



(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)



1-0049306

(51)^{2020.01} H04W 36/00

(13) B

(21) 1-2022-02679

(22) 05/11/2020

(86) PCT/US2020/059091 05/11/2020

(87) WO 2021/092160 A1 14/05/2021

(30) 62/931,651 06/11/2019 US; 17/089,565 04/11/2020 US

(45) 25/07/2025 448

(43) 25/07/2022 412A

(73) QUALCOMM INCORPORATED (US)

ATTN: International IP Administration 5775 Morehouse Drive San Diego, California
92121-1714, United States of America

(72) PALADUGU, Karthika (US); OZTURK, Ozcan (US); ZHU, Xipeng (CN).

(74) Công ty TNHH Quốc tế D & N (D&N INTERNATIONAL CO.,LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ MÁY TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY BỞI THIẾT BỊ
NGƯỜI DÙNG VÀ BỎI NÚT CHÍNH

(21) 1-2022-02679

(57) Các khía cạnh của sáng chế đề cập đến phương pháp và máy truyền thông không dây bởi thiết bị người dùng và bởi nút chính; và cụ thể, là các thủ tục để hỗ trợ bổ sung và thay đổi nút phụ (secondary node - SN) vô tuyến mới (new radio – NR) có điều kiện bằng cách sử dụng các thủ tục chuyển giao có điều kiện (conditional handover - CHO). Phương pháp có thể được thực hiện bởi thiết bị người dùng (user equipment - UE) bao gồm các bước nhận, từ nút chính (master node - MN), thông tin cấu hình, xác định tập hợp các ô ứng viên để bổ sung hoặc thay đổi có điều kiện SN cho UE dựa vào tiêu chí thực thi, phát hiện các tiêu chí thực thi được đáp ứng cho một trong số các ô ứng viên, và thực hiện hành động bổ sung hoặc thay đổi ô ứng viên dưới dạng SN dựa vào việc phát hiện.

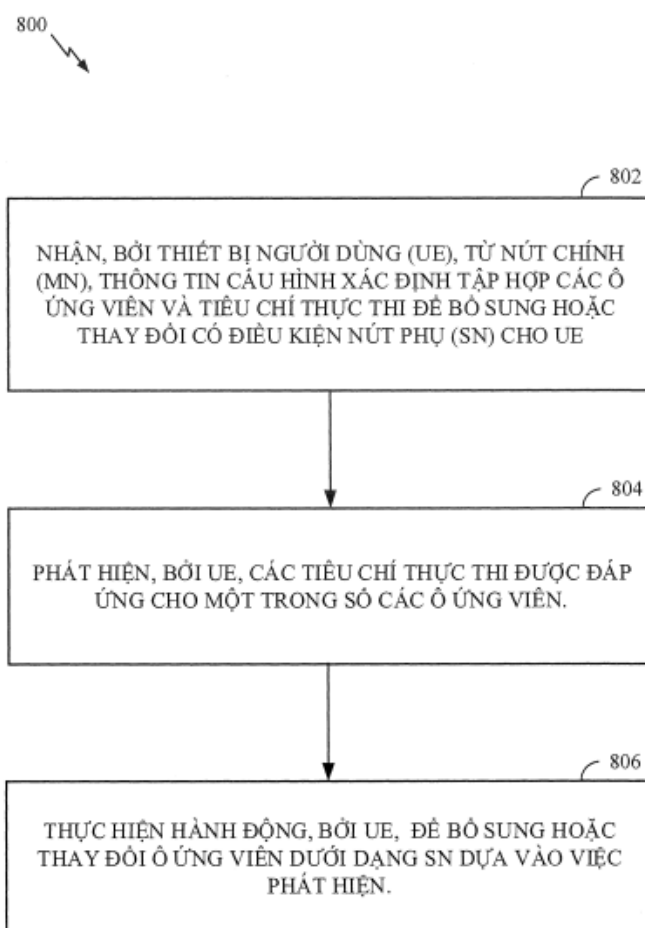


Fig.8

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Các khía cạnh của sáng chế đề cập đến lĩnh vực truyền thông không dây và cụ thể hơn là các thủ tục để hỗ trợ bổ sung và thay đổi nút phụ (secondary node - SN) vô tuyến mới (new radio – NR) có điều kiện bằng cách sử dụng lại các thủ tục chuyển giao có điều kiện (conditional handover - CHO).

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các hệ thống truyền thông không dây được triển khai rộng rãi để cung cấp các dịch vụ viễn thông như thoại, video, dữ liệu, nhắn tin, và phát quảng bá. Các hệ thống truyền thông không dây điển hình sử dụng các công nghệ đa truy cập có thể hỗ trợ truyền thông nhiều người dùng bằng cách dùng chung các tài nguyên hệ thống khả dụng (ví dụ như băng thông, công suất truyền). Ví dụ về các công nghệ đa truy cập bao gồm các hệ thống tiến hóa dài hạn (Long Term Evolution - LTE), hệ thống đa truy cập phân chia theo mã (code division multiple access - CDMA), hệ thống đa truy cập phân chia theo thời gian (time division multiple access - TDMA), hệ thống đa truy cập phân chia theo tần số (frequency division multiple access - FDMA), hệ thống đa truy cập phân chia theo tần số trực giao (orthogonal frequency division multiple access - OFDMA), hệ thống đa truy cập phân chia theo tần số một sóng mang (single-carrier frequency division multiple access - SC-FDMA), và hệ thống đa truy cập phân chia theo mã đồng bộ phân chia theo thời gian (time division synchronous code division multiple access - TD-SCDMA).

Trong một số ví dụ, hệ thống truyền thông đa truy cập có thể bao gồm các trạm gốc (base station - BS), mỗi trạm gốc đồng thời hỗ trợ truyền thông cho nhiều thiết bị truyền thông, hay còn được gọi là thiết bị người dùng (user equipment - UE). Trong mạng LTE hoặc LTE-A, tập hợp gồm một hoặc nhiều BS có thể xác định eNodeB (eNB). Trong ví dụ khác (ví dụ, trong mạng thế hệ sau hoặc mạng 5G), hệ thống truyền thông đa truy cập không dây có thể bao gồm số lượng các khối phân tán (distributed unit – DU) (ví dụ, khối biên (edge unit – EU), nút biên (edge node - EN), đầu vô tuyến (radio head – RH), đầu vô tuyến thông minh (smart radio head - SRH), điểm truyền nhận (transmission reception point – TRP) để truyền thông với các khối trung tâm (central unit – CU), bộ điều khiển nút

truy cập (access node controller – ANC) v.v...), trong đó tập hợp gồm một hoặc nhiều khối phân tán, truyền thông với khối trung tâm, có thể xác định nút truy cập (ví dụ, trạm gốc vô tuyến mới (new radio base station - NR BS), nút B vô tuyến mới (new radio node-B - NR NB), nút mạng, NB 5G, gNodeB (gNB), v.v...). BS hoặc DU có thể truyền thông với tập hợp các UE trên các kênh đường xuống (ví dụ, để truyền từ BS hoặc đến UE) và các kênh đường lên (ví dụ, để truyền từ UE đến BS hoặc DU).

Các công nghệ đa truy cập được sử dụng trong nhiều chuẩn viễn thông khác nhau để cung cấp giao thức chung có thể cho phép các thiết bị truyền thông không dây khác nhau truyền thông trong phạm vi thành phố, quốc gia, khu vực, và thậm chí là phạm vi toàn cầu. Ví dụ về tiêu chuẩn truyền thông mới nổi được gọi là vô tuyến mới (new radio - NR), ví dụ như, truy cập vô tuyến 5G. Tiêu chuẩn này được thiết kế để hỗ trợ tốt hơn cho truy cập Internet di động bằng rộng băng cách cải thiện hiệu quả sử dụng phổ, giảm chi phí, cải thiện dịch vụ, sử dụng phổ tần số mới, và tích hợp tốt hơn với các tiêu chuẩn mở khác như sử dụng OFDMA với tiền tố vòng (cyclic prefix - CP) ở đường xuống (downlink - DL) và đường lên (uplink - UL) cũng như là hỗ trợ kỹ thuật điều hướng chùm sóng, công nghệ anten nhiều đầu vào nhiều đầu ra (multiple-input multiple-output - MIMO), và cộng gộp sóng mang (carrier aggregation - CA).

Tuy nhiên, do nhu cầu truy cập di động bằng rộng băng vẫn tiếp tục tăng mạnh nên cần thiết phải tiếp tục cải tiến hơn nữa công nghệ NR. Tốt hơn là, những cải tiến này có thể áp dụng cho các công nghệ đa truy cập khác và các tiêu chuẩn viễn thông sử dụng các công nghệ này.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mỗi hệ thống, phương pháp và thiết bị theo sáng chế đều có một số khía cạnh, không một khía cạnh nào trong số đó chịu trách nhiệm duy nhất về các thuộc tính mong muốn của nó. Sau đây, một số đặc điểm của sáng chế sẽ được mô tả ngắn gọn mà không làm giới hạn phạm vi của các yêu cầu bảo hộ. Sau khi xem xét phần này và phần “Mô tả chi tiết sáng chế”, các đặc điểm của sáng chế mang lại những lợi ích về việc cải thiện truyền thông giữa các điểm truy cập và trạm trong mạng không dây sẽ được hiểu một cách rõ ràng hơn.

Các khía cạnh nhất định đề cập đến phương pháp truyền thông không dây bởi nút phụ (secondary node - SN). Phương pháp này thường bao gồm bước xác định tập hợp gồm

một hoặc nhiều ô ứng viên để bổ sung hoặc thay đổi có điều kiện dưới dạng SN cho thiết bị người dùng (UE) dựa vào tiêu chí thực thi và báo hiệu thông tin liên quan đến tập hợp các ô ứng viên đến nút chính (master node - MN).

Các khía cạnh nhất định đề cập đến phương pháp truyền thông không dây bởi MN. Phương pháp này thường bao gồm bước nhận, từ SN, báo hiệu xác định tập hợp các ô ứng viên để bổ sung hoặc thay đổi có điều kiện dưới dạng SN cho UE dựa vào tiêu chí thực thi và báo hiệu thông tin cấu hình liên quan đến tập hợp các ô ứng viên đến UE.

Các khía cạnh nhất định đề cập đến phương pháp truyền thông không dây bởi UE. Phương pháp này thường bao gồm bước nhận, từ MN, thông tin cấu hình xác định tập hợp các ô ứng viên và tiêu chí thực thi để bổ sung hoặc thay đổi có điều kiện dưới dạng SN cho UE, trong đó tiêu chí thực thi nhận được từ MN trong vùng chứa trong suốt, phát hiện tiêu chí thực thi được đáp ứng cho một trong số các ô ứng viên và thực hiện hành động để bổ sung hoặc thay đổi ô ứng viên dưới dạng SN dựa vào việc phát hiện.

Các khía cạnh nhất định đề cập đến máy để truyền thông không dây bởi SN, máy này bao gồm bộ nhớ và ít nhất một bộ xử lý được ghép nối với bộ nhớ, ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định tập hợp gồm một hoặc nhiều ô ứng viên để bổ sung hoặc thay đổi có điều kiện SN cho UE dựa vào tiêu chí thực thi và báo hiệu thông tin liên quan đến tập hợp các ô ứng viên cho MN.

Các khía cạnh nhất định đề cập đến máy để truyền thông không dây bởi MN, máy này bao gồm bộ nhớ và ít nhất một bộ xử lý được ghép nối với bộ nhớ, ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để nhận, từ SN, báo hiệu xác định tập hợp các ô ứng viên để bổ sung hoặc thay đổi có điều kiện SN cho UE dựa vào tiêu chí thực thi và báo hiệu thông tin cấu hình liên quan đến tập hợp các ô ứng viên cho UE.

Các khía cạnh nhất định đề cập đến máy để truyền thông không dây bởi UE, máy này bao gồm bộ nhớ và ít nhất một bộ xử lý được ghép nối với bộ nhớ, ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để nhận, từ MN, thông tin cấu hình xác định tập hợp các ô ứng viên và tiêu chí thực thi để bổ sung hoặc thay đổi có điều kiện SN cho UE, phát hiện các tiêu chí thực thi được đáp ứng cho một trong số các ô ứng viên và thực hiện hành động để bổ sung hoặc thay đổi ô ứng viên dưới dạng SN dựa vào việc phát hiện.

Các khía cạnh thường bao gồm các phương pháp, máy, hệ thống, phương tiện đọc được bằng máy tính và hệ thống xử lý, như được mô tả về cơ bản ở đây có tham chiếu đến và như được minh họa bằng các hình vẽ kèm theo.

Để đạt được các mục tiêu đã đề cập ở trên và các mục đích liên quan, một hoặc nhiều khía cạnh bao gồm các tính năng sau đây được mô tả đầy đủ và đặc biệt được chỉ ra trong phần yêu cầu bảo hộ. Mô tả sau đây và các hình vẽ kèm theo trình bày chi tiết các đặc điểm minh họa nhất định của một hoặc nhiều khía cạnh. Tuy nhiên, những đặc điểm này là chỉ ra một số cách khác nhau trong đó các nguyên tắc của các khía cạnh khác nhau có thể được sử dụng, và mô tả này nhằm bao gồm tất cả các khía cạnh đó và các khía cạnh tương đương của chúng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để có thể hiểu chi tiết các đặc điểm nêu trên của sáng chế, phần mô tả cụ thể hơn, được mô tả vắn tắt ở trên, có thể được thể hiện rõ hơn bằng cách tham chiếu đến các khía cạnh, một số trong số các khía cạnh đó được minh họa trên các hình vẽ kèm theo. Tuy nhiên, cần lưu ý rằng các hình vẽ kèm theo chỉ minh họa một số khía cạnh điển hình nhất định của sáng chế và do đó không được coi là giới hạn phạm vi của sáng chế, vì phần mô tả có thể thừa nhận các khía cạnh khác có hiệu quả tương đương.

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa một cách khái niệm ví dụ về hệ thống viễn thông, theo các khía cạnh nhất định của sáng chế.

Fig.2 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về kiến trúc của mạng truy cập vô tuyến (radio access network - RAN) phân tán, theo các khía cạnh nhất định của sáng chế.

Fig.3 là sơ đồ khối minh họa một cách khái niệm ví dụ về kiến trúc của trạm gốc (BS) và thiết bị người dùng (UE), theo các khía cạnh nhất định của sáng chế.

Fig.4 và Fig.5 minh họa các ví dụ về lưu đồ cuộc gọi về việc xác tạo cấu hình chuyển giao (handover - HO) cho thủ tục HO của RAN, theo các khía cạnh nhất định của sáng chế.

Fig.6 minh họa ví dụ về các hoạt động để truyền thông không dây bởi nút chính (MN), theo các khía cạnh nhất định của sáng chế.

Fig.7 minh họa ví dụ về các hoạt động để truyền thông không dây bởi UE, theo các khía cạnh nhất định của sáng chế.

Fig.8 minh họa ví dụ về các hoạt động để truyền thông không dây bởi nút phụ (SN), theo các khía cạnh nhất định của sáng chế.

Fig.9 minh họa lưu đồ cuộc gọi thứ nhất minh họa ví dụ về các cuộc truyền thông giữa UE, MN và SN, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Fig.10 minh họa lưu đồ cuộc gọi thứ hai minh họa ví dụ về các cuộc truyền thông giữa UE, MN và SN, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Fig.11 minh họa thiết bị truyền thông có thể bao gồm các thành phần khác nhau được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động đối với các kỹ thuật của sáng chế theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.12 minh họa thiết bị truyền thông có thể bao gồm các thành phần khác nhau được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động đối với các kỹ thuật của sáng chế theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.13 minh họa thiết bị truyền thông có thể bao gồm các thành phần khác nhau được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động đối với các kỹ thuật của sáng chế theo các khía cạnh của sáng chế.

Để dễ hiểu, các số tham chiếu giống hệt nhau đã được sử dụng, nếu có thể, để chỉ định các phần tử giống nhau trên các hình vẽ. Các thành phần được bộc lộ trong một khía cạnh có thể được sử dụng một cách có lợi trên các khía cạnh khác mà không cần lặp lại một cách cụ thể.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các khía cạnh của sáng chế đề cập đến máy, phương pháp, hệ thống xử lý và phương tiện đọc được bằng máy tính để hỗ trợ bổ sung và thay đổi nút phụ (SN) (ví dụ, vô tuyến mới (NR)) có điều kiện bằng cách sử dụng lại thủ tục chuyển giao có điều kiện (conditional handover - CHO).

Một số khía cạnh của sáng chế có thể được áp dụng cho hệ thống vô tuyến mới (NR) (công nghệ truy cập vô tuyến mới hoặc công nghệ 5G). NR có thể hỗ trợ các dịch vụ truyền thông không dây khác nhau, chẳng hạn như băng rộng di động nâng cao (Enhanced mobile broadband - eMBB) hướng đến băng thông rộng (ví dụ, vượt quá 80 MHz), sóng milimet (millimeter wave - mmW) hướng đến tần số sóng mang cao (ví dụ, 60 GHz), truyền thông

kiểu máy lớn (mMTC) tập trung vào các kỹ thuật MTC không tương thích ngược và/hoặc nhiệm vụ quan trọng hướng đến truyền thông có độ trễ thấp siêu tin cậy (ultra-reliable low latency communication - URLLC). Các dịch vụ này có thể bao gồm các yêu cầu về độ trễ và độ tin cậy. Các dịch vụ này cũng có thể có các khoảng thời gian truyền (transmission time interval - TTI) khác nhau để đáp ứng các yêu cầu về chất lượng dịch vụ (quality of service - QoS) tương ứng. Ngoài ra, các dịch vụ này có thể cùng tồn tại trong cùng một khung con.

Phần mô tả dưới đây chỉ đưa ra các ví dụ và không giới hạn phạm vi, khả năng áp dụng hoặc các ví dụ được nêu trong phần yêu cầu bảo hộ. Các thay đổi có thể được thực hiện trong chức năng và cách sắp xếp của các thành phần được mô tả theo sáng chế mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế. Các ví dụ khác nhau có thể bỏ qua, thay thế hoặc thêm các thủ tục hoặc thành phần khác nhau nếu thích hợp. Ví dụ, các phương pháp được mô tả có thể được thực hiện theo thứ tự khác với thứ tự được mô tả và các bước khác nhau có thể được thêm vào, bỏ qua hoặc kết hợp. Ngoài ra, các đặc điểm được mô tả liên quan đến một số ví dụ có thể được kết hợp trong một số ví dụ khác. Ví dụ, máy có thể được triển khai hoặc một phương pháp có thể được thực hành bằng cách sử dụng bất kỳ khía cạnh nào trong số các khía cạnh được nêu ở đây. Ngoài ra, phạm vi của sáng chế nhằm mục đích đề cập đến máy hoặc phương pháp được thực hành bằng cách sử dụng cấu trúc, chức năng hoặc cấu trúc và chức năng khác bổ sung hoặc khác với các khía cạnh khác nhau của sáng chế được nêu ở đây. Cần hiểu rằng bất kỳ khía cạnh nào của sáng chế được bộc lộ ở đây có thể được thể hiện bởi một hoặc nhiều điểm yêu cầu bảo hộ. Từ "làm ví dụ" được sử dụng ở đây có nghĩa là "phục vụ như một ví dụ, thí dụ hoặc minh họa." Bất kỳ khía cạnh nào được mô tả ở đây là "làm ví dụ" không nhất thiết phải được hiểu là ưu tiên hoặc có lợi hơn các khía cạnh khác.

Các kỹ thuật được mô tả ở đây có thể được sử dụng cho các mạng truyền thông không dây khác nhau như mạng tiến hóa dài hạn (LTE), đa truy cập phân chia theo mã (CDMA), đa truy cập phân chia theo thời gian (TDMA), đa truy cập phân chia theo tần số (FDMA), đa truy cập phân chia theo tần số trực giao (OFDMA), đa truy cập phân chia theo tần số một sóng mang (SC-FDMA) và các mạng khác. Thuật ngữ "mạng" và "hệ thống" thường được sử dụng thay thế cho nhau. Mạng CDMA có thể triển khai công nghệ vô tuyến như truy cập vô tuyến mặt đất toàn cầu (Universal Terrestrial Radio Access - UTRA),

CDMA2000, v.v. UTRA bao gồm CDMA băng rộng (Wideband CDMA - WCDMA) và các biến thể khác của CDMA. CDMA2000 bao gồm các tiêu chuẩn IS-2000, IS-95 và IS-856. Mạng TDMA có thể triển khai công nghệ vô tuyến như Hệ thống thông tin di động toàn cầu (Global System for Mobile Communications - GSM). Mạng OFDMA có thể triển khai công nghệ vô tuyến như NR (ví dụ, 5G NR), UTRA tiến hóa (Evolved UTRA - E-UTRA), Siêu băng rộng Di động (Ultra Mobile Broadband - UMB), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDMA, v.v. UTRA và E-UTRA là một phần của Hệ thống viễn thông di động toàn cầu (Universal Mobile Telecommunication System - UMTS). NR là công nghệ truyền thông không dây mới nổi đang được phát triển cùng với Diễn đàn công nghệ 5G (5G Technology Forum - 5GTF). 3GPP LTE và LTE-Advanced (LTE-A) là các phiên bản UMTS sử dụng E-UTRA. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A và GSM được mô tả trong các tài liệu từ tổ chức có tên là “Dự án đối tác thế hệ thứ 3” (3rd Generation Partnership Project - 3GPP). CDMA2000 và UMB được mô tả trong các tài liệu của tổ chức có tên là “Dự án đối tác thế hệ thứ 3 2” (3rd Generation Partnership Project 2 - 3GPP2). Các kỹ thuật được mô tả ở đây có thể được sử dụng cho các mạng không dây và công nghệ vô tuyến được đề cập ở trên cũng như các mạng không dây và công nghệ vô tuyến khác. Để rõ ràng, mặc dù các khía cạnh có thể được mô tả ở đây bằng cách sử dụng thuật ngữ thường được kết hợp với công nghệ không dây 3G và/hoặc 4G, các khía cạnh của sáng chế có thể được áp dụng trong các hệ thống truyền thông dựa vào thế hệ khác, chẳng hạn như 5G và mới hơn, bao gồm cả các công nghệ NR.

VÍ DỤ VỀ HỆ THỐNG TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY

Fig.1 minh họa ví dụ về mạng không dây 100 trong đó các khía cạnh của sáng chế có thể được thực hiện. Ví dụ, mạng truyền thông không dây 100 có thể là hệ thống vô tuyến mới (NR) (ví dụ, mạng 5G NR). Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.1, thiết bị người dùng (UE) 120a bao gồm bộ quản lý chuyển giao 142 có thể được tạo cấu hình để nhận thông tin cấu hình xác định tập hợp các ô ứng viên để bổ sung hoặc thay đổi có điều kiện nút phụ (SN) cho UE dựa vào tiêu chí thực thi. Bộ quản lý chuyển giao 142 cũng có thể được tạo cấu hình để phát hiện liệu các tiêu chí thực thi có được đáp ứng cho một trong số các ô ứng viên hay không. Nếu tiêu chí thực thi được đáp ứng cho một trong số các ô ứng viên, bộ quản lý chuyển giao 142 cũng có thể được tạo cấu hình để thực hiện bổ sung hoặc thay đổi có điều kiện ô ứng viên dưới dạng SN dựa vào việc phát hiện.

