



(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)



1-0042529

(51)^{2020.01} H04W 74/08

(13) B

(21) 1-2020-02759

(22) 08/11/2018

(86) PCT/US2018/059840 08/11/2018

(87) WO 2019/099278 A1 23/05/2019

(30) 62/587,243 16/11/2017 US; 15/954,468 16/04/2018 US

(45) 27/01/2025 442

(43) 25/03/2021 396

(73) QUALCOMM INCORPORATED (US)

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

(72) HE, Linhai (US); Luo, Tao (US).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP, THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG VÀ PHƯƠNG TIỆN BẮT BIẾN ĐỌC
ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH ĐỂ TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY

(21) 1-2020-02759

(57) Các khía cạnh của sáng chế đề cập đến phương pháp, thiết bị người dùng và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính để truyền thông không dây, cụ thể là các kỹ thuật cung cấp chỉ báo chờ chuyên biệt cho đường lên trong hệ thống truyền thông không dây.

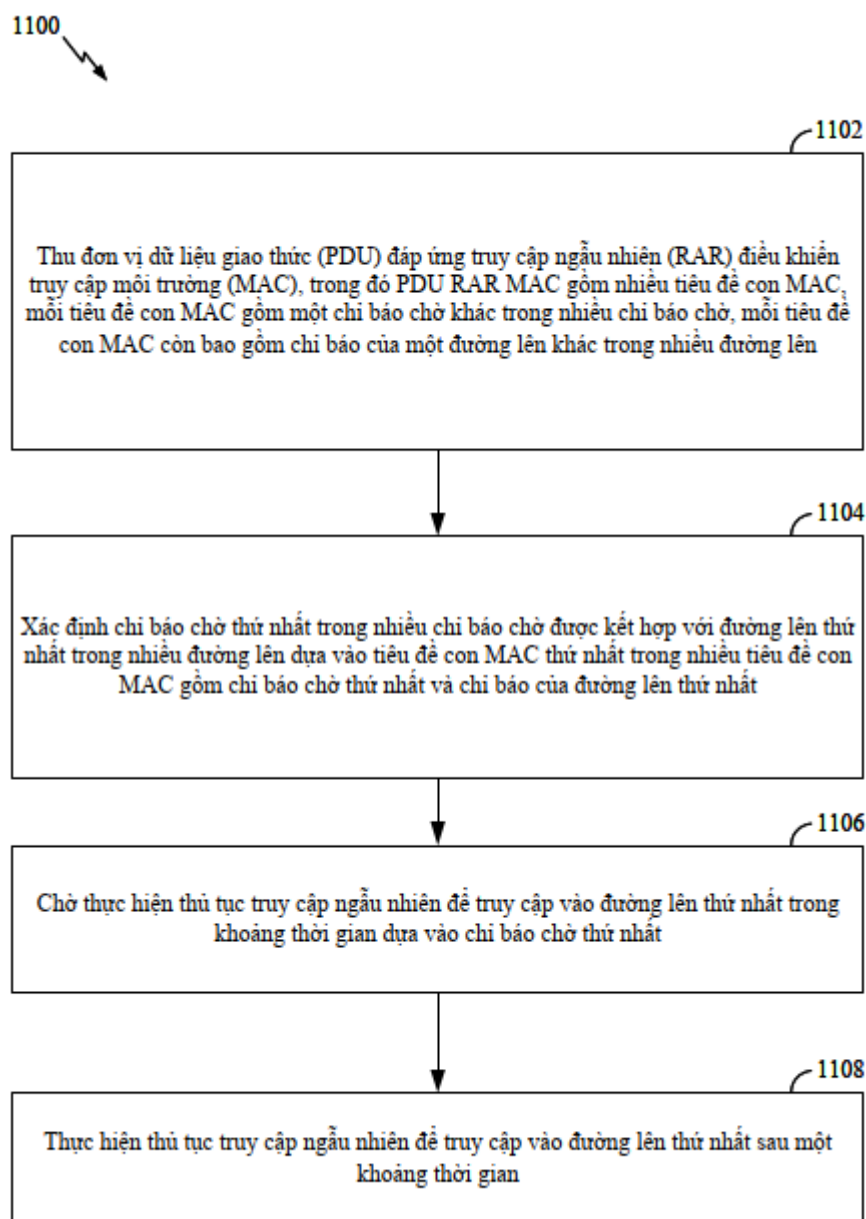


Fig.11

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Các khía cạnh của sáng chế đề cập đến truyền thông không dây, và cụ thể hơn là các kỹ thuật cung cấp chỉ báo chờ chuyên biệt cho đường lên trong hệ thống truyền thông không dây.

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 khác nhau chẳng hạn như điện thoại, video, dữ liệu, gửi tin nhắn và phát quảng bá. Các hệ thống truyền thông không dây thông thường có thể sử dụng nhiều công nghệ đa truy cập có khả năng hỗ trợ truyền thông với nhiều người dùng bằng cách dùng chung tài nguyên hệ thống sẵn có (chẳng hạn, băng thông, công suất truyền). Ví dụ về các công nghệ đa truy cập như vậy bao gồm các hệ thống phát triển dài hạn (Long Term Evolution - LTE), các hệ thống đa truy cập phân chia theo mã (code division multiple access - CDMA), các hệ thống đa truy cập phân chia theo thời gian (time division multiple access - TDMA), các hệ thống đa truy cập phân chia theo tần số (frequency division multiple access - FDMA), các hệ thống đa truy cập phân chia theo tần số trực giao (orthogonal frequency division multiple access - OFDMA), các hệ thống đa truy cập phân chia theo tần số một sóng mang (single-carrier frequency divisional multiple access - SC-FDMA), và các hệ thống đa truy cập phân chia theo mã đồng bộ với phân chia theo thời gian (time division synchronous code division multiple access - TD-SCDMA).

Theo một số ví dụ, hệ thống truyền thông không dây đa truy cập có thể bao gồm một số trạm gốc, mỗi trạm này đồng thời hỗ trợ truyền thông cho nhiều thiết bị truyền thông, các thiết bị này được gọi là thiết bị người dùng (user equipment - UE). Trong mạng LTE hoặc LTE-A, tập hợp gồm một hoặc nhiều trạm gốc có thể xác định eNodeB (eNB). Theo các ví dụ khác (ví dụ, trong thế hệ kế tiếp hoặc mạng 5G), hệ thống truyền thông đa truy cập không dây có thể bao gồm một số đơn vị phân tán (distributed unit - DU) (ví dụ, đơn vị biên (edge unit - EU), nút biên (edge node - EN), đầu vô tuyến (radio head - RH), đầu vô tuyến thông minh (smart radio head - SRH), các điểm thu phát (transmission reception point - TRP), v.v.) truyền thông với một số đơn vị trung tâm

(central unit - CU) (ví dụ, nút trung tâm (central node - CN), bộ điều khiển nút truy cập (access node controller - ANC), v.v.), trong đó tập hợp một hoặc nhiều đơn vị phân tán, truyền thông với đơn vị trung tâm, có thể xác định nút truy cập (ví dụ, trạm gốc vô tuyến mới (new radio trạm gốc - NR BS), nút B vô tuyến mới (new radio node-B - NR NB), nút mạng, 5G NB, gNB, v.v.). Trạm gốc hoặc DU có thể truyền thông với tập hợp UE trên các kênh đường xuống (ví dụ, cho các cuộc truyền từ trạm gốc hoặc đến UE) và các kênh đường lên (ví dụ, cho các cuộc truyền từ UE đến trạm gốc hoặc đơn vị phân tán).

Các công nghệ đa truy cập này đã được chấp nhận trong một số chuẩn viễn thông khác nhau để tạo ra giao thức chung cho phép các thiết bị không dây khác nhau truyền thông ở cấp độ thành phố, quốc gia, khu vực và thậm chí toàn cầu. Một ví dụ về chuẩn viễn thông mới nổi là chuẩn vô tuyến mới (new radio - NR), ví dụ, truy cập vô tuyến 5G. NR là tập hợp các cải tiến cho chuẩn di động LTE được công bố bởi Dự án Đối tác Thế hệ Thứ ba (Third Generation Partnership Project - 3GPP). Chuẩn này được thiết kế để hỗ trợ tốt hơn truy cập Internet dải rộng di động bằng cách cải thiện hiệu quả phổ, giảm bớt chi phí, cải thiện dịch vụ, sử dụng phổ mới, và tích hợp tốt hơn với các chuẩn mở khác bằng cách sử dụng OFDMA có tiền tố vòng (cyclic prefix - CP) trên đường xuống (downlink - DL), và trên đường lên (uplink - UL) cũng như hỗ trợ sự điều hướng chùm sóng, công nghệ anten nhiều đầu vào nhiều đầu ra (multiple-input multiple-output - MIMO) và gộp sóng mang.

Tuy nhiên, do nhu cầu truy cập dải rộng di động tiếp tục tăng, nên có tồn tại nhu cầu cải tiến hơn nữa trong công nghệ NR. Tốt hơn là, các cải tiến này nên được 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 có nhiều khía cạnh, không một khía cạnh nào chịu trách nhiệm duy nhất cho các thuộc tính mong muốn của sáng chế. Một số dấu hiệu sẽ được mô tả vắn tắt ở đây, mà không làm giới hạn phạm vi của sáng chế như được xác định bằng các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo. Sau khi xem xét phần mô tả này, và đặc biệt là sau khi đọc phần “Mô tả chi tiết sáng chế”, người có hiểu biết trung bình sẽ hiểu cách thức mà các dấu hiệu của sáng chế mang lại các lợi ích trong

đó có việc truyền thông được cải thiện giữa các điểm truy cập và các trạm trong mạng không dây.

Theo các khía cạnh nhất định, sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông không dây. Nói chung, phương pháp bao gồm bước thu, bởi thiết bị người dùng từ trạm gốc, đơn vị dữ liệu giao thức (protocol data unit - PDU) đáp ứng truy cập ngẫu nhiên (random access response - RAR) điều khiển truy cập môi trường (media access control - MAC), trong đó MAC RAR PDU gồm một hoặc nhiều RAR, mỗi RAR trong số một hoặc nhiều RAR được kết hợp với một đường lên, trong đó MAC RAR PDU được kết hợp với mã định danh tạm thời mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên (random access-radio network temporary identifier - RA-RNTI) được tính toán ít nhất một phần dựa vào chỉ số của một đường lên, trong đó MAC RAR PDU còn bao gồm chỉ báo chờ kết hợp với một đường lên; xác định, bởi thiết bị người dùng, chỉ báo chờ được kết hợp với một đường lên dựa vào RA-RNTI kết hợp với PDU RAR MAC; chờ, bởi thiết bị người dùng, việc thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên để truy cập vào một đường lên trong khoảng thời gian dựa vào chỉ báo chờ; và thực hiện, bởi thiết bị người dùng, thủ tục truy cập ngẫu nhiên để truy cập vào một đường lên sau một khoảng thời gian.

Theo các khía cạnh nhất định, sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông không dây. Nói chung, phương pháp bao gồm bước thu, bởi thiết bị người dùng từ trạm gốc, đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) đáp ứng truy cập ngẫu nhiên (RAR) điều khiển truy cập môi trường (MAC), trong đó PDU RAR MAC gồm nhiều RAR kết hợp với nhiều đường lên, trong đó với mỗi đường lên trong số nhiều đường lên, các RAR trong số nhiều RAR được kết hợp với đường lên được nhóm lại với nhau trong PDU RAR MAC thành một đoạn trong số nhiều đoạn mà không có RAR của một đường lên khác được trộn ở giữa, và trong đó mỗi đoạn được kết hợp phù hợp với một đường lên trong nhiều đường lên, trong đó PDU RAR MAC gồm nhiều chỉ báo chờ, mỗi chỉ báo chờ kết hợp với một trong số nhiều đoạn, mỗi chỉ báo chờ được đặt trong PDU RAR MAC liên quan đến vị trí trong PDU RAR MAC của đoạn kết hợp của nó; xác định, bởi thiết bị người dùng, chỉ báo chờ thứ nhất trong nhiều chỉ báo chờ được kết hợp với đường lên thứ nhất trong nhiều đường lên dựa vào vị trí của chỉ báo chờ thứ nhất trong PDU RAR MAC liên quan đến vị trí của đoạn thứ nhất trong nhiều đoạn trong PDU RAR MAC kết hợp với đường lên thứ nhất; chờ, bởi thiết bị người dùng, việc thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên để truy cập vào đường lên thứ nhất trong khoảng thời gian dựa vào chỉ báo chờ thứ nhất; và

thực hiện, bởi thiết bị người dùng, thủ tục truy cập ngẫu nhiên để truy cập vào đường lên thứ nhất sau một khoảng thời gian.

Theo các khía cạnh nhất định, sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông không dây. Nói chung, phương pháp bao gồm bước thu, bởi thiết bị người dùng từ trạm gốc, đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) đáp ứng truy cập ngẫu nhiên (RAR) điều khiển truy cập môi trường (MAC), trong đó PDU RAR MAC gồm nhiều tiêu đề con MAC, mỗi tiêu đề con MAC gồm một chỉ báo chờ khác nhau trong nhiều chỉ báo chờ, mỗi trong số nhiều tiêu đề con MAC còn bao gồm chỉ báo của một đường lên khác nhau trong nhiều đường lên; xác định, bởi thiết bị người dùng, chỉ báo chờ thứ nhất trong nhiều chỉ báo chờ được kết hợp với đường lên thứ nhất trong nhiều đường lên dựa vào tiêu đề con MAC thứ nhất trong nhiều tiêu đề con MAC gồm chỉ báo chờ thứ nhất và chỉ báo của đường lên thứ nhất; chờ, bởi thiết bị người dùng, việc thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên để truy cập vào đường lên thứ nhất trong khoảng thời gian dựa vào chỉ báo chờ thứ nhất; và thực hiện, bởi thiết bị người dùng, thủ tục truy cập ngẫu nhiên để truy cập vào đường lên thứ nhất sau một khoảng thời gian.

Theo các khía cạnh nhất định, sáng chế đề xuất thiết bị người dùng. Thiết bị người dùng bao gồm bộ nhớ và bộ xử lý được kết nối với bộ nhớ. Bộ xử lý được tạo cấu hình để thu, từ trạm gốc, đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) đáp ứng truy cập ngẫu nhiên (RAR) điều khiển truy cập môi trường (MAC), trong đó PDU RAR MAC gồm một hoặc nhiều RAR, mỗi RAR trong số một hoặc nhiều RAR được kết hợp với một đường lên, trong đó PDU RAR MAC được kết hợp với mã định danh tạm thời mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên (RA-RNTI) được tính toán ít nhất một phần dựa vào chỉ số của một đường lên, trong đó PDU RAR MAC còn bao gồm chỉ báo chờ kết hợp với một đường lên. Bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định chỉ báo chờ được kết hợp với một đường lên dựa vào RA-RNTI kết hợp với PDU RAR MAC. Bộ xử lý được tạo cấu hình để chờ việc thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên để truy cập vào một đường lên trong khoảng thời gian dựa vào chỉ báo chờ. Bộ xử lý được tạo cấu hình để thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên để truy cập vào một đường lên sau một khoảng thời gian.

Theo các khía cạnh nhất định, sáng chế đề xuất thiết bị người dùng. Thiết bị người dùng bao gồm bộ nhớ và bộ xử lý được kết nối với bộ nhớ. Bộ xử lý được tạo cấu hình để thu, từ trạm gốc, đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) đáp ứng truy cập ngẫu nhiên (RAR)

điều khiển truy cập môi trường (MAC), trong đó PDU RAR MAC gồm nhiều RAR kết hợp với nhiều đường lên, trong đó với mỗi đường lên trong nhiều đường lên, các RAR trong nhiều RAR được kết hợp với đường lên được nhóm lại với nhau trong PDU RAR MAC thành một đoạn trong số nhiều đoạn mà không có RAR của một đường lên khác được trộn ở giữa, và trong đó mỗi đoạn được kết hợp phù hợp với một đường lên trong nhiều đường lên, trong đó PDU RAR MAC gồm nhiều chỉ báo chờ, mỗi chỉ báo chờ kết hợp với một trong số nhiều đoạn, mỗi chỉ báo chờ được đặt trong PDU RAR MAC liên quan đến vị trí trong PDU RAR MAC của đoạn kết hợp của nó. Bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định chỉ báo chờ thứ nhất trong nhiều chỉ báo chờ được kết hợp với đường lên thứ nhất trong nhiều đường lên dựa vào vị trí của chỉ báo chờ thứ nhất trong PDU RAR MAC liên quan đến vị trí của đoạn thứ nhất trong nhiều đoạn trong PDU RAR MAC kết hợp với đường lên thứ nhất. Bộ xử lý được tạo cấu hình để chờ việc thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên để truy cập vào đường lên thứ nhất trong khoảng thời gian dựa vào chỉ báo chờ thứ nhất. Bộ xử lý được tạo cấu hình để thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên để truy cập vào đường lên thứ nhất sau một khoảng thời gian.

Theo các khía cạnh nhất định, sáng chế đề xuất thiết bị người dùng. Thiết bị người dùng bao gồm bộ nhớ và bộ xử lý được kết nối với bộ nhớ. Bộ xử lý được tạo cấu hình để thu, từ trạm gốc, đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) đáp ứng truy cập ngẫu nhiên (RAR) điều khiển truy cập môi trường (MAC), trong đó PDU RAR MAC gồm nhiều tiêu đề con MAC, mỗi tiêu đề con MAC gồm một chỉ báo chờ khác nhau trong nhiều chỉ báo chờ, mỗi trong số nhiều tiêu đề con MAC còn bao gồm chỉ báo của một đường lên khác nhau trong nhiều đường lên. Bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định chỉ báo chờ thứ nhất trong nhiều chỉ báo chờ được kết hợp với đường lên thứ nhất trong nhiều đường lên dựa vào tiêu đề con MAC thứ nhất trong nhiều tiêu đề con MAC gồm chỉ báo chờ thứ nhất và chỉ báo của đường lên thứ nhất. Bộ xử lý được tạo cấu hình để chờ việc thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên để truy cập vào đường lên thứ nhất trong khoảng thời gian dựa vào chỉ báo chờ thứ nhất. Bộ xử lý được tạo cấu hình để thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên để truy cập vào đường lên thứ nhất sau một khoảng thời gian.

Theo các khía cạnh nhất định, sáng chế đề xuất thiết bị người dùng. Thiết bị người dùng bao gồm phương tiện để thu, từ trạm gốc, đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) đáp ứng truy cập ngẫu nhiên (RAR) điều khiển truy cập môi trường (MAC), trong đó PDU RAR MAC gồm một hoặc nhiều RAR, mỗi RAR trong số một hoặc nhiều RAR được kết hợp

với một đường lên, trong đó PDU RAR MAC được kết hợp với mã định danh tạm thời mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên (RA-RNTI) được tính toán ít nhất một phần dựa vào chỉ số của một đường lên, trong đó PDU RAR MAC còn bao gồm chỉ báo chờ kết hợp với một đường lên. Thiết bị người dùng bao gồm phương tiện để xác định chỉ báo chờ được kết hợp với một đường lên dựa vào RA-RNTI kết hợp với PDU RAR MAC. Thiết bị người dùng bao gồm phương tiện để chờ, bởi thiết bị người dùng, việc thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên để truy cập vào một đường lên trong khoảng thời gian dựa vào chỉ báo chờ. Thiết bị người dùng bao gồm phương tiện để thực hiện, bởi thiết bị người dùng, thủ tục truy cập ngẫu nhiên để truy cập vào một đường lên sau một khoảng thời gian.

