig.5a, phương pháp này có thể bao gồm, trong bước 500, bước truyền thông báo giải phóng kết nối RRC đến UE có thể ở trong chế độ CA/DC. Thông báo giải phóng kết nối có thể bao gồm chỉ báo để UE tiếp tục đo (các) pin thứ cấp dự phòng. Theo một phương án, ví dụ, khi dữ liệu DL có để truyền thì phương pháp có thể bao gồm, trong bước 505, bước truyền thông báo đến UE. Theo một phương án, thông báo có thể chỉ báo cho UE bật (các) chuỗi RF thứ cấp hoặc phụ. Ví dụ, thông báo có thể chỉ báo cho UE bật chuỗi RF phụ hoặc thứ cấp của (các) pin thứ cấp dự phòng đo được tốt nhất. Theo một phương án khác, thông báo có thể chỉ báo cho UE là nút mạng dự định sử dụng CA/DC hoặc thậm chí có thể chỉ báo cụ thể hơn sóng mang nào mà nút mạng dự định sử dụng. Sau đó, chỉ báo này có thể được sử dụng bởi UE để quyết định bật chuỗi RF phụ. Theo các phương án nhất

định, thông báo có thể là thông báo nhấn tin hoặc có thể là một kiểu thông báo khác theo các phương án khác.

Trong một ví dụ, thông tin phát rộng (ví dụ, trong chỉ báo thông tin hệ thống SIB5) có thể chứa chỉ báo về khi UE có thể ứng dụng, ví dụ, thông tin về hoạt hóa (lại) RF. Sau đó, UE có thể kích hoạt (các) chuỗi RF phụ và điều chỉnh và đồng bộ hóa với (các) pin thứ cấp dự phòng đo được tốt nhất trên sóng mang được hướng dẫn.

Theo các phương án nhất định, phương pháp có thể còn bao gồm, trong bước 510, bước nhận phần mở đầu RA từ UE và truyền RAR trong bước 515. Trong quá trình hoặc ngay sau khi thiết lập kết nối, thì phương pháp có thể bao gồm, trong bước 520, bước nhận, từ UE, báo cáo đo của (các) pin mà nó đã đo. Ví dụ, theo một phương án, bước nhận 520 có thể bao gồm bước nhận, từ UE, yêu cầu kết nối RRC bao gồm chỉ báo kết quả đo pin thứ cấp dự phòng. Theo các phương án nhất định, bước nhận 520 có thể bao gồm bước nhận, từ UE, chỉ báo rõ ràng của (các) pin dự phòng như pin bất kỳ ở trên một ngưỡng cho trước hoặc nhận chỉ báo ẩn của pin được báo cáo tốt nhất. Theo một phương án, thì phương pháp có thể còn bao gồm, trong bước 525, bước thực hiện thủ tục kết nối RRC để thiết lập và hoàn thành kết nối RRC với UE. Theo một phương án, bước thực hiện 525 của thủ tục kết nối RRC có thể bao gồm bước nhận, từ UE, chỉ báo của khả năng sử dụng các phép đo liên tần số trong thông báo hoàn thành thiết lập kết nối RRC hoặc trong thông báo hoàn thành phục hồi kết nối RRC.

Theo một số phương án, sau đó phương pháp có thể bao gồm, trong bước 530, bước cấu hình UE với pin thứ cấp mới, ví dụ, theo (các) pin dự phòng được báo cáo nhận được ở trên từ UE. Do đó, theo các phương án làm ví dụ, nút mạng có thể biết sớm hơn là UE đã sẵn sàng được lập lịch trong (các) pin dự phòng. Ngoài ra, nút mạng còn có khả năng nhận báo cáo CQI ngay và lập lịch UE trong pin thứ cấp mà không bị trễ do chỉ báo sớm cho UE bật RF và đồng bộ hóa với pin này.

Ngoài ra, theo một phương án khác, chỉ báo gửi trong thông báo nhấn tin, trong bước 505, để bật RF phụ có thể chứa điều kiện chất lượng (ví dụ, ngưỡng RSRP) để cho UE bật RF chỉ khi nó đã tìm được pin thứ cấp dự phòng thỏa mãn điều kiện chất lượng đã cho. Sau đó, khi thiết lập kết nối sau đó thì tùy chọn phương pháp có thể bao gồm bước nhận, từ UE, chỉ báo nếu nó đã không bật RF hoặc báo cáo ẩn là tất cả các pin dự phòng đều ở dưới điều kiện chất lượng đã cho.

Fig.5b thể hiện sơ đồ dòng làm ví dụ của phương pháp kích hoạt RF nhanh hơn theo một phương án. Theo các phương án nhất định, sơ đồ dòng trên Fig.5b có thể được thực hiện, ví dụ, bởi UE, trạm di động, thiết bị di động, thiết bị IoT hoặc thiết bị tương tự. Ví dụ, theo một phương án, phương pháp trên Fig.5b có thể được thực hiện bởi UE trong chế độ CA/DC.

Như được minh họa trong ví dụ trên Fig.5b, phương pháp này có thể bao gồm, trong bước 550, sau khi chuyển dữ liệu, bước giải phóng kết nối với mạng và/hoặc nhận thông báo giải phóng kết nối RRC từ nút mạng (ví dụ, eNB). Thông báo giải phóng kết nối, nhận được từ nút mạng, có thể bao gồm chỉ báo để UE tiếp tục đo (các) pin thứ cấp. Kết quả là, phương pháp có thể còn bao gồm, trong bước 555, bước bắt đầu đo (các) pin thứ cấp dự phòng (hoặc các sóng mang tương ứng) theo cấu hình thu được trước khi giải phóng kết nối. Theo các phương án nhất định, bước đo 555 có thể bao gồm bước đo (các) pin thứ cấp theo cấu hình đo liên tần số đã cho để phát hiện các pin thứ cấp dự phòng tiềm năng.