Tương tự, trạm gốc (BS) 110a có bộ quản lý chuyển giao 144 có thể được tạo cấu hình cho các hoạt động chuyển giao. Ví dụ, nếu BS 110a hoạt động như SN, bộ quản lý chuyển giao 144 có thể được tạo cấu hình để xác định tập hợp các ô ứng viên để bổ sung hoặc thay đổi có điều kiện SN cho UE dựa vào tiêu chí thực thi. Bộ quản lý chuyển giao 144 cũng có thể được tạo cấu hình để báo hiệu thông tin cấu hình liên quan đến tập hợp các ô ứng viên đến nút chính (MN). Trong một ví dụ khác, nếu BS 110a hoạt động như MN, bộ quản lý chuyển giao 144 có thể được tạo cấu hình để nhận báo hiệu, từ SN, xác định tập hợp các ô ứng viên để bổ sung hoặc thay đổi có điều kiện SN cho UE dựa vào các tiêu chí thực thi. Bộ quản lý chuyển giao 144 cũng có thể được tạo cấu hình để báo hiệu thông tin cấu hình liên quan đến tập hợp các ô ứng viên đến UE.

Như được thể hiện trên Fig.1, mạng không dây 100 có thể bao gồm một số BS 110 và các thực thể mạng khác. BS có thể là trạm truyền thông với các UE. Mỗi BS 110 có thể cung cấp vùng phủ sóng truyền thông cho khu vực địa lý cụ thể. Trong 3GPP, thuật ngữ “ô” có thể đề cập đến khu vực phủ sóng của Node B và/hoặc hệ thống con Node B phục vụ khu vực phủ sóng này, tùy thuộc vào ngữ cảnh trong đó thuật ngữ được sử dụng. Trong hệ thống NR, thuật ngữ “ô” và gNB, Node B, 5G NB, AP, NR BS, NR BS hoặc TRP có thể hoán đổi cho nhau. Trong một số ví dụ, ô có thể không nhất thiết phải cố định và khu vực địa lý của ô có thể di chuyển theo vị trí của trạm gốc di động. Trong một số ví dụ, các trạm gốc có thể được kết nối với nhau và/hoặc với một hoặc nhiều trạm gốc khác hoặc các nút mạng (không được thể hiện trên hình vẽ) trong mạng không dây 100 thông qua các loại giao diện backhaul khác nhau như kết nối vật lý trực tiếp, mạng ảo, hoặc tương tự bằng cách sử dụng bất kỳ mạng truyền tải phù hợp nào.

Nói chung, bất kỳ số lượng mạng không dây nào cũng có thể được triển khai trong khu vực địa lý nhất định. Mỗi mạng không dây có thể hỗ trợ một công nghệ truy cập vô tuyến (radio access technology - RAT) cụ thể và có thể hoạt động trên một hoặc nhiều tần số. RAT cũng có thể được gọi là công nghệ vô tuyến, giao diện không gian, v.v. Tần số cũng có thể được gọi là sóng mang, kênh tần số, v.v. Mỗi tần số có thể hỗ trợ một RAT trong khu vực địa lý nhất định để tránh nhiễu giữa các mạng không dây có RAT khác nhau. Trong một số trường hợp, mạng NR hoặc RAT 5G có thể được triển khai.

BS có thể cung cấp vùng phủ sóng truyền thông cho ô macro, ô pico, ô femto và/hoặc các loại ô khác. Ô macro có thể phủ sóng khu vực địa lý tương đối lớn (ví dụ, bán kính vài

km) và có thể cho phép các UE truy cập không hạn chế với đăng ký dịch vụ. Ô pico có thể phủ sóng khu vực địa lý tương đối nhỏ và có thể cho phép các UE truy cập không hạn chế với đăng ký dịch vụ. Ô femto có thể phủ sóng khu vực địa lý tương đối nhỏ (ví dụ, trong nhà) và có thể cho phép truy cập hạn chế bởi các UE có liên kết với ô femto (ví dụ, các UE trong Nhóm thuê bao kín (Closed Subscriber Group - CSG), các UE cho người dùng trong nhà, v.v.). BS cho ô macro có thể được gọi là BS macro. BS cho ô pico có thể được gọi là BS pico. BS cho ô femto có thể được gọi là BS femto hoặc BS trong nhà. Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.1, BS 110a, 110b và 110c có thể là BS macro cho các ô macro 102a, 102b và 102c, tương ứng. BS 110x có thể là BS pico cho ô pico 102x. Các BS 110y và 110z có thể là BS femto cho các ô femto 102y và 102z, tương ứng. BS có thể hỗ trợ một hoặc nhiều (ví dụ, ba) ô.

Mạng không dây 100 cũng có thể bao gồm các trạm chuyển tiếp. Trạm chuyển tiếp là trạm nhận cuộc truyền dữ liệu và/hoặc thông tin khác từ trạm luồng trên (ví dụ, BS hoặc UE) và gửi cuộc truyền dữ liệu và/hoặc thông tin khác đến trạm luồng dưới (ví dụ, UE hoặc BS). Trạm chuyển tiếp cũng có thể là UE chuyển tiếp các cuộc truyền cho các UE khác. Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.1, trạm chuyển tiếp 110r có thể truyền thông với BS 110a và UE 120r để tạo điều kiện truyền thông giữa BS 110a và UE 120r. Trạm chuyển tiếp cũng có thể được gọi là BS chuyển tiếp, thiết bị chuyển tiếp, v.v.

Mạng không dây 100 có thể là mạng không đồng nhất bao gồm các loại BS khác nhau, ví dụ, BS macro, BS pico, BS femto, trạm chuyển tiếp, v.v. Các loại BS khác nhau này có thể có mức công suất truyền khác nhau, khu vực phủ sóng khác nhau và gây ra nhiễu khác nhau trong mạng không dây 100. Ví dụ, BS macro có thể có mức công suất truyền cao (ví dụ, 20 Watt) trong khi BS pico, BS femto và trạm chuyển tiếp có thể có mức công suất phát thấp hơn (ví dụ, 1 Watt).

Mạng không dây 100 có thể hỗ trợ hoạt động đồng bộ hoặc không đồng bộ. Đối với hoạt động đồng bộ, các BS có thể có định thời khung giống nhau và các cuộc truyền từ các BS khác nhau có thể được đồng chỉnh gần đúng về thời gian. Đối với hoạt động không đồng bộ, các BS có thể có định thời khung khác nhau và các cuộc truyền từ các BS khác nhau có thể không được đồng chỉnh kịp thời. Các kỹ thuật được mô tả ở đây có thể được sử dụng cho cả hoạt động đồng bộ và không đồng bộ.

Bộ điều khiển mạng 130 có thể ghép nối với tập hợp các BS và cung cấp sự phối hợp và điều khiển cho các BS này. Bộ điều khiển mạng 130 có thể truyền thông với BS 110 thông qua backhaul. Các BS 110 cũng có thể truyền thông với nhau, ví dụ, trực tiếp hoặc gián tiếp thông qua mạng backhaul có dây hoặc không dây.

Các UE 120 (ví dụ, 120x, 120y, v.v.) có thể được phân tán trong toàn bộ mạng không dây 100 và mỗi UE có thể cố định hoặc di động. UE cũng có thể được gọi là trạm di động, thiết bị đầu cuối, thiết bị đầu cuối truy cập, khối thuê bao, trạm, thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng (Customer Premises Equipment - CPE), điện thoại di động, điện thoại thông minh, thiết bị hỗ trợ kỹ thuật số cá nhân (personal digital assistant - PDA), modem không dây, thiết bị truyền thông không dây, thiết bị cầm tay, máy tính xách tay, điện thoại không dây, trạm vòng lặp cục bộ không dây (wireless local loop - WLL), máy tính bảng, máy ảnh, thiết bị chơi game, netbook, smartbook, ultrabook, thiết bị y tế hoặc trang bị y tế, cảm biến/thiết bị sinh trắc học, thiết bị đeo được như đồng hồ thông minh, quần áo thông minh, kính thông minh, dây đeo tay thông minh, đồ trang sức thông minh (ví dụ, nhẫn thông minh, vòng đeo tay thông minh, v.v.), thiết bị giải trí (ví dụ, thiết bị âm nhạc, thiết bị video, đài vệ tinh, v.v.), bộ phận hoặc cảm biến xe cộ, đồng hồ đo/cảm biến thông minh, thiết bị sản xuất công nghiệp, thiết bị hệ thống định vị toàn cầu hoặc bất kỳ thiết bị phù hợp nào khác được tạo cấu hình để truyền thông qua phương tiện không dây hoặc có dây. Một số UE có thể được coi là thiết bị truyền thông kiểu máy (machine-type communication - MTC) hoặc thiết bị MTC cải tiến (eMTC). MTC và eMTC UE bao gồm, ví dụ, robot, thiết bị bay không người lái, thiết bị từ xa, cảm biến, đồng hồ đo, màn hình, thẻ vị trí, v.v., có thể truyền thông với BS, thiết bị khác (ví dụ, thiết bị từ xa) hoặc một số thực thể khác. Nút không dây có thể cung cấp, ví dụ, kết nối cho hoặc với mạng (ví dụ, mạng diện rộng như Internet hoặc mạng di động) thông qua liên kết truyền thông có dây hoặc không dây. Một số UE có thể được coi là thiết bị Internet vạn vật (Internet-of-Things - IoT).

Trên Fig.1, đường liền nét với các mũi tên kép chỉ báo các cuộc truyền mong muốn giữa UE và BS phục vụ, là BS được chỉ định để phục vụ UE trên đường xuống và/hoặc đường lên. Đường nét đứt với các mũi tên kép chỉ báo các cuộc truyền gây nhiễu giữa UE và BS.

Các mạng không dây nhất định (ví dụ, LTE) sử dụng ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (OFDM) trên đường xuống và ghép kênh phân chia theo tần số một sóng mang

(SC-FDM) trên đường lên. OFDM và SC-FDM phân chia băng thông hệ thống thành nhiều (K) sóng mang con trực giao, cũng thường được gọi là tone, bin, v.v. Mỗi sóng mang con có thể được điều chế với dữ liệu. Nói chung, các ký hiệu điều chế được gửi trong miền tần số với OFDM và trong miền thời gian với SC-FDM. Khoảng cách giữa các sóng mang con lân cận có thể được cố định và tổng số (K) sóng mang con có thể phụ thuộc vào băng thông hệ thống. Ví dụ, khoảng cách của các sóng mang con có thể là 15 kHz và phân bổ tài nguyên tối thiểu (được gọi là 'khối tài nguyên') có thể là 12 sóng mang con (hoặc 180 kHz). Do đó, kích thước biến đổi Fourier nhanh (fast Fourier transform - FFT) danh nghĩa có thể bằng 128, 256, 512, 1024 hoặc 2048 đối với băng thông hệ thống tương ứng là 1,25, 2,5, 5, 10 hoặc 20 megahertz (MHz). Băng thông hệ thống cũng có thể được phân chia thành các băng tần con. Ví dụ, băng tần con có thể bao gồm 1,8 MHz (tức là 6 khối tài nguyên) và có thể có 1, 2, 4, 8 hoặc 16 băng tần con cho băng thông hệ thống tương ứng là 1,25, 2,5, 5, 10 hoặc 20 MHz.

Mặc dù các khía cạnh của các ví dụ được mô tả ở đây có thể liên quan đến công nghệ LTE, nhưng các khía cạnh của sáng chế có thể áp dụng cho các hệ thống truyền thông không dây khác, chẳng hạn như NR.

NR có thể sử dụng OFDM với CP trên đường lên (UL) và đường xuống (DL) và bao gồm hỗ trợ hoạt động ghép kênh bán song công bằng cách sử dụng ghép kênh song công phân chia theo thời gian (time-division duplexing - TDD). Có thể hỗ trợ một băng thông sóng mang thành phần 100 MHz. Các khối tài nguyên NR có thể trải dài 12 sóng mang con với băng thông sóng mang-con là 75 kHz trong khoảng thời gian 0,1 ms. Mỗi khung vô tuyến có thể bao gồm 50 khung con với độ dài 10 ms. Do đó, mỗi khung con có thể có độ dài 0,2 ms. Mỗi khung con có thể chỉ ra hướng liên kết (tức là DL hoặc UL) để truyền dữ liệu và hướng liên kết cho mỗi khung con có thể được chuyển đổi động. Mỗi khung con có thể bao gồm dữ liệu DL/UL cũng như dữ liệu điều khiển DL/UL.

Điều hướng chùm sóng có thể được hỗ trợ và hướng chùm sóng có thể được tạo cấu hình động. Cũng có thể hỗ trợ các cuộc truyền nhiều đầu vào nhiều đầu ra (MIMO) với mã hóa trước. Các cấu hình MIMO trong DL có thể hỗ trợ tối đa 8 anten truyền với các cuộc truyền DL nhiều lớp lên đến 8 luồng và tối đa 2 luồng trên mỗi UE. Có thể hỗ trợ các cuộc truyền nhiều lớp với tối đa 2 luồng trên mỗi UE. Việc cộng gộp nhiều ô có thể được hỗ trợ

với tối đa 8 ô phục vụ. Ngoài ra, NR có thể hỗ trợ giao diện không gian khác, không phải dựa vào OFDM. Mạng NR có thể bao gồm các thực thể như CU và/hoặc DU.

Trong một số ví dụ, truy cập vào giao diện không khí có thể được lập lịch, trong đó thực thể lập lịch (ví dụ, BS) phân bổ tài nguyên để truyền thông giữa một số hoặc tất cả các thiết bị và trang bị trong khu vực dịch vụ hoặc ô. Theo sáng chế, như được thảo luận thêm bên dưới, thực thể lập lịch có thể chịu trách nhiệm lập lịch, gán, cấu hình lại và giải phóng tài nguyên cho một hoặc nhiều thực thể phụ thuộc. Có nghĩa là, đối với truyền thông lập lịch, các thực thể phụ thuộc sử dụng tài nguyên được phân bổ bởi thực thể lập lịch. BS không phải là thực thể duy nhất có thể hoạt động như thực thể lập lịch. Nghĩa là, trong một số ví dụ, UE có thể hoạt động như thực thể lập lịch, lập lịch tài nguyên cho một hoặc nhiều thực thể phụ thuộc (ví dụ, một hoặc nhiều UE khác). Trong ví dụ này, UE đang hoạt động như thực thể lập lịch và các UE khác sử dụng các tài nguyên do UE lập lịch để truyền thông không dây. UE có thể hoạt động như thực thể lập lịch trong mạng ngang hàng (peer-to-peer - P2P) và/hoặc trong mạng dạng lưới. Trong ví dụ về mạng dạng lưới, các UE có thể tùy chọn truyền thông trực tiếp với nhau ngoài việc truyền thông với thực thể lập lịch.

Do đó, trong mạng truyền thông không dây với việc truy cập được lập lịch vào tài nguyên tần số thời gian và có cấu hình di động, cấu hình P2P và cấu hình dạng lưới, thực thể lập lịch và một hoặc nhiều thực thể phụ thuộc có thể truyền thông bằng cách sử dụng tài nguyên đã được lập lịch.

Như đã lưu ý ở trên, mạng truy cập vô tuyến (RAN) có thể bao gồm khối trung tâm (CU) và khối phân tán (DU). BS NR (ví dụ, gNB, 5G Node B, Node B, điểm truyền nhận (TRP), điểm truy cập (AP)) có thể tương ứng với một hoặc nhiều BS. Các ô NR có thể được tạo cấu hình làm ô truy cập (ACell) hoặc ô chỉ dữ liệu (DCell). Ví dụ, RAN (ví dụ, khối trung tâm hoặc khối phân tán) có thể cấu hình các ô. DCell có thể là các ô được sử dụng để cộng gộp sóng mang (CA) hoặc kết nối kép, nhưng không được sử dụng để truy cập ban đầu, chọn/chọn lại ô hoặc chuyển giao. Trong một số trường hợp, DCell có thể không truyền tín hiệu đồng bộ — trong một số trường hợp, DCell có thể truyền tín hiệu đồng bộ (synchronization signaling - SS). Các BS NR có thể truyền tín hiệu DL đến các UE để chỉ báo loại ô. Dựa trên chỉ báo loại ô, UE có thể truyền thông với BS NR. Ví dụ, UE có thể xác định các BS NR cần xem xét để lựa chọn ô, truy cập, chuyển giao và/hoặc đo lường dựa vào loại ô được chỉ định.

Fig.2 minh họa ví dụ về kiến trúc của RAN phân tán 200, có thể được triển khai trong mạng truyền thông không dây 100 được minh họa trên Fig.1. Như được thể hiện trên Fig.2, RAN phân tán bao gồm mạng lõi (core network - CN) 202 và nút truy cập 208 (ví dụ, BS 110a của Fig.1).

CN 202 có thể lưu trữ các chức năng mạng lõi. CN 202 có thể được triển khai tập trung. Chức năng CN 202 có thể được giảm tải (ví dụ, đối với các dịch vụ không dây nâng cao (advanced wireless service - AWS)), trong nỗ lực xử lý dung lượng tối đa. CN 202 có thể bao gồm chức năng quản lý truy cập và di động (Access and mobility management function - AMF) 204 và chức năng mặt phẳng người dùng (user plane function - UPF) 206. AMF 204 và UPF 206 có thể thực hiện một hoặc nhiều chức năng mạng lõi.

AN 208 có thể truyền thông với CN 202 (ví dụ, thông qua giao diện backhaul). AN 208 có thể truyền thông với AMF 204 thông qua giao diện N2 (ví dụ, NG-C). AN 208 có thể truyền thông với UPF 206 thông qua giao diện N3 (ví dụ, NG-U). AN 208 có thể bao gồm mặt phẳng điều khiển khối trung tâm (central unit-control plane - CU-CP) 210, một hoặc nhiều mặt phẳng người dùng khối trung tâm (central unit-user plane - CU-UP) 212, một hoặc nhiều DU 214-218 và một hoặc nhiều khối anten/vô tuyến từ xa (AU/RRU) 220-224. CU và DU cũng có thể được gọi là gNB-CU và gNB-DU, tương ứng. Một hoặc nhiều thành phần của AN 208 có thể được triển khai trong gNB 226. AN 208 có thể truyền thông với một hoặc nhiều gNB/BS lân cận.

CU-CP 210 có thể được kết nối với một hoặc nhiều DU 214-218. CU-CP 210 và DU 214-218 có thể được kết nối qua giao diện F1-C. Như được thể hiện trên Fig.2, CU-CP 210 có thể được kết nối với nhiều DU, nhưng các DU chỉ có thể được kết nối với một CU-CP. Mặc dù Fig.2 chỉ minh họa một CU-UP 212, nhưng AN 208 có thể bao gồm nhiều CU-UP. CU-CP 210 chọn (các) CU-UP thích hợp cho các dịch vụ được yêu cầu (ví dụ, cho UE 120a). (Các) CU-UP 212 có thể được kết nối với CU-CP 210. Ví dụ, (các) DU-UP 212 và CU-CP 210 có thể được kết nối qua giao diện E1. (Các) CU-CP 212 có thể được kết nối với một hoặc nhiều DU 214-218. (Các) CU-UP 212 và DUs 214-218 có thể được kết nối qua giao diện F1-U. Như được thể hiện trên Fig.2, CU-CP 210 có thể được kết nối với nhiều CU-UP, nhưng CU-UP chỉ có thể được kết nối với một CU-CP.

DU, chẳng hạn như DU 214, 216 và/hoặc 218, có thể lưu trữ một hoặc nhiều TRP (điểm truyền/nhận, có thể bao gồm nút biên (EN), một khối biên (EU), đầu vô tuyến (RH),

đầu vô tuyến thông minh (SRH), hoặc tương tự). DU có thể được đặt ở biên của mạng có chức năng tần số vô tuyến (radio frequency - RF). DU có thể được kết nối với nhiều CU-UP được kết nối với (ví dụ, dưới sự điều khiển của) cùng một CU-CP (ví dụ, để dùng chung RAN, vô tuyến như một dịch vụ (radio as a service - RaaS) và các triển khai dịch vụ cụ thể). Các DU có thể được tạo cấu hình riêng lẻ (ví dụ, lựa chọn động) hoặc chung (ví dụ, truyền chung) phục vụ lưu lượng truy cập đến một UE. Mỗi DU 214-216 có thể được kết nối với một trong các AU/RRU 220-224.

CU-CP 210 có thể được kết nối với nhiều DU được kết nối với (ví dụ, dưới sự điều khiển của) cùng một CU-UP 212. Kết nối giữa CU-UP 212 và DU có thể được thiết lập bởi CU-CP 210. Ví dụ, kết nối giữa CU-UP 212 và DU có thể được thiết lập bằng cách sử dụng các chức năng quản lý ngữ cảnh kênh mang. Việc chuyển tiếp dữ liệu giữa (các) CU-UP 212 có thể thông qua giao diện Xn-U.

RAN phân tán 200 có thể hỗ trợ các giải pháp truyền dẫn front-haul trên các kiểu triển khai khác nhau. Ví dụ, kiến trúc RAN 200 có thể dựa vào khả năng của mạng (ví dụ, băng thông, độ trễ và/hoặc độ chập chờn (jitter)). RAN phân tán 200 có thể dùng chung các tính năng và/hoặc các thành phần với LTE. Ví dụ, AN 208 có thể hỗ trợ kết nối kép với NR và có thể dùng chung truyền dẫn front haul chung cho LTE và NR. RAN phân tán 200 có thể cho phép hợp tác giữa và trong số các DU 214-218, ví dụ, thông qua CU-CP 212. Giao diện giữa các DU có thể không được sử dụng.