Theo các khía cạnh nhất định, sáng chế đề xuất thiết bị người dùng. Thiết bị người dùng bao gồm phương tiện để thu, từ trạm gốc, đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) đáp ứng truy cập ngẫu nhiên (RAR) điều khiển truy cập môi trường (MAC), trong đó PDU RAR MAC gồm nhiều RAR kết hợp với nhiều đường lên, trong đó với mỗi đường lên trong nhiều đường lên, các RAR trong nhiều RAR được kết hợp với đường lên được nhóm lại với nhau trong PDU RAR MAC thành một đoạn trong số nhiều đoạn mà không có RAR của một đường lên khác được trộn ở giữa, và trong đó mỗi đoạn được kết hợp phù hợp với một đường lên trong nhiều đường lên, trong đó PDU RAR MAC gồm nhiều chỉ báo chờ, mỗi chỉ báo chờ kết hợp với một trong số nhiều đoạn, mỗi chỉ báo chờ được đặt trong PDU RAR MAC liên quan đến vị trí trong PDU RAR MAC của đoạn kết hợp của nó. Thiết bị người dùng bao gồm phương tiện để xác định chỉ báo chờ thứ nhất trong nhiều chỉ báo chờ được kết hợp với đường lên thứ nhất trong nhiều đường lên dựa vào vị trí của chỉ báo chờ thứ nhất trong PDU RAR MAC liên quan đến vị trí của đoạn thứ nhất trong nhiều đoạn trong PDU RAR MAC kết hợp với đường lên thứ nhất. Thiết bị người dùng bao gồm phương tiện để chờ việc thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên để truy cập vào đường lên thứ nhất trong khoảng thời gian dựa vào chỉ báo chờ thứ nhất. Thiết bị người dùng bao gồm phương tiện để thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên để truy cập vào đường lên thứ nhất sau một khoảng thời gian.

Theo các khía cạnh nhất định, sáng chế đề xuất thiết bị người dùng. Thiết bị người dùng bao gồm phương tiện để thu, từ trạm gốc, đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) đáp ứng truy cập ngẫu nhiên (RAR) điều khiển truy cập môi trường (MAC), trong đó PDU RAR MAC gồm nhiều tiêu đề con MAC, mỗi tiêu đề con MAC gồm một chỉ báo chờ khác

nhau trong nhiều chỉ báo chờ, mỗi trong số nhiều tiêu đề con MAC còn bao gồm chỉ báo của một đường lên khác nhau trong nhiều đường lên. Thiết bị người dùng bao gồm phương tiện để xác định chỉ báo chờ thứ nhất trong nhiều chỉ báo chờ được kết hợp với đường lên thứ nhất trong nhiều đường lên dựa vào tiêu đề con MAC thứ nhất trong nhiều tiêu đề con MAC gồm chỉ báo chờ thứ nhất và chỉ báo của đường lên thứ nhất. Thiết bị người dùng bao gồm phương tiện để chờ việc thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên để truy cập vào đường lên thứ nhất trong khoảng thời gian dựa vào chỉ báo chờ thứ nhất. Thiết bị người dùng bao gồm phương tiện để thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên để truy cập vào đường lên thứ nhất sau một khoảng thời gian.

Theo các khía cạnh nhất định, sáng chế đề xuất vật ghi đọc được bằng máy tính có các lệnh được lưu trữ trên đó để khiến cho thiết bị người dùng thực hiện phương pháp truyền thông không dây. Nói chung, phương pháp bao gồm bước thu, bởi thiết bị người dùng từ trạm gốc, đơn vị dữ liệu giao thức (protocol data unit - PDU) đáp ứng truy cập ngẫu nhiên (random access response - RAR) điều khiển truy cập môi trường (media access control - MAC), trong đó MAC RAR PDU gồm một hoặc nhiều RAR, mỗi RAR trong số một hoặc nhiều RAR được kết hợp với một đường lên, trong đó MAC RAR PDU được kết hợp với mã định danh tạm thời mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên (random access-radio network temporary identifier - RA-RNTI) được tính toán ít nhất một phần dựa vào chỉ số của một đường lên, trong đó MAC RAR PDU còn bao gồm chỉ báo chờ kết hợp với một đường lên; xác định, bởi thiết bị người dùng, chỉ báo chờ được kết hợp với một đường lên dựa vào RA-RNTI kết hợp với PDU RAR MAC; chờ, bởi thiết bị người dùng, việc thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên để truy cập vào một đường lên trong khoảng thời gian dựa vào chỉ báo chờ; và thực hiện, bởi thiết bị người dùng, thủ tục truy cập ngẫu nhiên để truy cập vào một đường lên sau một khoảng thời gian.

Theo các khía cạnh nhất định, sáng chế đề xuất vật ghi đọc được bằng máy tính có các lệnh được lưu trữ trên đó để khiến cho thiết bị người dùng thực hiện phương pháp truyền thông không dây. Nói chung, phương pháp bao gồm bước thu, bởi thiết bị người dùng từ trạm gốc, đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) đáp ứng truy cập ngẫu nhiên (RAR) điều khiển truy cập môi trường (MAC), trong đó PDU RAR MAC gồm nhiều RAR kết hợp với nhiều đường lên, trong đó với mỗi đường lên trong số nhiều đường lên, các RAR trong số nhiều RAR được kết hợp với đường lên được nhóm lại với nhau trong PDU

RAR MAC thành một đoạn trong số nhiều đoạn mà không có RAR của một đường lên khác được trộn ở giữa, và trong đó mỗi đoạn được kết hợp phù hợp với một đường lên trong nhiều đường lên, trong đó PDU RAR MAC gồm nhiều chỉ báo chờ, mỗi chỉ báo chờ kết hợp với một trong số nhiều đoạn, mỗi chỉ báo chờ được đặt trong PDU RAR MAC liên quan đến vị trí trong PDU RAR MAC của đoạn kết hợp của nó; xác định, bởi thiết bị người dùng, chỉ báo chờ thứ nhất trong nhiều chỉ báo chờ được kết hợp với đường lên thứ nhất trong nhiều đường lên dựa vào vị trí của chỉ báo chờ thứ nhất trong PDU RAR MAC liên quan đến vị trí của đoạn thứ nhất trong nhiều đoạn trong PDU RAR MAC kết hợp với đường lên thứ nhất; chờ, bởi thiết bị người dùng, việc thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên để truy cập vào đường lên thứ nhất trong khoảng thời gian dựa vào chỉ báo chờ thứ nhất; và thực hiện, bởi thiết bị người dùng, thủ tục truy cập ngẫu nhiên để truy cập vào đường lên thứ nhất sau một khoảng thời gian.

Theo các khía cạnh nhất định, sáng chế đề xuất vật ghi đọc được bằng máy tính có các lệnh được lưu trữ trên đó để khiến cho thiết bị người dùng thực hiện phương pháp truyền thông không dây. Nói chung, phương pháp bao gồm bước thu, bởi thiết bị người dùng từ trạm gốc, đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) đáp ứng truy cập ngẫu nhiên (RAR) điều khiển truy cập môi trường (MAC), trong đó PDU RAR MAC gồm nhiều tiêu đề con MAC, mỗi tiêu đề con MAC gồm một chỉ báo chờ khác nhau trong nhiều chỉ báo chờ, mỗi trong số nhiều tiêu đề con MAC còn bao gồm chỉ báo của một đường lên khác nhau trong nhiều đường lên; xác định, bởi thiết bị người dùng, chỉ báo chờ thứ nhất trong nhiều chỉ báo chờ được kết hợp với đường lên thứ nhất trong nhiều đường lên dựa vào tiêu đề con MAC thứ nhất trong nhiều tiêu đề con MAC gồm chỉ báo chờ thứ nhất và chỉ báo của đường lên thứ nhất; chờ, bởi thiết bị người dùng, việc thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên để truy cập vào đường lên thứ nhất trong khoảng thời gian dựa vào chỉ báo chờ thứ nhất; và thực hiện, bởi thiết bị người dùng, thủ tục truy cập ngẫu nhiên để truy cập vào đường lên thứ nhất sau một khoảng thời gian.

Để hoàn thành các mục tiêu nêu trên và các mục tiêu liên quan, một hoặc nhiều khía cạnh bao gồm các dấu hiệu được mô tả đầy đủ ở đây và được chỉ ra cụ thể trong bộ yêu cầu bảo hộ. Phần mô tả dưới đây và bộ hình vẽ kèm theo trình bày chi tiết các dấu hiệu minh họa của một hoặc nhiều khía cạnh. Tuy nhiên, các dấu hiệu này chỉ thể hiện một vài cách trong số nhiều cách khác nhau mà nguyên tắc của các khía cạnh khác nhau

có thể được sử dụng, và bản mô tả này được dự định bao gồm tất cả các khía cạnh như vậy và cả các khía cạnh tương đương.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Do đó, cách thức để hiểu được chi tiết các dấu hiệu nêu trên của sáng chế, phần mô tả cụ thể hơn, được nêu vắn tắt trên đây, có thể có được bằng cách tham chiếu đến các khía cạnh, trong đó có một số khía cạnh được thể hiện trên các hình vẽ kèm theo. Tuy nhiên, cần lưu ý rằng các hình vẽ kèm theo chỉ minh họa một số khía cạnh thông thường của sáng chế và do đó không được coi là hạn chế phạm vi của sáng chế, do phần mô tả có thể bao gồm các khía cạnh khác có hiệu quả ngang nhau.

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa về mặt khái niệm hệ thống viễn thông làm ví dụ, theo một số khía cạnh của sáng chế.

Fig.2 là sơ đồ khối minh họa kiến trúc logic làm ví dụ của RAN phân tán, theo một số khía cạnh của sáng chế.

Fig.3 là sơ đồ minh họa kiến trúc vật lý làm ví dụ của RAN phân tán, theo một số khía cạnh của sáng chế.

Fig.4 là sơ đồ khối minh họa về mặt khái niệm thiết kế của BS và thiết bị người dùng (User Equipment - UE) làm ví dụ, theo một số khía cạnh của sáng chế.

Fig.5 là sơ đồ thể hiện các ví dụ thực hiện ngăn xếp giao thức truyền thông, theo một số khía cạnh của sáng chế.

Fig.6 minh họa ví dụ về khung con DL trung tâm, theo một số khía cạnh của sáng chế.

Fig.7 minh họa một ví dụ về khung con UL trung tâm, theo một số khía cạnh của sáng chế.

Fig.8 là sơ đồ khối minh họa về mặt khái niệm hệ thống viễn thông làm ví dụ, theo một số khía cạnh của sáng chế.

Fig.9 minh họa các hoạt động ví dụ có thể được thực hiện bởi thiết bị không dây như thiết bị người dùng (user equipment - UE) để thực hiện thủ tục RACH bằng BS theo một số khía cạnh của sáng chế.

Fig.10 minh họa các hoạt động ví dụ có thể được thực hiện bởi thiết bị không dây như thiết bị người dùng (user equipment - UE) để thực hiện thủ tục RACH bằng BS theo một số khía cạnh của sáng chế.

Fig.11 minh họa các hoạt động ví dụ có thể được thực hiện bởi thiết bị không dây như thiết bị người dùng (user equipment - UE) để thực hiện thủ tục RACH bằng BS theo một số khía cạnh của sáng chế.

Fig.12 thể hiện thiết bị truyền thông mà có thể bao gồm nhiều thành phần khác nhau được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động đối với các kỹ thuật được bộc lộ ở đây theo các khía cạnh nhất định của sáng chế.

Để dễ hiểu, các số tham chiếu giống nhau được sử dụng khi có thể, để chỉ các thành phần giống nhau có trong các hình vẽ. Các phần tử được bộc lộ trong một khía cạnh được dự định là có thể được sử dụng theo cách có lợi ở các khía cạnh khác mà không cần viện dẫn lại một cách cụ thể.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các khía cạnh của sáng chế đề xuất thiết bị, phương pháp, hệ thống xử lý và phương tiện đọc được bằng máy tính dùng cho NR (công nghệ truy cập vô tuyến mới hoặc các công nghệ 5G).

NR có thể hỗ trợ các dịch vụ truyền thông không dây khác nhau, như băng rộng di động nâng cao (enhanced Mobile BroadBand - eMBB) hướng đến băng thông rộng (ví dụ, 80 MHz và hơn), dịch vụ sóng millimet (millimeter Wave - mmW) hướng đến tần số sóng mang cao (ví dụ, 27 GHz hoặc hơn), MTC lớn (massive machine type communications - mMTC) hướng đến các kỹ thuật MTC tương thích xuôi, và/hoặc dịch vụ cơ yếu hướng đến truyền thông 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 có thể còn 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 khung con giống nhau. Trong LTE, khoảng thời gian truyền (TTI) hoặc thời lượng gói cơ sở là 1 khung con. Trong NR, khung con có thể vẫn là 1 ms, nhưng TTI cơ sở có thể được gọi là khe. Khung con có thể có số lượng khe biến đổi (ví dụ, 1, 2, 4, 8, 16,... khe) phụ thuộc vào khoảng cách âm (ví dụ, 15, 30, 60, 120, 240... kHz).

Các khía cạnh của sáng chế liên quan đến các thủ tục kênh truy cập ngẫu nhiên (random access channel - RACH) của đường lên bổ sung (supplementary uplink - SUL). Cụ thể hơn, các khía cạnh của sáng chế liên quan đến cung cấp chỉ báo chờ chuyên biệt cho đường lên trong nhiều đường lên của UE để thực hiện truy cập ngẫu nhiên.

Phần mô tả sau đây đưa ra các ví dụ, và không làm giới hạn phạm vi, khả năng áp dụng, hoặc các ví dụ được thể hiện trong phần yêu cầu bảo hộ. Có thể thực hiện các thay đổi về chức năng và cách sắp xếp các thành phần được nói đến mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế. Các ví dụ khác có thể bỏ qua, thay thế hoặc thêm các thủ tục hoặc các thành phần khác nhau nếu thích hợp. Ví dụ, các phương pháp được mô tả có thể được thực hiện theo trình tự khác với trình tự đã mô tả, và các bước khác có thể được thêm vào, lược bỏ hoặc kết hợp. Ngoài ra, các dấu hiệu được mô tả kết hợp với một số ví dụ có thể được kết hợp ở một số ví dụ khác. Ví dụ, thiết bị có thể được thực thi hoặc phương pháp có thể được thực hiện nhờ sử dụng một số khía cạnh bất kỳ được mô tả ở đây. Ngoài ra, phạm vi của sáng chế được dự định bao gồm thiết bị hoặc phương pháp như vậy được thực hiện bằng cách sử dụng cấu trúc, chức năng khác, hoặc cấu trúc và chức năng bổ sung hoặc khác với các khía cạnh khác nhau của sáng chế được nêu ở đây. Cần phải hiểu rằng mọi khía cạnh của sáng chế được bộc lộ ở đây có thể được thực hiện bằng một hoặc nhiều phần tử nêu trong yêu cầu bảo hộ. Thuật ngữ “làm ví dụ” được sử dụng ở đây có nghĩa là “có vai trò làm ví dụ, mẫu hoặc minh họa”. Khía cạnh bất kỳ được mô tả ở đây là “làm ví dụ” không nhất thiết được hiểu là được ưu tiên hoặc có lợi hơn so với các khía cạnh khác".

Các kỹ thuật được mô tả ở đây có thể được dùng cho các mạng truyền thông không dây khác nhau như LTE, CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA, và các mạng khác. Các 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 thực thi công nghệ vô tuyến như hệ thống thông tin di động toàn cầu (Global System for Mobile Communications - GSM). Mạng OFDMA có thể thực thi công nghệ vô tuyến như NR (ví dụ, RA 5G), UTRA cải tiến (Evolved UTRA – E-UTRA), Siêu dải rộng Di động (Ultra Mobile Broadband - UMB), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX),

IEEE 802.20, Flash-OFDM, 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 phát triển cùng với diễn đàn công nghệ 5G (5G Technology Forum - 5GTF). Tiến hóa dài hạn (LTE - Long Term Evolution) 3GPP và LTE tiên tiến (LTE-A - LTE-Advanced) là các phiên bản của UMTS mà sử dụng E-UTRA. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-a, và GSM được mô tả trong các tài liệu của tổ chức có tên “Dự án hợp tác thế hệ thứ ba” (3rd Generation Partnership Project – 3GPP). cdma2000 và UMB được mô tả trong các tài liệu của tổ chức có tên “Dự án hợp tác thế hệ thứ ba số 2” (3GPP2 - 3rd Generation Partnership Project 2). Các kỹ thuật được mô tả ở đây có thể được dùng cho các mạng không dây và công nghệ vô tuyến nêu trên cũng như các mạng không dây và công nghệ vô tuyến khác. Để làm rõ ràng, trong khi các khía cạnh có thể được mô tả ở đây sử dụng các thuật ngữ thường gắn với công nghệ không dây 3G và/hoặc 4G, thì các khía cạnh của sáng chế có thể được áp dụng trong các hệ thống truyền thông dựa trên thế hệ khác, như 5G và các thế hệ sau, bao gồm các công nghệ NR.

HỆ THỐNG TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY LÀM VÍ DỤ

Fig.1 minh họa mạng truyền thông không dây 100 làm ví dụ, trong đó các khía cạnh của sáng chế có thể được thực hiện. Ví dụ, mạng không dây có thể là mạng vô tuyến mới (new radio - NR) hoặc 5G. Các UE 120 có thể được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động và các phương pháp được mô tả ở đây. BS 110 có thể thực hiện các hoạt động bổ sung cho các hoạt động được thực hiện bởi UE 120.

Như được minh họa 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 trạm gốc 110 có thể cung cấp sự phủ sóng truyền thông cho một vùng phủ sóng địa lý cụ thể. Trong 3GPP, thuật ngữ “ô” có thể chỉ vùng phủ sóng của nút B và/hoặc hệ thống con của nút B phục vụ vùng phủ sóng này, tùy thuộc vào ngữ cảnh mà thuật ngữ này được sử dụng. Trong hệ thống NR, thuật ngữ “ô” và gNB, nút B, NB 5G, AP, BS NR, hoặc TRP có thể hoán đổi cho nhau. Trong một số ví dụ, ô có thể không nhất thiết là ô 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 liên kết với nhau và/hoặc với một hoặc nhiều trạm gốc hoặc nút mạng khác (không được minh họa trên hình vẽ) trong mạng truyền thông không dây

100 qua các loại giao diện mạng trực khác nhau như kết nối vật lý trực tiếp, mạng ảo, hoặc tương tự sử dụng mạng truyền tải phù hợp bất kỳ.

Nói chung, số lượng mạng không dây bất kỳ có thể được triển khai trong một khu vực địa lý nhất định. Mỗi mạng không dây có thể hỗ trợ một công nghệ truy cập vô tuyến cụ thể (radio access technology - RAT) 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 vùng địa lý nhất định để tránh nhiễu giữa các mạng không dây có các RAT khác nhau. Trong một số trường hợp, các mạng NR hoặc RAT 5G có thể được triển khai.