Theo các phương án nhất định, phương pháp có thể còn bao gồm, trong bước 560, bước nhận, từ nút mạng, thông báo. Theo một phương án, thông báo này có thể chỉ báo cho UE kích hoạt (các) chuỗi RF thứ cấp hoặc phụ. Ví dụ, bước nhận 560 có thể bao gồm bước nhận chỉ báo bật (các) chuỗi RF thứ cấp/phụ của (các) pin thứ cấp dự phòng tốt nhất mà UE đã đo. Theo một phương án khác, thông báo có thể chỉ báo cho UE là nút mạng dự định sử dụng CA/DC hoặc thậm chí có thể chỉ báo cụ thể hơn sóng mang nào mà nút mạng dự định sử dụng. Sau đó, chỉ báo này có thể được sử dụng bởi UE để quyết định bật chuỗi RF phụ. Theo các phương án nhất định, thông báo có thể là thông báo nhấn tin hoặc có thể là một kiểu thông báo khác theo các phương án khác.

Trong một ví dụ, thông tin phát rộng (ví dụ, trong chỉ báo thông tin hệ thống SIB5) có thể chứa chỉ báo về khi UE có thể ứng dụng, ví dụ, thông tin về hoạt hóa (lại) RF. Theo một phương án, sau đó phương pháp có thể bao gồm, trong bước 565, bước kích hoạt (các) chuỗi RF phụ và điều chỉnh và đồng bộ hóa với (các) pin thứ cấp dự phòng đo được tốt nhất trên sóng mang được hướng dẫn.

Theo một số phương án, phương pháp này có thể còn bao gồm, trong bước 570, bước truyền phần mở đầu RA đến nút mạng và nhận, trong bước 575, RAR từ nút mạng. Trong quá trình hoặc ngay sau khi thiết lập kết nối thì phương pháp có thể bao gồm,

trong bước 580, bước truyền báo cáo đo của (các) pin mà nó đã đo đến nút mạng. Ví dụ, bước truyền 580 có thể bao gồm bước truyền yêu cầu kết nối RRC đến nút mạng bao gồm chỉ báo kết quả đo pin thứ cấp dự phòng. Theo các phương án nhất định, bước truyền 580 có thể bao gồm bước chỉ báo rõ ràng (các) pin dự phòng như pin bất kỳ ở trên một ngưỡng cho trước hoặc chỉ báo ẩn pin được báo cáo tốt nhất. Theo một số ví dụ, phương pháp có thể bao gồm, trong bước 585, bước thực hiện thủ tục kết nối RRC bằng cách thiết lập và hoàn thành kết nối RRC với nút mạng. Theo một phương án, tùy chọn phương pháp có thể bao gồm bước chỉ báo khả năng sử dụng các phép đo liên tần số trong thông báo hoàn thành thiết lập kết nối RRC hoặc trong thông báo hoàn thành phục hồi kết nối RRC.

Theo một số phương án, phương pháp này có thể bao gồm bước thực hiện truyền dữ liệu trong sóng mang thành phần sơ cấp (PCC). Theo một phương án, phương pháp có thể bao gồm, trong bước 590, bước nhận cấu hình pin thứ cấp, ví dụ, dựa vào (các) pin dự phòng được báo cáo. Là kết quả của phương pháp ví dụ này, UE có thể gửi báo cáo chỉ báo chất lượng kênh (CQI) ngay và được lập lịch trong pin thứ cấp mà không bị trễ do sớm bật nguồn RF và đồng bộ hóa với pin này.

Ngoài ra, theo một phương án khác, bước nhận 560 còn có thể bao gồm bước nhận chỉ báo chứa điều kiện chất lượng (ví dụ, ngưỡng công suất thu được của tín hiệu tham chiếu (RSRP)) để UE kích hoạt RF phụ chỉ khi nó đã tìm được pin thứ cấp dự phòng thỏa mãn điều kiện chất lượng đã cho. Sau đó, khi thiết lập kết nối, UE có thể chỉ báo, cho nút mạng, nếu nó đã không bật RF hoặc báo cáo ẩn là tất cả các pin dự phòng đều ở dưới điều kiện chất lượng đã cho. Hơn nữa, theo một phương án, cuối cùng nếu UE không được cấu hình với pin thứ cấp (và vì vậy không cần đến RF thứ cấp) thì phương pháp có thể bao gồm bước tắt nguồn RF thứ cấp hoặc phụ sau khi một khoảng thời gian nhất định trôi qua.

Vì vậy, các phương án làm ví dụ nhất định đề xuất một số cải thiện, tăng cường và/hoặc ưu điểm kỹ thuật. Các phương án làm ví dụ khác nhau có thể kích hoạt RF nhanh hơn để giảm thời gian thiết lập khi UE chuyển từ trạng thái chạy không/bất hoạt sang trạng thái kết nối. Theo một số phương án, có độ trễ nhỏ hơn khi truy cập pin nhỏ hoặc thứ cấp do không có thời gian nóng lên khi đánh thức UE. Quả thực, theo một phương án, sau khi kết nối được thiết lập, thì UE đã sẵn sàng ngay để nhận trên pin nhỏ.

Ngoài ra, theo các phương án nhất định, không có gián đoạn và không có độ trễ báo cáo CQI.

Như vậy, các phương án làm ví dụ có thể cải thiện tính năng, độ trễ và/hoặc lưu lượng của mạng và nút mạng bao gồm, ví dụ, điểm truy cập, trạm cơ sở/eNB/gNB và thiết bị hoặc UE di động. Do đó, việc sử dụng các phương án làm ví dụ nhất định dẫn đến hoạt động được cải thiện của các mạng truyền thông và các nút của chúng.