Fig.3 thể hiện sơ đồ khối của thiết kế BS 110 và UE 120, có thể là một trong các BS và một trong các UE trên Fig.1. Đối với kịch bản kết hợp hạn chế, BS 110 có thể là BS macro 110c trên Fig.1, và UE 120 có thể là UE 120y. BS 110 cũng có thể là BS thuộc bất kỳ loại nào khác được minh họa trên các Fig.1 và Fig.2, và UE 120 có thể là UE thuộc bất kỳ loại nào khác được minh họa trên Fig.1. BS 110 có thể được trang bị anten 334a đến 334t, bộ xử lý 320, 330, 338 và/hoặc bộ điều khiển/bộ xử lý 340 của BS 110 có thể được sử dụng để thực hiện các kỹ thuật và phương pháp khác nhau được mô tả ở đây. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.3, bộ điều khiển/bộ xử lý 340 của BS 110 bao gồm bộ quản lý chuyển giao 144 có thể được tạo cấu hình cho các hoạt động chuyển giao. Ví dụ, nếu BS 110 hoạt động như SN, bộ quản lý chuyển giao 144 có thể được tạo cấu hình để xác định tập hợp các ô ứng viên để bổ sung hoặc thay đổi có điều kiện SN cho UE dựa vào tiêu chí thực thi. Bộ quản lý chuyển giao 144 cũng có thể được tạo cấu hình để báo hiệu thông tin

cấu hình liên quan đến tập hợp các ô ứng viên đến MN. Trong một ví dụ khác, nếu BS 110a hoạt động như MN, bộ quản lý chuyển giao 144 có thể được tạo cấu hình để nhận báo hiệu, từ SN, xác định tập hợp các ô ứng viên để bổ sung hoặc thay đổi có điều kiện SN cho UE dựa vào các tiêu chí thực thi. Bộ quản lý chuyển giao 144 cũng có thể được tạo cấu hình để báo hiệu thông tin cấu hình liên quan đến tập hợp các ô ứng viên đến UE.

Tương tự, UE 120 bao gồm bộ xử lý 380 bao gồm bộ quản lý chuyển giao 142 có thể được tạo cấu hình để nhận thông tin cấu hình xác định tập hợp các ô ứng viên để bổ sung hoặc thay đổi có điều kiện nút phụ (SN) cho UE dựa vào tiêu chí thực thi. Bộ quản lý chuyển giao 142 cũng có thể được tạo cấu hình để phát hiện liệu các tiêu chí thực thi có được đáp ứng cho một trong số các ô ứng viên hay không. Nếu tiêu chí thực thi được đáp ứng cho một trong số các ô ứng viên, bộ quản lý chuyển giao 142 cũng có thể được tạo cấu hình để thực hiện bổ sung hoặc thay đổi có điều kiện ô ứng viên dưới dạng SN dựa vào việc phát hiện.

Ở BS 110, bộ xử lý truyền 320 có thể nhận dữ liệu từ nguồn dữ liệu 312 và thông tin điều khiển từ bộ điều khiển/bộ xử lý 340. Thông tin điều khiển có thể dành cho kênh phát quảng bá vật lý (Physical Broadcast Channel - PBCH), kênh chỉ báo định dạng điều khiển vật lý (Physical Control Format Indicator Channel - PCFICH), kênh chỉ báo ARQ kết hợp vật lý (Physical Hybrid ARQ Indicator Channel - PHICH), kênh điều khiển đường xuống vật lý (Physical Downlink Control Channel - PDCCH), v.v. Dữ liệu có thể dành cho kênh dùng chung đường xuống vật lý (Physical Downlink Shared Channel - PDSCH), v.v. ... Bộ xử lý 320 có thể xử lý (ví dụ, mã hóa và ánh xạ ký hiệu) dữ liệu và thông tin điều khiển để thu được các ký hiệu dữ liệu và ký hiệu điều khiển, tương ứng. Bộ xử lý 320 cũng có thể tạo ra các ký hiệu tham chiếu, ví dụ, cho báo hiệu đồng bộ chính (primary synchronization signaling - PSS), báo hiệu đồng bộ phụ (secondary synchronization signaling - SSS) và tín hiệu tham chiếu dành riêng cho ô (cell-specific reference signal - CRS). Bộ xử lý MIMO truyền (TX) 330 có thể thực hiện xử lý không gian (ví dụ, mã hóa trước) trên các ký hiệu dữ liệu, ký hiệu điều khiển và/hoặc ký hiệu tham chiếu, nếu có, và có thể cung cấp các luồng ký hiệu đầu ra cho bộ điều chế (modulator - MOD) 332a đến 332t. Mỗi bộ điều chế 332 có thể xử lý luồng ký hiệu đầu ra tương ứng (ví dụ, cho OFDM, v.v.) để thu được luồng mẫu đầu ra. Mỗi bộ điều chế 332 có thể xử lý thêm (ví dụ, chuyển đổi sang tương tự, khuếch đại, lọc và chuyển đổi tăng) luồng mẫu đầu ra để thu được tín

hiệu đường xuống. Tín hiệu DL từ bộ điều chế 332a đến 332t có thể được truyền tương ứng qua anten 334a đến 334t.

Ở UE 120, các anten 352a đến 352r có thể nhận tín hiệu đường xuống từ BS 110 và có thể cung cấp tín hiệu đã nhận cho bộ giải điều chế (demodulator - DEMOD) 354a đến 354r, tương ứng. Mỗi bộ giải điều chế 354 có thể làm thích ứng (ví dụ, lọc, khuếch đại, chuyển đổi giảm và số hóa) tín hiệu nhận được tương ứng để thu được các mẫu đầu vào. Mỗi bộ giải điều chế 354 có thể xử lý thêm các mẫu đầu vào (ví dụ, đối với OFDM, v.v.) để thu được các ký hiệu đã nhận. Bộ phát hiện MIMO 356 có thể thu được các ký hiệu đã nhận từ tất cả các bộ giải điều chế 354a đến 354r, thực hiện phát hiện MIMO trên các ký hiệu nhận được nếu có, và cung cấp các ký hiệu đã phát hiện được. Bộ xử lý nhận 358 có thể xử lý (ví dụ, giải điều chế, giải đan xen và giải mã) các ký hiệu được phát hiện, cung cấp dữ liệu đã giải mã cho UE 120 đến bộ góp dữ liệu 360 và cung cấp thông tin điều khiển đã giải mã cho bộ điều khiển/bộ xử lý 380.

Trên UL, ở UE 120, bộ xử lý truyền 364 có thể nhận và xử lý dữ liệu (ví dụ, đối với kênh dùng chung đường lên vật lý (Physical Uplink Shared Channel - PUSCH)) từ nguồn dữ liệu 362 và thông tin điều khiển (ví dụ, đối với kênh điều khiển đường lên vật lý (Physical Uplink Control Channel - PUCCH)) từ bộ điều khiển/bộ xử lý 380. Bộ xử lý truyền 364 cũng có thể tạo ra các ký hiệu tham chiếu cho tín hiệu tham chiếu. Các ký hiệu từ bộ xử lý phát 364 có thể được bộ xử lý TX MIMO 366 mã hóa trước nếu có, được xử lý thêm bởi bộ giải điều chế 354a đến 354r (ví dụ, đối với SC-FDM, v.v.) và được truyền đến BS 110. Tại BS 110, các tín hiệu UL từ UE 120 có thể được nhận bởi các anten 334, được xử lý bởi bộ điều chế 332, được phát hiện bởi bộ phát hiện MIMO 336 nếu có, và được xử lý thêm bởi bộ xử lý nhận 338 để thu được dữ liệu được giải mã và thông tin điều khiển được gửi bởi UE 120. Bộ xử lý nhận 338 có thể cung cấp dữ liệu đã giải mã cho bộ góp dữ liệu 339 và thông tin điều khiển đã giải mã cho bộ điều khiển/bộ xử lý 340.

Bộ điều khiển/bộ xử lý 340 và 380 có thể điều khiển hoạt động tại BS 110 và UE 120, tương ứng. Các bộ nhớ 342 và 382 có thể lưu trữ dữ liệu và mã chương trình cho BS 110 và UE 120, tương ứng. Bộ lập lịch 344 có thể lập lịch cho các UE để truyền dữ liệu trên DL và/hoặc UL. Bộ xử lý 340 và/hoặc các bộ xử lý và mô-đun khác ở BS 110 có thể thực hiện hoặc xử lý, ví dụ, việc thực thi các quy trình khác nhau đối với các kỹ thuật được mô tả ở đây, ví dụ, thực thi các khối chức năng được minh họa trên các Fig.6 và Fig.7 Bộ

xử lý 380 và/hoặc các bộ xử lý và môđun khác ở UE 120 cũng có thể thực hiện hoặc xử lý, ví dụ, việc thực thi các khối chức năng được minh họa trên Fig.8.

KỊCH BẢN CHUYỂN GIAO VÍ DỤ

Một số kỹ thuật và máy được mô tả ở đây cung cấp khả năng chuyển giao độ trễ thấp hoặc độ trễ bằng 0 từ trạm gốc (BS) nguồn đến BS đích (ví dụ, trong mạng như mạng 4G/LTE hoặc 5G/NR). Ví dụ, một số kỹ thuật và máy được mô tả ở đây cung cấp cấu hình chuyển giao bằng cách sử dụng ngăn xếp giao thức thứ nhất của thiết bị người dùng (UE) và ngăn xếp giao thức thứ hai của UE, trong đó ngăn xếp giao thức thứ nhất được sử dụng để truyền thông với BS thứ nhất và ngăn xếp giao thức thứ hai được sử dụng để truyền thông với BS thứ hai. Việc sử dụng hai ngăn xếp giao thức có thể cho phép cấu hình chuyển giao liên quan đến BS đích được thực hiện trong khi truyền thông với BS nguồn đang diễn ra. Do đó, độ trễ liên quan đến việc chuyển giao UE từ BS nguồn đến BS đích được giảm bớt. Hơn nữa, một số kỹ thuật và máy được mô tả ở đây có thể cung cấp cho việc đệm và truyền dẫn lưu lượng backhaul của UE giữa BS nguồn và BS đích sao cho luồng lưu lượng đến UE không bị gián đoạn (hoặc sao cho sự gián đoạn được giảm xuống hoặc giảm thiểu), do đó tiếp tục giảm độ trễ liên quan đến việc chuyển giao UE. Bằng cách này, các mức dịch vụ tại UE có thể được thỏa mãn trong trường hợp chuyển giao UE, điều này cho phép đáp ứng các yêu cầu về hiệu suất đối với một số loại lưu lượng nhất định (ví dụ, lưu lượng chơi trò chơi, lưu lượng đa phương tiện, lưu lượng có độ tin cậy cao, lưu lượng độ trễ thấp, v.v.).

Hơn nữa, một số kỹ thuật và máy được mô tả ở đây có thể cung cấp chức năng giao thức hội tụ dữ liệu gói (packet data convergence protocol - PDCP) chung cho thu tục chuyển giao nối trước khi ngắt (make-before-break - MBB), có thể hợp lý hóa việc quản lý khóa bảo mật, mã hóa/giải mã, bảo vệ tính toàn vẹn, xác minh tính toàn vẹn, sắp xếp lại khối dữ liệu/loại bỏ trùng lặp, logic lựa chọn liên kết và/hoặc tương tự. Một số kỹ thuật và máy được mô tả ở đây cung cấp thông tin và xử lý mặt phẳng điều khiển (ví dụ, BS, bộ điều khiển mạng, thực thể điều khiển, v.v.) để hỗ trợ việc chuyển giao MBB. Một số kỹ thuật và máy được mô tả ở đây cung cấp cho việc chuyển giao MBB bằng cách sử dụng kỹ thuật nhiều đầu ra nhiều đầu vào (MIMO) cộng gộp sóng mang (CA), trong đó cấu hình MIMO giảm thiểu được báo hiệu để làm cho ít nhất một anten có sẵn để sử dụng cho chuyển giao MBB. Hơn nữa, một số kỹ thuật và máy được mô tả ở đây cung cấp kỹ thuật

chuyển giao MBB dựa vào chuyển đổi vai trò, trong đó nhóm ô chính của UE được chuyển đổi từ trạm gốc nguồn sang trạm gốc đích trong khi kết nối với trạm gốc nguồn và trạm gốc đích đang hoạt động. Bằng cách này, chuyển giao có độ trễ thấp hoặc không có độ trễ (và các lợi ích được mô tả ở trên liên quan đến chuyển giao có độ trễ thấp hoặc không có độ trễ) được thực hiện.

Fig.4 là lưu đồ cuộc gọi minh họa ví dụ 400 về việc xác định cấu hình chuyển giao cho thủ tục chuyển giao của mạng truy cập vô tuyến (RAN), theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.4, UE 120 được chuyển giao từ BS nguồn 110-1 sang BS đích 110-2. UE 120 có thể được triển khai bởi bất kỳ UE nào trên Fig.1 (ví dụ, UE 120a) và BS nguồn 110-1 và BS đích 110-2 có thể được triển khai bởi bất kỳ BS 110 nào trên Fig.1 (ví dụ, BS 110a) hoặc Fig.2 (ví dụ, AN 208), DU 214-248 trên Fig.4, hoặc TRP được lưu trữ bởi DU 214-218 trên Fig.4. Việc chuyển giao được mô tả liên quan đến Fig.4 có thể là trong tần số hoặc giữa các tần số và/hoặc có thể trong CU hoặc giữa các CU.

Như thể hiện trên Fig.4 tại bước 405, UE 120 có thể thiết lập kết nối truyền thông không dây với BS nguồn 110-1 (sau đây được gọi là kết nối nguồn). Tại bước 410, UE 120 có thể chỉ ra khả năng của UE 120 cho bất kỳ một hoặc nhiều trong số BS nguồn 110-1, BS đích 110-2 hoặc thực thể mạng khác như AMF (ví dụ, AMF 204 trên Fig.2), UPF (ví dụ, UPF 206 trên Fig.2), hoặc bất kỳ chức năng CN nào khác. Ví dụ, ở bước 410, UE 120 có thể chỉ ra rằng UE 120 có khả năng truyền và nhận đồng thời và/hoặc khả năng kết nối kép.

Tại bước 415, UE 120 có thể cung cấp báo cáo đo cho BS nguồn 110-1. Báo cáo đo có thể được tạo bởi UE 120 và có thể chỉ ra cho BS nguồn 110-1 biết rằng việc chuyển giao sẽ được thực hiện từ BS nguồn 110-1 sang BS đích 110-2. Ví dụ, UE 120 có thể thực hiện các phép đo chất lượng ô (ví dụ, phép đo chất lượng ô L3) để đánh giá chất lượng của các liên kết vô tuyến giữa UE 120 và một hoặc nhiều trong số BS nguồn 110-1 và BS đích 110-2. Theo đó, báo cáo đo có thể bao gồm kết quả của các phép đo chất lượng ô. Trong một số ví dụ, nếu chất lượng của liên kết vô tuyến giữa UE 120 và BS nguồn 110-1 đủ để cho phép truyền thông thành công báo cáo đo ở UL, thì việc nhận thành công báo cáo đo tại BS nguồn 110-1 có thể chỉ ra cho BS nguồn 110-1 rằng việc chuyển giao sẽ được thực hiện từ BS nguồn 110-1 đến BS đích 110-2.

Tại bước 420 (giả sử nhận thành công báo cáo đo ở bước 415), BS nguồn 110-1 có thể xác định cấu hình cho thủ tục chuyển giao ít nhất một phần dựa vào khả năng được chỉ ra ở bước 2. Ví dụ, BS nguồn 110-1 có thể cung cấp yêu cầu chuyển giao đến BS đích 110-2 và có thể nhận báo nhận (acknowledgment - ACK) chuyển giao từ BS đích 110-2. Theo một số khía cạnh, BS nguồn 110-1 có thể truyền thông với BS đích 110-2 để xác định cấu hình chuyển giao cho UE 120.

Tại bước 425, BS nguồn 110-1 có thể cung cấp cấu hình cho thủ tục chuyển giao cho UE 120. Ví dụ, cấu hình chuyển giao có thể bao gồm cấu hình cho thủ tục chuyển giao sử dụng hoặc không sử dụng khả năng được chỉ báo của UE 120. Theo một số khía cạnh, cấu hình chuyển giao có thể chỉ ra rằng thủ tục chuyển giao nối trước khi ngắt (MBB) và/hoặc thủ tục chuyển giao MBB dựa vào DC được thực hiện. Do đó, cấu hình có thể cho UE 120 biết liệu có duy trì kết nối liên kết vô tuyến với BS nguồn 110-1 hay không trong khi và/hoặc sau đó, kết nối liên kết vô tuyến với BS đích 110-2 được thiết lập.

Tại bước 430, UE 120 yêu cầu kết nối với BS đích 110-2 (ví dụ, bằng cách sử dụng cấu hình nhận được từ BS nguồn 110-1). Ví dụ, UE 120 có thể thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên để thiết lập kết nối với BS đích 110-2 (sau đây được gọi là kết nối đích).

Đáp lại, BS đích 110-2 có thể trả lời bằng báo nhận tại bước 435. Sau đó, UE 120 và BS đích 110-2 có thể thiết lập kết nối đích, tại bước 440. Như thể hiện rõ trong ví dụ 400 được minh họa trên Fig.4, UE 120 có thể đồng thời duy trì cả kết nối nguồn với BS nguồn 110-1 và BS đích 110-2 trong quá trình chuyển giao. Trong những trường hợp như vậy, vì UE 120 duy trì kết nối hoạt động với cả BS nguồn 110-1 và BS đích 110-2 trong một khoảng thời gian, nên UE 120 có thể giảm độ trễ so với các kỹ thuật trước đó và/hoặc thời gian gián đoạn dữ liệu tối thiểu (ví dụ, chuyển giao 0 ms).

Tại bước 445, BS đích 110-2 có thể chỉ thị UE 120 giải phóng kết nối nguồn giữa UE 120 và BS nguồn 110-1 để hoàn thành thủ tục chuyển giao. Ví dụ, một khi UE 120 và/hoặc BS đích 110-2 xác định rằng kết nối đích đủ mạnh (ví dụ, tham số truyền thông được đo bằng UE 120 và/hoặc BS đích 110-2 đáp ứng chỉ báo ngưỡng thứ nhất về kết nối mạnh), BS đích 110-2 có thể gửi chỉ dẫn để hoàn thành quy trình chuyển giao.

Theo một số khía cạnh, việc giải phóng kết nối nguồn có thể không dựa vào chỉ dẫn từ BS đích 110-2. Thay vào đó, UE 120 có thể giải phóng kết nối nguồn mà không có chỉ

dẫn từ BS đích 110-2, ít nhất một phần dựa vào việc thiết lập kết nối đích (ví dụ, UE 120 xác định rằng tham số truyền thông do UE 120 đo được thỏa mãn chỉ báo ngưỡng thứ nhất về kết nối đích mạnh). Theo một số khía cạnh, UE 120 có thể giải phóng kết nối nguồn dựa vào chỉ dẫn từ BS nguồn 110-1. Trong ví dụ như vậy, chỉ dẫn có thể dựa ít nhất một phần vào việc nhận, bởi BS nguồn 110-1, chỉ báo về việc thiết lập kết nối đích từ BS đích 110-2 hoặc từ UE 120.

Tại bước 450, UE 120 có thể giải phóng kết nối nguồn với BS nguồn 110-1. Các truyền thông bổ sung, tại bước 455, giữa UE và BS đích 110-2, có thể được thực hiện bằng cách sử dụng kết nối đích.

Theo đó, như được thể hiện bằng ví dụ 400 trên Fig.4, UE có thể cung cấp khả năng cho BS hoặc thực thể mạng và BS có thể tạo cấu hình thủ tục chuyển giao MBB cho UE để cho phép UE sử dụng khả năng trong thủ tục chuyển giao. Do đó, UE có thể đạt được hiệu suất cải thiện hơn trong thủ tục chuyển giao và có thể trải qua thời gian gián đoạn di động tối thiểu (ví dụ, thông qua chuyển giao 0 ms) so với thủ tục chuyển giao không tính đến hoặc tận dụng khả năng của UE.

Như được chỉ ra ở trên, Fig.4 được đưa ra như làm ví dụ. Các ví dụ khác có thể khác với những gì được mô tả liên quan đến Fig.4.

Fig.5 là lưu đồ cuộc gọi minh họa ví dụ 500 về việc xác định cấu hình chuyển giao cho thủ tục chuyển giao của RAN, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Cụ thể hơn, Fig.5 minh họa ví dụ về thủ tục chuyển giao trong CU bằng cách sử dụng chuyển giao MBB nâng cao, trong đó cả BS nguồn 110-1 và BS đích 110-2 đều được liên kết với cùng một CU 502.

Trước khi bắt đầu lưu đồ cuộc gọi, UE 120 có thể trao đổi dữ liệu người dùng (ví dụ, dữ liệu người dùng UL từ UE 120 qua PUSCH và/hoặc dữ liệu người dùng DL do UE nhận qua PDSCH) với CU 502 qua BS nguồn 110-1. Tại bước 505, UE 120 có thể truyền báo cáo đo đến BS nguồn 110-1.

Việc tạo và truyền báo cáo đo trên Fig.5 có thể bao gồm các đặc điểm của báo cáo đo được mô tả trên Fig.4. Theo một số khía cạnh, UE 120 có thể tạo và truyền báo cáo đo ít nhất một phần dựa vào việc kích hoạt sự kiện (ví dụ, phép đo tín hiệu đáp ứng ngưỡng) được kết hợp với việc xác định rằng thủ tục chuyển giao sẽ được khởi tạo. Ví dụ, tiêu chí

thực thi cho việc bổ sung SN có điều kiện có thể liên quan đến các sự kiện đo lường giữa các RAT được tạo cấu hình để chỉ ra liệu có hay không một hoặc nhiều trong số: (i) giá trị chất lượng tín hiệu đo được của ít nhất một vùng lân cận giữa các RAT lớn hơn giá trị ngưỡng thứ nhất (ví dụ, tín hiệu đủ mạnh) hoặc (ii) giá trị chất lượng tín hiệu đo được của PCell nhỏ hơn giá trị ngưỡng thứ nhất và giá trị chất lượng tín hiệu đo được của ít nhất vùng lân cận giữa các RAT (ví dụ, BS hoặc PCell khác ở BS hiện tại) lớn hơn giá trị ngưỡng thứ hai.

Trong một số ví dụ, UE 120 có thể bao gồm khả năng truyền và nhận đồng thời (ví dụ, khả năng MBB) cho phép UE 120 đồng thời truyền và nhận dữ liệu và/hoặc thông tin trong quá trình chuyển giao. Trong trường hợp như vậy, UE 120 có thể thiết lập và duy trì nhiều kết nối với nhiều BS khác nhau (ví dụ, với BS nguồn 110-1 và BS đích 110-2).

Tại bước 510, BS nguồn 110-1 có thể gửi việc chuyển điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control - RRC) UL đến CU 502. Theo một số khía cạnh, việc chuyển UL RRC có thể bao gồm báo cáo đo. Theo khía cạnh khác, việc chuyển UL RRC có thể khiến CU 502 xác định cấu hình chuyển giao sẽ được sử dụng cho thủ tục chuyển giao cho UE 120. Ví dụ, CU 502 có thể chọn từ các thủ tục chuyển giao khả thi mà UE 120 có thể thực hiện ít nhất một phần dựa vào khả năng được chỉ báo của UE 120. Theo một số khía cạnh, CU 502 có thể chọn thủ tục chuyển giao MBB nâng cao cho UE 120 ít nhất một phần dựa vào chỉ báo của UE 120 về khả năng truyền và nhận đồng thời.