BS có thể cung cấp sự phủ sóng truyền thông cho ô macro, ô pico, ô femto, và/hoặc các loại ô khác. Ô macro có thể bao gồm khu vực địa lý tương đối rộng (chẳng hạn, bán kính vài kilômét) và có thể cho phép các UE có đăng ký thuê bao dịch vụ truy cập không hạn chế. Ô pico có thể phủ sóng một khu vực địa lý tương đối nhỏ và có thể cho phép các UE có đăng ký thuê bao dịch vụ truy cập không hạn chế. Ô femto có thể phủ sóng một vùng địa lý tương đối nhỏ (ví dụ, một ngôi nhà) và, có thể cho phép truy cập giới hạn của các UE có kết nối với ô femto này (ví dụ, các UE trong nhóm thuê bao kín (closed subscriber group - CSG), các UE cho người dùng trong nhà, v.v.). BS dùng cho ô macro có thể được gọi là BS macro. BS dùng cho ô pico có thể được gọi là BS pico. BS dùng cho ô femto có thể được gọi là BS femto hoặc BS trong nhà. Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.1, các BS 110a, BS 110b, và 110c có thể là các BS macro lần lượt với các ô macro 102a, 102b, 102c. BS 110x có thể là BS pico đối với ô pico 102x. Các BS 110y và 110z có thể là BS femto đối với các ô femto 102y và 102z, tương ứng. BS có thể hỗ trợ một hoặc nhiều (ví dụ, ba) ô.

Mạng truyền thông không dây 100 có thể cũng bao gồm các trạm chuyển tiếp. Trạm chuyển tiếp là trạm thu cuộc truyền dữ liệu và/hoặc thông tin khác từ trạm phía trên (ví dụ, BS hoặc UE) và gửi cuộc truyền dữ liệu và/hoặc thông tin khác đến trạm phía 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 hỗ trợ truyền thông giữa BS 110a và UE 120r. Trạm chuyển tiếp cũng có thể được gọi là BS chuyển tiếp, thành phần chuyển tiếp, v.v.

Mạng không dây 100 có thể là mạng không đồng nhất bao gồm các BS thuộc các loại khác nhau, ví dụ, các BS macro, các BS pico, các BS femto, các thành phần chuyển tiếp, v.v. Các loại BS khác nhau này có thể có các mức công suất truyền khác nhau, các vùng phủ sóng khác nhau, và sự ảnh hưởng khác nhau đối với nhiễu trong mạng không dây 100. Ví dụ, các BS macro có thể có mức công suất truyền cao (ví dụ, 20 Watt) trái lại các BS pico, các BS femto, và các bộ chuyển tiếp có thể có mức công suất truyền thấp hơn (ví dụ, 1 Watt).

Mạng truyền thông không dây 100 có thể hỗ trợ hoạt động đồng bộ hoặc không đồng bộ. Đối với hoạt động đồng bộ, các trạm gốc có thể có sự định thời chọn khung tương tự, và các cuộc truyền từ các trạm gốc khác nhau có thể được đồng chỉnh xấp xỉ theo thời gian. Với hoạt động không đồng bộ, các trạm gốc có thể có sự định thời chọn khung khác nhau, và các cuộc truyền từ các trạm gốc khác nhau có thể không được đồng chỉnh theo thời gian. Các giải pháp kỹ thuật mô tả ở đây có thể được dùng cho cả hoạt động đồng bộ hoặc không đồng bộ.

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

Các UE 120 (ví dụ, 120x, UE 120y, v.v.) có thể được phân tán khắp mạng không dây 100, và mỗi UE có thể là cố định hoặc di động. UE cũng có thể được gọi là trạm di động, thiết bị đầu cuối, đầu cuối truy cập, đơn vị 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 cá nhân (personal digital assistant-PDA), môđem không dây, thiết bị truyền thông không dây, thiết bị cầm tay, máy tính bảng, điện thoại không dây, trạm vòng cục bộ không dây (wireless local loop-WLL), máy tính bảng, camera, thiết bị chơi trò chơi, netbook, smartbook, ultrabook, thiết bị y tế hoặc dụng cụ y tế, cảm biến/thiết bị sinh trắc học, thiết bị mang được như đồng hồ thông minh, quần áo thông minh, kính thông minh, vòng tay thông minh, trang sức thông minh (ví dụ, nhẫn thông minh, vòng cổ thông minh, v.v.) thiết bị giải trí (ví dụ, thiết bị nghe nhạc, thiết bị video, vô tuyến vệ tinh, v.v.), thành phần hoặc cảm biến của xe, thiết bị đo/cảm biến thông minh, thiết bị sản xuất công nghiệp, thiết bị hệ thống định vị toàn cầu hoặc thiết bị thích

hợp khác được tạo cấu hình để truyền thông qua môi trường có dây hoặc không dây. Một số UE có thể được xem là thiết bị cải tiến hoặc truyền thông dạng máy (machine-type communication - MTC) hoặc thiết bị MTC cải tiến (evolved MTC - eMTC). Các UE MTC và eMTC gồm, ví dụ, rôbot, phương tiện tự động, thiết bị từ xa, cảm biến, thiết bị đo, thiết bị giám sát, chỉ thị vị trí, v.v. có thể truyền thông với BS, một thiết bị khác (ví dụ, thiết bị từ xa), hoặc một số thực thể khác. Nút không dây có thể cung cấp, ví dụ, khả năng kết nối cho hoặc đến mạng (ví dụ, mạng diện rộng như Internet hoặc mạng kiểu ô) qua liên kết truyền thông có dây hoặc không dây. Một số UE có thể được xem là thiết bị internet vạn vật (Internet-of-Things - IoT).

Trên Fig.1, đường nét liền có hai mũi tên biểu thị các cuộc truyền mong muốn giữa UE và BS phục vụ, đây là BS được chỉ định để phục vụ UE trên đường xuống và/hoặc đường lên. Đường nét đứt có hai mũi tên biểu thị các cuộc truyền có thể gây nhiễu giữa UE và BS.

Một số mạng không dây (ví dụ, LTE) sử dụng kỹ thuật ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (orthogonal frequency division multiplexing - OFDM) trên đường xuống và ghép kênh phân chia theo tần số một sóng mang (single-carrier frequency division multiplexing - SC-FDM) trên đường lên. OFDM và SC-FDM phân chia băng thông hệ thống thành nhiều (K) sóng mang con trực giao, còn gọi chung là âm, bin, v.v.. Mỗi sóng mang con có thể được điều chế bởi dữ liệu. Nhìn 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 liên kế có thể được cố định, và tổng số sóng mang con (K) có thể phụ thuộc vào băng thông hệ thống. Ví dụ, khoảng cách của các sóng mang con có thể là 15 kHz và sự phân bổ tài nguyên tối thiểu (gọi là “khối tài nguyên”) có thể là 12 sóng mang con (hoặc 180 kHz). Do vậy, kích thước FFT danh nghĩa có thể bằng lần lượt 128, 256, 512, 1024 hoặc 2048 cho băng thông hệ thống 1,25, 2,5, 5, 10, hoặc 20 MHz. Băng thông hệ thống có thể còn được phân chia thành các dải con. Ví dụ, dải con có thể phủ sóng 1,08 MHz (tức là, 6 khối tài nguyên), và có lần lượt 1, 2, 4, 8 hoặc 16 dải con cho băng thông hệ thống 1,25, 2,5, 5, 10, hoặc 20 MHz.

Trong khi các khía cạnh của các ví dụ mô tả trong bản mô tả này có thể kết hợp với công nghệ LTE, các khía cạnh của sáng chế có thể được áp dụng cho các hệ thống truyền thông không dây khác như NR.

NR có thể sử dụng OFDM với tiền tố tuần hoàn (cyclic prefix - CP) trên đường lên và đường xuống và gồm sự hỗ trợ cho hoạt động bán song công sử dụng song công phân chia theo thời gian (time division duplex - TDD). Băng thông một sóng mang thành phần (component carrier - CC) 100 MHz có thể được hỗ trợ. Các khối tài nguyên NR có thể trải trên 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 gồm có 2 nửa khung, mỗi nửa khung gồm có 5 khung con, với độ dài là 10 ms. Do vậy, mỗi khung con có thể có độ dài là 1 ms. Mỗi khung con có thể biểu thị hướng liên kết (tức là, DL hoặc UL) để truyền dữ liệu và hướng liên kết của mỗi khung con có thể được dịch chuyển động. Mỗi khung con có thể bao gồm dữ liệu DL/UL cũng như dữ liệu điều khiển DL/UL. Các khung con UL và DL cho NR có thể là như được mô tả chi tiết hơn dưới đây dựa vào Fig.6 và 7. Việc điều hướng chùm sóng có thể được hỗ trợ và hướng chùm có thể được tạo cấu hình động. Các cuộc truyền MIMO có quy trình tiền mã hóa cũng có thể được hỗ trợ. Các cấu hình MIMO trên DL có thể hỗ trợ tối đa 8 anten truyền với các cuộc truyền DL nhiều lớp tối đa 8 dòng và tối đa 2 dòng trên mỗi UE. Các cuộc truyền nhiều lớp với tối đa 2 dòng trên mỗi UE có thể được hỗ trợ. Việc gộp nhiều ô có thể được hỗ trợ với tối đa 8 ô phục vụ. Theo cách khác, NR có thể hỗ trợ giao diện không gian khác, ngoài giao diện dựa trên OFDM. Mạng NR có thể bao gồm các thực thể như các đơn vị trung tâm (central unit - CU) hoặc các đơn vị phân tán (distributed unit - DU).

Trong một số ví dụ, quyền truy cập vào giao diện không gian có thể được lập lịch, trong đó thực thể lập lịch (ví dụ, trạm gốc) phân bổ tài nguyên cho truyền thông giữa một số hoặc tất cả các thiết bị và trang thiết bị trong vùng dịch vụ hoặc ô của nó. Theo sáng chế, như được mô tả thêm dưới đây, thực thể lập lịch có thể chịu trách nhiệm lập lịch, gán, tái cấu hình, và giải phóng tài nguyên cho một hoặc nhiều thực thể phụ thuộc. Tức là, với truyền thông được lập lịch, thực thể phụ thuộc sử dụng tài nguyên được phân bổ bởi thực thể lập lịch. Các trạm gốc không phải là các thực thể duy nhất có thể đóng vai trò là thực thể lập lịch. Tức là, trong một số ví dụ, UE có thể đóng vai trò là 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 đóng vai trò là thực thể lập lịch, và các UE khác sử dụng tài nguyên được lập lịch bởi UE để truyền thông không dây. UE có thể đóng vai trò là thực thể lập lịch trong mạng ngang hàng (peer-to-peer - P2P), và/hoặc trong mạng kiểu

lưới. Trong ví dụ về mạng kiểu lưới, các UE có thể tùy ý truyền thông trực tiếp với nhau ngoài truyền thông với thực thể lập lịch.

Do đó, trong mạng truyền thông không dây có sự truy cập lập lịch vào tài nguyên thời gian-tần số và có cấu hình dạng ô, 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 lập lịch.

Như lưu ý ở trên, RAN có thể bao gồm CU và các DU. BS NR (ví dụ, gNB, nút B 5G, nút B, điểm thu phát (transmission reception point - TRP), điểm truy cập (access point - AP)) có thể tương ứng với một hoặc nhiều BS. Các ô NR có thể được tạo cấu hình như ô truy cập (access cells - Acell) hoặc các ô chỉ có dữ liệu (data cell - DCell). Ví dụ, RAN (ví dụ, CU hoặc DU) có thể tạo cấu hình các ô. Các Dcell có thể là các ô được dùng để cộng gộp sóng mang hoặc kết nối kép, nhưng không được dùng để truy cập ban đầu, chọn/chọn lại ô, hoặc chuyển vùng. Trong một số trường hợp, các ô dữ liệu có thể không truyền tín hiệu đồng bộ hóa trong một số trường hợp các ô dữ liệu có thể truyền SS. Các BS NR có thể truyền tín hiệu đường xuống cho các UE biểu thị loại ô. Dựa vào chỉ báo loại ô, UE có thể truyền thông với BS NR. Ví dụ, UE có thể xác định các BS NR để xem xét lựa chọn ô, truy cập, chuyển giao và/hoặc đo dựa vào loại ô được chỉ báo.

Fig.2 minh họa kiến trúc logic làm ví dụ của mạng truy cập vô tuyến (radio access network - RAN) được phân bổ 200, mạng này có thể được thực thi trong hệ thống truyền thông không dây được minh họa trên Fig.1. Nút truy cập 5G 206 có thể bao gồm bộ điều khiển nút truy cập (access node controller - ANC) 202. Bộ điều khiển ANC có thể là đơn vị trung tâm (central unit - CU) của RAN phân tán 200. Giao diện mạng trực với mạng lõi thế hệ tiếp theo (next generation core network - NG-CN) 204 có thể kết thúc ở ANC. Giao diện mạng trực cho các nút truy cập thế hệ tiếp theo lân cận (next generation access nodes-NG-AN) có thể kết thúc ở ANC. ANC có thể bao gồm một hoặc nhiều TRP 208 (cũng có thể được gọi là các BS, BS NR, nút B, NB 5G, AP, hoặc một số các thuật ngữ khác). Như mô tả ở trên, TRP có thể được sử dụng hoán đổi với “ô”.

Các TRP 208 có thể là DU. Các TRP có thể được kết nối với một ANC (ANC 202) hoặc nhiều hơn một ANC (không được minh họa). Ví dụ, để dùng chung RAN, vô tuyến dưới dạng dịch vụ (radio as a service - RaaS), và triển khai và dành riêng cho dịch vụ, TRP có thể được kết nối với nhiều hơn một ANC. TRP có thể bao gồm một hoặc

nhiều cổng anten. Các TRP có thể được tạo cấu hình để phục vụ lưu lượng riêng biệt (ví dụ, lựa chọn động) hoặc chung (ví dụ, truyền chung) đến một UE.

Kiến trúc logic 200 có thể được dùng để minh họa định nghĩa tuyến truyền dẫn trung gian. Kiến trúc logic 200 có thể hỗ trợ các giải pháp tuyến truyền dẫn trung gian qua các loại triển khai khác nhau. Ví dụ, kiến trúc logic 200 có thể dựa trên tính năng của mạng truyền (ví dụ, băng thông, độ trễ và/hoặc độ biến động).

Kiến trúc logic 200 có thể có dùng chung các chức năng và/hoặc thành phần với LTE. AN thế hệ tiếp theo (Next Generation AN - NG-AN) 210 có thể hỗ trợ khả năng kết nối kép với NR. NG-AN 210 có thể dùng chung tuyến truyền dẫn trung gian chung cho LTE và NR.

Kiến trúc logic 200 có thể cho phép sự hợp tác giữa và trong số các TRP 208. Ví dụ, sự hợp tác có thể được đặt trước trong TRP và/hoặc trên các TRP qua ANC 202. Có thể không có giao diện giữa các TRP.

Kiến trúc logic 200 có thể có cấu hình động của chức năng logic phân tách. Như sẽ được mô tả chi tiết hơn dựa vào Fig.5, lớp điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control - RRC), lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (Packet Data Convergence Protocol - PDCP), lớp điều khiển liên kết vô tuyến (Radio Link Control - RLC), lớp điều khiển truy cập trung bình (Medium Access Control - MAC), và các lớp vật lý (Physical - PHY) có thể được đặt theo cách thích ứng tại DU hoặc CU (ví dụ, lần lượt là TRP hoặc ANC)

Fig.3 minh họa kiến trúc vật lý ví dụ của RAN phân tán 600, theo các khía cạnh của sáng chế. Đơn vị mạng lõi trung tâm (C-CU - centralized core network unit) 302 có thể có các chức năng mạng lõi. Đơn vị C-CU 302 có thể được triển khai tập trung. Chức năng C-CU có thể được giảm tải (ví dụ, đối với các dịch vụ không dây nâng cao (advanced wireless services - AWS)), trong nỗ lực xử lý dung lượng đỉnh.

Đơn vị RAN tập trung (centralized RAN unit - C-RU) 304 có thể có một hoặc nhiều chức năng ANC. Một cách tùy ý, C-RU 304 có thể có các chức năng mạng lõi cục bộ. C-RU 304 có thể có thể được triển khai phân tán. C-RU có thể ở gần với biên mạng.

DU 306 có thể có một hoặc nhiều điểm TRP (nút biên (edge node-EN), đơn vị biên (edge unit-EU), đầu vô tuyến (radio head-RH), đầu vô tuyến thông minh (smart

radio head-SRH) hoặc tương tự). DU có thể được đặt ở các biên của mạng có chức năng tần số vô tuyến (radio frequency-RF).

Fig.4 minh họa các thành phần làm ví dụ của BS 110 và UE 120 được minh họa trên Fig.1 mà có thể được sử dụng để thực thi các khía cạnh của sáng chế. BS có thể gồm TRP và có thể được gọi là eNB chủ (Master eNB - MeNB) (ví dụ, BS chủ, BS sơ cấp). BS chủ và BS thứ cấp có thể là được đặt đồng địa lý.

Một hoặc nhiều thành phần của BS 110 và UE 120 có thể được dùng để thực hiện các khía cạnh của sáng chế. Ví dụ, anten 452, Tx/Rx 454, các bộ xử lý 466, 458, 464, và/hoặc bộ điều khiển/bộ xử lý 480 của UE 120 và/hoặc anten 434, các bộ xử lý 420, 430, 438, và/hoặc bộ điều khiển/bộ xử lý 440 của BS 110 có thể được sử dụng để thực hiện các hoạt động được mô tả ở đây dựa vào các hoạt động bổ sung.

Fig.4 là sơ đồ khối 200 thể hiện thiết kế của BS 110 và UE 120, mà có thể là một trong các BS và một trong các UE trên Fig.1. Đối với trường hợp kết nối giới hạn, BS 110 có thể là BS marco 110c trên Fig.1, và UE 120 có thể là UE 120y. BS 110 có thể là BS thuộc một số dạng khác. BS 110 có thể được trang bị các anten từ 434a đến 434t, và UE 120 có thể được trang bị các anten từ 452a đến 452r.

Tại trạm gốc 110, bộ xử lý truyền 420 có thể thu dữ liệu từ nguồn dữ liệu 412 và thông tin điều khiển từ bộ điều khiển/bộ xử lý 440. 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 lai 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 là dành cho kênh dùng chung đường xuống vật lý (Physical Downlink Shared Channel - PDSCH), v.v. Bộ xử lý 420 có thể xử lý (ví dụ, mã hóa và ánh xạ ký hiệu) dữ liệu và thông tin điều khiển để lần lượt thu được các ký hiệu dữ liệu và các ký hiệu điều khiển. Bộ xử lý 420 có thể cũng tạo ra các ký hiệu tham chiếu, chẳng hạn, cho PSS, SSS, và tín hiệu tham chiếu riêng của ô (cell-specific reference signal - CRS). Bộ xử lý đa đầu vào đa đầu ra (multiple-input multiple-output - MIMO) truyền (transmit - Tx) 430 có thể thực hiện xử lý không gian (ví dụ, tiền mã hóa) trên các ký hiệu dữ liệu, ký hiệu điều khiển, và/hoặc các ký hiệu tham chiếu, nếu có thể, và có thể cung cấp các dòng ký hiệu đầu ra cho các bộ điều chế (MOD - modulator) từ 432a đến 432t. Mỗi bộ điều chế 432 có thể xử

lý dòng ký hiệu đầu ra tương ứng (ví dụ, cho OFDM, v.v.) để thu được dòng mẫu đầu ra. Mỗi bộ điều chế 432 có thể còn xử lý (ví dụ, chuyển đổi sang tương tự, khuếch đại, lọc, và biến đổi tăng tần số) dòng mẫu đầu ra để thu được tín hiệu đường xuống. Các tín hiệu đường xuống từ các bộ điều chế từ 432a đến 432t có thể được truyền lần lượt qua các anten từ 434a đến 434t.