Theo một số phương án làm ví dụ, chức năng của bất kỳ trong số các phương pháp, quy trình, sơ đồ báo hiệu, thuật toán hoặc lưu đồ được mô tả trong bản mô tả này đều có thể được thực hiện bằng mã phần mềm và/hoặc chương trình máy tính hoặc các phần của mã lưu trữ trong bộ nhớ hoặc các vật ghi đọc được bằng máy tính hoặc hữu hình khác và được thực hiện bằng bộ xử lý.

Theo một số phương án làm ví dụ, thiết bị có thể được bao gồm hoặc kết hợp với ít nhất một ứng dụng, mô đun, bộ hoặc thực thể phần mềm được cấu hình dưới dạng (các) phép tính số học hoặc dưới dạng chương trình hoặc các phần của nó (bao gồm thường trình phần mềm được bổ sung hoặc cập nhật) được thực hiện bằng ít nhất một bộ xử lý phép tính. Các chương trình, cũng được gọi là các sản phẩm chương trình hoặc chương trình máy tính, bao gồm các thường trình phần mềm, vi mã và macro, có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ dữ liệu đọc được bằng thiết bị bất kỳ và bao gồm các lệnh chương trình để thực hiện các nhiệm vụ cụ thể.

Sản phẩm chương trình máy tính có thể bao gồm một hoặc nhiều thành phần thực hiện được bằng máy tính mà chúng, khi chạy chương trình, được cấu hình để thực hiện một số phương án làm ví dụ. Một hoặc nhiều thành phần thực hiện được bằng máy tính này có thể là ít nhất một mã phần mềm hoặc các phần của nó. Các cải biến và cấu hình cần để thực hiện chức năng của một phương án có thể được thực hiện dưới dạng (các) thường trình có thể được thực hiện dưới dạng (các) thường trình phần mềm được bổ sung hoặc cập nhật. (Các) thường trình phần mềm này có thể được tải xuống vào thiết bị.

Phần mềm hoặc mã chương trình máy tính hoặc các phần của nó có thể ở dạng mã nguồn, dạng mã đối tượng hoặc ở một số dạng trung gian và nó có thể được lưu trữ trong một số loại vật mang, phương tiện phân phối hoặc vật ghi đọc được bằng máy tính

có thể là thực thể hoặc thiết bị bất kỳ có khả năng tải chương trình. Các vật mang này bao gồm phương tiện ghi, bộ nhớ máy tính, bộ nhớ chỉ đọc, tín hiệu mang quang điện và/hoặc điện, tín hiệu viễn thông và gói phân phối phần mềm chẳng hạn. Tùy thuộc vào công suất xử lý cần thiết mà chương trình máy tính có thể được thực hiện trong một máy tính số điện tử hoặc nó có thể được phân tán trong nhiều máy tính. Vật ghi đọc được bằng máy tính hoặc phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính có thể là phương tiện không chuyển tiếp.

Theo các phương án làm ví dụ khác, chức năng có thể được thực hiện bằng phần cứng hoặc hệ mạch được bao gồm trong thiết bị (ví dụ, thiết bị 10 hoặc thiết bị 20), ví dụ, bằng cách sử dụng mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC), mảng cổng khả lập trình (PGA), mảng cổng khả lập trình bằng trường (FPGA) hoặc kết hợp khác bất kỳ của phần cứng và phần mềm. Theo một phương án làm ví dụ khác nữa, chức năng có thể được thực hiện dưới dạng tín hiệu, phương tiện vô hình có thể được tải bởi tín hiệu điện từ tải xuống từ internet hoặc mạng khác.

Theo một phương án, thiết bị, như nút, thiết bị hoặc thành phần tương ứng, có thể được cấu hình dưới dạng hệ mạch, máy tính hoặc bộ vi xử lý như phần tử máy tính một chip hoặc dưới dạng bộ chip, bao gồm ít nhất bộ nhớ để cung cấp khả năng chứa dùng cho phép tính số học và bộ xử lý phép tính để thực hiện các phép tính số học.

Một phương án đề xuất phương pháp có thể bao gồm bước truyền bằng nút mạng thông báo đến UE. Thông báo này có thể chỉ báo cho UE kích hoạt (các) chuỗi RF thứ cấp hoặc phụ, có thể chỉ báo là nút mạng dự định sử dụng CA/DC hoặc có thể chỉ báo cụ thể sóng mang nào mà nút mạng dự định sử dụng. Sau đó, phương pháp có thể bao gồm bước nhận, từ UE, báo cáo đo của (các) pin thứ cấp dự phòng mà nó đã đo. Dựa vào báo cáo đo, phương pháp có thể còn bao gồm bước cấu hình UE với (các) pin thứ cấp dự phòng tốt nhất.

Một phương án khác đề xuất thiết bị có thể bao gồm ít nhất một bộ xử lý và ít nhất một bộ nhớ bao gồm mã chương trình máy tính. Ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính này có thể được cấu hình với ít nhất một bộ xử lý để điều khiển thiết bị ít nhất truyền thông báo đến UE. Thông báo này có thể chỉ báo cho UE kích hoạt (các) chuỗi RF thứ cấp hoặc phụ, có thể chỉ báo là thiết bị dự định sử dụng CA/DC hoặc có thể chỉ báo cụ thể sóng mang nào mà thiết bị dự định sử dụng. Ít nhất một bộ nhớ và mã

chương trình máy tính có thể còn được cấu hình với ít nhất một bộ xử lý để điều khiển thiết bị ít nhất nhận, từ UE, báo cáo đo của (các) pin thứ cấp dự phòng mà nó đã đo và dựa vào báo cáo đo, để cấu hình UE với (các) pin thứ cấp dự phòng tốt nhất.