Tại bước 515, CU 502 có thể truyền yêu cầu thiết lập ngưỡng cảnh UE đến BS đích 110-2. Trong một số ví dụ, CU 502 có thể truyền một phần yêu cầu thiết lập ngưỡng cảnh UE để chỉ ra cho BS đích 110-2 rằng UE 120 sẽ được chuyển giao cho BS đích 110-2 trong thủ tục chuyển giao.

Tại bước 520, BS đích 110-2 có thể đáp ứng yêu cầu thiết lập ngưỡng cảnh UE bằng cách truyền đáp ứng thiết lập ngưỡng cảnh UE. BS đích 110-2 có thể gửi đáp ứng thiết lập ngưỡng cảnh UE để báo nhận yêu cầu và/hoặc để chỉ ra khả năng hỗ trợ thủ tục chuyển giao và phục vụ UE 120 sau thủ tục chuyển giao.

Tại bước 525, CU 502 có thể truyền việc chuyển DL RRC đến BS nguồn 110-1. Theo một số khía cạnh, việc chuyển DL RRC có thể bao gồm bản tin cấu hình lại RRC cho

biết cấu hình cho thủ tục chuyển giao trong đó UE 120 sẽ được chuyển giao từ BS nguồn 110-1 đến BS đích 110-2.

Tại bước 530, BS nguồn 110-1 gửi cấu hình lại RRC đến UE 120. Theo một số khía cạnh, cấu hình lại RRC có thể bao gồm thông tin xác định BS đích 110-2, thông tin xác định cấu hình chuyển giao và/hoặc bất kỳ thông tin phù hợp nào khác. Trong một số ví dụ, cấu hình lại RRC có thể bao gồm thông tin chỉ ra rằng UE 120 phải thực hiện thủ tục chuyển giao MBB nâng cao với BS đích 110-2 bằng cách sử dụng khả năng truyền và nhận đồng thời của UE 120. Trong trường hợp như vậy, UE 120 có thể xác định rằng nó có khả năng duy trì kết nối với BS nguồn 110-1 trong khi thiết lập kết nối với BS đích 110-2.

Tại bước 535, UE 120 có thể thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên với BS đích 110-2 (ví dụ, để khởi tạo và/hoặc thiết lập kết nối với BS đích 110-2). Theo một số khía cạnh, UE 120 có thể tiếp tục trao đổi dữ liệu người dùng (ví dụ, dữ liệu người dùng đường lên và/hoặc dữ liệu người dùng đường xuống) với CU 502 qua BS nguồn 110-1 trong và sau thủ tục truy cập ngẫu nhiên.

Tại bước 540, UE 120 có thể truyền bản tin hoàn thành cấu hình lại RRC đến BS đích 110-2. Theo một số khía cạnh, UE 120 có thể sử dụng ngăn xếp giao thức kép, bao gồm ngăn xếp giao thức nguồn để truyền thông với BS nguồn 110-1 và ngăn xếp giao thức đích để truyền thông với BS đích 110-2. Mỗi ngăn xếp giao thức này có thể bao gồm lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (PDCP), lớp điều khiển liên kết vô tuyến (radio link control - RLC), lớp điều khiển truy cập môi trường (medium access control - MAC) và/hoặc lớp vật lý (physical - PHY). Theo một số khía cạnh, ngăn xếp giao thức nguồn và ngăn xếp giao thức đích có thể dùng chung một hoặc nhiều lớp, chẳng hạn như lớp hoặc thực thể PDCP chung. Theo một số khía cạnh, UE 120 có thể sử dụng ngăn xếp giao thức đích để truyền dữ liệu UL.

Tại 545, BS đích 110-2 có thể truyền việc chuyển UL RRC đến CU 502. Trong một số ví dụ, việc chuyển UL RRC có thể cho biết việc cấu hình lại RRC đã hoàn thành. Theo đó, ở một số khía cạnh, ít nhất một phần dựa vào việc nhận được chỉ báo rằng cấu hình lại RRC đã hoàn thành, CU 502 có thể xác định cấu hình hoàn thành chuyển giao. Ví dụ, khi thực hiện xác định hoàn thành, CU 502 có thể sử dụng và/hoặc tạo cấu hình một hoặc nhiều ngưỡng cho một hoặc nhiều tham số đo để thực hiện thủ tục hoàn thành chuyển giao (ví dụ, để giải phóng BS nguồn 110-1). Hơn nữa, trong một số khía cạnh, sau khi việc cấu hình

lại RRC hoàn thành, UE 120 có thể thực hiện sao chép mặt phẳng người dùng/điều khiển đường lên với BS nguồn 110-1 và CU 502. Ví dụ, dữ liệu mặt phẳng điều khiển có thể được sao chép và dùng chung giữa BS 110-1 và CU 502. Hơn nữa, ở một số khía cạnh, sau khi CU 502 xác định việc cấu hình lại RRC đã hoàn thành, CU 502 có thể gửi dữ liệu người dùng DL đến UE 120 thông qua BS đích 110-2, đồng thời tiếp tục gửi bản sao mặt phẳng điều khiển/người dùng DL đến UE 120 qua BS nguồn 110-1. Do đó, UE 120 có thể đạt được độ tin cậy được cải thiện khi nhận dữ liệu trên đường xuống.

Tại 550, CU 502 có thể truyền yêu cầu sửa đổi ngữ cảnh UE đến BS 110-1 nguồn. Yêu cầu sửa đổi ngữ cảnh của UE có thể bao gồm chỉ báo dừng truyền để cho biết rằng BS nguồn 110-1 sẽ được giải phóng khỏi việc phục vụ UE 120 (ví dụ, giải phóng liên kết vô tuyến giữa BS nguồn 110-1 và UE 120). Trong một số ví dụ, BS nguồn 110-1 có thể cung cấp trạng thái phân phối dữ liệu DL đến CU 502 cho biết trạng thái sao chép mặt phẳng điều khiển/người dùng DL mà BS nguồn 110-1 đang truyền thông với UE 120.

Tại bước 555, BS nguồn 110-1 có thể truyền đáp ứng sửa đổi ngữ cảnh UE đến CU 502. Ví dụ, đáp ứng sửa đổi ngữ cảnh của UE có thể bao gồm báo nhận rằng BS nguồn 110-1 sẽ được giải phóng trong thủ tục chuyển giao và/hoặc sẽ không còn phục vụ UE 120 nữa.

Tại bước 560, CU 502 có thể truyền việc chuyển DL RRC đến BS đích 110-2. Việc chuyển DL RRC có thể bao gồm bản tin cấu hình lại RRC chỉ ra rằng thủ tục chuyển giao từ BS nguồn 110-1 đến BS đích 110-2 sẽ được thực hiện.

Tại 565, BS đích 110-2 có thể truyền cấu hình lại RRC đến UE 120. Trong một số ví dụ, bản tin cấu hình lại RRC có thể chỉ ra rằng UE 120 sẽ giải phóng kết nối với BS nguồn 110-1. Do đó, UE 120 có thể giải phóng kết nối với BS nguồn 110-1 ít nhất một phần khi nhận được bản tin cấu hình lại RRC. Hơn nữa, UE 120 sau đó có thể bắt đầu trao đổi dữ liệu người dùng đường lên và dữ liệu người dùng đường xuống với CU 502 thông qua BS đích 110-2.

Tại bước 570, UE 120 có thể truyền bản tin hoàn thành cấu hình lại RRC đến BS đích 110-2. Bản tin hoàn thành cấu hình lại RRC có thể chỉ ra rằng UE 120 đã giải phóng kết nối với BS nguồn 110-1.

Tại bước 575, BS đích 110-2 có thể truyền việc chuyển UL RRC đến CU 502. Theo một số khía cạnh, việc chuyển UL RRC có thể được thực hiện để đáp lại việc nhận được bản tin hoàn thành cấu hình lại RRC và có thể cho biết rằng bản tin hoàn thành cấu hình lại RRC đã được nhận từ UE 120.

Tại bước 580, CU 502 sau đó có thể gửi lệnh giải phóng ngữ cảnh UE đến BS nguồn 110-1 (ví dụ, để BS nguồn 110-1 không tiếp tục cố gắng phục vụ UE 120).

Tại bước 585, BS nguồn 110-1 có thể truyền bản tin hoàn thành giải phóng ngữ cảnh UE đến CU 502. Bản tin hoàn thành giải phóng ngữ cảnh của UE có thể là báo nhận rằng BS nguồn 110-1 không còn truyền thông với và/hoặc phục vụ UE 120.

Như được chỉ ra ở trên, Fig.5 được đưa ra như làm ví dụ. Các ví dụ khác có thể khác với những gì được mô tả liên quan đến Fig.5.

VÍ DỤ VỀ CÁC TỐI ƯU HÓA CHO THỦ TỤC CHUYỂN GIAO (HO) BẰNG CÁCH SỬ DỤNG CÁC KHÓA CẠNH CỦA CHUYỂN GIAO CÓ ĐIỀU KIỆN (CHO)

Các khía cạnh của sáng chế đề cập đến truyền thông không dây, và cụ thể hơn, đến các thủ tục chuyển giao (HO) nâng cao được tạo cấu hình để cải thiện thủ tục nối trước khi ngắt (MBB) và chuyển giao có điều kiện (CHO). Trong một số trường hợp, việc tối ưu hóa có thể hỗ trợ các thủ tục MBB và/hoặc CHO liên quan đến báo hiệu N2. Trong một số trường hợp, các tối ưu hóa có thể bao gồm thực hiện các hành động để ưu tiên các thủ tục chuyển giao cho các trạm gốc (BS) đích có thể sử dụng các kết nối Xn.

Báo hiệu N2 thường đề cập đến báo hiệu qua giao diện N2 vật lý giữa NG-RAN gNodeB (gNB) và Chức năng quản lý di động và truy cập (AMF) trong mạng lõi 5G (5GC), cũng như giao diện logic N1 giữa thiết bị người dùng (UE) và AMF. N2 thường đóng vai trò là giao diện mặt phẳng điều khiển giữa mạng truy cập (mạng cục bộ không dây (WLAN) NG-RAN hoặc không phải 3GPP) và mạng 5GC. N2 thường quan tâm đến quản lý kết nối, ngữ cảnh UE và quản lý phiên khối dữ liệu giao thức (PDU) và quản lý tính di động của UE. Báo hiệu Xn nói chung đề cập đến báo hiệu sử dụng giao diện Xn tồn tại giữa các trạm gốc (ví dụ, giữa các gNB). Xn thường đề cập đến giao diện mạng giữa các nút NG-RAN.

Các kỹ thuật được trình bày ở đây có thể thực hiện tối ưu hóa để hỗ trợ MBB và CHO cho việc chuyển giao giữa các NG RAN.

Trong một số trường hợp nhất định của các thủ tục chuyển giao nâng cao, BS nguồn và BS đích được kết nối qua Xn, cung cấp các giao diện truyền thông có độ trễ tương đối thấp. Trong các trường hợp này, việc chuyển tiếp dữ liệu có thể được truyền thông qua giao diện Xn giữa các nút này. Do đó, các khía cạnh của sáng chế, có thể cho phép các thủ tục HO dựa vào N2 ưu tiên các nút như vậy để tận dụng độ trễ thấp hơn liên quan đến báo hiệu Xn.

Thông thường, các cấu hình CHO được gửi đến UE trước sự kiện HO thực tế. BS nguồn có thể chuẩn bị một hoặc nhiều ô đích ứng viên cho CHO. Đối với mỗi ô đích ứng viên, mạng (ví dụ, BS nguồn và/hoặc CN) tạo cấu hình UE với thông tin để cho phép UE kết nối với ô đích trong HO và với các điều kiện để kích hoạt HO đến ô đích. Khi điều kiện HO được đáp ứng, UE khởi tạo thủ tục truy cập ngẫu nhiên (RACH) với ô đích. Trong những trường hợp như vậy, UE không cần gửi báo cáo đo hoặc đợi cấu hình lại RRC để thực thi HO.

Như đã lưu ý ở trên, trong thủ tục CHO được xác định cho việc chuẩn bị các ô ứng viên dựa vào N2, BS nguồn có thể chuẩn bị và/hoặc chọn các ô ứng viên chỉ dựa vào các tiêu chí đo. Nếu một số ô thuộc về AMF khác nhau, thì có thể có lợi trong việc tối ưu hóa logic thực thi cho CHO giữa BS nguồn và UE để ưu tiên các ô bằng cách sử dụng cùng một AMF. Trong một số trường hợp, việc chuyển tiếp dữ liệu qua N2 có thể được hưởng lợi từ việc tối ưu hóa về thời điểm kích hoạt chuyển tiếp dữ liệu cho các thủ tục chuyển giao MBB và/hoặc CHO.

Thủ tục có điều kiện để bổ sung và thay đổi nút phụ (SN) được khởi tạo bởi SN.

Các khía cạnh của sáng chế đề xuất các kỹ thuật có thể giúp tối ưu hóa/cải thiện thủ tục chuyển giao (HO) nâng cao, chẳng hạn như nối trước khi ngắt (MBB) và chuyển giao có điều kiện (CHO).

Như đã thảo luận, CHO là thủ tục HO trong đó thiết bị người dùng (UE) chọn ô đích cho HO trong số các ô đích ứng viên dựa vào tiêu chí thực thi CHO. Như được mô tả ở đây, thủ tục CHO có thể được triển khai cho các thủ tục bổ sung hoặc thay đổi nút phụ (SN) và có thể giảm độ trễ liên quan đến việc bổ sung hoặc thay đổi SN trong các kịch bản kết nối kép.

Đối với việc thay đổi ô chính phụ có điều kiện (PSCell), các kịch bản khác nhau về thay đổi SN có thể bao gồm thay đổi SN do nút trụ cột (master node - MN) khởi tạo và thay

đổi SN do SN khởi tạo. Như tên gọi của nó, trong thay đổi SN do MN khởi tạo, nói chung, MN quyết định tiêu chí thực thi ngoài việc PSCell có thể được tạo cấu hình làm PSCell ứng viên và thực hiện thủ tục bổ sung SN với SN ứng viên. Ngoài ra, trong thay đổi SN do SN khởi tạo, SN thường quyết định PSCell nào có thể được tạo cấu hình làm PSCell ứng viên và thực hiện thủ tục bổ sung SN với SN ứng viên. Trong một số trường hợp, thay đổi SN do SN khởi tạo có thể liên quan đến việc SN xác định tiêu chí thực thi.

Fig.6, Fig.7, và Fig.8 là các lưu đồ minh họa các hoạt động ví dụ cho thủ tục thay đổi SN do SN khởi tạo có thể được thực hiện bởi BS đang hoạt động như SN (ví dụ, BS bất kỳ trong số các loại BS được minh họa trên các Fig.1, Fig.2, hoặc Fig.3), BS hoạt động như MN (ví dụ, BS bất kỳ trong số các loại BS được minh họa trên các Fig.1, Fig.2 hoặc Fig.3), và UE (ví dụ, UE bất kỳ trong số các loại UE được minh họa lần lượt trên Fig.1 hoặc Fig.3).

Fig.6 minh họa các hoạt động ví dụ 600 có thể được thực hiện bởi nút phụ (SN), theo các khía cạnh của sáng chế. Các hoạt động 600 có thể được thực hiện, ví dụ, bởi BS (ví dụ, BS 110 trên các Fig.1, Fig.2, hoặc Fig.3) phục vụ và/hoặc hoạt động như SN. Các hoạt động 600 có thể được thêm vào các hoạt động 700 được thực hiện bởi MN và/hoặc các hoạt động 800 được thực hiện bởi UE, như được trình bày với tham chiếu đến Fig.7 và Fig.8 dưới đây. Các hoạt động 600 có thể được thực hiện bởi các thành phần phần mềm có thể được thực thi và chạy trên một hoặc nhiều bộ xử lý (ví dụ, bộ điều khiển/bộ xử lý 340 trên Fig.3). Ngoài ra, cuộc truyền và nhận tín hiệu bởi SN trong các hoạt động 600 có thể được thực hiện, ví dụ, bởi một hoặc nhiều anten (ví dụ, các anten 334 trên Fig.3). Theo các khía cạnh nhất định, cuộc truyền và/hoặc nhận tín hiệu bởi SN có thể được thực hiện thông qua giao diện bus của một hoặc nhiều bộ xử lý (ví dụ, bộ điều khiển/bộ xử lý 340) để thu và/hoặc xuất ra tín hiệu.

Các hoạt động 600 bắt đầu, tại khối 602, bởi bước SN xác định tập hợp gồm một hoặc nhiều ô ứng viên để bổ sung hoặc thay đổi có điều kiện SN cho UE dựa vào tiêu chí thực thi. Tại khối 604, SN báo hiệu thông tin liên quan đến tập hợp các ô ứng viên đến MN.

Fig.7 minh họa các hoạt động 700 có thể được thực hiện bởi nút chính (MN), theo các khía cạnh nhất định của sáng chế. Các hoạt động 700 có thể được thực hiện, ví dụ, bởi BS (ví dụ, BS 110 trên các Fig.1, Fig.2, hoặc Fig.3 hoặc một hoặc nhiều bộ xử lý của chúng

được thể hiện trên Fig.3) phục vụ và hoạt động như MN. Các hoạt động 700 có thể bổ sung vào các hoạt động 600 được thực hiện bởi SN và/hoặc các hoạt động 800 được thực hiện bởi UE, như được mô tả với tham chiếu đến các Fig.6 và Fig.8 Các hoạt động 700 có thể được thực hiện bởi các thành phần phần mềm có thể được thực thi và chạy trên một hoặc nhiều bộ xử lý (ví dụ, bộ điều khiển/bộ xử lý 340 trên Fig.3). Ngoài ra, cuộc truyền và nhận tín hiệu bởi SN trong các hoạt động 700 có thể được thực hiện, ví dụ, bởi một hoặc nhiều anten (ví dụ, các anten 334 trên Fig.3). Theo các khía cạnh nhất định, cuộc truyền và/hoặc nhận tín hiệu của MN có thể được thực hiện thông qua giao diện bus của một hoặc nhiều bộ xử lý (ví dụ, bộ điều khiển/bộ xử lý 340) thu và/hoặc xuất ra tín hiệu.

Các hoạt động 700 có thể bắt đầu, tại khối 702, bởi bước nhận, từ SN, báo hiệu xác định tập hợp các ô ứng viên để bổ sung hoặc thay đổi có điều kiện SN cho UE dựa vào tiêu chí thực thi. Tại khối 604, MN báo hiệu thông tin cấu hình liên quan đến tập hợp các ô ứng viên đến UE.

Fig.8 minh họa các hoạt động 800 ví dụ có thể được thực hiện bởi UE, theo các khía cạnh nhất định của sáng chế. Các hoạt động 800 có thể thực hiện, ví dụ, bởi UE, như UE 120 trên các Fig.1 và Fig.3 (hoặc một hoặc nhiều bộ xử lý của chúng trên Fig.3) tham gia vào thủ tục với MN và SN. Các hoạt động 800 có thể được bổ sung vào các hoạt động 600 được thực hiện bởi SN và/hoặc các hoạt động 700 được thực hiện bởi MN, như được mô tả cùng với các Fig.6 và Fig.7 Các hoạt động 800 có thể được thực hiện bởi các thành phần phần mềm có thể được thực thi và chạy trên một hoặc nhiều bộ xử lý (ví dụ, bộ điều khiển/bộ xử lý 380 trên Fig.3). Ngoài ra, cuộc truyền và nhận tín hiệu bởi UE trong các hoạt động 800 có thể được thực hiện, ví dụ, bởi một hoặc nhiều anten (ví dụ, các anten 352 trên Fig.3). Theo các khía cạnh nhất định, cuộc truyền và/hoặc nhận tín hiệu của UE có thể được thực hiện thông qua giao diện bus của một hoặc nhiều bộ xử lý (ví dụ, bộ điều khiển/bộ xử lý 380) thu và/hoặc tín hiệu xuất.

Các hoạt động 800 bắt đầu, tại khối 802, bởi bước UE nhận thông tin cấu hình, từ MN, xác định tập hợp các ô ứng viên để bổ sung hoặc thay đổi có điều kiện SN cho UE dựa vào các tiêu chí thực thi. Tại khối 804, UE phát hiện các tiêu chí thực thi được đáp ứng cho một trong số các ô ứng viên. Tại khối 806, UE thực hiện hành động để bổ sung hoặc thay đổi ô ứng viên dưới dạng SN dựa vào việc phát hiện.

Như đã thảo luận ở trên, UE 120 có thể được tạo cấu hình với các tiêu chí thực thi PSCell có điều kiện cho các thủ tục bổ sung và thay đổi SN. Các sự kiện đo được sử dụng để kích hoạt việc bổ sung PSCell và/hoặc thay đổi PSCell có thể khác nhau dựa vào loại kiến trúc kết nối kép. Hơn nữa, các sự kiện đo có thể được tạo cấu hình độc lập bởi MN 110a và SN. Do đó, bản tin RRC bổ sung/thay đổi PSCell có điều kiện phải hỗ trợ việc tạo cấu hình tiêu chí thực thi riêng biệt cho từng PSCell trong số nhiều PSCell để cho phép UE 120 thực hiện bổ sung PSCell và/hoặc thay đổi PSCell.

Đối với việc bổ sung và/hoặc thay đổi PSCell có điều kiện, có nhiều tùy chọn khác nhau để hỗ trợ thay đổi SN do SN khởi tạo. Theo một số khía cạnh, đối với các thay đổi SN do SN khởi tạo, SN có thể xác định tập hợp gồm một hoặc nhiều PSCell có thể được tạo cấu hình làm các ô ứng viên trong khi MN xác định tiêu chí thực thi cho các ô ứng viên. Theo một số khía cạnh, đối với các thay đổi SN do SN kích hoạt, SN có thể xác định cả tập hợp gồm một hoặc nhiều PSCell có thể được tạo cấu hình làm các ô ứng viên và xác định tiêu chí thực thi cho các ô ứng viên.

Fig.9 minh họa lưu đồ cuộc gọi thứ nhất 900 minh họa ví dụ về các cuộc truyền thông giữa UE, MN và SN, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Như được hiển thị trong tùy chọn thứ nhất được minh họa bởi Fig.9, SN có thể xác định tập hợp gồm một hoặc nhiều PSCell có thể được tạo cấu hình làm các ô ứng viên trong khi MN xác định tiêu chí thực thi cho các ô ứng viên. Sau khi xác định sự kiện kích hoạt, UE 120 có thể xác định dự phòng để truyền thông với SN 110a (ví dụ, BS 110a trên Fig.1). Ví dụ, sự kiện kích hoạt có thể bao gồm việc phát hiện, bởi UE 120, lỗi HO (ví dụ, hết hạn T304) hoặc lỗi liên kết vô tuyến (radio link failure - RLF) trên kết nối SN trong khi UE 120 vẫn được kết nối với SN 110a (ví dụ, ô nguồn đang hoạt động). Trong ví dụ này, UE 120 có thể khai báo RLF trên kết nối SN và hoạt động bằng cách sử dụng kết nối SN 110a hiện có, nhưng không kích hoạt thiết lập lại điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC).