Tại UE 120, các anten từ 452a đến 452r có thể thu các tín hiệu đường xuống từ trạm gốc 110 và có thể cung cấp lần lượt các tín hiệu đã thu cho các bộ giải điều chế (demodulator - DEMOD) từ 454a đến 454r. Mỗi bộ giải điều chế 454 có thể điều hòa (ví dụ, lọc, khuếch đại, biến đổi giảm tần số, và số hóa) tín hiệu thu được tương ứng để nhận được các mẫu đầu vào. Mỗi bộ giải điều chế 454 có thể còn xử lý các mẫu đầu vào (ví dụ, cho OFDM, v.v.) để thu nhận các ký hiệu đã thu. Bộ dò MIMO 456 có thể thu được các ký hiệu đã thu từ tất cả các bộ giải điều chế từ 454a đến 454r, thực hiện dò MIMO trên các ký hiệu đã thu nếu có thể, và cung cấp các ký hiệu dò được. Bộ xử lý thu 458 có thể xử lý (ví dụ, giải điều chế, giải đan xen và giải mã) các ký hiệu dò được, cung cấp dữ liệu giải mã cho UE 120 cho bộ góp dữ liệu 460, và cung cấp thông tin điều khiển đã giải mã cho bộ điều khiển/bộ xử lý 480.

Trên đường lên, tại UE 120, bộ xử lý truyền 464 có thể thu và xử lý dữ liệu (ví dụ, cho kênh dùng chung đường lên vật lý (Physical Uplink Shared Channel - PUSCH) từ nguồn dữ liệu 462 và thông tin điều khiển (ví dụ, cho kênh điều khiển đường lên vật lý (Physical Uplink Control Channel - PUCCH)) từ bộ điều khiển/bộ xử lý 480. Bộ xử lý truyền 464 cũng có thể tạo các ký hiệu tham chiếu cho tín hiệu tham chiếu. Các ký hiệu từ bộ xử lý truyền 464 có thể được mã hóa trước bởi bộ xử lý MIMO TX 466 nếu có thể, còn được xử lý bởi các bộ giải điều chế từ 454a đến 454r (ví dụ, cho SC-FDM, v.v.), và được truyền đến trạm gốc 110. Ở BS 110, các tín hiệu đường lên từ UE 120 có thể được thu bởi anten 434, được xử lý bởi các bộ điều chế 432, được phát hiện bởi bộ dò MIMO 436 nếu có thể, và còn được xử lý bởi bộ xử lý thu 438 để thu được dữ liệu đã giải mã và thông tin điều khiển do UE 120 gửi. Bộ xử lý thu 438 có thể cung cấp dữ liệu đã giải mã cho bộ góp dữ liệu 439 và thông tin điều khiển đã giải mã cho bộ điều khiển/bộ xử lý 440.

Các bộ điều khiển/bộ xử lý 440 và 480 có thể chỉ dẫn hoạt động lần lượt ở trạm gốc 110 và UE 120. Bộ xử lý 440 và/hoặc các bộ xử lý và modun khác tại BS 110 có thể

thực hiện hoặc chỉ dẫn, thực thi các xử lý và/hoặc các xử lý bổ sung cho các kỹ thuật được mô tả ở đây. Các bộ nhớ 442 và 482 có thể lưu trữ lần lượt dữ liệu và các mã chương trình cho trạm gốc 110 và UE 120. Bộ lập lịch 444 có thể lập lịch các UE để truyền dữ liệu trên đường xuống và/hoặc đường lên.

Fig.5 là sơ đồ 500 minh họa các ví dụ để thực hiện ngăn xếp giao thức truyền thông, theo các khía cạnh của sáng chế. Các ngăn xếp giao thức truyền thông có thể được thực hiện bằng các thiết bị hoạt động trong hệ thống 5G. Sơ đồ 500 minh họa ngăn xếp giao thức truyền thông bao gồm lớp điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control - RRC) 510, lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (Packet Data Convergence Protocol - PDCP) 515, lớp điều khiển liên kết vô tuyến (Radio Link Control - RLC) 520, lớp điều khiển truy cập môi trường (Medium Access Control - MAC) 525, và lớp vật lý (Physical - PHY) 530. Theo các ví dụ khác nhau, các lớp của ngăn xếp giao thức có thể được thực thi ở dạng các modul phần mềm riêng biệt, các phần của bộ xử lý hoặc ASIC, các phần của thiết bị không sắp xếp được kết nối bằng liên kết truyền thông hoặc các tổ hợp khác nhau của chúng. Các phương án thực hiện sắp xếp và không sắp xếp có thể được sử dụng, ví dụ, trong ngăn xếp giao thức cho thiết bị truy cập mạng (ví dụ, AN, CU và/hoặc DU) hoặc UE.

Phần thứ nhất 505-a thể hiện một phương án thực hiện tách của ngăn xếp giao thức, trong đó phương án thực hiện của ngăn xếp giao thức được tách ở giữa thiết bị truy cập mạng trung tâm (ví dụ, ANC 202 trên Fig.2) và thiết bị truy cập mạng phân phối (ví dụ, DU 208 trên Fig.2). Trong phần thứ nhất 505-a, lớp RRC 510 và lớp PDCP 515 có thể được thực thi bởi đơn vị trung tâm, và lớp RLC 520, lớp MAC 525, và lớp PHY 530 có thể được thực thi bởi DU. Theo các ví dụ khác nhau, CU và DU có thể được sắp xếp hoặc không được sắp xếp. Phần thứ nhất 505-a có thể có ích trong quá trình triển khai ô macro, ô micro hoặc ô pico.

Phần thứ hai 505-b thể hiện một phương án hợp nhất của ngăn xếp giao thức, trong đó ngăn xếp giao thức được thực thi trong thiết bị truy cập một mạng (ví dụ, nút truy cập (AN), trạm gốc vô tuyến mới (new radio base station - NR BS), nút B vô tuyến mới (vô tuyến new radio Node-B - NR NB), nút mạng (network node - NN), hoặc các nút tương tự). Trong phần thứ hai, mỗi lớp RRC 510, lớp PDCP 515, lớp RLC 520, lớp

MAC 525, và lớp PHY 530 có thể được thực thi bởi AN. Phần thứ hai 505-b có thể có ích trong quá trình triển khai ô femto.

Bất kể thiết bị truy cập mạng có thực thi một phần hoặc toàn bộ ngăn xếp giao thức hay không, UE có thể thực thi toàn bộ ngăn xếp giao thức (ví dụ, lớp RRC 510, lớp PDCP 515, lớp RLC 520, lớp MAC 525, và lớp PHY 530).

Fig.6 là sơ đồ thể hiện ví dụ về khung con trung tâm DL. Khung con trung tâm DL 600 có thể gồm phần điều khiển 602. Phần điều khiển 602 có thể tồn tại trong phần ban đầu hoặc mở đầu của khung con trung tâm DL 600. Phần điều khiển 602 có thể bao gồm các thông tin lập lịch và/hoặc điều khiển khác nhau tương ứng với các phần khác nhau của khung con trung tâm DL. Trong một số cấu hình, phần điều khiển 602 có thể là kênh điều khiển DL vật lý (PDCCH - physical DL control channel), như được biểu thị trên Fig.6. Khung con trung tâm DL 600 cũng có thể bao gồm phần dữ liệu DL 604. Phần dữ liệu DL 604 có thể được gọi là tải trọng của khung con trung tâm DL 600. Phần dữ liệu DL 604 có thể bao gồm các tài nguyên truyền thông được dùng để truyền thông dữ liệu DL từ thực thể lập lịch (ví dụ, UE hoặc BS) đến thực thể phụ thuộc (ví dụ, UE). Trong một số cấu hình, phần dữ liệu DL 604 có thể là kênh dùng chung DL vật lý (physical DL shared channel - PDSCH).

Khung con trung tâm DL 600 còn có thể bao gồm phần UL chung 606. Phần UL chung 606 có thể đôi khi được gọi là khối tín hiệu truyền UL, khối tín hiệu truyền UL chung và/hoặc một số thuật ngữ thích hợp khác. Phần UL chung 606 có thể bao gồm thông tin phản hồi tương ứng với một số phần khác của khung con trung tâm DL. Ví dụ, phần UL chung 606 có thể bao gồm thông tin phản hồi tương ứng với phần điều khiển 602. Các ví dụ không giới hạn về thông tin phản hồi có thể bao gồm tín hiệu báo nhận (ACK), tín hiệu NACK, chỉ báo HARQ và/hoặc các loại thông tin thích hợp khác. Phần UL chung 606 có thể bao gồm thông tin bổ sung hoặc thay thế như thông tin về các thủ tục kênh truy cập ngẫu nhiên (random access channel - RACH), các yêu cầu lập lịch (scheduling request - SR), và một số loại thông tin thích hợp khác. Như được minh họa trên Fig.6, đoạn cuối của phần dữ liệu DL 604 có thể được phân tách về thời gian với phần đầu của phần UL chung 606. Sự phân tách về thời gian này có thể đôi khi được gọi là khoảng trống, chu kỳ bảo vệ, khoảng thời gian bảo vệ và/hoặc một số thuật ngữ thích hợp khác. Sự phân tách này cung cấp thời gian cho việc chuyển đổi từ truyền thông DL

(ví dụ, hoạt động thu bởi thực thể phụ thuộc (ví dụ, UE)) sang truyền thông UL (ví dụ, truyền bởi thực thể phụ thuộc (ví dụ, UE)). Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rằng trên đây đơn thuần là một ví dụ về khung con trung tâm DL và có thể tồn tại các cấu trúc thay thế có các dấu hiệu tương tự mà không vượt ra ngoài phạm vi của sáng chế.

Fig.7 là sơ đồ thể hiện một ví dụ về khung con trung tâm UL. Khung con trung tâm UL 700 có thể gồm phần điều khiển 702. Phần điều khiển 702 có thể tồn tại trong phần ban đầu hoặc mở đầu của khung con trung tâm UL. Phần điều khiển 702 trên Fig.7 có thể tương tự với phần điều khiển như được mô tả ở trên dựa vào Fig.6. Khung con trung tâm UL 700 còn có thể bao gồm phần dữ liệu UL 704. Phần dữ liệu UL 704 có thể đôi khi được gọi là tải trọng của khung con trung tâm-UL. Phần UL có thể chỉ các tài nguyên truyền thông được sử dụng để truyền dữ liệu UL từ thực thể phụ thuộc (ví dụ, UE) đến thực thể lập lịch (ví dụ, UE hoặc BS). Trong một số cấu hình, phần điều khiển 702 có thể là kênh điều khiển UL vật lý (physical UL control channel - PDCCH).

Như được minh họa trên Fig.7, phần cuối của phần điều khiển DL 702 có thể được tách theo thời gian từ tiêu đề của phần dữ liệu UL 704. Quy trình tách theo thời gian này có thể đôi khi được gọi là khoảng trống, khoảng thời gian bảo vệ, khoảng cách bảo vệ và/hoặc các thuật ngữ thích hợp khác. Quy trình tách này tạo ra thời gian cho việc chuyển vùng từ cuộc truyền DL (ví dụ, hoạt động thu bởi thực thể lập lịch) đến cuộc truyền UL (ví dụ, truyền bởi thực thể lập lịch). Khung con trung tâm UL 700 còn có thể bao gồm phần UL chung 706. Phần UL chung 706 trên Fig.7 có thể tương tự với phần UL chung 706, như được mô tả dựa vào hình vẽ trên Fig.7. Ngoài ra hoặc theo cách khác, phần UL chung 706 có thể bao gồm thông tin về chỉ báo chất lượng kênh (channel quality indicator - CQI), các tín hiệu tham chiếu thăm dò (sounding reference signal - SRS) và các loại thông tin thích hợp khác. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này sẽ hiểu rằng trên đây chỉ là một ví dụ về khung con trung tâm UL và các cấu trúc khác có các dấu hiệu tương tự có thể tồn tại mà không vượt ra ngoài các khía cạnh được mô tả trong bản mô tả này.

Trong một số trường hợp, hai hoặc nhiều thực thể phụ thuộc (ví dụ, UE) có thể truyền thông với nhau bằng cách sử dụng các tín hiệu liên kết phụ. Các ứng dụng thế giới thực của các cuộc truyền trên liên kết phụ như vậy có thể bao gồm các dịch vụ tầm gần,

bảo mật công cộng, truyền thông chuyển tiếp từ UE tới mạng, từ xe tới xe (vehicle-to-vehicle - V2V), truyền thông internet vạn vật (Internet-of-Everything - IoE), truyền thông IoT, mạng lưới trọng yếu và/hoặc các ứng dụng thích hợp khác. Nói chung, tín hiệu liên kết phụ có thể chỉ tín hiệu được truyền thông từ một thực thể phụ thuộc (ví dụ, UE1) đến một thực thể phụ thuộc khác (ví dụ, UE2) mà không cần chuyển tiếp cuộc truyền thông này qua thực thể lập lịch (ví dụ, UE hoặc BS), ngay cả khi thực thể lập lịch có thể được sử dụng cho mục đích lập lịch và/hoặc điều khiển. Trong một số ví dụ, tín hiệu liên kết phụ có thể được truyền nhờ sử dụng phổ được cấp phép (không giống mạng cục bộ không dây, thường sử dụng phổ được miễn cấp phép).

UE có thể hoạt động trong các cấu hình tài nguyên vô tuyến khác nhau bao gồm cấu hình liên quan đến truyền các tín hiệu hoa tiêu bằng cách sử dụng tập tài nguyên riêng (ví dụ, trạng thái riêng của điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control - RRC), v.v.) hoặc cấu hình liên quan đến việc truyền các tín hiệu hoa tiêu bằng cách sử dụng tập tài nguyên chung (ví dụ, trạng thái chung của lớp RRC, v.v.). Khi hoạt động ở trạng thái riêng của RRC, UE có thể chọn tập tài nguyên dành riêng để truyền tín hiệu hoa tiêu đến mạng. Khi hoạt động ở trạng thái chung của RRC, UE có thể chọn tập tài nguyên chung để truyền tín hiệu hoa tiêu đến mạng. Trong cả hai trường hợp, tín hiệu hoa tiêu được truyền bởi UE có thể được thu bởi một hoặc nhiều thiết bị truy cập mạng như AN hoặc DU, hoặc thành phần của chúng. Mỗi thiết bị truy cập mạng thu có thể được tạo cấu hình để thu và đo tín hiệu hoa tiêu được truyền trên tập tài nguyên chung và cũng thu và đo các tín hiệu hoa tiêu được truyền trên tập tài nguyên riêng được phân bổ cho các UE mà thiết bị truy cập mạng là một thành viên của tập giám sát các thiết bị truy cập mạng đối với UE này. Một hoặc nhiều thiết bị truy cập mạng thu hoặc CU mà (các) thiết bị truy cập mạng thu truyền các số đo tín hiệu hoa tiêu đến, có thể sử dụng các số đo để nhận diện các ô phục vụ cho các UE hoặc để khởi tạo sự thay đổi ô phục vụ cho một hoặc nhiều UE.

CHỈ BÁO CHỖ DÀNH RIÊNG CHO ĐƯỜNG LÊN LÀM VÍ DỤ

Như đã mô tả, UE 120 có thể truyền thông trong mạng 100 thông qua BS 110 phục vụ UE 120. Theo các khía cạnh nhất định, UE 120 và BS 110 có thể truyền thông trên băng tần cao (ví dụ, bằng cách sử dụng mmW). Việc sử dụng các băng tần cao này cho đường truyền có thể dẫn đến các giới hạn về quỹ liên kết (ví dụ, nhất là trên UL)

nghĩa là khoảng cách vượt quá BS 110 và UE 120 có thể truyền thông thành công bị giới hạn (ví dụ, vùng phủ sóng sử dụng các băng tần cao này có thể là nhỏ hơn vùng phủ sóng sử dụng các băng tần thấp hơn). Ví dụ, việc sử dụng các băng tần cao cho đường truyền có thể dẫn đến các hao hụt lan truyền lớn hơn đối với các tín hiệu truyền thông giữa UE 120 và BS 110 so với việc sử dụng băng tần thấp cho đường truyền. Các hao hụt lan truyền lớn hơn này có thể có nghĩa là chất lượng tín hiệu bị giảm đi nhanh hơn so với khoảng cách sử dụng các băng tần số cao so với các băng tần số thấp cho đường truyền. Hơn nữa, UE 120 có thể có các hạn chế về công suất truyền cho truyền thông trên UL bằng BS 110 (ví dụ, do các giới hạn tiếp xúc trường điện từ (electromagnetic field - EMF)) và bởi vậy không thể gia tăng công suất truyền quá mức nhất định để bù cho các hao hụt lan truyền bị tăng thêm.

Theo các khía cạnh nhất định, để nâng cao thực hiện của các đường truyền UL bằng UE 120 trong mạng 100, ngoài hoặc thay vì dùng băng tần cao cho đường truyền trên UL bằng BS 110 phục vụ UE 120 trên DL, UE 120 có thể sử dụng băng tần thấp cho đường truyền trên UL bằng BS giống nhau 110 phục vụ UE 120 trên DL và/hoặc BS khác nhau. UL này trên băng tần thấp có thể được bổ sung vào UL trên băng tần cao và gọi là UL bổ sung (supplementary UL - SUL). Mặc dù các khía cạnh nhất định được mô tả với SUL ở trên tần số thấp hơn UL, SUL có thể là trên tần số cao hơn UL.

Fig.8 là sơ đồ khối minh họa về mặt khái niệm hệ thống viễn thông làm ví dụ, theo một số khía cạnh của sáng chế. Như được thể hiện, BS 810a (ví dụ, BS 110) có thể truyền thông bằng cách dùng một hoặc nhiều các băng tần cao và phục vụ ô 802a bằng cách cung cấp sự phủ sóng DL và UL cho các UE trong ô 802a. UE 820 (ví dụ, UE 120) có thể được phục vụ bởi BS 810a trong ô 802a. Ví dụ, UE 820 có thể thiết lập kết nối (ví dụ, bằng cách dùng cấu hình RRC) với BS 810a cho truyền thông bằng BS 810a trên DL (và còn tiềm năng trên UL). Phụ thuộc vào vị trí của UE 820 trong ô 802a, chất lượng kênh UL giữa UE 120 và BS 810a có thể khác nhau. Ví dụ, nếu UE 820 ở gần BS 810a hơn (ví dụ, xa vùng biên của ô thuộc ô 802a) thì chất lượng kênh UL có thể là đủ cho UE 820 để truyền thông hiệu quả trên UL bằng BS 810a nhờ sử dụng một hoặc nhiều các băng tần cao. Tuy nhiên, nếu UE 820 ở xa BS 810a hơn (ví dụ, gần vùng biên của ô thuộc ô 802a) thì chất lượng kênh UL có thể chịu và UE 820 có thể không có khả năng truyền thông hiệu quả trên UL bằng BS 810a.