Một phương án khác đề xuất thiết bị có thể bao gồm bước phương tiện truyền để truyền thông báo đến UE. Thông báo này có thể chỉ báo cho UE kích hoạt (các) chuỗi RF thứ cấp hoặc phụ, có thể chỉ báo là thiết bị dự định sử dụng CA/DC hoặc có thể chỉ báo cụ thể sóng mang nào mà thiết bị dự định sử dụng. Thiết bị có thể còn bao gồm phương tiện nhận để nhận, từ UE, báo cáo đo của (các) pin thứ cấp dự phòng mà nó đã đo. Thiết bị có thể còn bao gồm phương tiện cấu hình để cấu hình UE, dựa vào báo cáo đo, với (các) pin thứ cấp dự phòng tốt nhất.

Một phương án khác đề xuất phương pháp có thể bao gồm bước nhận, từ nút mạng, thông báo ở UE. Thông báo có thể chỉ báo cho UE kích hoạt (các) chuỗi RF thứ cấp hoặc phụ, có thể chỉ báo là nút mạng dự định sử dụng CA/DC hoặc có thể chỉ báo cụ thể sóng mang nào mà nút mạng dự định sử dụng. Sau đó, phương pháp có thể bao gồm bước kích hoạt (các) chuỗi RF phụ, ví dụ, dựa vào chỉ báo nhận được từ nút mạng và truyền báo cáo đo cho (các) pin dự phòng đã được đo đến nút mạng. Phương pháp có thể còn bao gồm bước nhận cấu hình cho (các) pin thứ cấp dự phòng tốt nhất.

Một phương án khác đề xuất thiết bị có thể bao gồm ít nhất một bộ xử lý và ít nhất một bộ nhớ bao gồm mã chương trình máy tính. Ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính này có thể được cấu hình với ít nhất một bộ xử lý để điều khiển thiết bị ít nhất nhận, từ nút mạng, thông báo. Thông báo này có thể chỉ báo cho thiết bị kích hoạt (các) chuỗi RF thứ cấp hoặc phụ, có thể chỉ báo là nút mạng dự định sử dụng CA/DC hoặc có thể chỉ báo cụ thể sóng mang nào mà nút mạng dự định sử dụng. Ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính có thể còn được cấu hình với ít nhất một bộ xử lý để điều khiển thiết bị ít nhất kích hoạt (các) chuỗi RF phụ, ví dụ, dựa vào chỉ báo nhận được từ nút mạng và truyền báo cáo đo cho (các) pin dự phòng đã được đo đến nút mạng và nhận cấu hình cho (các) pin thứ cấp dự phòng tốt nhất.

Một phương án khác đề xuất thiết bị có thể bao gồm phương tiện nhận để nhận, từ nút mạng, thông báo. Thông báo này có thể chỉ báo cho thiết bị kích hoạt (các) chuỗi RF thứ cấp hoặc phụ, có thể chỉ báo là nút mạng dự định sử dụng CA/DC hoặc có thể chỉ báo cụ thể sóng mang nào mà nút mạng dự định sử dụng. Sau đó, thiết bị có thể bao

gồm phương tiện kích hoạt để kích hoạt (các) chuỗi RF phụ, ví dụ, dựa vào chỉ báo nhận được từ nút mạng và phương tiện truyền để truyền báo cáo đo cho (các) pin dự phòng đã được đo đến nút mạng và nhận phương tiện để nhận cấu hình cho (các) pin thứ cấp dự phòng tốt nhất.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ dễ dàng hiểu là các phương án làm ví dụ như được mô tả ở trên có thể được thực hiện với các bước theo một thứ tự khác và/hoặc với các phần tử phần cứng với các cấu hình khác với các cấu hình được bộc lộ. Vì vậy, cho dù một số phương án đã được mô tả dựa vào các phương án ưu tiên làm ví dụ này nhưng rõ ràng đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này là các cải biến, thay đổi nhất định và các xây dựng thay thế có thể là rõ ràng, trong khi vẫn thuộc tinh thần và phạm vi của các phương án làm ví dụ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp kích hoạt tần số vô tuyến nhanh hơn, phương pháp này bao gồm các bước:

truyền (500), bằng nút mạng, thông báo giải phóng kết nối đến thiết bị người dùng, trong đó thông báo giải phóng kết nối bao gồm chỉ báo để thiết bị người dùng bắt đầu đo các pin thứ cấp sau khi giải phóng kết nối;

truyền (505) thông báo để chỉ báo cho thiết bị người dùng kích hoạt một hoặc nhiều chuỗi tần số vô tuyến phụ; và

trong quá trình hoặc ngay sau khi thiết lập kết nối hoặc phục hồi kết nối, nhận (520) từ thiết bị người dùng chỉ báo về tính khả dụng của kết quả đo của các pin thứ cấp.

2. Thiết bị kích hoạt tần số vô tuyến nhanh hơn, thiết bị này bao gồm:

phương tiện để truyền (500) thông báo giải phóng kết nối đến thiết bị người dùng, trong đó thông báo giải phóng kết nối bao gồm chỉ báo để thiết bị người dùng bắt đầu đo các pin thứ cấp sau khi giải phóng kết nối;

phương tiện để truyền (505) thông báo để chỉ báo cho thiết bị người dùng kích hoạt một hoặc nhiều chuỗi tần số vô tuyến phụ; và

phương tiện để, trong quá trình hoặc ngay sau khi thiết lập kết nối hoặc phục hồi kết nối, nhận (520) từ thiết bị người dùng chỉ báo về tính khả dụng của kết quả đo của các pin thứ cấp

3. Thiết bị theo điểm 2, trong đó thiết bị này còn bao gồm phương tiện để cung cấp cho thiết bị người dùng, cấu hình đo liên tần số để đo các pin thứ cấp để phát hiện các pin thứ cấp dự phòng tiềm năng.