Trước và trong khi sự kiện kích hoạt, UE 120 có thể giám sát các ô lân cận. Trong ví dụ của Fig.9, các ô lân cận có thể bao gồm nút phụ ứng viên thứ nhất (first candidate secondary node - CSN1) và nút phụ ứng viên thứ hai (second candidate secondary node - CSN2) (ví dụ, BS 110c và BS 110d, tương ứng). Để đáp lại sự kiện kích hoạt, UE 120 có thể truyền, ở bước 1, đến MN 110b, được tạo cấu hình cho các phép đo, báo cáo đo xác định CSN1 và CSN2. Sau đó, MN 110b có thể chuyển tiếp báo cáo đo đến SN 110a. Báo

cáo đo có thể được tạo bởi UE 120 và có thể chỉ ra cho MN 110b và SN 110a biết rằng UE 120 đang yêu cầu CHO đối với SN mới hoặc SN bổ sung.

Dựa trên báo cáo đo đã nhận, SN có thể quyết định ô ứng viên nào để tạo cấu hình làm PSCell mới cho UE 120 (ví dụ, CSN1 và CSN2, trong ví dụ này). Sau khi xác định tập hợp các ô ứng viên cho danh sách SN, SN 110a có thể khởi tạo thay đổi SN có điều kiện bằng cách gửi đến MN 110b, ở bước 2, trong bản tin XN, danh sách thêm SN ứng viên bao gồm cả CSN1 và CSN2.

Như được minh họa, MN 110b có thể thực hiện thủ tục bổ sung SN với các SN ứng viên. Ở bước 3, MN 110b có thể truyền bản tin bổ sung SN có điều kiện thứ nhất (ví dụ, yêu cầu bổ sung SN cho CSN1) để khởi tạo thủ tục bổ sung SN có điều kiện thứ nhất với CSN1. Ở bước 4, MN 110b có thể nhận báo nhận bổ sung SN do CSN1 truyền.

Ở bước 5, MN 110b có thể truyền bản tin bổ sung SN có điều kiện thứ hai (ví dụ, yêu cầu bổ sung SN cho CSN2) để khởi tạo thủ tục bổ sung SN có điều kiện thứ hai với CSN2. Ở bước 6, MN 110b có thể nhận báo nhận bổ sung SN được truyền bởi CSN2.

MN 110b cũng có thể xác định tiêu chí thực thi cho từng SN ứng viên, trong đó tiêu chí thực thi cung cấp các tiêu chí để thực hiện bổ sung hoặc thay đổi (ví dụ, HO) của một trong số CSN1 110b hoặc CSN2 110c cụ thể sẽ được thực hiện.

Ở các khía cạnh nhất định, UE 120, MN 110b và SN 110a có thể hỗ trợ việc sử dụng tiêu chí thực thi sự kiện A3/A5 cho điều kiện thực thi bổ sung NR PSCell có điều kiện.

Ở bước 7, MN 100b có thể truyền các điều kiện thực thi (ví dụ, tiêu chí thực thi) và danh sách SN ứng viên đến UE 120 trong bản tin cấu hình RRC (ví dụ, “bản tin cấu hình lại RRC” cho NR) đến UE 120. Trong một số ví dụ, bản tin cấu hình RRC có thể tạo cấu hình UE 120 cho nhiều SN ứng viên trong một bản tin. Ví dụ, bản tin cấu hình RRC có thể bao gồm thông tin cấu hình cho cả CSN1 và. Trong một số ví dụ, bản tin cấu hình RRC có thể bao gồm một hoặc nhiều trong số: (i) thay đổi cấu hình RRC của ô nguồn (nếu có), (ii) bổ sung SN hoặc thay đổi có điều kiện tiêu chí thực thi cho mỗi ô ứng viên trong tập hợp (được tạo cấu hình bởi MN 110b) và/hoặc (iii) cấu hình lại RRC cho mỗi CSN.

Sau khi nhận được bản tin cấu hình RRC, UE 120 có thể giám sát các điều kiện để thay đổi PSCell, dựa vào cấu hình nhận được từ MN.

Ví dụ, UE 120 có thể xác định xem chất lượng của ô lân cận có lớn hơn ngưỡng của tiêu chí thực thi mà MN 110b đã gửi đến UE 120 hay không. Nếu UE 120 xác định rằng chất lượng lớn hơn ngưỡng, thì tiêu chí thực thi được đáp ứng. Đối với CHO, thay vì UE 120 gửi báo cáo đo đến MN 110b (có thể được chuyển tiếp đến SN 110a), UE có thể xác định rằng các tiêu chí thực thi (ví dụ, tiêu chí sự kiện B1 hoặc tiêu chí sự kiện A3/A5) cho PSCell ứng viên được đáp ứng và UE 120 có thể thực hiện việc chuyển giao cho PSCell ứng viên.

Như được minh họa, nếu SN 110a quyết định thay đổi danh sách SN ứng viên, thì SN 110a, có thể khởi tạo một thay đổi SN có điều kiện khác bằng cách gửi đến MN 110b, ở bước 8, trong bản tin Xn, danh sách bổ sung SN ứng viên mới. Vì điều kiện kênh UE 120 liên tục thay đổi, UE 120 có thể gửi báo cáo đo tiếp theo sau một thời gian nhất định. Báo cáo đo mới (ví dụ, báo cáo đo được gửi tại thời điểm t2) có thể khác với báo cáo đo được gửi ở bước 1 (tức là, báo cáo đo được gửi tại thời điểm t1). Do đó, báo cáo đo mới có thể cho SN biết rằng các ô ứng viên nhất định có thể không còn phù hợp với danh sách SN ứng viên.

Trong một số ví dụ, như được minh họa trên Fig.9, SN 110a có thể quyết định giải phóng CSN2 và chỉ bao gồm CSN1 trong danh sách bổ sung SN. Do đó, ở bước 9, MN 110b có thể truyền danh sách bổ sung/giải phóng ứng viên đến UE 120. Hơn nữa, MN 110b có thể thực hiện thủ tục giải phóng SN với CSN2, tại các bước 10 và 11.

Fig.10 minh họa sơ đồ luồng cuộc gọi thứ hai 1000 minh họa ví dụ về các cuộc truyền thông giữa UE, MN và SN, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Như được hiển thị trong tùy chọn thứ nhất được minh họa bởi Fig.9, SN có thể xác định cả tập hợp gồm một hoặc nhiều PSCell có thể được tạo cấu hình làm các ô ứng viên và xác định tiêu chí thực thi cho các ô ứng viên.

Tương tự với Fig.9, sự kiện kích hoạt (ví dụ, lỗi HO hoặc RLF) có thể khiến UE 120 truyền, ở bước 1, đến MN 110b được tạo cấu hình cho các phép đo, báo cáo đo xác định CSN1 và CSN2, MN 110b có thể chuyển tiếp đến SN 110a. SN 110a có thể chọn các ô ứng viên (lại CSN1 và CSN2), dựa vào báo cáo đo, cho danh sách SN ứng viên. Một lần nữa, ở bước 2, SN 110a có thể truyền danh sách SN ứng viên, trong bản tin Xn, đến MN 110b, sao cho MN 110b có thể thực hiện các thủ tục bổ sung SN (tại các bước 3 đến 6).

Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.9, SN 110a trên Fig.10 cũng có thể xác định tiêu chí thực thi cho các ô ứng viên và báo hiệu thông tin liên quan đến tiêu chí thực thi đến MN 110b. MN 110b có thể bao gồm các tiêu chí thực thi trong bản tin cấu hình lại RRC được gửi đến UE 120, ở bước 7. Có thể tồn tại các tùy chọn khác nhau để gửi các tiêu chí thực thi từ SN 110a đến MN 110b.

Trong một số ví dụ, bản tin RRC có thể bao gồm cấu hình tiêu chí thực thi cho mỗi ô ứng viên trong vùng chứa trong suốt. Trong một số ví dụ, bản tin RRC có thể bao gồm cấu hình lại RRC cho mỗi ô ứng viên trong tập hợp trong vùng chứa trong suốt.

Trong một số ví dụ, theo tùy chọn thứ nhất, MN 110b có thể được phép sửa đổi tiêu chí thực thi trong bản tin Xn từ SN 110a đến MN 110b. Do đó, bản tin RRC được MN 110b truyền đến UE 120 có thể báo hiệu thông tin liên quan đến các ô ứng viên và tiêu chí thực thi đã sửa đổi (tương tự như tùy chọn được hiển thị trên Fig.9).

Trong một số ví dụ, theo tùy chọn thứ hai, như được minh họa trong bước 2 trên Fig.10, SN 110a có thể bao gồm các tiêu chí thực thi thay đổi SN có điều kiện trong vùng chứa trong suốt SN đến MN, sao cho MN 110b có thể thay đổi nó. Trong trường hợp này, MN 110b chỉ có thể chuyển tiếp vùng chứa đến UE (không sửa đổi) theo tiêu chí thực thi SN được xác định và cấu hình lại SN ứng viên trong bản tin cấu hình lại RRC do MN 110b gửi đến UE 120.

Trong một số ví dụ khi UE được tạo cấu hình với các cấu hình thay đổi SN có điều kiện từ cả MN 110b và SN 110a, UE 120 có thể giám sát cả hai cấu hình một cách độc lập. Theo đó, UE 120 có thể kích hoạt thay đổi SN khi bất kỳ tiêu chí thực thi nào do MN xác định hoặc do SN xác định được đáp ứng (ví dụ, dựa vào điều kiện xảy ra thứ nhất).

Theo một số khía cạnh, sau khi thực thi thay đổi SN thành SN mới (ví dụ, CSN1 hoặc CSN2), UE 120 có thể ngừng giám sát các điều kiện thực thi (ví dụ, tiêu chí) được tạo cấu hình bởi SN 110a cũ. Trong những trường hợp như vậy, UE 120 có thể thông báo cho MN 110b về sự thay đổi của SN (ví dụ, thông qua bản tin hoàn thành cấu hình lại RRC). Để đáp lại, MN 110b có thể xóa cấu hình SN ứng viên do SN cũ đã chọn. Ví dụ, MN 110b có thể xóa các ô ứng viên cũ nếu chúng không còn phù hợp làm SN ứng viên.

Fig.11 minh họa thiết bị truyền thông 1100 có thể bao gồm các thành phần khác nhau (ví dụ, tương ứng với các thành phần phương tiện cộng chức năng) được tạo cấu hình

để thực hiện các hoạt động đối với các kỹ thuật được bộc lộ ở đây, chẳng hạn như các hoạt động được minh họa trên Fig.6. Thiết bị truyền thông 1100 bao gồm hệ thống xử lý 1102 được ghép nối với bộ thu phát 1108. Bộ thu phát 1108 được tạo cấu hình để truyền và nhận tín hiệu cho thiết bị truyền thông 1100 qua anten 1110, chẳng hạn như các tín hiệu khác nhau như được mô tả ở đây. Hệ thống xử lý 1102 có thể được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng xử lý cho thiết bị truyền thông 1100, bao gồm cả các tín hiệu xử lý được thiết bị truyền thông 1100 nhận và/hoặc truyền.

Hệ thống xử lý 1102 bao gồm bộ xử lý 1104 được ghép nối với phương tiện/bộ nhớ đọc được bằng máy tính 1112 thông qua bus 1106. Theo các khía cạnh nhất định, phương tiện/bộ nhớ đọc được bằng máy tính 1112 được tạo cấu hình để lưu trữ các lệnh (ví dụ, mã thực thi được bằng máy tính) khi được thực thi bởi bộ xử lý 1104, khiến cho bộ xử lý 1104 thực hiện các hoạt động được minh họa trên Fig.6, hoặc các hoạt động khác để thực hiện các kỹ thuật khác nhau được đề cập ở đây. Theo các khía cạnh nhất định, phương tiện/bộ nhớ đọc được bằng máy tính 1112 lưu trữ mã 1114 để xác định (ví dụ, để xác định tập hợp gồm một hoặc nhiều ô ứng viên để bổ sung hoặc thay đổi có điều kiện SN cho UE dựa vào tiêu chí thực thi) và mã 1116 để báo hiệu (ví dụ, để báo hiệu thông tin liên quan đến tập hợp các ô ứng viên đến MN). Ở các khía cạnh nhất định, bộ xử lý 1104 có mạch được tạo cấu hình để triển khai mã được lưu trữ trong phương tiện/bộ nhớ đọc được bằng máy tính 1112. Bộ xử lý 1104 bao gồm mạch 1124 để xác định (ví dụ, để xác định tập hợp gồm một hoặc nhiều ô ứng viên để bổ sung hoặc thay đổi có điều kiện SN cho UE dựa vào tiêu chí thực thi) và mạch 1126 để báo hiệu (ví dụ, để báo hiệu thông tin liên quan đến tập hợp các ô ứng viên đến MN).

Fig.12 minh họa thiết bị truyền thông 1200 có thể bao gồm các thành phần khác nhau (ví dụ, tương ứng với các thành phần phương tiện cộng chức năng) được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động đối với các kỹ thuật được bộc lộ ở đây, chẳng hạn như các hoạt động được minh họa trên Fig.7. Thiết bị truyền thông 1200 bao gồm hệ thống xử lý 1202 được ghép nối với bộ thu phát 1208. Bộ thu phát 1208 được tạo cấu hình để truyền và nhận tín hiệu cho thiết bị truyền thông 1200 qua anten 1210, chẳng hạn như các tín hiệu khác nhau như được mô tả ở đây. Hệ thống xử lý 1202 có thể được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng xử lý cho thiết bị truyền thông 1200, bao gồm cả các tín hiệu xử lý được thiết bị truyền thông 1200 nhận và/hoặc truyền.

Hệ thống xử lý 1202 bao gồm bộ xử lý 1204 được ghép nối với phương tiện/bộ nhớ đọc được bằng máy tính 1212 thông qua bus 1206. Theo các khía cạnh nhất định, phương tiện/bộ nhớ đọc được bằng máy tính 1212 được tạo cấu hình để lưu trữ các lệnh (ví dụ, mã thực thi được bằng máy tính) khi được thực thi bởi bộ xử lý 1204, khiến cho bộ xử lý 1204 thực hiện các hoạt động được minh họa trên Fig.7, hoặc các hoạt động khác để thực hiện các kỹ thuật khác nhau được đề cập ở đây. Theo các khía cạnh nhất định, phương tiện/bộ nhớ đọc được bằng máy tính 1212 lưu trữ mã 1214 để nhận (ví dụ, để nhận, từ SN, báo hiệu xác định tập hợp các ô ứng viên để bổ sung hoặc thay đổi có điều kiện SN cho UE dựa vào tiêu chí thực thi và mã 1216 để báo hiệu (ví dụ, để báo hiệu thông tin cấu hình liên quan đến tập hợp các ô ứng viên đến UE). Ở các khía cạnh nhất định, bộ xử lý 1204 có mạch được tạo cấu hình để triển khai mã được lưu trữ trong phương tiện/bộ nhớ đọc được bằng máy tính 1212. Bộ xử lý 1204 bao gồm mạch 1224 để nhận (ví dụ, để nhận, từ SN, báo hiệu xác định tập hợp các ô ứng viên để bổ sung hoặc thay đổi có điều kiện SN cho UE dựa vào tiêu chí thực thi và mạch 1226 để báo hiệu (ví dụ, để báo hiệu thông tin cấu hình liên quan đến tập hợp các ô ứng viên đến UE).

Fig.13 minh họa thiết bị truyền thông 1300 có thể bao gồm các thành phần khác nhau (ví dụ, tương ứng với các thành phần phương tiện cộng chức năng) được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động đối với các kỹ thuật được bộc lộ ở đây, chẳng hạn như các hoạt động được minh họa trên Fig.8. Thiết bị truyền thông 1300 bao gồm hệ thống xử lý 1302 được ghép nối với bộ thu phát 1308. Bộ thu phát 1308 được tạo cấu hình để truyền và nhận tín hiệu cho thiết bị truyền thông 1300 qua anten 1310, chẳng hạn như các tín hiệu khác nhau như được mô tả ở đây. Hệ thống xử lý 1302 có thể được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng xử lý cho thiết bị truyền thông 1300, bao gồm cả các tín hiệu xử lý được thiết bị truyền thông 1300 nhận và/hoặc truyền.

Hệ thống xử lý 1302 bao gồm bộ xử lý 1304 được ghép nối với phương tiện/bộ nhớ đọc được bằng máy tính 1312 thông qua bus 1306. Theo các khía cạnh nhất định, phương tiện/bộ nhớ đọc được bằng máy tính 1312 được tạo cấu hình để lưu trữ các lệnh (ví dụ, mã thực thi được bằng máy tính) khi được thực thi bởi bộ xử lý 1304, khiến cho bộ xử lý 1304 thực hiện các hoạt động được minh họa trên Fig.8, hoặc các hoạt động khác để thực hiện các kỹ thuật khác nhau được đề cập ở đây. Theo các khía cạnh nhất định, phương tiện/bộ nhớ đọc được bằng máy 1312 tính lưu trữ mã 1314 để nhận (ví dụ, để nhận, từ MN, thông

tin cấu hình xác định tập hợp các ô ứng viên để bổ sung hoặc thay đổi có điều kiện SN cho UE dựa vào tiêu chí thực thi), mã 1316 để phát hiện (ví dụ, để phát hiện các tiêu chí thực thi được đáp ứng cho một trong số các ô ứng viên) và mã 1318 để thực hiện hành động (ví dụ, để thực hiện hành động bổ sung hoặc thay đổi ô ứng viên dưới dạng SN dựa vào việc phát hiện). Ở các khía cạnh nhất định, bộ xử lý 1304 có mạch được tạo cấu hình để triển khai mã được lưu trữ trong phương tiện/bộ nhớ đọc được bằng máy tính 1312. Bộ xử lý 1304 bao gồm mạch 1324 để nhận (ví dụ, để nhận, từ MN, thông tin cấu hình xác định tập hợp các ô ứng viên để bổ sung hoặc thay đổi có điều kiện SN cho UE dựa vào tiêu chí thực thi), mạch 1326 để phát hiện (ví dụ, để phát hiện các tiêu chí thực thi được đáp ứng cho một trong số các ô ứng viên) và mạch 1328 để thực hiện hành động (ví dụ, để thực hiện hành động bổ sung hoặc thay đổi ô ứng viên dưới dạng SN dựa vào việc phát hiện).

Các khía cạnh ví dụ của sáng chế

Khía cạnh 1. Phương pháp truyền thông không dây bởi thiết bị người dùng (UE), bao gồm bước nhận, từ nút chính (MN), thông tin cấu hình xác định tập hợp các ô ứng viên và tiêu chí thực thi để bổ sung hoặc thay đổi có điều kiện nút phụ (SN) cho UE, phát hiện tiêu chí thực thi được đáp ứng cho một trong số các ô ứng viên, và thực hiện hành động bổ sung hoặc thay đổi ô ứng viên dưới dạng SN dựa vào việc phát hiện.

Khía cạnh 2. Phương pháp theo khía cạnh 1, trong đó thông tin cấu hình được nhận bởi UE trong bản tin điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC).

Khía cạnh 3. Phương pháp theo khía cạnh 2, trong đó bản tin RRC bao gồm ít nhất một trong số thông tin sau để bổ sung hoặc thay đổi có điều kiện SN: những thay đổi về cấu hình RRC của ô nguồn, cấu hình tiêu chí thực thi bổ sung hoặc thay đổi SN có điều kiện cho mỗi ô ứng viên trong tập hợp, hoặc cấu hình lại RRC cho mỗi ô ứng viên trong tập hợp.

Khía cạnh 4. Phương pháp theo khía cạnh 3, trong đó bản tin RRC bao gồm cấu hình tiêu chí thực thi cho mỗi ô ứng viên trong vùng chứa trong suốt.

Khía cạnh 5. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 4, còn bao gồm bước gửi bản tin điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) đến MN để chỉ báo khi tiêu chí thực thi bổ sung hoặc thay đổi SN có điều kiện được đáp ứng cho một trong số các ô ứng viên được chọn trong tập hợp nếu cấu hình của ô được chọn là hợp lệ.

Khía cạnh 6. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 5, trong đó thông tin cấu hình cho biết thông tin cấu hình thứ nhất được xác định bởi MN và thông tin cấu hình thứ hai được xác định bởi SN, UE giám sát các tiêu chí thực thi theo cấu hình thứ nhất và thứ hai một cách độc lập và thực thi việc thay đổi SN cho ô ứng viên khi có bất kỳ tiêu chí thực thi nào theo cấu hình thứ nhất hoặc thứ hai được đáp ứng.

Khía cạnh 7. Phương pháp theo khía cạnh 6, trong đó UE dừng việc giám sát tiêu chí thực thi được xác định bởi SN cũ sau khi thực thi việc thay đổi SN cho ô ứng viên.

Khía cạnh 8. Phương pháp theo khía cạnh 6 hoặc 7, còn bao gồm bước gửi thông báo đến MN để chỉ báo rằng việc thay đổi SN cho ô ứng viên đã được thực thi.

Khía cạnh 9. Phương pháp theo khía cạnh 8, trong đó thông báo được gửi qua bản tin hoàn thành cấu hình lại điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC).

Khía cạnh 10. Phương pháp truyền thông không dây bởi nút phụ (SN), bao gồm bước xác định tập hợp gồm một hoặc nhiều ô ứng viên để bổ sung hoặc thay đổi có điều kiện SN cho thiết bị người dùng (UE) dựa vào tiêu chí thực thi và báo hiệu thông tin liên quan đến tập hợp các ô ứng viên đến nút chính (MN).

Khía cạnh 11. Phương pháp theo khía cạnh 10, trong đó thông tin liên quan đến tập hợp các ô ứng viên được báo hiệu đến MN thông qua bản tin không có tiêu chí thực thi và MN xác định tiêu chí thực thi cho các ô ứng viên và báo hiệu các ô ứng viên và tiêu chí thực thi đến UE.

Khía cạnh 12. Phương pháp theo khía cạnh 10 hoặc 11, còn bao gồm bước xác định tiêu chí thực thi cho các ô ứng viên và báo hiệu thông tin liên quan đến tiêu chí thực thi đến MN.

Khía cạnh 13. Phương pháp theo khía cạnh 12, trong đó MN được phép sửa đổi tiêu chí thực thi cho các ô ứng viên và báo hiệu thông tin liên quan đến các ô ứng viên và tiêu chí thực thi đã sửa đổi đến UE.

Khía cạnh 14. Phương pháp theo khía cạnh 12 hoặc 13, trong đó SN báo hiệu thông tin liên quan đến các tiêu chí thực thi đến MN để được chuyển tiếp đến UE mà không cần sửa đổi.