Theo đó, UE 820 có thể truyền thông thay thế hoặc bổ sung trên một hoặc nhiều các băng tần số thấp trên SUL bằng BS 810a hoặc một BS khác. Trên Fig.8, UE 820 có thể truyền thông với BS 810b bằng cách sử dụng một hoặc nhiều các băng tần số thấp. Ví dụ, BS 810b có thể phục vụ ô 802b bằng cách sử dụng một hoặc nhiều các băng tần số thấp bằng việc cung cấp sự phủ sóng UL (ví dụ, và cũng có thể là sự phủ sóng DL) cho các UE trong ô 802b. UE 820 có thể thiết lập kết nối với BS 810b để truyền thông trên SUL. Do các đường truyền trên SUL đang sử dụng băng tần thấp, ngay cả khi UE 820 ở xa BS 810b hơn BS 810a, thì chất lượng kênh trên SUL có thể là tốt hơn chất lượng kênh trên UL giữa UE 820 và BS 810a. Theo đó, UE 820 có thể có các ô phục vụ khác nhau (ví dụ, từ các BS khác nhau hoặc BS giống nhau (không được thể hiện)) cho truyền thông trên UL và DL. Mặc dù không được thể hiện, UE 820 có thể truyền thông trên tần số khác nhau so với UL trên SUL bằng chính BS 810a.

Theo các khía cạnh nhất định, nếu băng tần cao UL từ BS 810a là không có sẵn đến UE 820 (ví dụ, do chất lượng kênh UL kém), thì UE 820 nên có khả năng truy cập mạng bằng cách dùng băng tần thấp trên UL như đã nêu. Sự truy cập như vậy bởi UE 820 gồm cả truy cập ban đầu bởi UE 820 vào mạng trên UL, cũng như truy cập do chuyển giao.

Theo các khía cạnh nhất định, đối với UE để truy cập ban đầu (ví dụ, để truy cập SUL ban đầu, hoặc như đích chuyển giao cho SUL) SUL để truyền thông với BS, UE có thể thực hiện thủ tục RACH dựa vào các tham số cấu hình RACH cho phát quảng bá SUL bằng BS trong thông tin hệ thống tối thiểu còn lại (remaining minimum system information - RMSI). Các tham số cấu hình RACH có thể là dành riêng cho SUL, sao cho UE chỉ có thể thực hiện thủ tục RACH chỉ để truy cập vào SUL cụ thể. Theo các khía cạnh nhất định, các tham số cấu hình RACH gồm ngưỡng mà UE sử dụng để xác định có hoặc không có truy cập SUL hay không. Ví dụ, UE có thể giám sát các tín hiệu cuộc truyền DL từ BS. UE có thể đo các tín hiệu cuộc truyền DL từ BS. Ví dụ, UE có thể đo các tín hiệu cuộc truyền DL (ví dụ, (các) tín hiệu tham chiếu) từ BS và xác định cường độ tín hiệu (ví dụ, chỉ báo cường độ tín hiệu thu được (received signal strength indication - RSSI), công suất thu tín hiệu tham chiếu (reference signal received power - RSRP), chất lượng thu tín hiệu tham chiếu (reference signal received quality - RSRQ)) của các tín hiệu cuộc truyền DL. Nếu cường độ tín hiệu của các tín hiệu cuộc truyền DL thỏa mãn ngưỡng (ví dụ, là thấp hơn ngưỡng), thì UE lựa chọn SUL cho truy cập ban

đầu, và thực hiện thủ tục RACH để truy cập vào SUL. Mặt khác, UE có thể không lựa chọn SUL cho truy cập ban đầu, và không thực hiện thủ tục RACH để truy cập vào SUL.

Theo đó, trong một số khía cạnh nhất định, UE 120 có thể thử và truyền thông với BS 110 bằng cách dùng thủ tục truy cập ngẫu nhiên (ví dụ, còn được gọi là thủ tục RACH cho truyền thông bằng BS 110 trên RACH) để truy cập vào SUL của BS 110. UE 120 có thể được tạo cấu hình để thực hiện các nỗ lực RACH để đạt được sự đồng bộ hóa UL với BS 110 trên SUL như đã nêu. Các thủ tục RACH có thể gồm các thủ tục RACH dựa trên tranh chấp và/hoặc các thủ tục RACH không tranh chấp. Nên được lưu ý rằng các khía cạnh mô tả ở đây có thể được áp dụng vào một hoặc cả hai các thủ tục RACH dựa trên tranh chấp và các thủ tục RACH không tranh chấp.

Theo các khía cạnh nhất định, là một phần của thủ tục RACH, UE 120 có thể truyền ban đầu phần đầu đến BS 110. UE 120 có thể lựa chọn phần đầu từ nhiều trong các phần đầu có thể dự trữ cho RACH. Đáp lại, BS 110 có thể truyền đáp ứng truy cập ngẫu nhiên (RAR) đến UE 120 (ví dụ, trên PDSCH) trong đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RAR điều khiển truy cập môi trường (MAC). RAR có thể chỉ báo tính đồng nhất của phần đầu được phát hiện, lệnh căn chỉnh định thời để đồng bộ hóa các cuộc truyền SUL tiếp theo từ UE 120, cấp phép tài nguyên SUL ban đầu (ví dụ, các tài nguyên được cấp phép đến UE 120 cho cuộc truyền SUL đến BS 110), v.v. UE 120 có thể sau đó sử dụng các tài nguyên được cấp phép để truyền thông với BS 110 trên SUL. PDU RAR MAC có thể gồm nhiều RAR (ví dụ, đối với các UE khác nhau 120), và tiêu đề của PDU RAR MAC có thể gồm tiêu đề con riêng biệt cho mỗi RAR trong PDU RAR MAC.

Trong các trường hợp nhất định, PDU RAR MAC có thể gồm chỉ báo chờ (BI) lệnh cho các UE 120 thu RAR trong PDU RAR MAC để chờ trong một khoảng thời gian trước khi thử lại thủ tục RACH. Ví dụ, mạng có thể bị tắc nghẽn và nhiều UE 120 có thể được truyền thông bằng BS 110 trên SUL. Do đó, BS 110 có thể không có khả năng cấp phép các tài nguyên SUL đến UE 120 để UE 120 để truyền thông với BS 110 trên SUL. Để ngăn ngừa UE 120 ngay lập tức thử lại để thực hiện RACH và lãng phí các tài nguyên mạng, BS 110 có thể gửi BI đến UE 120 sao cho UE không thử lại ngay lập tức thủ tục RACH và báo cho UE 120 chờ một khoảng thời gian trước khi thử lại thủ tục RACH.

Theo các khía cạnh nhất định, BI được chứa trong tiêu đề con MAC dành riêng của tiêu đề thuộc PDU RAR MAC bao gồm trường BI mang tham số BI. Tiêu đề MAC đối với PDU RAR MAC có thể là tiêu đề có kích thước biến đổi gồm trường mở rộng (E), trường kiểu (T), một hoặc nhiều bit dự trữ (R), mã định danh phần đầu truy cập ngẫu nhiên (random access preamble identifier - RAPID), và/hoặc trường BI. Trường E có thể là cờ chỉ báo xem nhiều trường có mặt trong tiêu đề MAC hay không. Nếu trường E được đặt là “1”, thì nó có thể chỉ báo rằng ít nhất một tập hợp khác gồm các trường E, T và RAPID theo sau trường E. Nếu trường E được đặt là “0”, thì nó có thể chỉ báo rằng RAR hoặc giá trị đệm bắt đầu tại byte tiếp theo. Trường T có thể là chỉ báo về việc tiêu đề con MAC chứa RAPID hay BI. Nếu trường T được đặt là “0”, thì tiêu đề con MAC có chứa BI. Nếu trường T được đặt là “1”, thì tiêu đề con MAC có chứa RAPID.

Theo các khía cạnh nhất định, trường BI có thể là 4 bit và có thể có giá trị chỉ số từ 0 đến 15. Các giá trị chỉ số có thể ánh xạ đến các giá trị tham số chờ khác nhau (ví dụ, theo ms). Thời gian thực mà UE 120 có thể chờ có thể được lựa chọn bởi UE trong khoảng từ 0 đến giá trị tham số chờ, nghĩa là khoảng thời gian UE 120 chờ có thể phải dựa vào BI, nhưng không mang tính quyết định đối với một giá trị BI nhất định.

Theo các khía cạnh nhất định, như đã nêu, UE 120 có thể có nhiều đường lên (ví dụ, UL và SUL) với một hoặc nhiều BS 110 và một DL. Theo đó, UE 120 có thể được tạo cấu hình để có khả năng thực hiện các thủ tục truy cập ngẫu nhiên với bất kỳ trong nhiều đường lên, như UL và SUL. Như đã nêu, nếu có sự tắc nghẽn trên một trong số các đường lên, thì mạng (ví dụ, thông qua BS 110) nên có khả năng chỉ báo sự tắc nghẽn cho UE 120 đối với đường lên, chẳng hạn như bằng cách sử dụng BI. Theo các khía cạnh nhất định, các kỹ thuật được cung cấp ở đây để chỉ báo BI cho UE 120 là dành riêng cho đường lên cụ thể và được áp dụng bởi UE 120 để thực hiện RACH cho đường lên cụ thể, và không phải là cho mọi đường lên bất kỳ khác của UE 120.

Thông thường, như đã nêu, BI được chứa trong tiêu đề con MAC của PDU RAR MAC. Tuy nhiên, thông thường BI không bao gồm chỉ số nhận dạng đường lên cụ thể trong nhiều đường lên. Hơn nữa, BI thường được đồn cùng với bất kỳ trong các RAR chứa trong PDU RAR MAC, bất kể RAR dành cho đường lên. Do vậy, nếu UE 120 thu PDU RAR MAC thông thường bằng BI thông thường, thì nó sẽ không thể xác định đường lên trong số nhiều đường lên mà BI áp dụng và phải áp dụng nó cho tất cả đường

lên, điều này có thể có nghĩa là nó chờ dựa trên các đường lên không bị tắc nghẽn, hoặc không chờ dựa trên đường lên bị tắc nghẽn, điều đó có thể ảnh hưởng bất lợi đến hiệu suất.

Theo đó, trong một số khía cạnh nhất định, BS 110 được tạo cấu hình để tạo ra PDU RAR MAC bằng BI, trong đó các RAR bất kỳ chứa trong PDU RAR MAC là cho đường lên chuyên biệt, và không thể là cho các đường lên khác nhau so với đường lên chuyên biệt. Do vậy, PDU RAR MAC có thể được kết hợp với mã định danh tạm thời mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên (RA-RNTI) được tính toán dựa ít nhất một phần vào chỉ số của đường lên chuyên biệt, vì RA-RNTI có thể dùng cho đường lên chuyên biệt do tất cả các RAR trong PDU RAR MAC đều dùng cho đường lên chuyên biệt. Vì vậy, UE 120 có thể xác định BI dành cho đường lên dựa vào xác định RA-RNTI kết hợp với PDU RAR MAC bao gồm BI. Cụ thể, UE 120 có thể xác định đường lên chuyên biệt kết hợp với RA-RNTI mà được kết hợp với PDU RAR MAC, và do đó xác định BI trong PDU RAR MAC dành cho đường lên chuyên biệt.

Cụ thể, BS 110 có thể được tạo cấu hình để xáo trộn thông tin ấn định đường xuống truyền trên đường xuống (ví dụ, xáo trộn kiểm tra độ dư vòng (cyclic redundancy check - CRC) của thông tin ấn định đường xuống được truyền trên PDCCH), với RA-RNTI cụ thể được tính toán dựa ít nhất một phần vào chỉ số của đường lên chuyên biệt. Phần gán đường xuống có thể chỉ báo thông tin ấn định đường xuống cho cuộc truyền của PDU RAR MAC bởi BS 110 (ví dụ, trên PDSCH), nghĩa là nó chỉ báo cuộc truyền của PDU RAR MAC. Để UE 120 có khả năng thu PDU RAR MAC, UE 120 có thể cần thông tin ấn định đường xuống, và do đó có khả năng giải xáo trộn thông tin ấn định đường xuống. Với UE 120 có khả năng giải xáo trộn thông tin ấn định đường xuống, do vậy, nó cần RA-RNTI chính xác dùng để xáo trộn thông tin ấn định đường xuống. Nếu UE 120 không có RA-RNTI chính xác, thì UE 120 không thể giải xáo trộn thông tin ấn định đường xuống và sẽ không thu được PDU RAR MAC. Tuy nhiên, nếu UE 120 có khả năng giải xáo trộn thông tin ấn định đường xuống, thì UE xác định đường lên chuyên biệt bằng RA-RNTI dùng để giải xáo trộn thông tin ấn định đường xuống được kết hợp, và xác định BI chứa trong PDU RAR MAC dành cho đường lên chuyên biệt.

Theo các khía cạnh nhất định, BS 110 được tạo cấu hình để tạo ra PDU RAR MAC bằng một hoặc nhiều BI, trong đó các RAR cho các đường lên khác nhau có thể

được chứa trong PDU RAR MAC. Tuy nhiên các RAR cho đường lên cho trước được nhóm lại với nhau trong PDU RAR MAC. Ví dụ, trong đó các RAR dành cho UL và SUL, UL RAR được nhóm lại với nhau trong PDU RAR MAC, và SUL RAR được nhóm lại với nhau trong PDU RAR MAC, và các RAR cho các đường lên khác nhau không được trộn cùng nhau. Nhóm các RAR cho đường lên có thể được gọi là đoạn RAR. Theo các khía cạnh nhất định, BI riêng biệt cho mỗi đường lên được định vị trong PDU RAR MAC cùng với đoạn RAR cho đường lên cụ thể. Ví dụ, BI có thể được đặt ở đầu đoạn RAR, ở cuối đoạn RAR, hoặc phần bên trong đoạn RAR. Vị trí của BI so với đoạn RAR có thể được nhận biết bởi BS 110 và UE 120, vì vậy BS 110 có thể tạo ra một cách chính xác PDU RAR MAC, và UE 120 có thể xác định BI được kết hợp với đoạn RAR.

Hơn nữa, thứ tự của các đoạn RAR cho các đường lên có thể được nhận biết bởi BS 110 và UE 120, vì vậy BS 110 có thể tạo ra một cách chính xác PDU RAR MAC, và UE 120 có thể xác định đoạn RAR được kết hợp với đường lên. Ví dụ, các đoạn RAR có thể được sắp xếp trong PDU RAR MAC theo giá trị chỉ số của các đường lên tương ứng. Các đoạn RAR có thể được sắp xếp bằng UL đầu tiên theo sau bởi SUL, hoặc ngược lại.

Theo các khía cạnh nhất định, tiêu đề con MAC của PDU RAR MAC sử dụng để mang BI có thể chứa một hoặc nhiều (ví dụ, 2) bit dự trữ. Theo các khía cạnh nhất định, một hoặc nhiều (ví dụ, 1) bit dự trữ có thể được dùng để chỉ báo chỉ số của đường lên mà BI được kết hợp với. BS 110, Theo đó, có thể chứa một hoặc nhiều tiêu đề con MAC có BI trong PDU RAR MAC, và hơn nữa có thể chỉ báo trong mỗi trong số một hoặc nhiều tiêu đề con MAC mà đường lên kết hợp với BI. UE 120 có thể thu PDU RAR MAC, và xác định đường lên kết hợp với BI cụ thể dựa vào giá trị chỉ báo đường lên trong tiêu đề con MAC có BI.

Nên được lưu ý rằng UE 120 và BS 110 có thể được tạo cấu hình để sử dụng một hoặc nhiều trong số các loại PDU RAR MAC được mô tả ở đây. Nếu nhiều, UE 120 và BS 110 có thể trao đổi các đường truyền để cấu hình loại PDU RAR MAC để sử dụng.

Fig.9 minh họa các hoạt động ví dụ 900 có thể được thực hiện bởi thiết bị không dây như thiết bị người dùng (user equipment - UE) (ví dụ, UE 120) để thực hiện thủ tục RACH bằng BS (ví dụ, BS 110) theo một số khía cạnh của sáng chế. BS có thể được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động bổ sung.

Tại 902, các hoạt động 900 bắt đầu bởi UE mà thu từ trạm gốc, đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) đáp ứng truy cập ngẫu nhiên (RAR) điều khiển truy cập môi trường (MAC). PDU RAR MAC gồm một hoặc nhiều RAR, mỗi RAR trong số một hoặc nhiều RAR được kết hợp với một đường lên. PDU RAR MAC được kết hợp với mã định danh tạm thời mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên (RA-RNTI) được tính toán ít nhất một phần dựa vào chỉ số của một đường lên. PDU RAR MAC còn bao gồm chỉ báo chờ kết hợp với một đường lên. Tại 904, UE xác định chỉ báo chờ được kết hợp với một đường lên dựa vào RA-RNTI kết hợp với PDU RAR MAC. Tại 906, UE chờ việc thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên để truy cập vào một đường lên trong khoảng thời gian dựa vào chỉ báo chờ. Tại 908, UE thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên để truy cập vào một đường lên sau một khoảng thời gian.

Fig.10 minh họa các hoạt động ví dụ 1000 có thể được thực hiện bởi thiết bị không dây như thiết bị người dùng (user equipment - UE) (ví dụ, UE 120) để thực hiện thủ tục RACH bằng BS (ví dụ, BS 110) theo một số khía cạnh của sáng chế. BS có thể được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động bổ sung.

Tại 1002, các hoạt động 1000 bắt đầu bởi UE mà thu, bởi thiết bị người dùng từ trạm gốc, đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) đáp ứng truy cập ngẫu nhiên (RAR) điều khiển truy cập môi trường (MAC). PDU RAR MAC gồm nhiều RAR kết hợp với nhiều đường lên. Với mỗi đường lên trong nhiều đường lên, các RAR trong nhiều RAR được kết hợp với đường lên được nhóm lại với nhau trong PDU RAR MAC thành một đoạn trong số nhiều đoạn mà không có RAR của một đường lên khác được trộn ở giữa. Mỗi đoạn được kết hợp phù hợp với một đường lên trong nhiều đường lên. PDU RAR MAC gồm nhiều chỉ báo chờ, mỗi chỉ báo chờ kết hợp với một trong số nhiều đoạn, mỗi chỉ báo chờ được đặt trong PDU RAR MAC liên quan đến vị trí trong PDU RAR MAC của đoạn kết hợp của nó. Tại 1004, UE xác định chỉ báo chờ thứ nhất trong nhiều chỉ báo chờ được kết hợp với đường lên thứ nhất trong nhiều đường lên dựa vào vị trí của chỉ báo chờ thứ nhất trong PDU RAR MAC liên quan đến vị trí của đoạn thứ nhất trong nhiều đoạn trong PDU RAR MAC kết hợp với đường lên thứ nhất. Tại 1006, UE chờ việc thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên để truy cập vào đường lên thứ nhất trong khoảng thời gian dựa vào chỉ báo chờ. Tại 1008, UE thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên để truy cập vào đường lên thứ nhất sau một khoảng thời gian.

Fig.11 minh họa các hoạt động ví dụ 1100 có thể được thực hiện bởi thiết bị không dây như thiết bị người dùng (user equipment - UE) (ví dụ, UE 120) để thực hiện thủ tục RACH bằng BS (ví dụ, BS 110) theo một số khía cạnh của sáng chế. BS có thể được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động bổ sung.

Tại 1102, các hoạt động 1100 bắt đầu bởi UE mà thu đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) đáp ứng truy cập ngẫu nhiên (RAR) điều khiển truy cập môi trường (MAC). PDU RAR MAC gồm nhiều tiêu đề con MAC, mỗi tiêu đề con MAC gồm một chỉ báo chờ khác nhau trong nhiều chỉ báo chờ, mỗi trong số nhiều tiêu đề con MAC còn bao gồm chỉ báo của một đường lên khác nhau trong nhiều đường lên. Tại 1104, UE xác định chỉ báo chờ thứ nhất trong nhiều chỉ báo chờ được kết hợp với đường lên thứ nhất trong nhiều đường lên dựa vào tiêu đề con MAC thứ nhất trong nhiều tiêu đề con MAC gồm chỉ báo chờ thứ nhất và chỉ báo của đường lên thứ nhất. Tại 1106, UE chờ việc thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên để truy cập vào đường lên thứ nhất trong khoảng thời gian dựa vào chỉ báo chờ. Tại 1108, UE thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên để truy cập vào đường lên thứ nhất sau một khoảng thời gian.