4. Thiết bị theo điểm 2 hoặc 3, trong đó chỉ báo về tính khả dụng của kết quả đo của các pin thứ cấp được nhận trong thông báo hoàn thành phục hồi kết nối điều khiển nguồn vô tuyến

5. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 2 đến 4, trong đó thông báo còn chỉ báo điều kiện chất lượng để kích hoạt một hoặc nhiều chuỗi tần số vô tuyến phụ.

6. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 2 đến 5, trong đó thiết bị này còn bao

gồm phương tiện để truyền thông báo đến thiết bị người dùng chỉ báo là thiết bị dự định sử dụng tập hợp sóng mang/khả năng kết nối kép (CA/DC) và/hoặc chỉ báo sóng mang mà thiết bị dự định sử dụng.

7. Phương pháp kích hoạt tần số vô tuyến nhanh hơn, phương pháp này bao gồm các bước

nhận, bằng thiết bị người dùng, thông báo giải phóng kết nối (550) từ mạng, trong đó thông báo giải phóng kết nối bao gồm chỉ báo để thiết bị người dùng bắt đầu đo các pin thứ cấp sau khi giải phóng kết nối;

nhận (560), từ mạng, chỉ báo để kích hoạt một hoặc nhiều chuỗi tần số vô tuyến phụ; và

trong quá trình hoặc ngay sau khi thiết lập kết nối hoặc phục hồi kết nối, truyền (580) chỉ báo về tính khả dụng của kết quả đo của các pin thứ cấp.

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

đo (555) các pin thứ cấp theo cấu hình đo liên tần số đã cho để phát hiện các pin thứ cấp dự phòng tiềm năng.

9. Phương pháp theo điểm 7 hoặc 8, trong đó chỉ báo về tính khả dụng của kết quả đo của các pin thứ cấp được truyền trong thông báo hoàn thành phục hồi kết nối điều khiển nguồn vô tuyến

10. Thiết bị kích hoạt tần số vô tuyến nhanh hơn, thiết bị này bao gồm:

phương tiện để nhận (550) thông báo giải phóng kết nối từ mạng, trong đó thông báo giải phóng kết nối bao gồm chỉ báo để thiết bị người dùng bắt đầu đo các pin thứ cấp sau khi giải phóng kết nối;

phương tiện để nhận (560), từ mạng, chỉ báo để kích hoạt một hoặc nhiều chuỗi tần số vô tuyến phụ; và

phương tiện để, trong quá trình hoặc ngay sau khi thiết lập kết nối hoặc phục hồi kết nối, truyền (580) chỉ báo về tính khả dụng của kết quả đo của các pin thứ cấp.

11. Thiết bị theo điểm 10, trong đó thiết bị này còn bao gồm phương tiện để đo (555) các pin thứ cấp theo cấu hình đo liên tần số đã cho để phát hiện các pin thứ cấp dự phòng tiềm năng.

12. Thiết bị theo điểm 10 hoặc 11, trong đó chỉ báo về tính khả dụng của kết quả đo của các pin thứ cấp được truyền trong thông báo hoàn thành phục hồi kết nối điều khiển nguồn vô tuyến

13. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 10 đến 12, trong đó thiết bị này còn bao gồm phương tiện để nhận điều kiện chất lượng và phương tiện để kích hoạt một hoặc nhiều chuỗi tần số vô tuyến phụ ít nhất được điều chỉnh dựa vào việc liệu ít nhất có một pin thứ cấp dự phòng đo được thỏa mãn điều kiện chất lượng.

14. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 10 đến 13, trong đó thiết bị này còn bao gồm phương tiện để, đáp lại việc nhận chỉ báo để kích hoạt một hoặc nhiều chuỗi tần số vô tuyến phụ, kích hoạt (565) một hoặc nhiều chuỗi tần số vô tuyến phụ và điều chỉnh và đồng bộ hóa một hoặc nhiều chuỗi tần số vô tuyến phụ với ít nhất một pin thứ cấp dự phòng đo được.

15. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 10 đến 14, trong đó thiết bị này còn bao gồm phương tiện để nhận thông báo chỉ báo là mạng dự định sử dụng tập hợp sóng mang/khả năng kết nối kép (CA/DC) và/hoặc chỉ báo sóng mang mạng dự định sử dụng.