Khía cạnh 15. Phương pháp theo khía cạnh 14, trong đó SN báo hiệu thông tin liên quan đến các tiêu chí thực thi trong vùng chứa trong suốt và MN chuyển tiếp vùng chứa trong suốt đến UE.

Khía cạnh 16. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 10 đến 15, còn bao gồm bước quyết định thay đổi tập hợp gồm một hoặc nhiều ô ứng viên và báo hiệu thông tin liên quan đến việc thay đổi đến MN.

Khía cạnh 17. Phương pháp cho truyền thông không dây bởi nút chính (MN), bao gồm bước nhận, từ nút phụ (SN), báo hiệu xác định tập hợp các ô ứng viên để bổ sung hoặc thay đổi có điều kiện SN cho thiết bị người dùng (UE) dựa vào tiêu chí thực thi và báo hiệu thông tin cấu hình liên quan đến tập hợp các ô ứng viên đến UE.

Khía cạnh 18. Phương pháp theo khía cạnh 17, trong đó MN nhận thông tin liên quan đến tập hợp các ô ứng viên từ SN thông qua bản tin không có tiêu chí thực thi; và MN xác định tiêu chí thực thi cho các ô ứng viên và báo hiệu các ô ứng viên và tiêu chí thực thi đến UE.

Khía cạnh 19. Phương pháp theo khía cạnh 17 hoặc 18, còn bao gồm bước nhận thông tin từ SN liên quan đến các tiêu chí thực thi cho các ô ứng viên.

Khía cạnh 20. Phương pháp theo khía cạnh 19, còn bao gồm bước sửa đổi tiêu chí thực thi cho các ô ứng viên và báo hiệu thông tin liên quan đến các ô ứng viên và tiêu chí thực thi đã sửa đổi đến UE.

Khía cạnh 21. Phương pháp theo khía cạnh 20, trong đó SN báo hiệu thông tin liên quan đến tiêu chí thực thi đến MN để được chuyển tiếp đến UE mà không cần sửa đổi và MN chuyển tiếp thông tin liên quan đến tiêu chí thực thi đến SN mà không cần sửa đổi.

Khía cạnh 22. Phương pháp theo khía cạnh 21, trong đó SN báo hiệu thông tin liên quan đến các tiêu chí thực thi trong vùng chứa trong suốt và MN chuyển tiếp vùng chứa trong suốt đến UE.

Khía cạnh 23. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 17 đến 22, còn bao gồm bước thực hiện thủ tục bổ sung SN với các ô ứng viên.

Khía cạnh 24. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 17 đến 23, trong đó thông tin cấu hình được báo hiệu đến UE trong bản tin điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC).

Khía cạnh 25. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 17 đến 24, còn bao gồm bước nhận bản tin điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) từ UE chỉ báo khi tiêu chí thực thi bổ sung hoặc thay đổi có điều kiện SN được đáp ứng cho một trong số các ô ứng viên được chọn trong tập hợp nếu cấu hình của ô được chọn là hợp lệ.

Khía cạnh 26. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 17 đến 25, trong đó thông tin cấu hình được báo hiệu đến UE trong bản tin điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) bao gồm các tiêu chí thực thi riêng biệt để bổ sung SN và thay đổi SN có điều kiện.

Khía cạnh 27. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 17 đến 26, còn bao gồm bước nhận thông báo từ UE về thay đổi của SN thông qua bản tin hoàn thành cấu hình lại điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) và cập nhật cấu hình SN ứng viên để loại bỏ các ô không còn phù hợp là ô ứng viên để bổ sung hoặc thay đổi có điều kiện dưới dạng SN.

Khía cạnh 28. Máy để truyền thông không dây bởi thiết bị người dùng (UE), máy này bao gồm bộ nhớ và ít nhất một bộ xử lý được ghép nối với bộ nhớ, ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để nhận, từ nút chính (MN), thông tin cấu hình xác định tập hợp các ô ứng viên để bổ sung hoặc thay đổi có điều kiện nút phụ (SN) cho UE dựa vào tiêu chí thực thi, phát hiện tiêu chí thực thi được đáp ứng cho một trong số các ô ứng viên và thực hiện hành động để bổ sung hoặc thay đổi ô ứng viên dưới dạng SN dựa vào việc phát hiện.

Khía cạnh 29. Máy để truyền thông không dây bởi nút phụ (SN), máy này bao gồm bộ nhớ và ít nhất một bộ xử lý được ghép nối với bộ nhớ, ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định tập hợp gồm một hoặc nhiều ô ứng viên để bổ sung hoặc thay đổi có điều kiện SN cho thiết bị người dùng (UE) dựa vào tiêu chí thực thi và báo hiệu thông tin liên quan đến tập hợp các ô ứng viên đến nút chính (MN).

Khía cạnh 30. Máy để truyền thông không dây bởi nút chính (MN), máy này bao gồm bộ nhớ và ít nhất một bộ xử lý được ghép nối với bộ nhớ, ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để nhận, từ nút phụ (SN), báo hiệu xác định tập hợp các ô ứng viên để bổ sung

hoặc thay đổi có điều kiện SN cho thiết bị người dùng (UE) dựa vào tiêu chí thực thi và báo hiệu thông tin cấu hình liên quan đến tập hợp các ô ứng viên cho UE.

Các cân nhắc bổ sung

Các phương pháp bộc lộ ở đây bao gồm một hoặc nhiều bước hoặc hành động để đạt được phương pháp được mô tả. Các bước phương pháp và/hoặc các hành động có thể được thay thế cho nhau mà không nằm ngoài phạm vi của các yêu cầu bảo hộ. Nói cách khác, trừ khi thứ tự cụ thể của các bước hoặc hành động được chỉ rõ, thứ tự và/hoặc việc sử dụng các bước và/hoặc hành động cụ thể có thể được sửa đổi mà không nằm ngoài phạm vi của các yêu cầu bảo hộ.

Như được sử dụng ở đây, cụm từ đề cập đến “ít nhất một trong số” danh sách các mục đề cập đến bất kỳ tổ hợp nào của các mục đó, bao gồm cả các thành viên đơn lẻ. Ví dụ: “ít nhất một trong số: a, b hoặc c” nhằm bao hàm a, b, c, a-b, a-c, b-c và a-b-c, cũng như bất kỳ kết hợp nào với bội số của cùng một phần tử (ví dụ, a-a, a-a-a, a-a-b, a-a-c, a-b-b, a -c-c, b-b, b-b-b, b-b-c, c-c và c-c-c hoặc bất kỳ thứ tự nào khác của a, b và c).

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ "xác định" bao gồm nhiều loại hành động. Ví dụ, “xác định” có thể bao gồm tính toán, điện toán, xử lý, suy ra, điều tra, tra cứu (ví dụ, tra cứu trong bảng, cơ sở dữ liệu hoặc cấu trúc dữ liệu khác), xác định và tương tự. Ngoài ra, “xác định” có thể bao gồm việc nhận (ví dụ, nhận thông tin), truy cập (ví dụ, truy cập dữ liệu trong bộ nhớ) và tương tự. Ngoài ra, "xác định" có thể bao gồm giải quyết, lựa chọn, chọn, thiết lập và tương tự.

Phần mô tả trên đây được đưa ra để cho phép bất kỳ người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể thực hiện các khía cạnh khác nhau được mô tả ở đây. Những sửa đổi khác nhau đối với các khía cạnh này sẽ dễ dàng nhận ra bởi những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này và các nguyên tắc chung được xác định ở đây có thể được áp dụng cho các khía cạnh khác. Do đó, các yêu cầu bảo hộ không nhằm bị giới hạn ở các khía cạnh được trình bày ở đây, nhưng được đưa ra phạm vi đầy đủ phù hợp với ngôn ngữ của các yêu cầu bảo hộ, trong đó việc tham chiếu đến một phần tử ở dạng số ít không có nghĩa là “một và chỉ một” trừ khi được nêu cụ thể như vậy, mà là “một hoặc nhiều”. Trừ khi được nêu cụ thể khác, thuật ngữ “một số” đề cập đến một hoặc nhiều. Tất cả các điểm tương đương về cấu trúc và chức năng đối với các phần tử của các khía cạnh khác nhau

được mô tả theo sáng chế đã được biết đến hoặc sau này được những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này biết đến đều được đưa vào đây một cách rõ ràng bằng cách viện dẫn và được bao hàm bởi các yêu cầu bảo hộ. Hơn nữa, không có gì được đề cập theo sáng chế nhằm mục đích dành riêng cho công chúng bất kể việc bộc lộ đó có được trình bày rõ ràng trong các yêu cầu bảo hộ hay không. Không có dấu hiệu kỹ thuật của yêu cầu bảo hộ được diễn giải theo các quy định của 35 U.S.C. §112, đoạn thứ sáu, trừ khi dấu hiệu kỹ thuật đó được chỉ ra một cách rõ ràng bằng cách sử dụng cụm từ “phương tiện để” hoặc, trong trường hợp yêu cầu bảo hộ dạng phương pháp, các dấu hiệu kỹ thuật được diễn giải lại bằng cụm từ “bước để”.

Các hoạt động khác nhau của các phương pháp được mô tả ở trên có thể được thực hiện bằng bất kỳ phương tiện thích hợp nào có khả năng thực hiện các chức năng tương ứng. Các phương tiện có thể bao gồm (các) thành phần phần cứng và/hoặc phần mềm và/hoặc (các) môđun khác nhau, bao gồm, nhưng không giới hạn ở mạch, mạch tích hợp chuyên dụng (application specific integrated circuit - ASIC) hoặc bộ xử lý. Nói chung, khi có các hoạt động được minh họa trên các hình vẽ, các hoạt động đó có thể có các thành phần phương tiện cộng chức năng tương ứng với các thành phần tương ứng với cách đánh số tương tự.

Các khối, môđun và mạch logic minh họa khác nhau được mô tả liên quan đến sáng chế có thể được triển khai hoặc thực hiện với bộ xử lý đa dụng, bộ xử lý tín hiệu kỹ thuật số (digital signal processor - DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC), mảng cổng lập trình được theo trường (field programmable gate array - FPGA) hoặc thiết bị logic lập trình được (programmable logic device - PLD) khác, cổng hoặc logic bóng bán dẫn rời rạc, các thành phần phần cứng rời rạc hoặc bất kỳ tổ hợp nào của chúng được thiết kế để thực hiện các chức năng được mô tả ở đây. Bộ xử lý đa dụng có thể là bộ vi xử lý, nhưng thay vào đó, bộ xử lý có thể là bất kỳ bộ xử lý, bộ điều khiển, vi điều khiển hoặc máy trạng thái nào được bán trên thị trường. Bộ xử lý cũng có thể được triển khai dưới dạng tổ hợp của các thiết bị điện toán, ví dụ, tổ hợp của DSP và một bộ vi xử lý, nhiều bộ vi xử lý, một hoặc nhiều bộ vi xử lý kết hợp với lõi DSP hoặc bất kỳ cấu hình nào khác như vậy.

Nếu được triển khai trong phần cứng, cấu hình phần cứng ví dụ có thể bao gồm hệ thống xử lý trong nút không dây. Hệ thống xử lý có thể được thực hiện với kiến trúc bus. Bus có thể bao gồm số lượng bus và cầu nối bất kỳ tùy thuộc vào ứng dụng cụ thể của hệ

thống xử lý và các ràng buộc thiết kế tổng thể. Bus có thể liên kết các mạch khác nhau với nhau bao gồm bộ xử lý, phương tiện đọc được bằng máy và giao diện bus. Giao diện bus có thể được sử dụng để kết nối bộ thích ứng mạng, trong số những thứ khác, với hệ thống xử lý thông qua bus. Bộ thích ứng mạng có thể được sử dụng để triển khai các chức năng xử lý tín hiệu của lớp PHY. Trong trường hợp thiết bị đầu cuối người dùng 120 (xem Fig.1), giao diện người dùng (ví dụ, bàn phím, màn hình, chuột, cần điều khiển, v.v.) cũng có thể được kết nối với bus. Bus cũng có thể liên kết nhiều mạch khác như nguồn định thời, thiết bị ngoại vi, bộ điều chỉnh điện áp, mạch quản lý công suất, và những thứ tương tự, đã được biết đến nhiều trong lĩnh vực này, và do đó, sẽ không được mô tả thêm. Bộ xử lý có thể được thực hiện với một hoặc nhiều bộ xử lý đa dụng và/hoặc có chức năng chuyên biệt. Ví dụ bao gồm bộ vi xử lý, bộ vi điều khiển, bộ xử lý DSP và các mạch khác có thể thực thi phần mềm. Những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này sẽ nhận ra cách tốt nhất để triển khai chức năng được mô tả cho hệ thống xử lý tùy thuộc vào ứng dụng cụ thể và các ràng buộc thiết kế tổng thể áp dụng cho hệ thống tổng thể.

Nếu được triển khai trong phần mềm, các chức năng có thể được lưu trữ hoặc truyền dưới dạng một hoặc nhiều lệnh hoặc mã trên phương tiện đọc được bằng máy tính. Phần mềm sẽ được hiểu theo nghĩa rộng có nghĩa là lệnh, dữ liệu hoặc bất kỳ tổ hợp nào của chúng, cho dù được gọi là phần mềm, firmware, phần mềm trung gian, vi mã, ngôn ngữ mô tả phần cứng, hoặc cách khác. Phương tiện đọc được bằng máy tính bao gồm cả phương tiện lưu trữ máy tính và phương tiện truyền thông bao gồm bất kỳ phương tiện nào tạo điều kiện thuận lợi cho việc chuyển chương trình máy tính từ nơi này sang nơi khác. Bộ xử lý có thể chịu trách nhiệm quản lý bus và quá trình xử lý chung, bao gồm cả việc thực thi các môđun phần mềm được lưu trữ trên phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính có thể được ghép nối với bộ xử lý sao cho bộ xử lý có thể đọc thông tin từ và ghi thông tin vào phương tiện lưu trữ. Thay vào đó, phương tiện lưu trữ có thể được tích hợp với bộ xử lý. Ví dụ, phương tiện đọc được bằng máy có thể bao gồm đường truyền, sóng mang được điều chế bởi dữ liệu và/hoặc phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính với các lệnh được lưu trữ trên đó tách biệt với nút không dây, tất cả đều có thể được bộ xử lý truy cập thông qua giao diện bus. Ngoài ra, hoặc thêm vào đó, phương tiện đọc được bằng máy hoặc bất kỳ phần nào của nó, có thể được tích hợp vào bộ xử lý, chẳng hạn như trường hợp có thể là với bộ nhớ đệm và/hoặc tệp đăng ký chung. Ví

dụ về phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy có thể bao gồm, chẳng hạn như RAM (Bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên), bộ nhớ flash, ROM (Bộ nhớ chỉ đọc), PROM (Bộ nhớ chỉ đọc lập trình được), EPROM (Bộ nhớ chỉ đọc lập trình được xóa được), EEPROM (Bộ nhớ chỉ đọc lập trình được xóa được bằng điện), thanh ghi, đĩa từ, đĩa quang, ổ cứng hoặc bất kỳ phương tiện lưu trữ thích hợp nào khác, hoặc bất kỳ tổ hợp nào của chúng. Phương tiện đọc được bằng máy có thể được đưa vào sản phẩm chương trình máy tính.

Một module phần mềm có thể bao gồm một lệnh hoặc nhiều lệnh và có thể được phân tán trên nhiều đoạn mã khác nhau, giữa các chương trình khác nhau và trên nhiều phương tiện lưu trữ. Phương tiện đọc được bằng máy tính có thể bao gồm một số module phần mềm. Các module phần mềm bao gồm các lệnh, khi được thực thi bởi máy như bộ xử lý, khiến cho hệ thống xử lý thực hiện các chức năng khác nhau. Các module phần mềm có thể bao gồm module truyền và module nhận. Mỗi module phần mềm có thể nằm trong một thiết bị lưu trữ hoặc được phân tán trên nhiều thiết bị lưu trữ. Ví dụ, một module phần mềm có thể được tải vào RAM từ ổ cứng khi xảy ra sự kiện kích hoạt. Trong quá trình thực thi module phần mềm, bộ xử lý có thể tải một số lệnh vào bộ nhớ đệm để tăng tốc độ truy cập. Sau đó, một hoặc nhiều dòng bộ nhớ đệm có thể được tải vào tệp đăng ký chung để bộ xử lý thực thi. Khi đề cập đến chức năng của module phần mềm bên dưới, người ta sẽ hiểu rằng chức năng đó được bộ xử lý thực hiện khi thực hiện các lệnh từ module phần mềm đó.

Ngoài ra, bất kỳ kết nối nào cũng được gọi là phương tiện đọc được bằng máy tính. Ví dụ, nếu phần mềm được truyền từ trang web, máy chủ hoặc nguồn từ xa khác bằng cáp đồng trục, cáp quang, cáp xoắn đôi, đường dây thuê bao kỹ thuật số (digital subscriber line - DSL) hoặc các công nghệ không dây như hồng ngoại (infrared - IR), vô tuyến, và vi sóng, thì cáp đồng trục, cáp quang, cáp xoắn đôi, DSL, hoặc các công nghệ không dây như hồng ngoại, vô tuyến và vi sóng được đưa vào định nghĩa về phương tiện. Đĩa từ và đĩa quang, như được sử dụng ở đây, bao gồm đĩa nén (compact disc - CD), đĩa laser, đĩa quang, đĩa đa năng kỹ thuật số (digital versatile disc - DVD), đĩa mềm và đĩa Blu-ray® trong đó đĩa từ thường tái tạo dữ liệu bằng từ tính, trong khi đĩa quang tái tạo dữ liệu quang học với tia laze. Do đó, ở một số khía cạnh, phương tiện đọc được bằng máy tính có thể bao gồm phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính (ví dụ, phương tiện hữu hình). Ngoài ra, đối với các khía cạnh khác, phương tiện đọc được bằng máy tính có thể bao gồm phương tiện

khả biến đọc được bằng máy tính (ví dụ, tín hiệu). Các tổ hợp của những điều trên cũng nên được bao gồm trong phạm vi của phương tiện đọc được bằng máy tính.

Do đó, các khía cạnh nhất định có thể bao gồm sản phẩm chương trình máy tính để thực hiện các hoạt động được trình bày ở đây. Ví dụ, sản phẩm chương trình máy tính như vậy có thể bao gồm một phương tiện đọc được bằng máy tính có các lệnh được lưu trữ (và/hoặc được mã hóa) trên đó, các hướng dẫn được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý để thực hiện các hoạt động được mô tả ở đây.

Hơn nữa, cần đánh giá cao rằng các môđun và/hoặc các phương tiện thích hợp khác để thực hiện các phương pháp và kỹ thuật được mô tả ở đây có thể được tải xuống và/hoặc thu được bởi thiết bị đầu cuối người dùng và/hoặc trạm gốc nếu có thể. Ví dụ, thiết bị như vậy có thể được ghép nối với máy chủ để tạo điều kiện thuận lợi cho việc chuyển phương tiện để thực hiện các phương pháp được mô tả ở đây. Ngoài ra, các phương pháp khác nhau được mô tả ở đây có thể được cung cấp thông qua các phương tiện lưu trữ (ví dụ, RAM, ROM, phương tiện lưu trữ vật lý như đĩa nén (CD) hoặc đĩa mềm, v.v.), sao cho thiết bị đầu cuối người dùng và/hoặc trạm gốc có thể thu được các phương pháp khác nhau khi ghép nối hoặc cung cấp phương tiện lưu trữ cho thiết bị. Ngoài ra, có thể sử dụng bất kỳ kỹ thuật thích hợp nào khác để cung cấp các phương pháp và kỹ thuật được mô tả ở đây cho thiết bị. Cần phải hiểu rằng các yêu cầu bảo hộ không giới hạn ở cấu hình chính xác và các thành phần được minh họa ở trên. Các sửa đổi, thay đổi và biến thể khác nhau có thể được thực hiện trong cách sắp xếp, vận hành và chi tiết của các phương pháp và máy được mô tả ở trên mà không nằm ngoài phạm vi của các yêu cầu bảo hộ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền thông không dây bởi thiết bị người dùng (user equipment - UE), phương pháp này bao gồm các bước:

nhận, từ nút chính (master node - MN), thông tin cấu hình xác định tập hợp các ô ứng viên và tiêu chí thực thi để bổ sung hoặc thay đổi có điều kiện nút phụ (secondary node - SN) cho UE, trong đó thông tin cấu hình chỉ báo thông tin cấu hình thứ nhất xác định bởi MN và thông tin cấu hình thứ hai xác định bởi SN;

giám sát tiêu chí thực thi theo cấu hình thứ nhất và thứ hai một cách độc lập;

phát hiện tiêu chí thực thi được đáp ứng cho một ô ứng viên trong tập hợp các ô ứng viên theo thông tin cấu hình thứ nhất hoặc thông tin cấu hình thứ hai; và

thực thi việc thay đổi SN cho một ô ứng viên dựa vào việc phát hiện.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó:

thông tin cấu hình được nhận bởi UE trong bản tin điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control - RRC).

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó bản tin RRC bao gồm ít nhất một trong số các thông tin sau để thay đổi có điều kiện SN:

các thay đổi cấu hình RRC của ô nguồn;

cấu hình tiêu chí thực thi thay đổi SN có điều kiện cho mỗi ô ứng viên trong tập hợp; hoặc

cấu hình lại RRC cho mỗi ô ứng viên trong tập hợp.

4. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm bước gửi bản tin điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) đến MN chỉ báo khi tiêu chí thực thi thay đổi SN có điều kiện được đáp ứng cho ô được chọn trong số các ô ứng viên trong tập hợp nếu cấu hình của ô được chọn trong số các ô ứng viên là hợp lệ.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó UE dừng việc giám sát tiêu chí thực thi xác định bởi SN cũ sau khi thực thi việc thay đổi SN cho một ô ứng viên.

6. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm bước gửi thông báo đến MN chỉ báo rằng việc thay đổi SN cho một ô ứng viên đã được thực thi.

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó thông báo được gửi qua bản tin hoàn thành cấu hình lại điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC).

8. Phương pháp truyền thông không dây bởi nút chính (MN), phương pháp này bao gồm các bước:

nhận, từ nút phụ (SN), báo hiệu xác định tập hợp các ô ứng viên để bổ sung hoặc thay đổi có điều kiện SN cho thiết bị người dùng (UE) dựa vào tiêu chí thực thi và tiêu chí thực thi;

sửa đổi tiêu chí thực thi cho tập hợp các ô ứng viên; và

báo hiệu thông tin cấu hình liên quan đến tập hợp các ô ứng viên và tiêu chí thực thi được sửa đổi đến UE.

9. Phương pháp theo điểm 8, phương pháp này còn bao gồm bước thực hiện thủ tục bổ sung SN với các ô ứng viên.

10. Phương pháp theo điểm 8, trong đó thông tin cấu hình được báo hiệu đến UE trong bản tin điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC).