Fig.12 thể hiện thiết bị truyền thông 1200 có thể bao gồm nhiều thành phần khác nhau (ví dụ, tương ứng với các thành phần có phương tiện và chức năng) được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động cho các kỹ thuật được bộc lộ ở đây, chẳng hạn như các hoạt động được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.9-11. Thiết bị truyền thông 1200 bao gồm hệ thống xử lý 1214 được ghép nối với bộ thu phát 1212. Bộ thu phát 1212 được tạo cấu hình để truyền và thu tín hiệu cho thiết bị truyền thông 1200 qua anten 1220, chẳng hạn như các tín hiệu khác nhau được mô tả ở đây. Hệ thống xử lý 1214 có thể được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng xử lý cho thiết bị truyền thông 1200, bao gồm các tín hiệu xử lý thu được và/hoặc cần truyền bởi thiết bị truyền thông 1200.

Hệ thống xử lý 1214 bao gồm bộ xử lý 1209 được nối với vật ghi đọc được bằng máy tính/bộ nhớ 1210 qua bus 1224. Theo các khía cạnh nhất định, vật ghi đọc được bằng máy tính/bộ nhớ 1210 được tạo cấu hình để lưu trữ các lệnh mà khi được thực thi bởi bộ xử lý 1209, sẽ khiến cho bộ xử lý 1209 thực hiện các hoạt động được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.9 đến Fig.11, hoặc các hoạt động khác để thực hiện các kỹ thuật được thảo luận ở đây.

Theo các khía cạnh nhất định, hệ thống xử lý 1214 còn bao gồm thành phần thu 1202 để thực hiện một hoặc nhiều trong các hoạt động được minh họa lần lượt tại 902, 1002, hoặc 1102 trên các hình vẽ Fig.9-11. Ngoài ra, hệ thống xử lý 1214 bao gồm thành phần xác định 1204 để thực hiện một hoặc nhiều trong số các hoạt động được minh họa tại 904, 1004, hoặc 1104 trên các hình vẽ Fig.9-11. Hệ thống xử lý 1214 còn bao gồm thành phần chờ 1206 để thực hiện một hoặc nhiều trong số các hoạt động được minh họa tại 906, 1006, hoặc 1106 trên các hình vẽ Fig.9-11. Hệ thống xử lý 1214 còn bao gồm thành phần thực hiện 1208 để thực hiện một hoặc nhiều trong số các hoạt động được minh họa tại 908, 1008, hoặc 1108 trên các hình vẽ Fig.9-11.

Thành phần thu 1202, thành phần xác định 1204, thành phần chờ 1206, và thành phần thực hiện 1208 có thể được nối với bộ xử lý 1209 qua bus 1224. Theo các khía cạnh nhất định, thành phần thu 1202, thành phần xác định 1204, thành phần chờ 1206, và thành phần thực hiện 1208 có thể là các mạch phần cứng. Theo các khía cạnh nhất định, thành phần thu 1202, thành phần xác định 1204, thành phần chờ 1206, và thành phần thực hiện 1208 có thể các thành phần phần mềm mà được thực thi và chạy trên bộ xử lý 1209.

Các phương pháp được bộc lộ ở đây bao gồm một hoặc nhiều bước hoặc hoạt động để thực hiện phương pháp được mô tả. Các bước và/hoặc hoạt động của phương pháp có thể được hoán đổi 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 hoạt động được chỉ rõ, thứ tự và/hoặc công dụng của các bước hoặc hoạt động cụ thể có thể được thay đổi mà không nằm ngoài phạm vi của các yêu cầu bảo hộ.

Như được sử dụng trong sáng chế này, cụm từ “ít nhất một trong số” của danh sách các mục chỉ sự kết hợp bất kỳ của các thành phần này, bao gồm cả các thành phần riêng lẻ. Ví dụ, “ít nhất một trong số: a, b, hoặc c” được dự định gồm a, b, c, a-b, a-c, b-c, và a-b-c, cũng như tổ hợp bất kỳ với các bội số của phần tử như nhau (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 thứ tự khác bất kỳ của a, b và c).

Như được sử dụng trong sáng chế này, thuật ngữ “xác định” bao hàm nhiều hoạt động. Ví dụ, bước “xác định” có thể bao gồm bước tính, tính toán, xử lý, lấy đạo hàm, khảo sát, tra cứu (ví dụ, tra cứu trong bảng, cơ sở dữ liệu hoặc một cấu trúc dữ liệu

khác), xác minh và tương tự. Ngoài ra, “việc xác định” có thể bao gồm việc thu (ví dụ, thu thông tin), truy cập (ví dụ, truy cập dữ liệu trong bộ nhớ) và tương tự. Ngoài ra, bước “xác định” có thể bao gồm bước giải quyết, lựa chọn, chọn, thiết lập và tương tự.

Phần mô tả trên đây được cung cấp để cho phép người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này thực hành các khía cạnh khác nhau được mô tả ở đây. Các cải biến khác nhau đối với các khía cạnh này sẽ là hiển nhiên với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này, và các nguyên lý chung được định nghĩa ở đây có thể được áp dụng cho các khía cạnh khác. Do đó, các yêu cầu bảo hộ này không dự định để bị giới hạn ở các khía cạnh được thể hiện ở đây, mà cần được hiểu có phạm vi đầy đủ phù hợp với ngôn ngữ của các điểm yêu cầu bảo hộ, trong đó sự vi phạm dẫn đến một thành phần ở dạng số ít không dự định có nghĩa là "một và chỉ một" trừ phi được quy định cụ thể như vậy, mà có nghĩa là "một hoặc nhiều". Trừ phi được quy định cụ thể khác, thuật ngữ “một số” chỉ một hoặc nhiều hơn. Tất cả các tương đương về cấu trúc và chức năng với các thành phần theo các khía cạnh khác nhau được mô tả trong bản mô tả này mà được biết đến hoặc sẽ được biết đến sau này bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này đều được đưa vào bản mô tả này một cách rõ ràng bằng cách viện dẫn và dự định được bao gồm trong các điểm yêu cầu bảo hộ. Hơn nữa, không thông tin nào bộc lộ ở đây được dự định dành cho công chúng bất kể phần bộc lộ đó được thể hiện rõ ràng trong các điểm yêu cầu bảo hộ. Không có thành phần yêu cầu bảo hộ được hiểu theo các quy định trong 35 U.S.C. §112, đoạn 6, trừ khi thành phần đó được nêu ra rõ ràng bằng cách sử dụng cụm từ "phương tiện để", hoặc trong trường hợp điểm yêu cầu bảo hộ phương pháp, thành phần này được nêu ra bằng cách sử dụng cụm "bước để".

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

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

Nếu được thực thi trong phần cứng, cấu hình phần cứng làm ví dụ có thể bao gồm hệ thống xử lý trong nút không dây. Hệ thống xử lý có thể được thực thi với kiến trúc bus. Bus có thể bao gồm một số bus và cầu liên kết 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 cùng nhau các mạch bao gồm bộ xử lý, phương tiện đọc được bằng máy và giao diện bus. Giao diện bus có thể được dùng để kết nối bộ thích ứng mạng, trong số những cái khác, với hệ thống xử lý qua bus. Bộ thích ứng mạng có thể được sử dụng để thực thi các chức năng xử lý tín hiệu của lớp PHY. Trong trường hợp của các đầu cuối người dùng 120 (xem Fig.1), giao diện người dùng (ví dụ, bàn phím, màn hình hiển thị, chuột, cần điều khiển, v.v.) cũng có thể được kết nối với bus. Bus này cũng có thể liên kết các mạch khác nhau như các nguồn định thời, thiết bị ngoại vi, bộ điều chỉnh điện áp, mạch quản lý công suất và tương tự, mà được biết rộng rãi trong lĩnh vực này và do vậy, không được mô tả thêm. Bộ xử lý có thể được thực thi với một hoặc nhiều bộ xử lý đa năng và/hoặc chuyên dụng. Ví dụ bao gồm bộ vi xử lý, bộ vi điều khiển, bộ xử lý DSP và mạch khác mà có thể chạy phần mềm. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ nhận biết được cách thức tốt nhất để thực thi chức năng được mô tả đối với hệ thống xử lý tùy thuộc vào ứng dụng cụ thể và các ràng buộc thiết kế tổng thể áp dụng trên toàn hệ thống.

Nếu được thực hiện trong phần mềm, các chức năng này có thể được lưu trữ trên hoặc truyền dưới dạng một hoặc nhiều lệnh hoặc mã trên phương tiện đọc được bởi máy tính. Phần mềm sẽ được hiểu rộng có nghĩa là các lệnh, dữ liệu hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng, dù được gọi là ngôn ngữ mô tả phần mềm, firmware, phần giữa, vi mã, phần

cứng, hoặc các loại khác. Phương tiện đọc được bằng máy tính bao gồm cả phương tiện lưu trữ máy tính và phương tiện truyền thông bao gồm phương tiện bất kỳ mà hỗ trợ truyền chương trình máy tính từ vị trí này đến vị trí khác. Bộ xử lý có thể có nhiệm vụ quản lý bus và xử lý chung, bao gồm thực thi modul phần mềm được lưu trữ trên vật ghi đọc được bằng máy. 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. Theo cách khác, phương tiện lưu trữ có thể được tích hợp vào 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 vật ghi đọc được bằng máy tính có các lệnh lưu trữ trên đó tách biệt với nút không dây, tất cả có thể được truy cập bởi bộ xử lý qua giao diện bus. Theo cách khác hoặc ngoài ra, phương tiện đọc được bằng máy hoặc phần bất kỳ của nó có thể được tích hợp vào bộ xử lý như trường hợp có bộ nhớ cache và/hoặc tập tin thanh ghi chung. Ví dụ về phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy có thể gồm, ví dụ, RAM, bộ nhớ nhanh, ROM, bộ nhớ chỉ đọc lập trình được (Programmable Read-Only Memory - PROM), bộ nhớ chỉ đọc lập trình được xóa được (Erasable Programmable Read-Only Memory - EPROM), bộ nhớ chỉ đọc lập trình được xóa được bằng điện (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory - EEPROM), thanh ghi, đĩa từ, đĩa quang, ổ cứng hoặc phương tiện lưu trữ thích hợp khác hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Phương tiện đọc được bằng máy có thể được bao gồm trong sản phẩm chương trình máy tính.

Modul phần mềm có thể bao gồm một lệnh hoặc nhiều lệnh và có thể được phân bổ trên một số đoạn mã khác nhau, trong số các chương trình khác nhau và trên nhiều phương tiện lưu trữ. Phương tiện đọc được bằng máy có thể bao gồm một số modul phần mềm. Modul phần mềm bao gồm các lệnh mà, khi được chạy bởi thiết bị như bộ xử lý, khiến cho hệ thống xử lý thực hiện các chức năng khác nhau. Modul phần mềm có thể bao gồm modul truyền và modul thu. Mỗi modul phần mềm có thể thường trú trong một thiết bị lưu trữ hoặc được phân tán trong nhiều thiết bị lưu trữ. Ví dụ, modul phần mềm có thể được nạp vào RAM từ ổ cứng khi sự kiện kích hoạt xảy ra. Trong khi thực thi modul phần mềm, bộ xử lý có thể nạp một số trong số các lệnh vào bộ nhớ cache để tăng tốc độ truy cập. Sau đó, một hoặc nhiều đường cache có thể được nạp vào tập tin thanh ghi chung để thực thi bằng bộ xử lý. Khi đề cập đến chức năng của modul phần mềm dưới đây, cần hiểu rằng chức năng này được thực hiện bởi bộ xử lý khi thực thi các lệnh từ modul phần mềm đó.

Ngoài ra, mọi kết nối được gọi theo cách thích hợp 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 nhờ sử dụng cáp đồng trục, cáp sợi quang, cáp dây xoắn, đường dây thuê bao số (digital subscriber line - DSL), hoặc các công nghệ không dây như hồng ngoại, sóng vô tuyến, vi sóng, thì cáp đồng trục, cáp sợi quang, cáp dây xoắn, DSL, hoặc các công nghệ không dây như hồng ngoại, sóng vô tuyến, vi sóng này được bao hàm trong định nghĩa về phương tiện. Đĩa từ và đĩa quang, như được sử dụng ở đây, bao gồm đĩa nén (CD - compact disc), đĩa laze, đĩa quang, đĩa đa năng kỹ thuật số (DVD - digital versatile disc), đĩa mềm và đĩa Blu-ray® trong đó đĩa từ thường sao chép dữ liệu bằng phương pháp từ tính, còn đĩa quang sao chép dữ liệu bằng phương pháp quang có laze. Do đó, theo 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, theo một số 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). Dạng kết hợp của các loại phương tiện nêu trên cũng được bao gồm trong phạm vi phương tiện đọc được bằng máy tính.

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

Ngoài ra, cần phải hiểu rõ rằng các mô đun và/hoặc các phương tiện phù hợp khác để thực hiện các phương pháp và kỹ thuật được mô tả ở đây có thể được tải xuống và/hoặc ngược lại được thu bằng đầu cuối người dùng và/hoặc trạm gốc nếu có thể áp dụng được. Ví dụ, thiết bị như vậy có thể được nối với máy chủ để hỗ trợ việc truyền của phương tiện để thực hiện các phương pháp được mô tả ở đây. Theo cách khác, các phương pháp khác nhau được mô tả ở đây có thể được cung cấp thông qua 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 đầu cuối người dùng và/hoặc trạm gốc có thể thu được các phương pháp khác nhau khi nối hoặc cung cấp phương tiện lưu trữ cho thiết bị. Ngoài ra, mọi kỹ thuật thích hợp khác để cung cấp các phương pháp và các kỹ thuật được mô tả ở đây cho thiết bị có thể được sử dụng.

Cần phải hiểu rằng yêu cầu bảo hộ không bị giới hạn ở cấu hình và thành phần chính xác như được minh họa trên đây. Các cải biến, thay đổi và biến đổi khác nhau có thể được thực hiện theo sự sắp xếp, hoạt động và chi tiết của các phương pháp và thiết bị được mô tả ở trên mà không nằm ngoài phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền thông không dây, phương pháp này bao gồm các bước:

thu, bởi thiết bị người dùng, thông tin ấn định đường xuống cho đơn vị dữ liệu giao thức (protocol data unit - PDU) đáp ứng truy cập ngẫu nhiên (random access response - RAR) điều khiển truy cập môi trường (media access control - MAC), trong đó thông tin ấn định đường xuống được xáo trộn với mã định danh tạm thời mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên (random access-radio network temporary identifier - RA-RNTI) được tính toán ít nhất một phần dựa vào chỉ số của một đường lên;

thu, bởi thiết bị người dùng từ trạm gốc, PDU RAR MAC, trong đó PDU RAR MAC gồm một hoặc nhiều RAR, mỗi RAR trong số một hoặc nhiều RAR được kết hợp với một đường lên, trong đó PDU RAR MAC được kết hợp với RA-RNTI, trong đó PDU RAR MAC còn bao gồm chỉ báo chờ được kết hợp với một đường lên;

xác định, bởi thiết bị người dùng, rằng PDU RAR MAC được kết hợp với RA-RNTI dựa vào thông tin ấn định đường xuống;

xác định, bởi thiết bị người dùng, chỉ báo chờ được kết hợp với một đường lên dựa vào RA-RNTI kết hợp với PDU RAR MAC;

chờ, bởi thiết bị người dùng, thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên để truy cập vào một đường lên trong một khoảng thời gian dựa vào chỉ báo chờ; và

thực hiện, bởi thiết bị người dùng, thủ tục truy cập ngẫu nhiên để truy cập vào một đường lên sau một khoảng thời gian.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông tin ấn định đường xuống được thu trên kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel - PDCCH), và PDU RAR MAC được thu trên kênh dùng chung đường xuống vật lý (physical downlink shared channel - PDSCH).

3. Phương pháp truyền thông không dây, phương pháp này bao gồm các bước:

thu, bởi thiết bị người dùng từ trạm gốc, đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) đáp ứng truy cập ngẫu nhiên (RAR) điều khiển truy cập môi trường (MAC), trong đó PDU RAR MAC gồm nhiều RAR kết hợp với nhiều đường lên, trong đó với mỗi đường lên trong nhiều đường lên, các RAR trong nhiều RAR được kết hợp với đường lên được nhóm lại với nhau trong PDU RAR MAC thành một đoạn trong số nhiều đoạn mà không có RAR

của một đường lên khác được trộn ở giữa, và trong đó mỗi đoạn được kết hợp phù hợp với một đường lên trong nhiều đường lên, trong đó PDU RAR MAC gồm nhiều chỉ báo chờ, mỗi chỉ báo chờ kết hợp với một trong số nhiều đoạn, mỗi chỉ báo chờ trong số nhiều chỉ báo chờ được đặt trong PDU RAR MAC liên quan đến vị trí trong PDU RAR MAC của đoạn kết hợp của nó;

xác định, bởi thiết bị người dùng, chỉ báo chờ thứ nhất trong số nhiều chỉ báo chờ được kết hợp với đường lên thứ nhất trong nhiều đường lên dựa vào vị trí của chỉ báo chờ thứ nhất trong PDU RAR MAC liên quan đến vị trí của đoạn thứ nhất trong số nhiều đoạn trong PDU RAR MAC kết hợp với đường lên thứ nhất;

chờ, bởi thiết bị người dùng, việc thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên để truy cập vào đường lên thứ nhất trong khoảng thời gian dựa vào chỉ báo chờ thứ nhất; và

thực hiện, bởi thiết bị người dùng, thủ tục truy cập ngẫu nhiên để truy cập vào đường lên thứ nhất sau một khoảng thời gian.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó chỉ báo chờ thứ nhất được đặt ở đầu đoạn thứ nhất.

5. Phương pháp theo điểm 3, trong đó chỉ báo chờ thứ nhất được đặt ở một trong hai vị trí là ở sau hoặc ở trong đoạn thứ nhất.

6. Phương pháp theo điểm 3, trong đó mỗi đoạn trong nhiều đoạn được sắp xếp trong PDU RAR MAC dựa vào chỉ số của đường lên được kết hợp của nó.

7. Phương pháp truyền thông không dây, phương pháp này bao gồm các bước:

thu, bởi thiết bị người dùng từ trạm gốc, đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) đáp ứng truy cập ngẫu nhiên (RAR) điều khiển truy cập môi trường (MAC), trong đó PDU RAR MAC gồm nhiều tiêu đề con MAC, mỗi trong số nhiều tiêu đề con MAC gồm một chỉ báo chờ khác trong số nhiều chỉ báo chờ, mỗi trong số nhiều tiêu đề con MAC còn bao gồm chỉ báo của một đường lên khác trong số nhiều đường lên;

xác định, bởi thiết bị người dùng, chỉ báo chờ thứ nhất trong số nhiều chỉ báo chờ được kết hợp với đường lên thứ nhất trong nhiều đường lên dựa vào tiêu đề con MAC thứ nhất trong số nhiều tiêu đề con MAC gồm chỉ báo chờ thứ nhất và chỉ báo của đường lên thứ nhất, trong đó tiêu đề con MAC thứ nhất bao gồm trường dành riêng, trong đó chỉ báo của đường lên thứ nhất được chứa trong trường dành riêng;

chờ, bởi thiết bị người dùng, việc thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên để truy cập vào đường lên thứ nhất trong khoảng thời gian dựa vào chỉ báo chờ thứ nhất; và

thực hiện, bởi thiết bị người dùng, thủ tục truy cập ngẫu nhiên để truy cập vào đường lên thứ nhất sau một khoảng thời gian.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó mỗi trong số nhiều tiêu đề con MAC mà còn bao gồm chỉ báo của một đường lên khác trong nhiều đường lên gồm mỗi trong số nhiều tiêu đề con MAC còn bao gồm chỉ số của một đường lên khác trong nhiều đường lên.