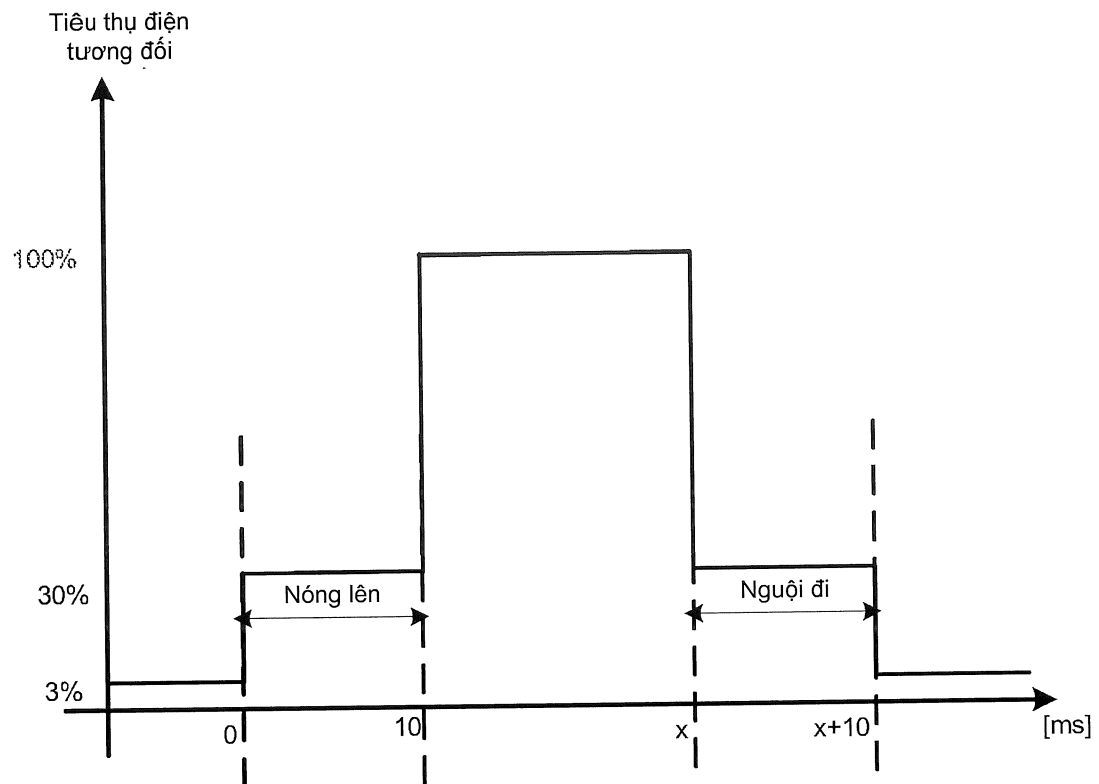


Fig. 1

2/6

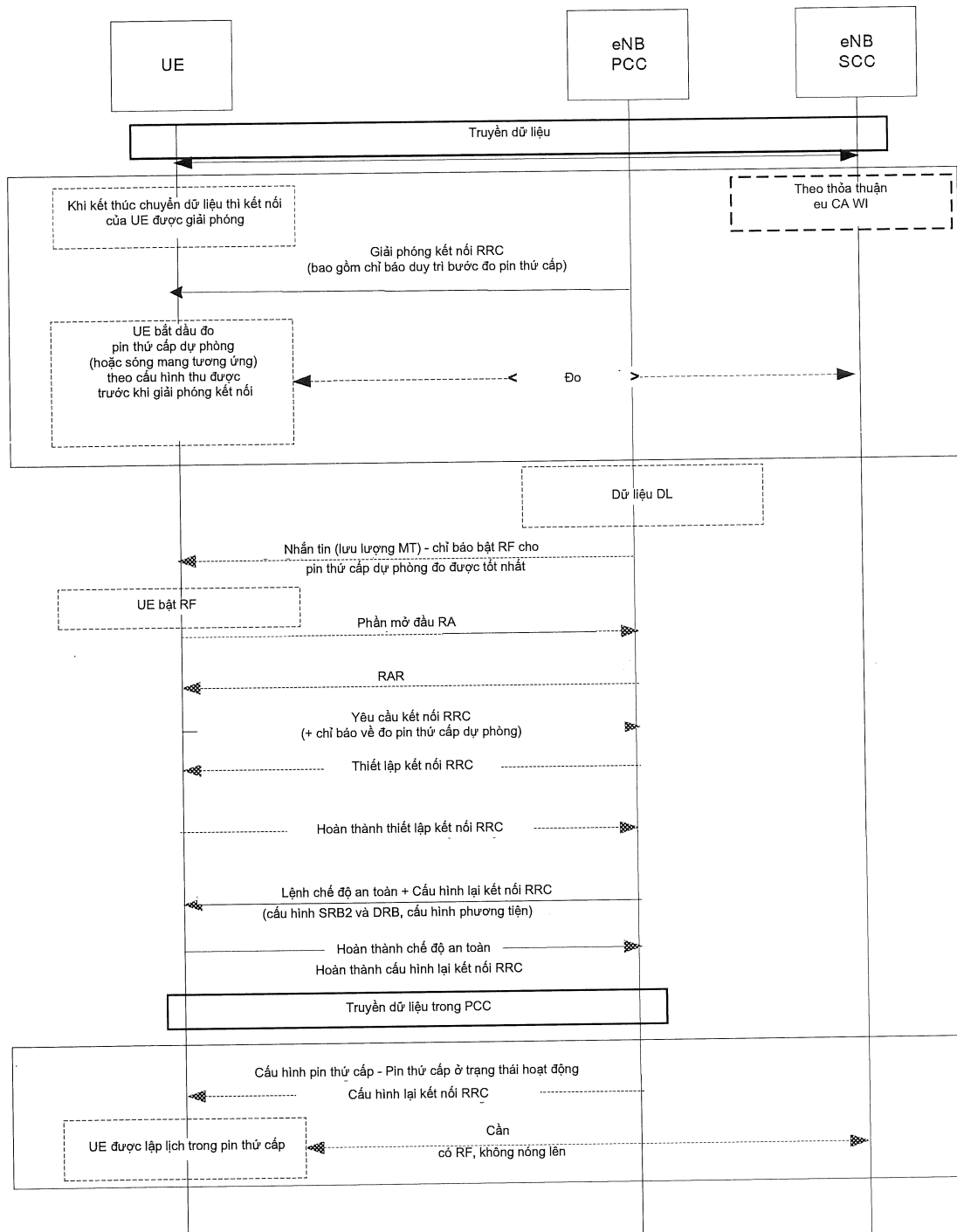


Fig. 2

3/6