11. Phương pháp theo điểm 8, phương pháp này còn bao gồm bước nhận bản tin điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) từ UE chỉ báo khi tiêu chí thực thi bổ sung hoặc thay đổi có điều kiện SN được đáp ứng cho ô được chọn trong số các ô ứng viên trong tập hợp nếu cấu hình của ô được chọn trong số các ô ứng viên là hợp lệ.

12. Phương pháp theo điểm 8, trong đó thông tin cấu hình được báo hiệu đến UE trong bản tin điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) bao gồm các tiêu chí thực thi được sửa đổi để bổ sung SN và thay đổi SN có điều kiện.

13. Phương pháp theo điểm 8, phương pháp này còn bao gồm các bước:

nhận thông báo từ UE về thay đổi của SN thông qua bản tin hoàn thành cấu hình lại điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC); và

cập nhật cấu hình SN ứng viên để loại bỏ các ô không còn là các ô ứng viên phù hợp để bổ sung hoặc thay đổi có điều kiện làm SN.

14. Máy truyền thông không dây bởi thiết bị người dùng (UE) bao gồm:

bộ nhớ; và

ít nhất một bộ xử lý được ghép nối với bộ nhớ, ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để:

nhận, từ nút chính (MN), thông tin cấu hình xác định tập hợp các ô ứng viên và tiêu chí thực thi để bổ sung hoặc thay đổi có điều kiện nút phụ (SN) cho UE, trong đó thông tin cấu hình chỉ báo thông tin cấu hình thứ nhất xác định bởi MN và thông tin cấu hình thứ hai xác định bởi SN;

phát hiện tiêu chí thực thi được đáp ứng cho một ô ứng viên trong tập hợp các ô ứng viên theo thông tin cấu hình thứ nhất hoặc thông tin cấu hình thứ hai; và

thực thi việc thay đổi SN cho một ô ứng viên dựa vào việc phát hiện.

15. Máy truyền thông không dây bởi nút chính (MN) bao gồm:

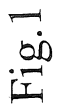
bộ nhớ; và

ít nhất một bộ xử lý được ghép nối với bộ nhớ, ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để:

nhận, từ nút phụ (SN), báo hiệu xác định tập hợp các ô ứng viên để bổ sung hoặc thay đổi có điều kiện SN cho thiết bị người dùng (UE) dựa vào tiêu chí thực thi và tiêu chí thực thi;

sửa đổi tiêu chí thực thi cho tập hợp các ô ứng viên; và

báo hiệu thông tin cấu hình liên quan đến tập hợp các ô ứng viên và tiêu chí thực thi được sửa đổi đến UE.