9. Thiết bị người dùng bao gồm:

bộ nhớ; và

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

thu thông tin ấn định đường xuống cho đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) đáp ứng truy cập ngẫu nhiên (RAR) điều khiển truy cập môi trường (MAC), trong đó thông tin ấn định đường xuống được xáo trộn với mã định danh tạm thời mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên (RA-RNTI) được tính toán ít nhất một phần dựa vào chỉ số của một đường lên,

thu, từ trạm gốc, PDU RAR MAC, trong đó PDU RAR MAC gồm một hoặc nhiều RAR, mỗi RAR trong số một hoặc nhiều RAR được kết hợp với một đường lên, trong đó PDU RAR MAC được kết hợp với RA-RNTI, trong đó PDU RAR MAC còn bao gồm chỉ báo chờ được kết hợp với một đường lên;

xác định rằng PDU RAR MAC được kết hợp với RA-RNTI dựa vào thông tin ấn định đường xuống;

xác định chỉ báo chờ được kết hợp với một đường lên dựa vào RA-RNTI kết hợp với PDU RAR MAC;

chờ việc thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên để truy cập vào một đường lên trong khoảng thời gian dựa vào chỉ báo chờ; và

thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên để truy cập vào một đường lên sau một khoảng thời gian.

10. Thiết bị người dùng theo điểm 9, trong đó thông tin ấn định đường xuống được thu trên kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH), và PDU RAR MAC được thu trên kênh dùng chung đường xuống vật lý (PDSCH).

11. Thiết bị người dùng bao gồm:

bộ nhớ; và

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

thu, từ trạm gốc, đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) đáp ứng truy cập ngẫu nhiên (RAR) điều khiển truy cập môi trường (MAC), trong đó PDU RAR MAC gồm nhiều RAR kết hợp với nhiều đường lên, trong đó với mỗi đường lên trong số nhiều đường lên, các RAR trong số nhiều RAR kết hợp với đường lên được nhóm lại với nhau trong PDU RAR MAC thành một đoạn trong số nhiều đoạn mà không có RAR của một đường lên khác được trộn ở giữa, và trong đó mỗi đoạn được kết hợp phù hợp với một đường lên trong nhiều đường lên, trong đó PDU RAR MAC gồm nhiều chỉ báo chờ, mỗi chỉ báo chờ kết hợp với một trong số nhiều đoạn, mỗi chỉ báo chờ trong số nhiều chỉ báo chờ được đặt trong PDU RAR MAC liên quan đến vị trí trong PDU RAR MAC của đoạn kết hợp của nó;

xác định chỉ báo chờ thứ nhất trong số nhiều chỉ báo chờ được kết hợp với đường lên thứ nhất trong nhiều đường lên dựa vào vị trí của chỉ báo chờ thứ nhất trong PDU RAR MAC liên quan đến vị trí của đoạn thứ nhất trong số nhiều đoạn trong PDU RAR MAC kết hợp với đường lên thứ nhất;

chờ việc thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên để truy cập vào đường lên thứ nhất trong khoảng thời gian dựa vào chỉ báo chờ thứ nhất; và

thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên để truy cập vào đường lên thứ nhất sau một khoảng thời gian.

12. Thiết bị người dùng theo điểm 11, trong đó chỉ báo chờ thứ nhất được đặt ở đầu đoạn thứ nhất.

13. Thiết bị người dùng theo điểm 11, trong đó chỉ báo chờ thứ nhất được đặt ở một trong hai vị trí là ở sau hoặc ở trong đoạn thứ nhất.

14. Thiết bị người dùng theo điểm 11, trong đó mỗi đoạn trong số nhiều đoạn được sắp xếp trong PDU RAR MAC dựa vào chỉ số của đường lên được kết hợp của nó.

15. Thiết bị người dùng bao gồm:

bộ nhớ; và

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

thu, từ trạm gốc, đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) đáp ứng truy cập ngẫu nhiên (RAR) điều khiển truy cập môi trường (MAC), trong đó PDU RAR MAC gồm nhiều tiêu đề con MAC, mỗi trong số nhiều tiêu đề con MAC gồm một chỉ báo chờ khác trong nhiều chỉ báo chờ, mỗi trong số nhiều tiêu đề con MAC còn bao gồm chỉ báo của một đường lên khác trong số nhiều đường lên;

xác định chỉ báo chờ thứ nhất trong số nhiều chỉ báo chờ được kết hợp với đường lên thứ nhất trong nhiều đường lên dựa vào tiêu đề con MAC thứ nhất trong số nhiều tiêu đề con MAC gồm chỉ báo chờ thứ nhất và chỉ báo của đường lên thứ nhất, trong đó tiêu đề con MAC thứ nhất bao gồm trường dành riêng, trong đó chỉ báo của đường lên thứ nhất được chứa trong trường dành riêng;

chờ việc thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên để truy cập vào đường lên thứ nhất trong khoảng thời gian dựa vào chỉ báo chờ thứ nhất; và

thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên để truy cập vào đường lên thứ nhất sau một khoảng thời gian.

16. Thiết bị người dùng theo điểm 15, trong đó mỗi trong số nhiều tiêu đề con MAC mà còn bao gồm chỉ báo của một đường lên khác trong nhiều đường lên gồm mỗi trong số nhiều tiêu đề con MAC còn bao gồm chỉ số của một đường lên khác trong nhiều đường lên.

17. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ trên đó các lệnh để khiến cho thiết bị người dùng thực hiện phương pháp truyền thông không dây, phương pháp này bao gồm các bước:

thu, bởi thiết bị người dùng, thông tin ấn định đường xuống cho đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) đáp ứng truy cập ngẫu nhiên (RAR) điều khiển truy cập môi trường (MAC), trong đó thông tin ấn định đường xuống được xáo trộn với mã định danh tạm thời mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên (RA-RNTI) được tính toán ít nhất một phần dựa vào chỉ số của một đường lên;

thu, bởi thiết bị người dùng từ trạm gốc, PDU RAR MAC, trong đó PDU RAR MAC gồm một hoặc nhiều RAR, mỗi RAR trong số một hoặc nhiều RAR được kết hợp với một đường lên, trong đó PDU RAR MAC được kết hợp với RA-RNTI, trong đó PDU RAR MAC còn bao gồm chỉ báo chờ được kết hợp với một đường lên;

xác định, bởi thiết bị người dùng, rằng PDU RAR MAC được kết hợp với RA-RNTI dựa vào thông tin ấn định đường xuống;

xác định, bởi thiết bị người dùng, chỉ báo chờ được kết hợp với một đường lên dựa vào RA-RNTI kết hợp với PDU RAR MAC;

chờ, bởi thiết bị người dùng, việc thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên để truy cập vào một đường lên trong khoảng thời gian dựa vào chỉ báo chờ; và

thực hiện, bởi thiết bị người dùng, thủ tục truy cập ngẫu nhiên để truy cập vào một đường lên sau một khoảng thời gian.

18. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ trên đó các lệnh để khiến cho thiết bị người dùng thực hiện phương pháp truyền thông không dây, phương pháp này bao gồm các bước:

thu, bởi thiết bị người dùng từ trạm gốc, đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) đáp ứng truy cập ngẫu nhiên (RAR) điều khiển truy cập môi trường (MAC), trong đó PDU RAR MAC gồm nhiều RAR kết hợp với nhiều đường lên, trong đó với mỗi đường lên trong nhiều đường lên, các RAR trong số nhiều RAR kết hợp với đường lên được nhóm lại với nhau trong PDU RAR MAC thành một đoạn trong số nhiều đoạn mà không có RAR của một đường lên khác được trộn ở giữa, và trong đó mỗi đoạn được kết hợp phù hợp với một đường lên trong nhiều đường lên, trong đó PDU RAR MAC gồm nhiều chỉ báo chờ, mỗi chỉ báo chờ kết hợp với một trong số nhiều đoạn, mỗi chỉ báo chờ trong số nhiều chỉ báo chờ được đặt trong PDU RAR MAC liên quan đến vị trí trong PDU RAR MAC của đoạn kết hợp của nó;

xác định, bởi thiết bị người dùng, chỉ báo chờ thứ nhất trong số nhiều chỉ báo chờ được kết hợp với đường lên thứ nhất trong nhiều đường lên dựa vào vị trí của chỉ báo chờ thứ nhất trong PDU RAR MAC liên quan đến vị trí của đoạn thứ nhất trong số nhiều đoạn trong PDU RAR MAC kết hợp với đường lên thứ nhất;

chờ, bởi thiết bị người dùng, việc thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên để truy cập vào đường lên thứ nhất trong khoảng thời gian dựa vào chỉ báo chờ thứ nhất; và

thực hiện, bởi thiết bị người dùng, thủ tục truy cập ngẫu nhiên để truy cập vào đường lên thứ nhất sau một khoảng thời gian.

19. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính có các lệnh được lưu trữ trên đó để khiến cho thiết bị người dùng thực hiện phương pháp truyền thông không dây, phương pháp này bao gồm các bước:

thu, bởi thiết bị người dùng từ trạm gốc, đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) đáp ứng truy cập ngẫu nhiên (RAR) điều khiển truy cập môi trường (MAC), trong đó PDU RAR MAC gồm nhiều tiêu đề con MAC, mỗi trong số nhiều tiêu đề con MAC gồm một chỉ báo chờ khác trong nhiều chỉ báo chờ, mỗi trong số nhiều tiêu đề con MAC còn bao gồm chỉ báo của một đường lên khác trong nhiều đường lên;

xác định, bởi thiết bị người dùng, chỉ báo chờ thứ nhất trong số nhiều chỉ báo chờ được kết hợp với đường lên thứ nhất trong nhiều đường lên dựa vào tiêu đề con MAC thứ nhất trong nhiều tiêu đề con MAC gồm chỉ báo chờ thứ nhất và chỉ báo của đường lên thứ nhất, trong đó tiêu đề con MAC thứ nhất bao gồm trường dành riêng, trong đó chỉ báo của đường lên thứ nhất được chứa trong trường dành riêng;

chờ, bởi thiết bị người dùng, việc thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên để truy cập vào đường lên thứ nhất trong khoảng thời gian dựa vào chỉ báo chờ thứ nhất; và

thực hiện, bởi thiết bị người dùng, thủ tục truy cập ngẫu nhiên để truy cập vào đường lên thứ nhất sau một khoảng thời gian.

20. Thiết bị người dùng bao gồm:

phương tiện để thu thông tin ấn định đường xuống cho đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) đáp ứng truy cập ngẫu nhiên (RAR) điều khiển truy cập môi trường (MAC), trong đó thông tin ấn định đường xuống được xáo trộn với mã định danh tạm thời mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên (RA-RNTI) được tính toán ít nhất một phần dựa vào chỉ số của một đường lên;

phương tiện để thu, từ trạm gốc, PDU RAR MAC, trong đó PDU RAR MAC gồm một hoặc nhiều RAR, mỗi RAR trong số một hoặc nhiều RAR được kết hợp với một

đường lên, trong đó PDU RAR MAC được kết hợp với RA-RNTI, trong đó PDU RAR MAC còn bao gồm chỉ báo chờ được kết hợp với một đường lên;

phương tiện để xác định rằng PDU RAR MAC được kết hợp với RA-RNTI dựa vào thông tin ấn định đường xuống;

phương tiện để xác định chỉ báo chờ được kết hợp với một đường lên dựa vào RA-RNTI kết hợp với PDU RAR MAC;

phương tiện để chờ, bởi thiết bị người dùng, việc thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên để truy cập vào một đường lên trong khoảng thời gian dựa vào chỉ báo chờ; và

phương tiện để thực hiện, bởi thiết bị người dùng, thủ tục truy cập ngẫu nhiên để truy cập vào một đường lên sau một khoảng thời gian.

21. Thiết bị người dùng bao gồm:

phương tiện để thu, từ trạm gốc, đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) đáp ứng truy cập ngẫu nhiên (RAR) điều khiển truy cập môi trường (MAC), trong đó PDU RAR MAC gồm nhiều RAR kết hợp với nhiều đường lên, trong đó với mỗi đường lên trong nhiều đường lên, các RAR trong nhiều RAR kết hợp với đường lên được nhóm lại với nhau trong PDU RAR MAC thành một đoạn trong số nhiều đoạn mà không có RAR của một đường lên khác được trộn ở giữa, và trong đó mỗi đoạn được kết hợp phù hợp với một đường lên trong số nhiều đường lên, trong đó PDU RAR MAC gồm nhiều chỉ báo chờ, mỗi chỉ báo chờ kết hợp với một trong số nhiều đoạn, mỗi chỉ báo chờ trong số nhiều chỉ báo chờ được đặt trong PDU RAR MAC liên quan đến vị trí trong PDU RAR MAC của đoạn kết hợp của nó;

phương tiện để xác định chỉ báo chờ thứ nhất trong số nhiều chỉ báo chờ được kết hợp với đường lên thứ nhất trong nhiều đường lên dựa vào vị trí của chỉ báo chờ thứ nhất trong PDU RAR MAC liên quan đến vị trí của đoạn thứ nhất trong số nhiều đoạn trong PDU RAR MAC kết hợp với đường lên thứ nhất;

phương tiện để chờ việc thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên để truy cập vào đường lên thứ nhất trong khoảng thời gian dựa vào chỉ báo chờ thứ nhất; và

phương tiện để thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên để truy cập vào đường lên thứ nhất sau một khoảng thời gian.

22. Thiết bị người dùng bao gồm:

phương tiện để thu, từ trạm gốc, đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) đáp ứng truy cập ngẫu nhiên (RAR) điều khiển truy cập môi trường (MAC), trong đó PDU RAR MAC gồm nhiều tiêu đề con MAC, mỗi tiêu đề con MAC gồm một chỉ báo chờ khác trong nhiều chỉ báo chờ, mỗi trong số nhiều tiêu đề con MAC còn bao gồm chỉ báo của một đường lên khác trong nhiều đường lên;

phương tiện để xác định chỉ báo chờ thứ nhất trong số nhiều chỉ báo chờ được kết hợp với đường lên thứ nhất trong số nhiều đường lên dựa vào tiêu đề con MAC thứ nhất trong nhiều tiêu đề con MAC gồm chỉ báo chờ thứ nhất và chỉ báo của đường lên thứ nhất, trong đó tiêu đề con MAC thứ nhất bao gồm trường dành riêng, trong đó chỉ báo của đường lên thứ nhất được chứa trong trường dành riêng;

phương tiện để chờ việc thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên để truy cập vào đường lên thứ nhất trong khoảng thời gian dựa vào chỉ báo chờ thứ nhất; và

phương tiện để thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên để truy cập vào đường lên thứ nhất sau một khoảng thời gian.