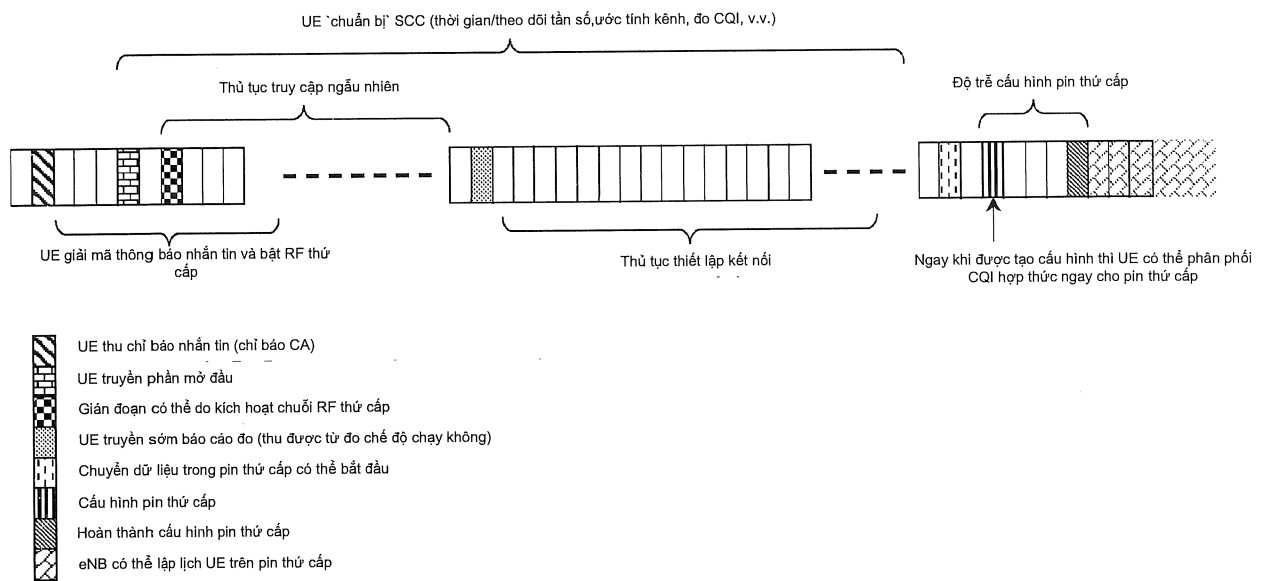


Fig. 3

4/6

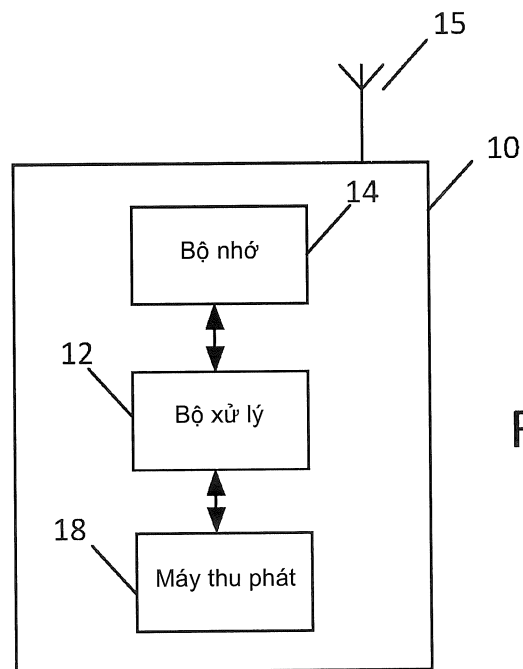


Fig. 4a

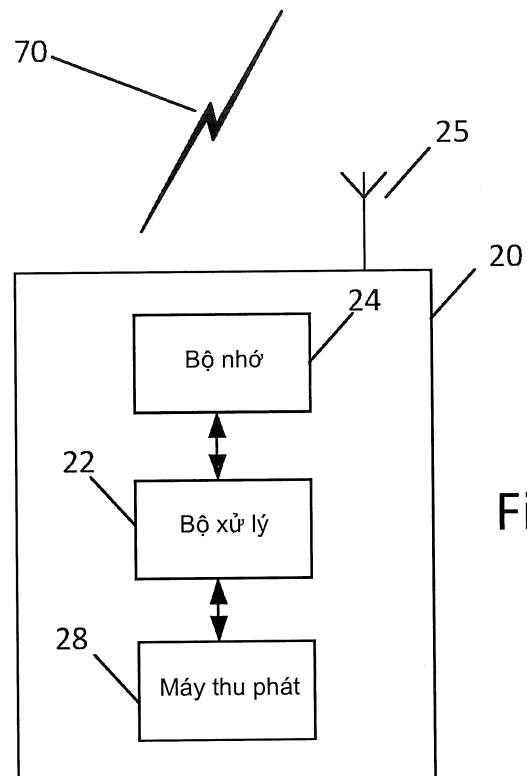