2/13

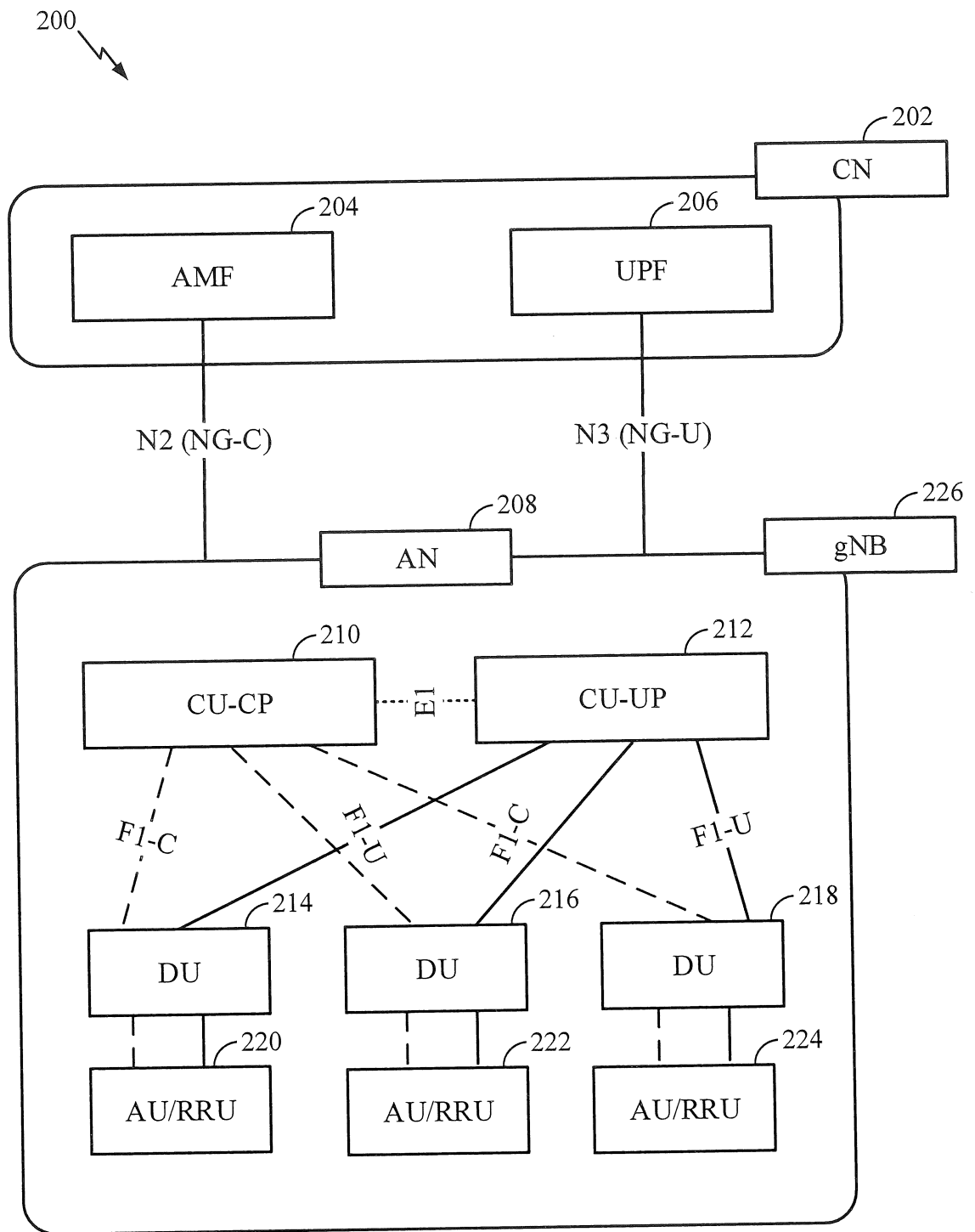


Fig.2

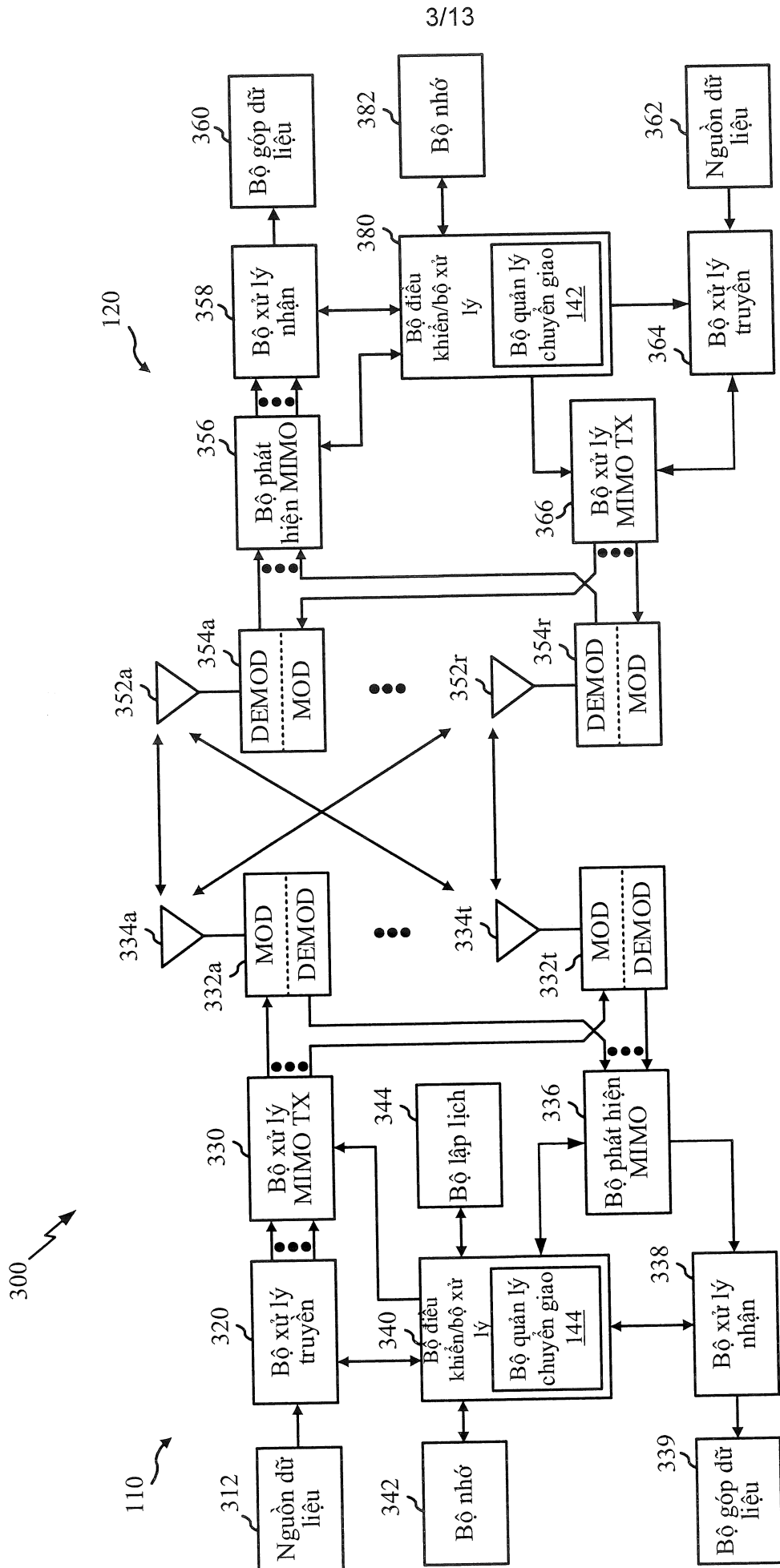


Fig.3

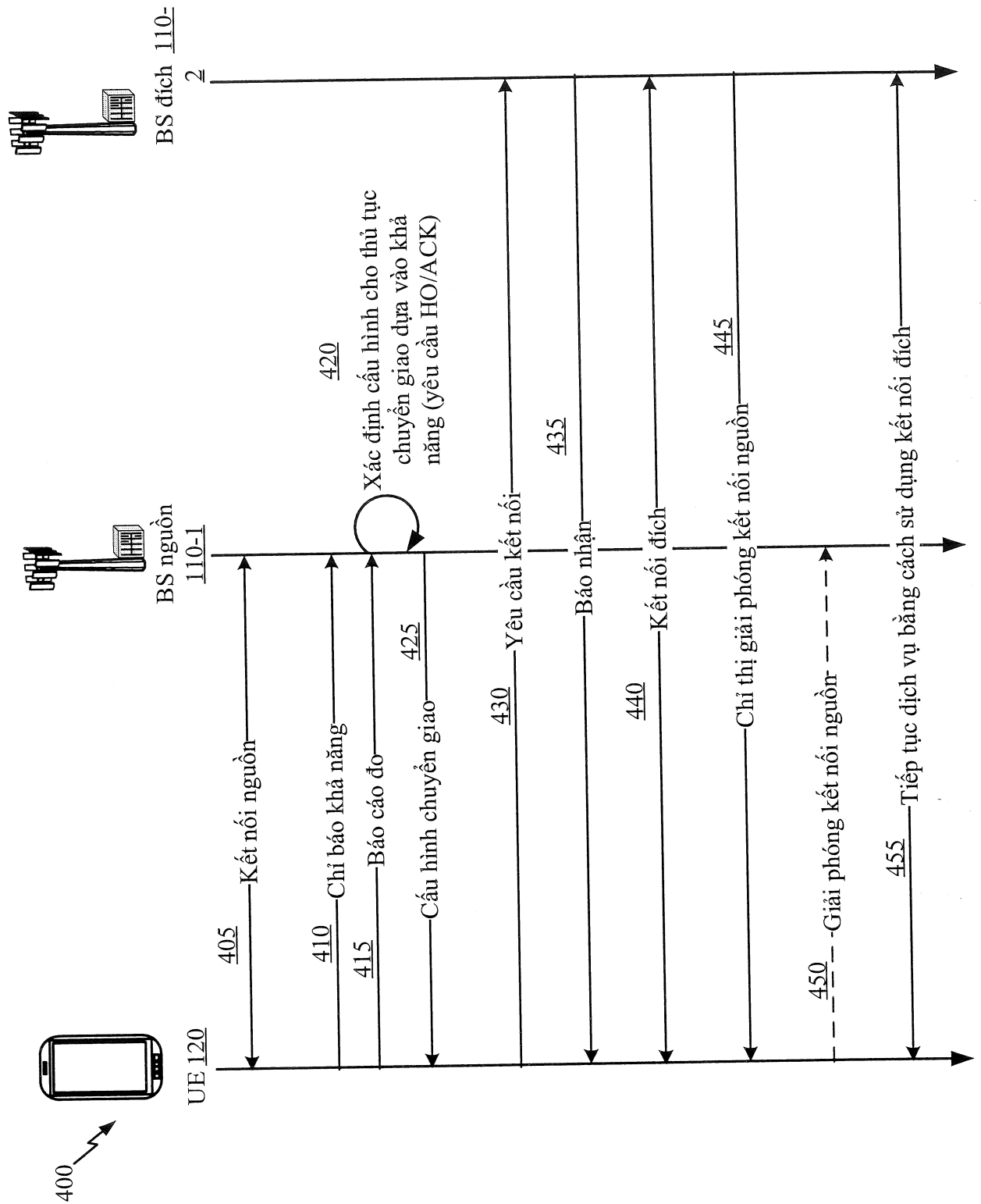


Fig.4

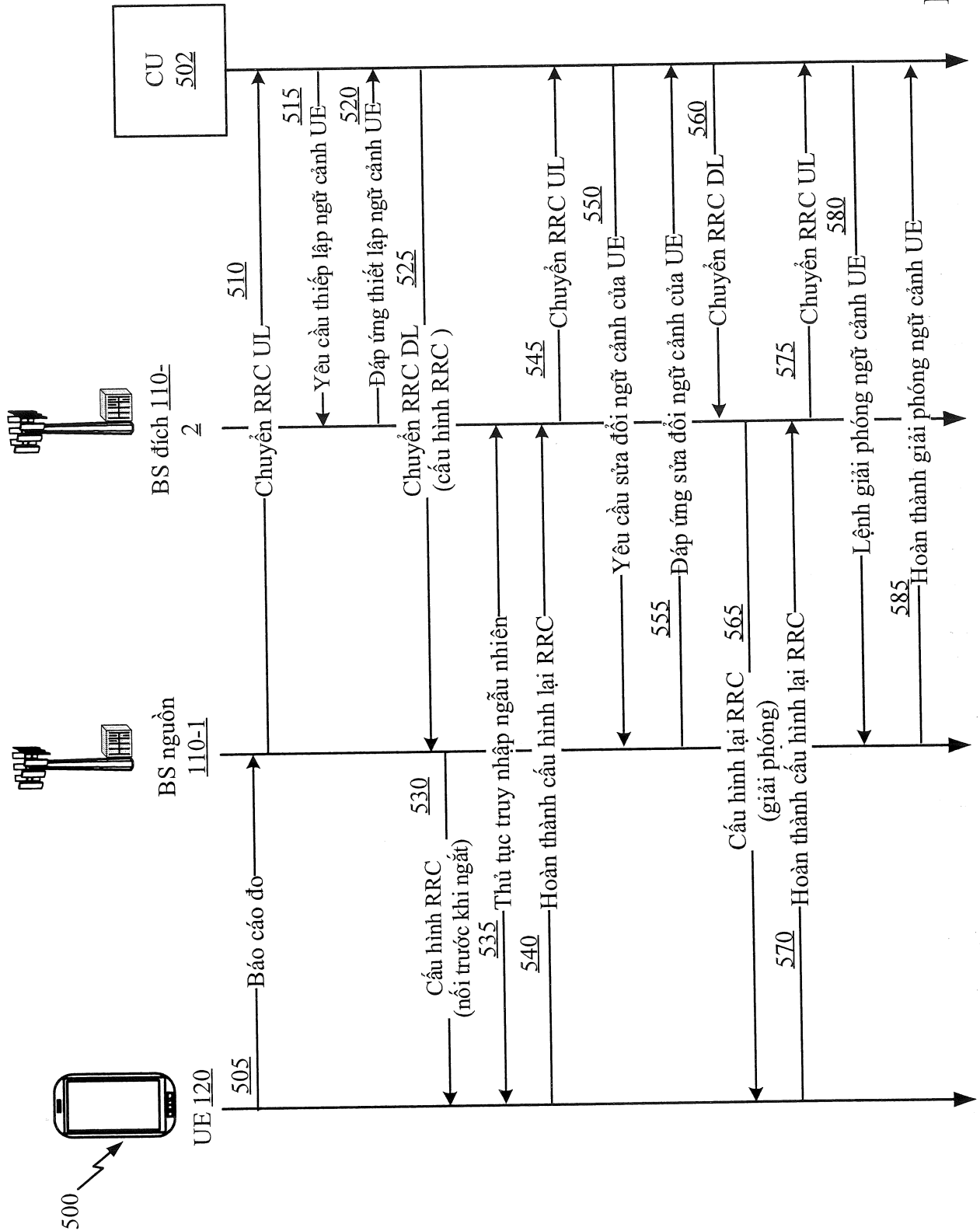


Fig.5

6/13

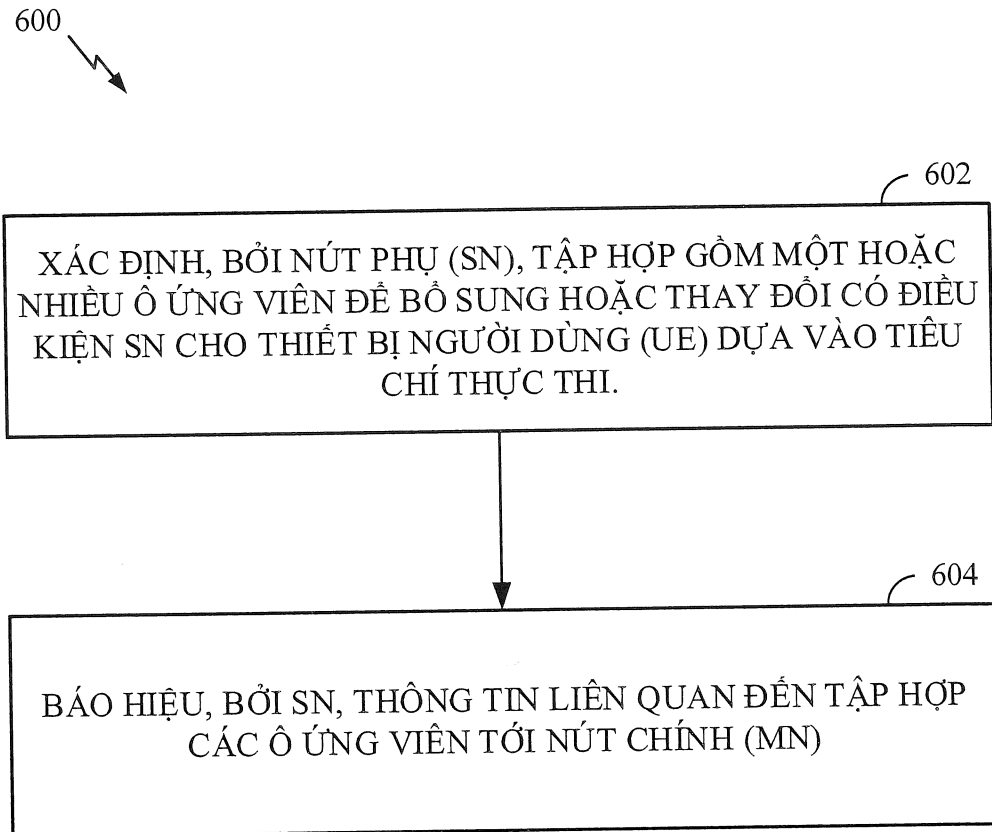


Fig.6

7/13

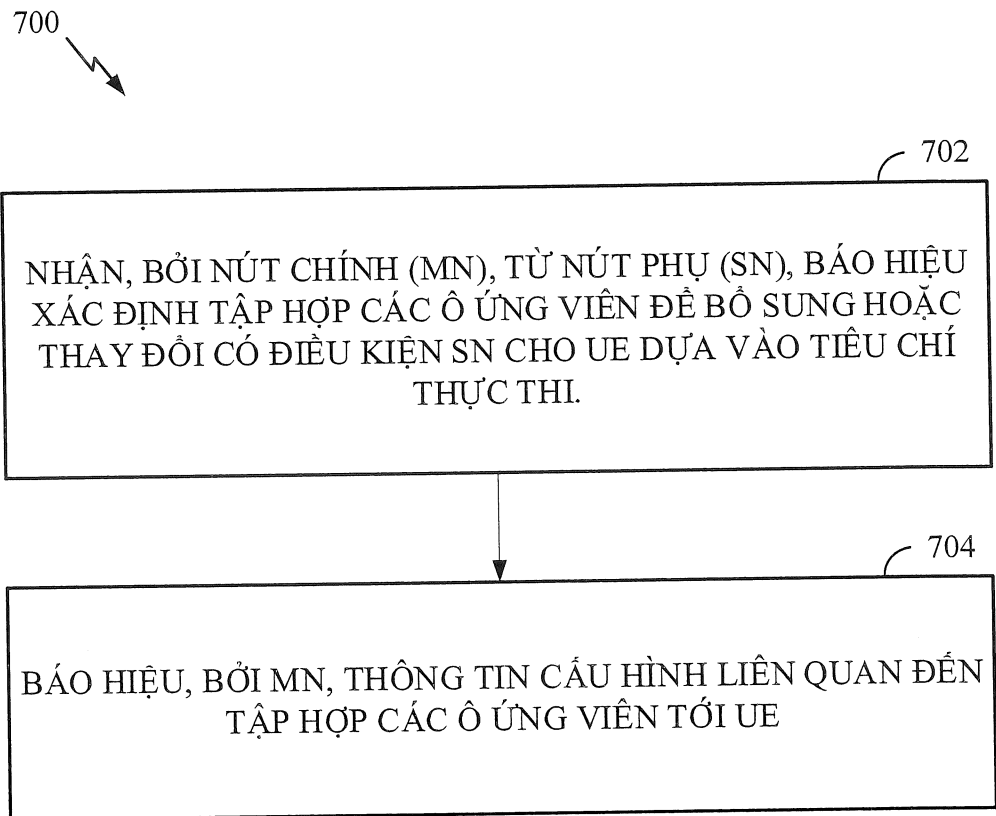


Fig.7

8/13

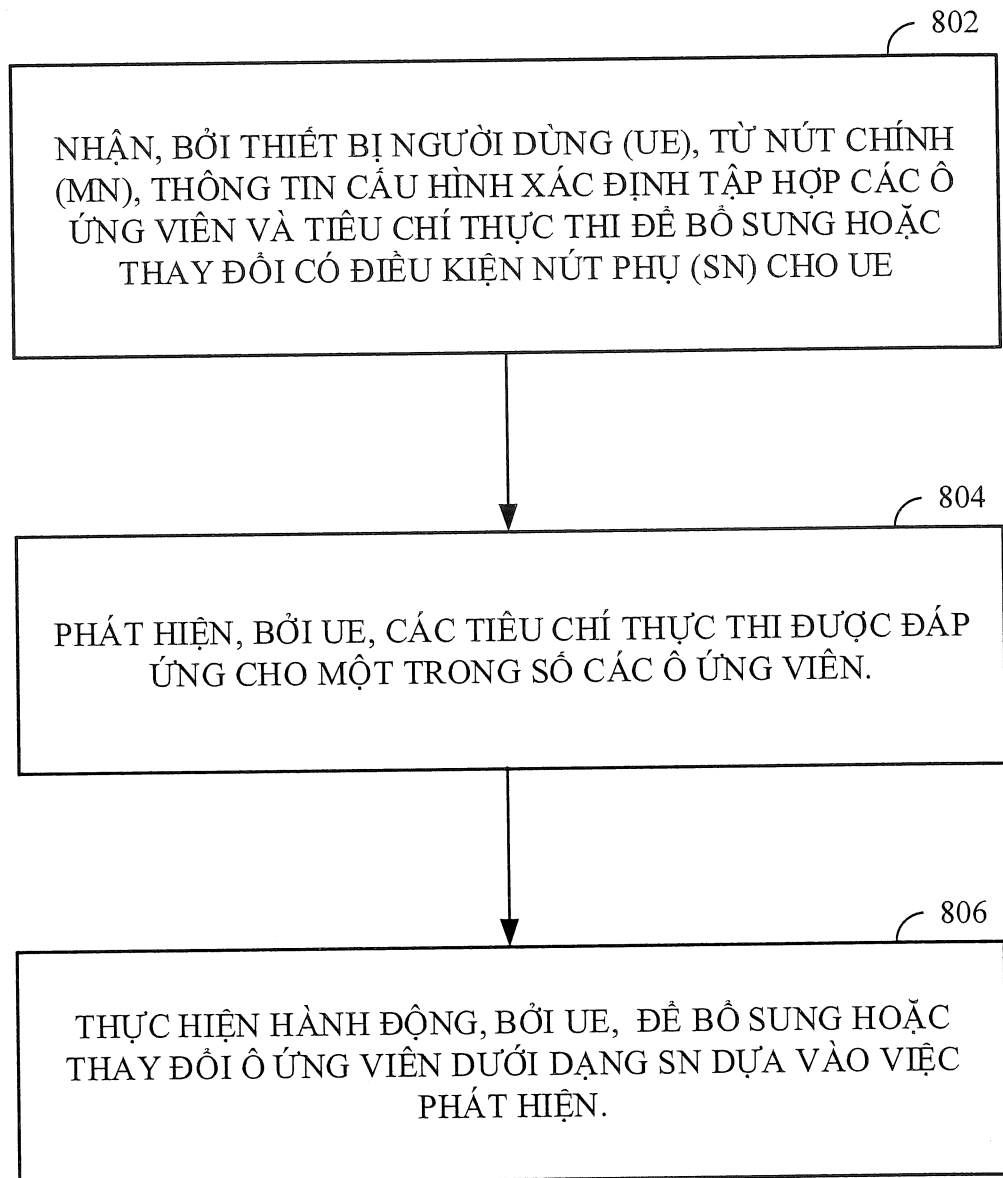
800


Fig.8

9/13

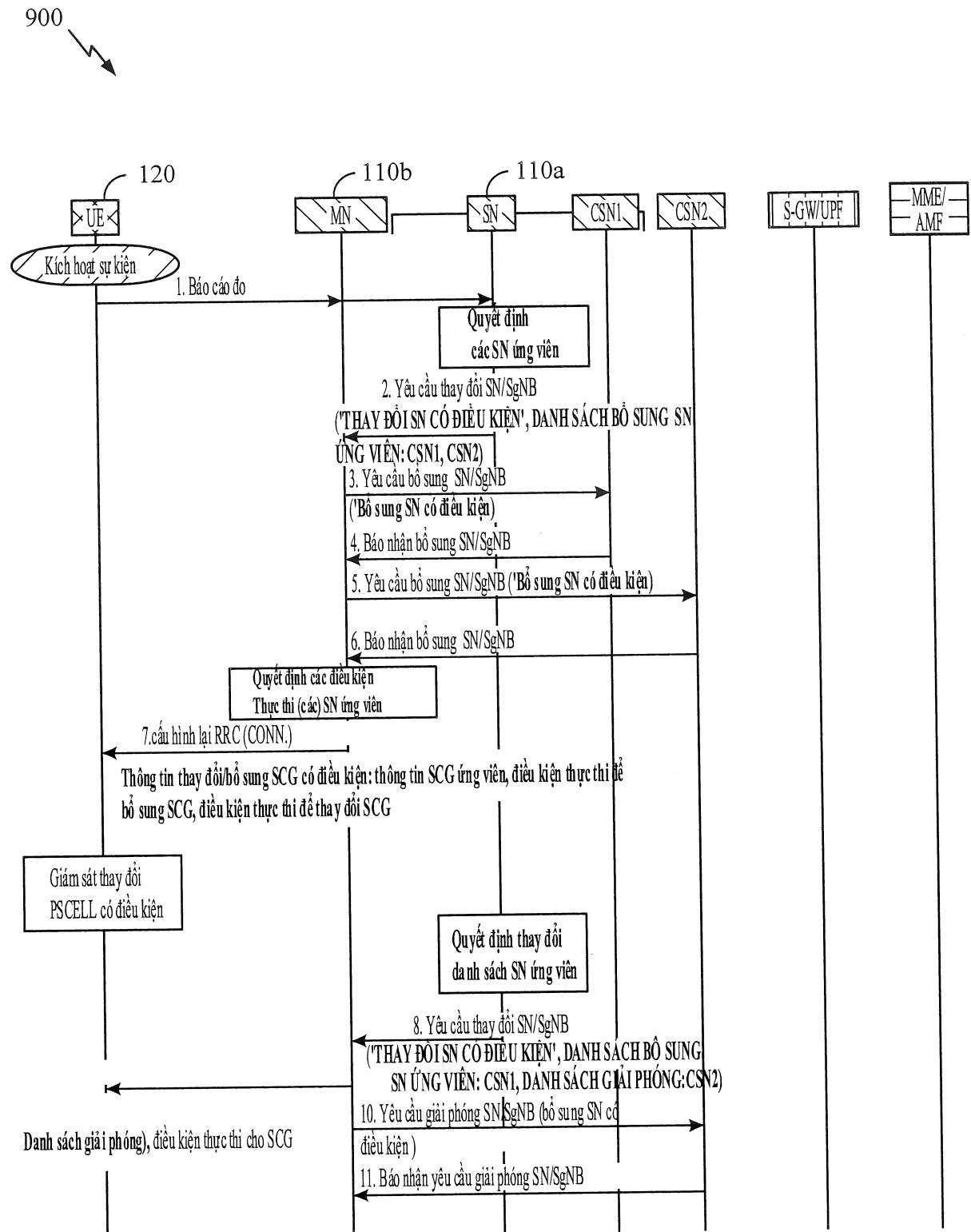


Fig.9

10/13

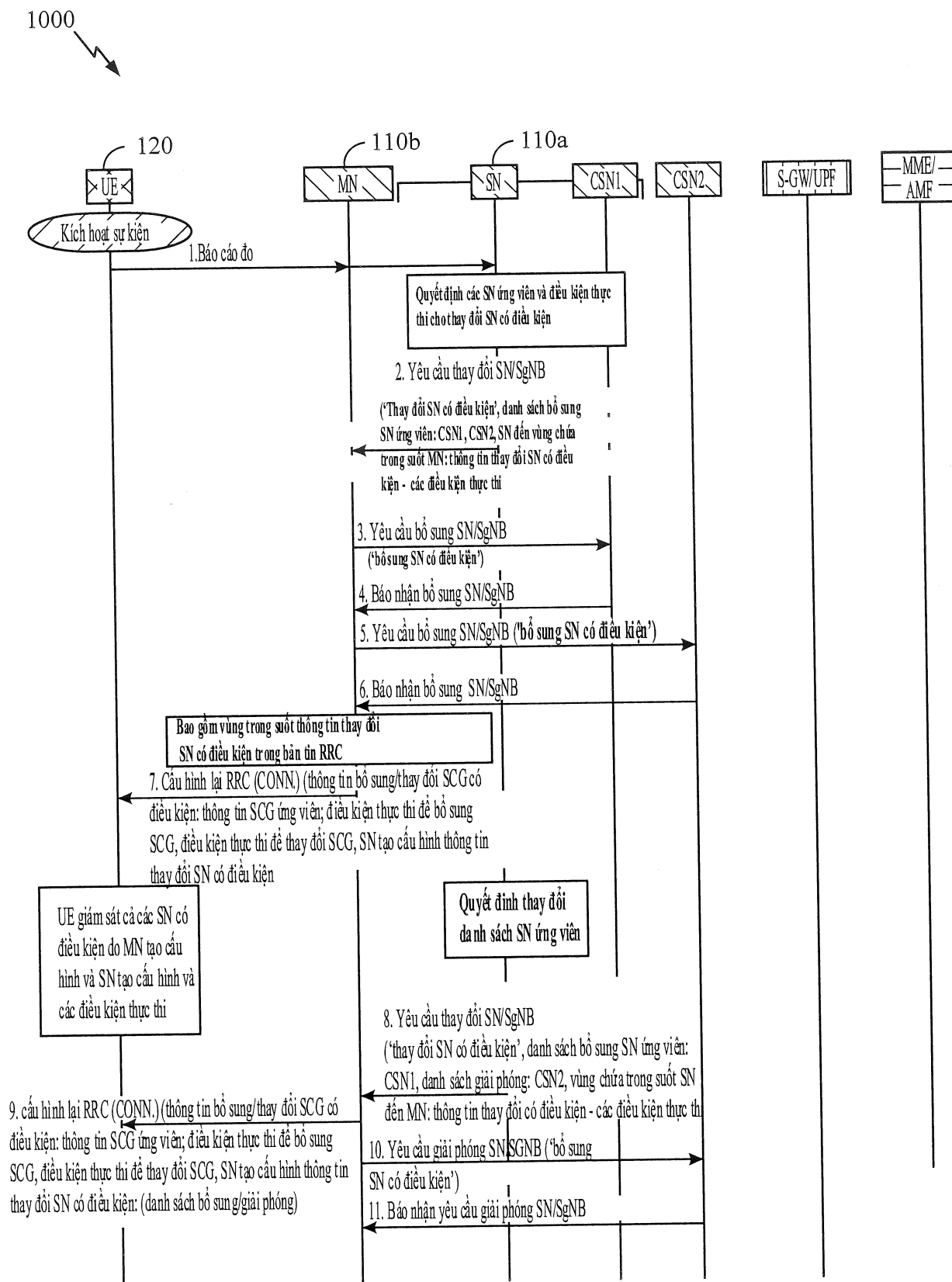


Fig.10

11/13

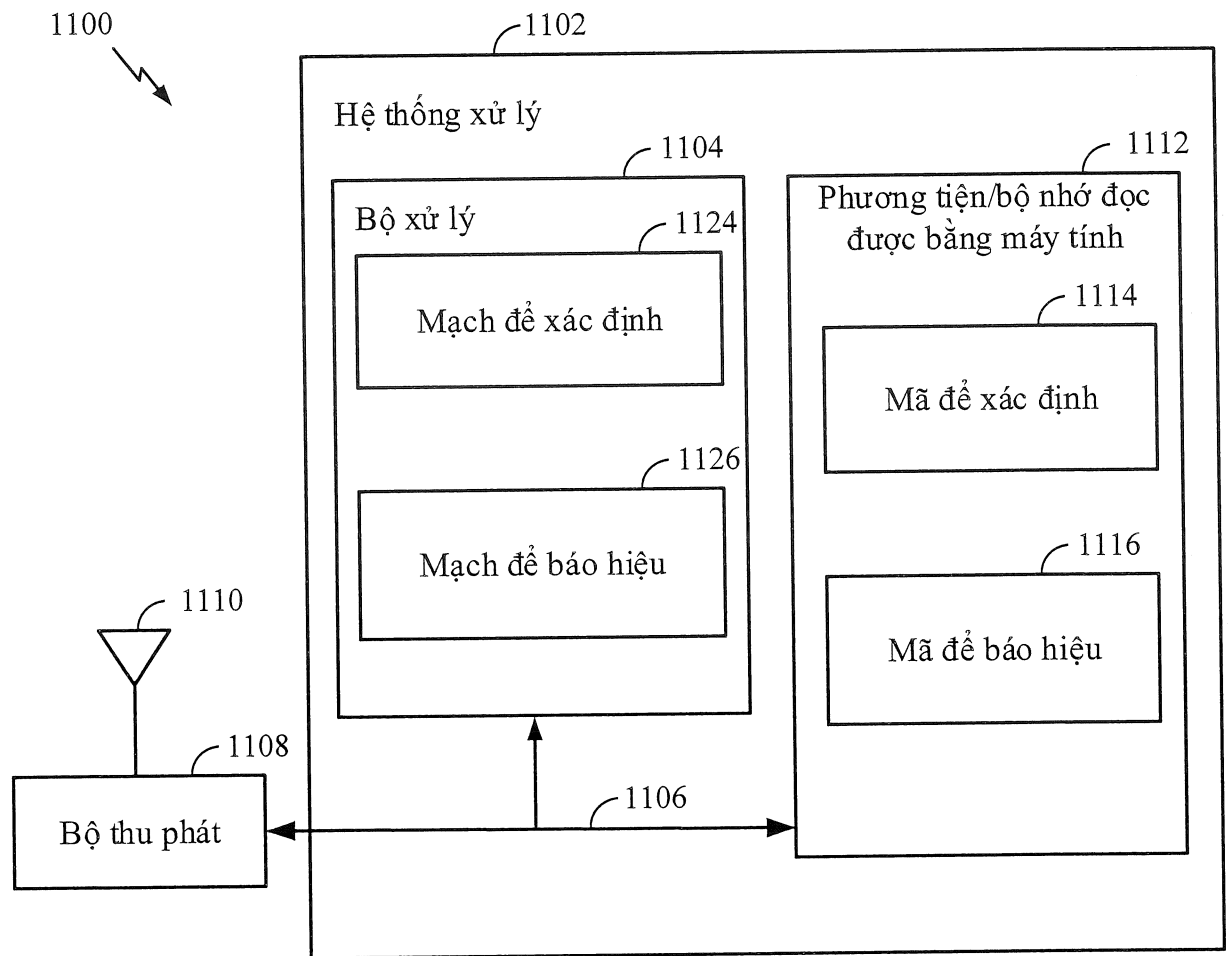


Fig.11

12/13

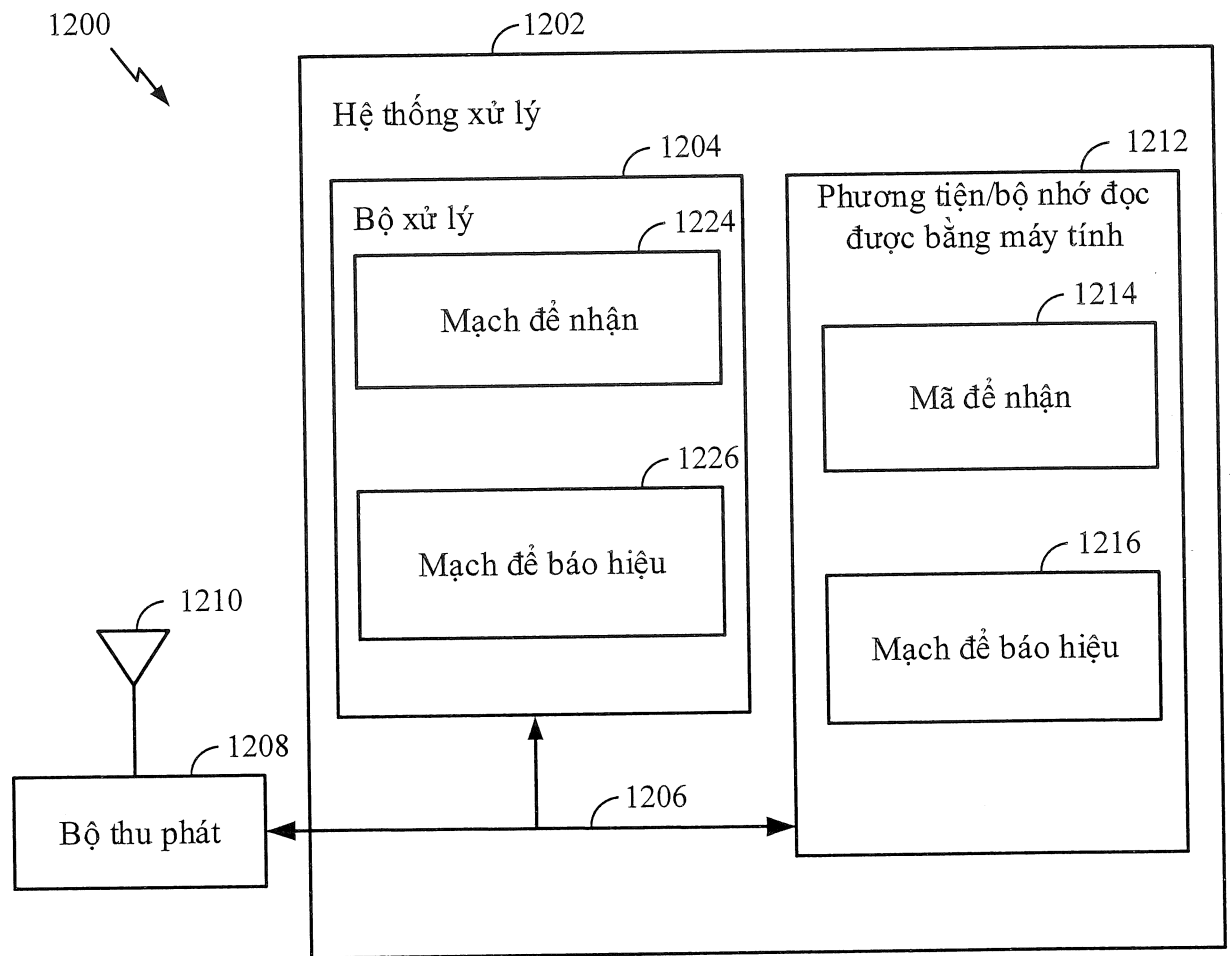


Fig.12

13/13

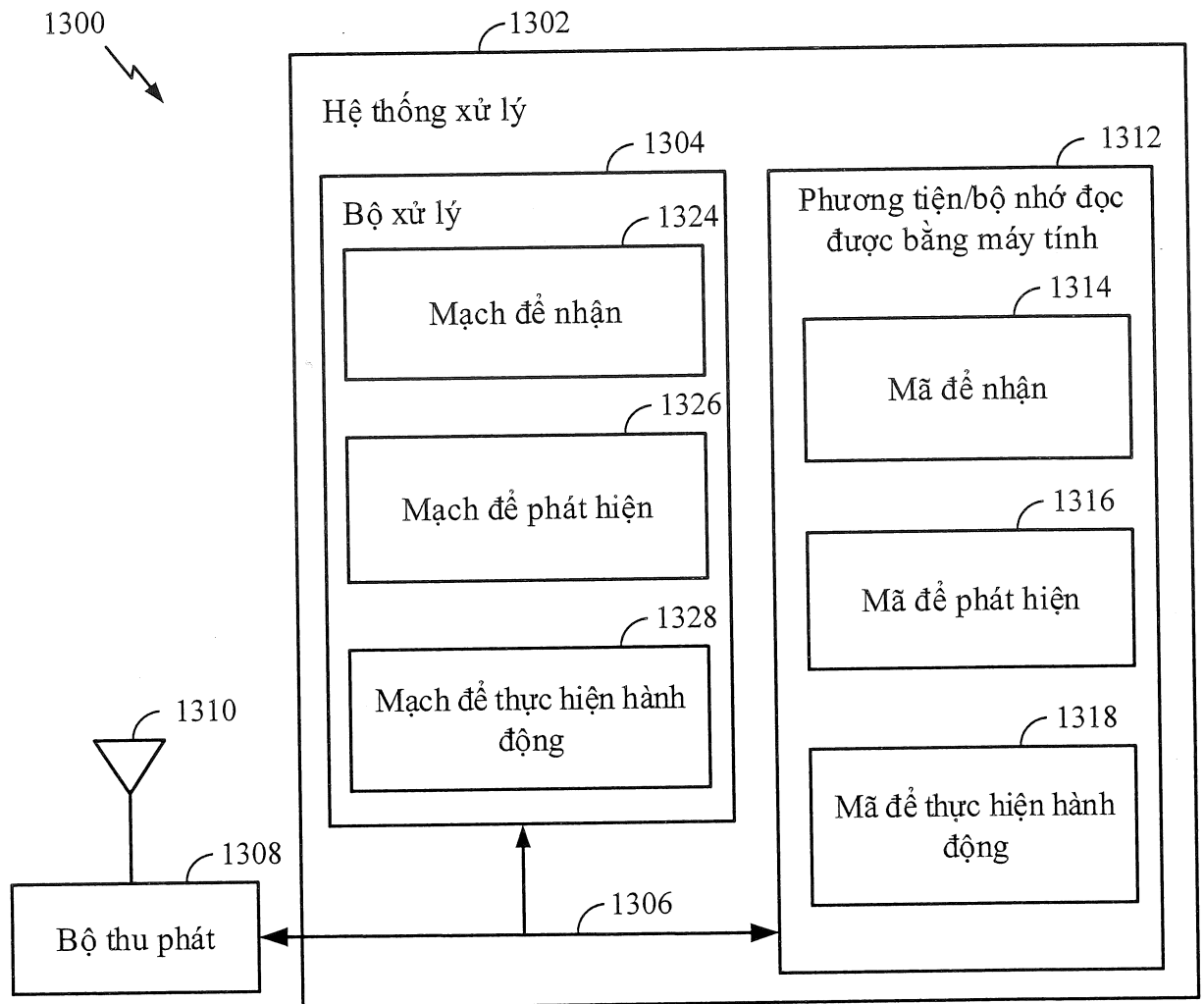


Fig.13