Fig. 4b

5/6

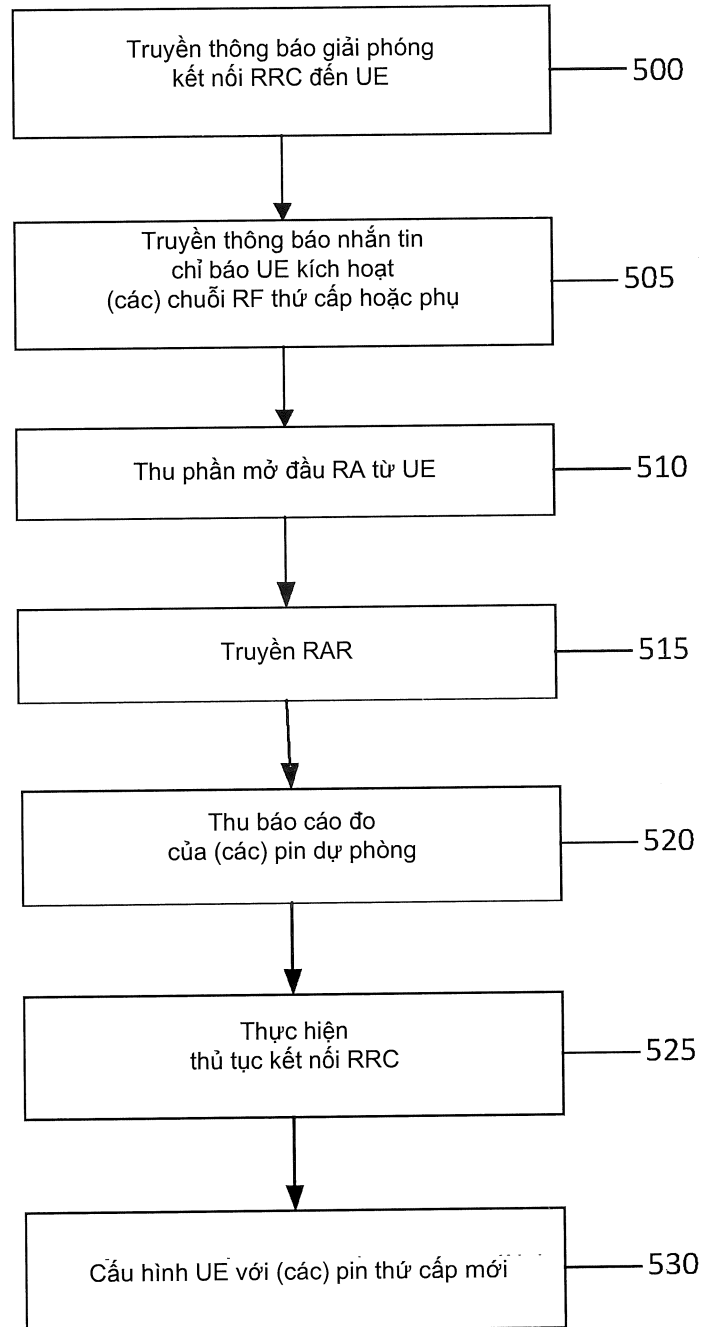


Fig. 5a

6/6

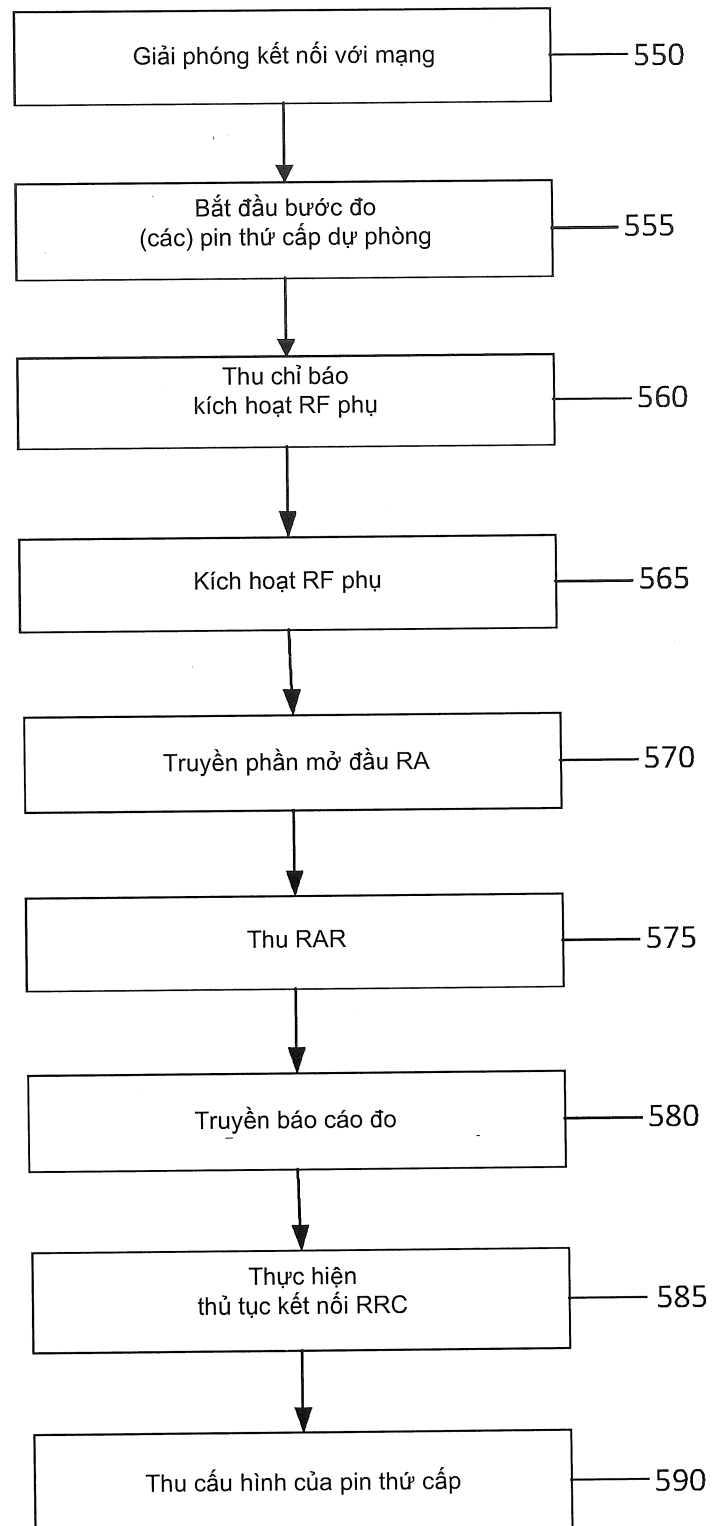


Fig. 5b