1/11

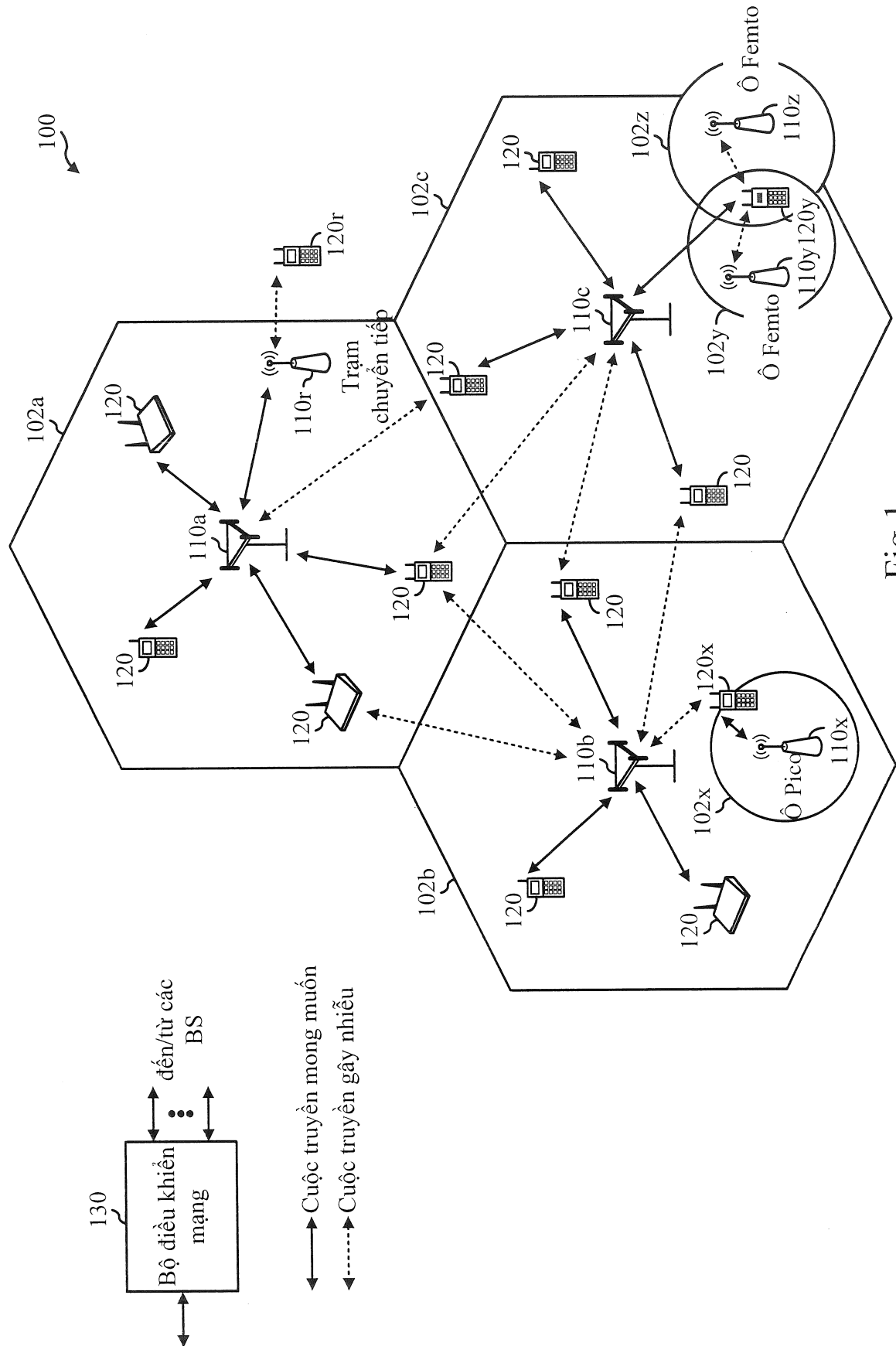


Fig.1

2/11

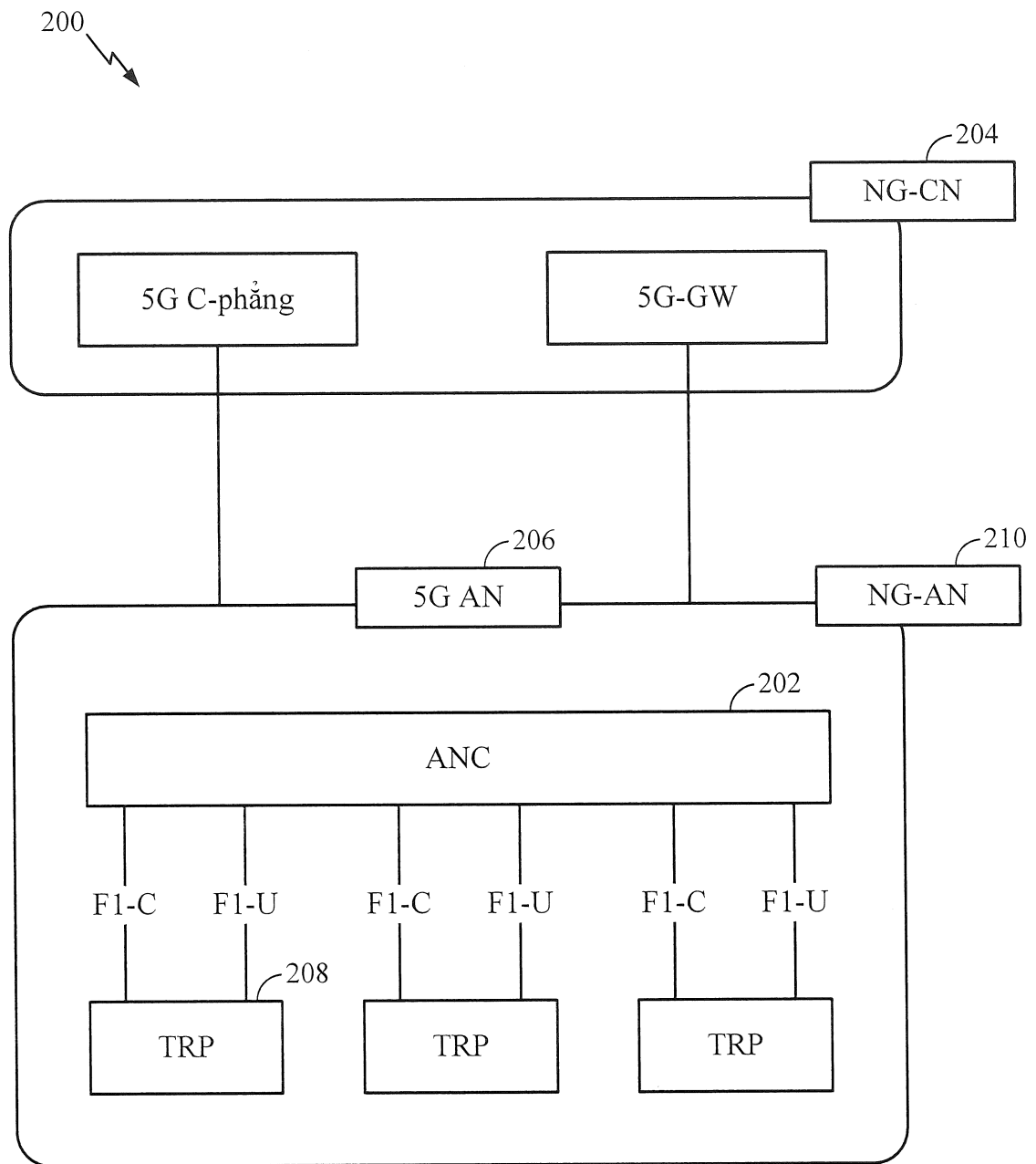


Fig.2

3/11

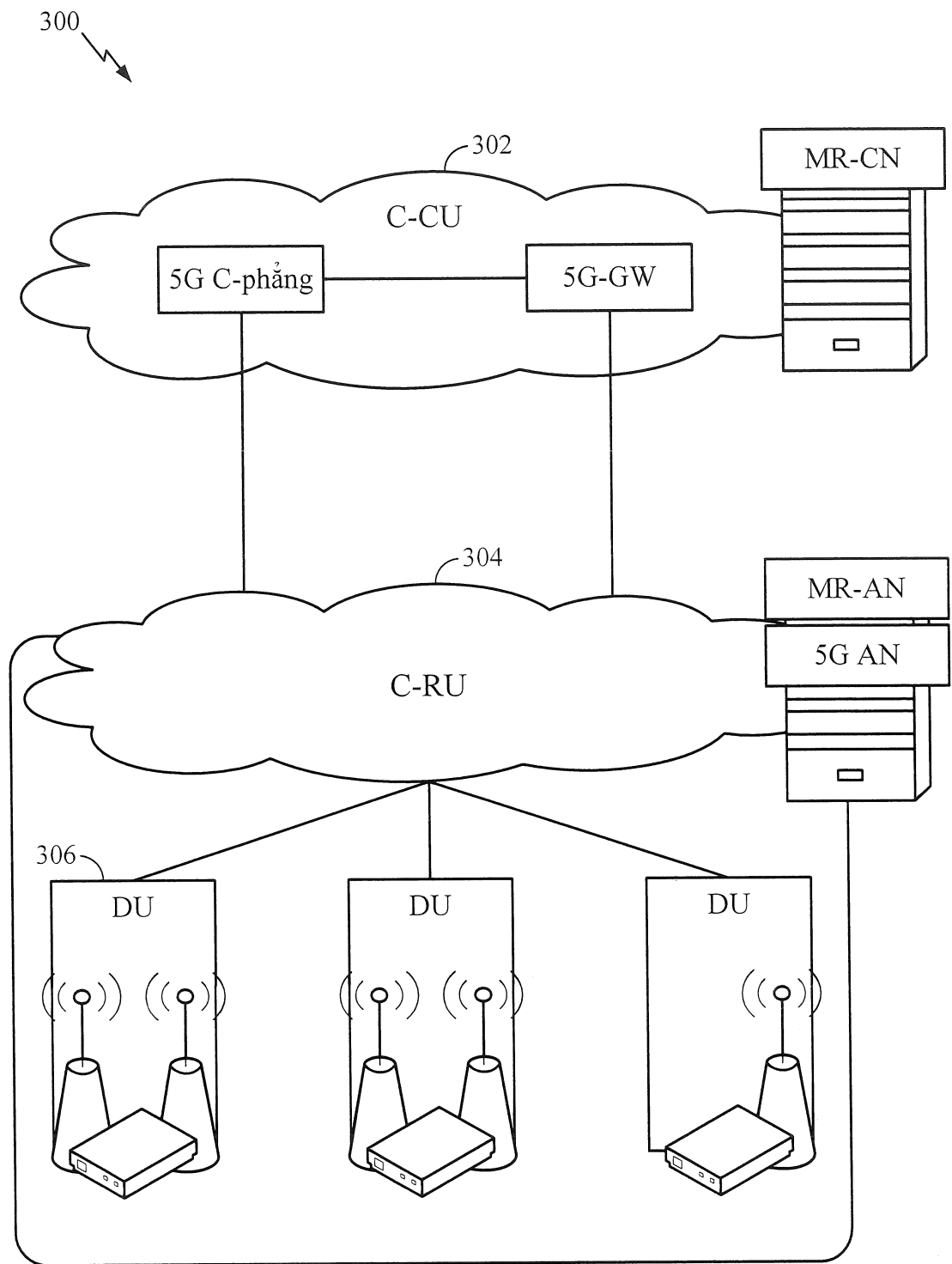


Fig.3

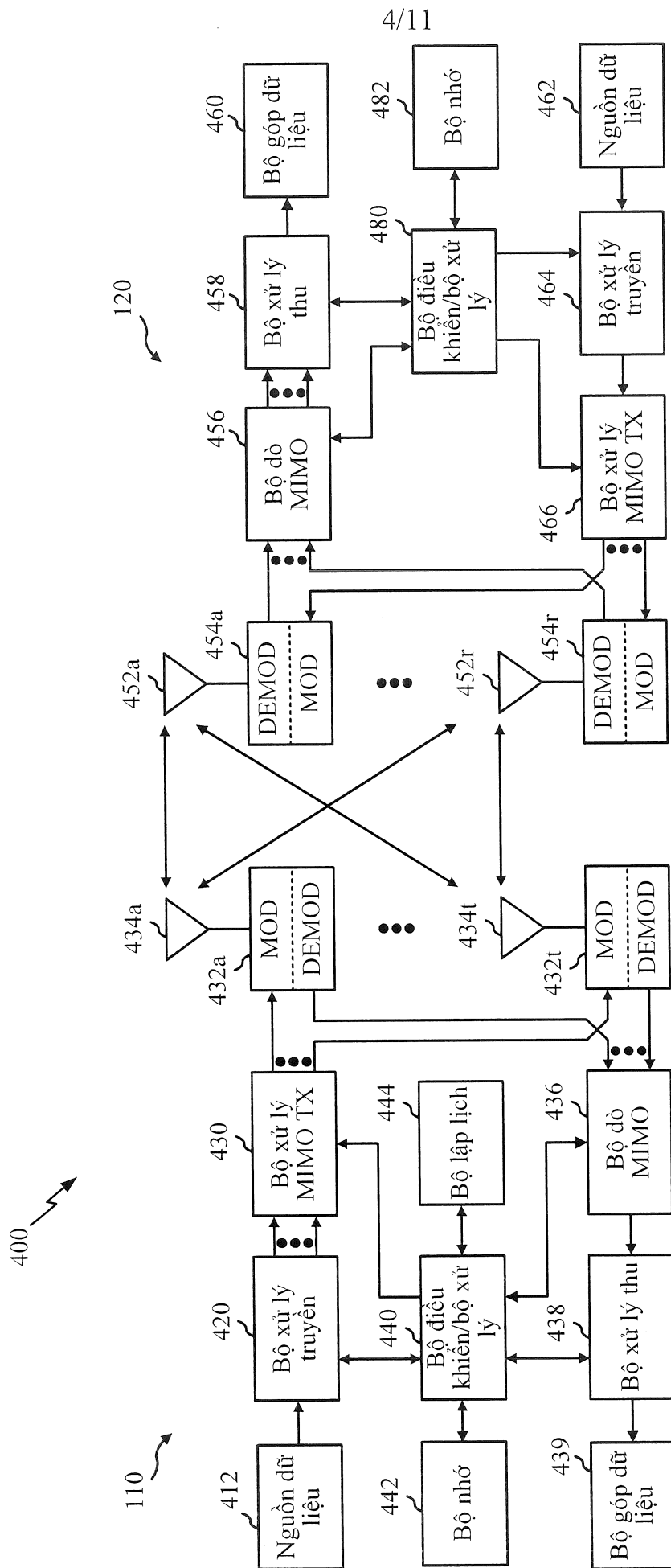


Fig.4

5/11

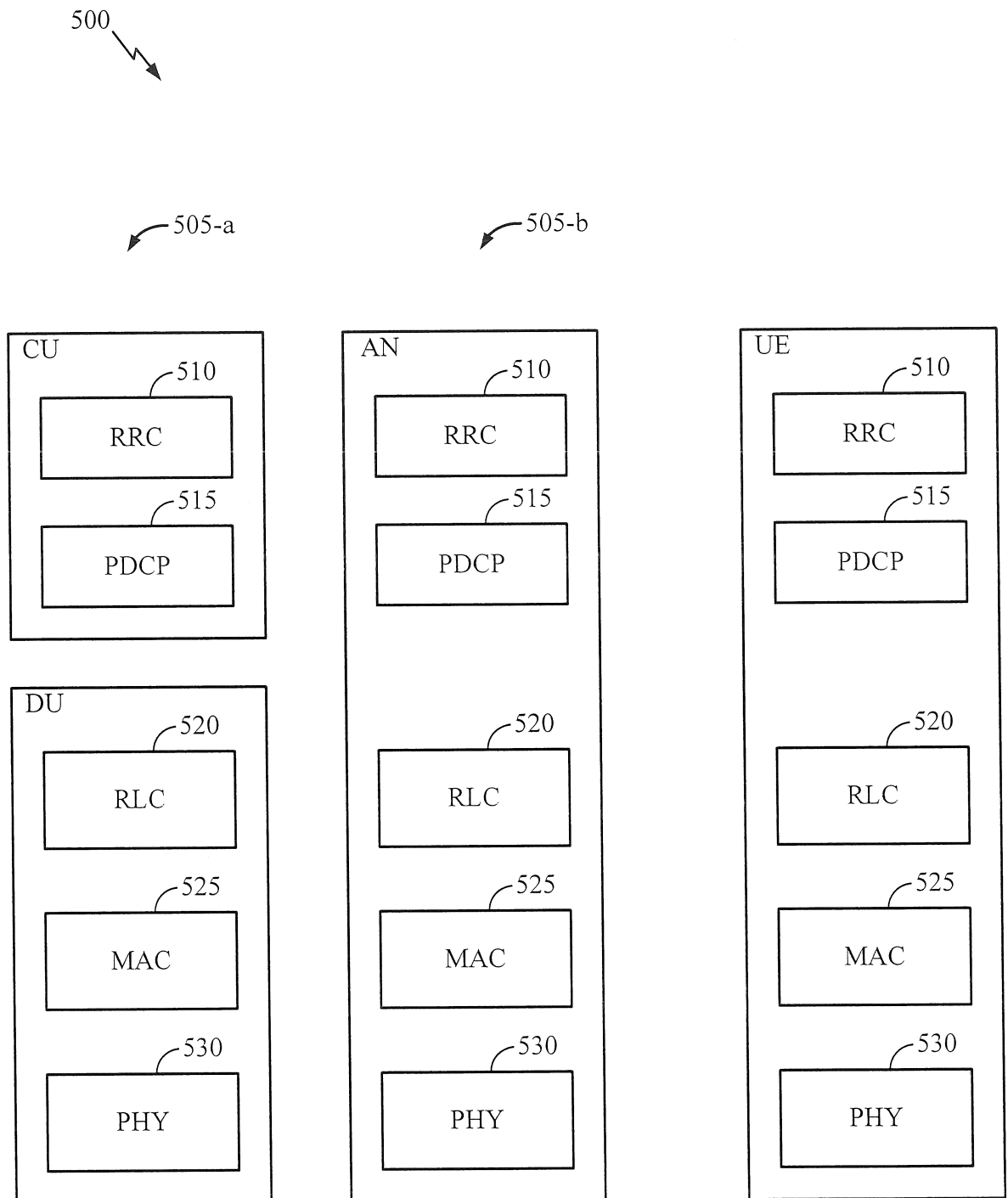


Fig.5

6/11

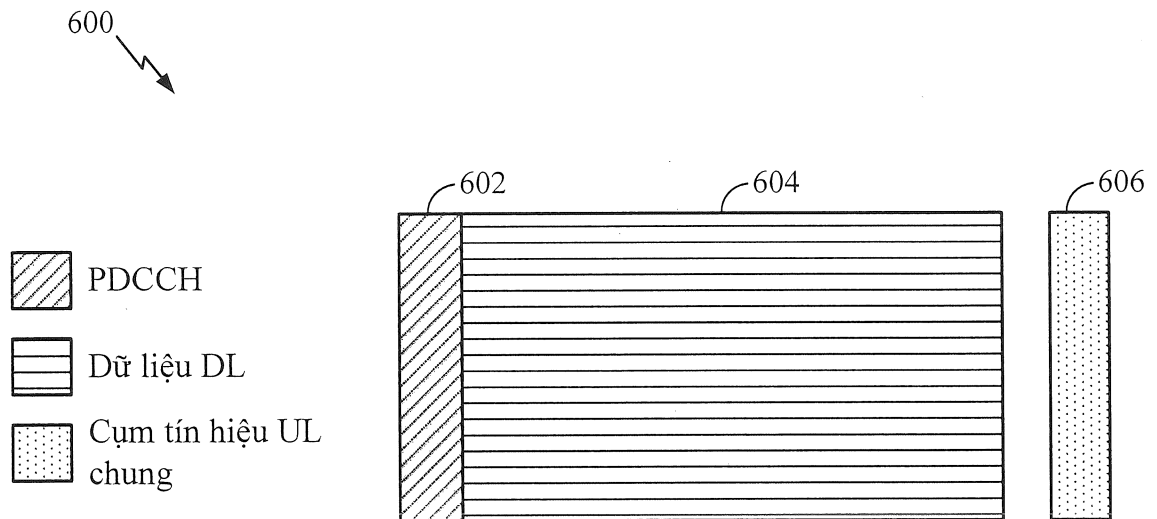


Fig.6

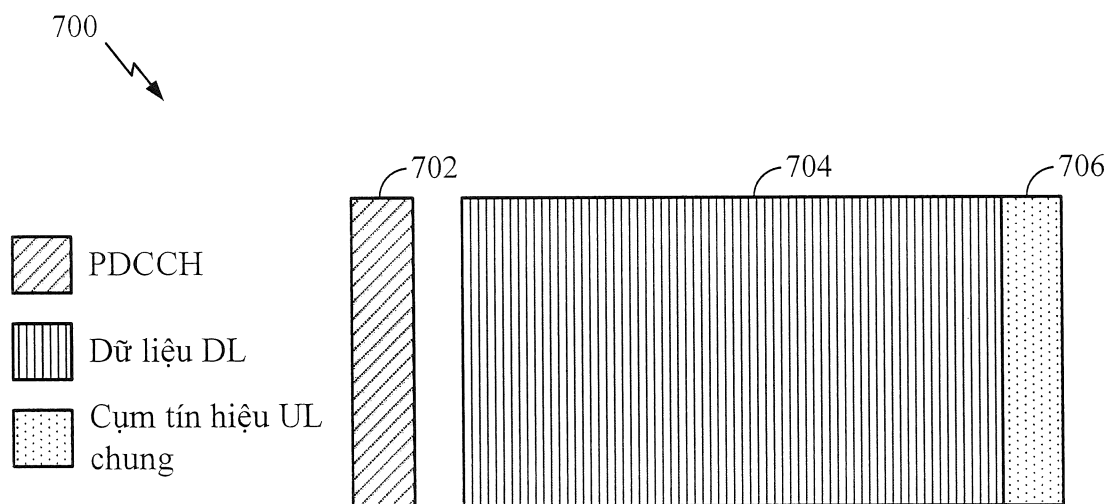


Fig.7

7/11

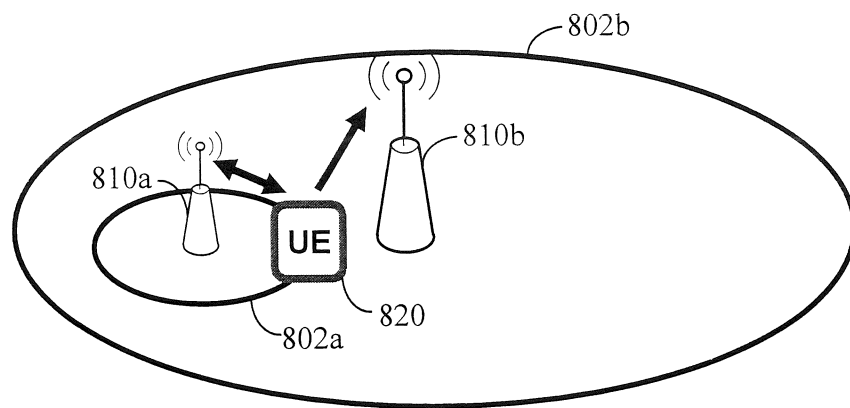


Fig.8

8/11

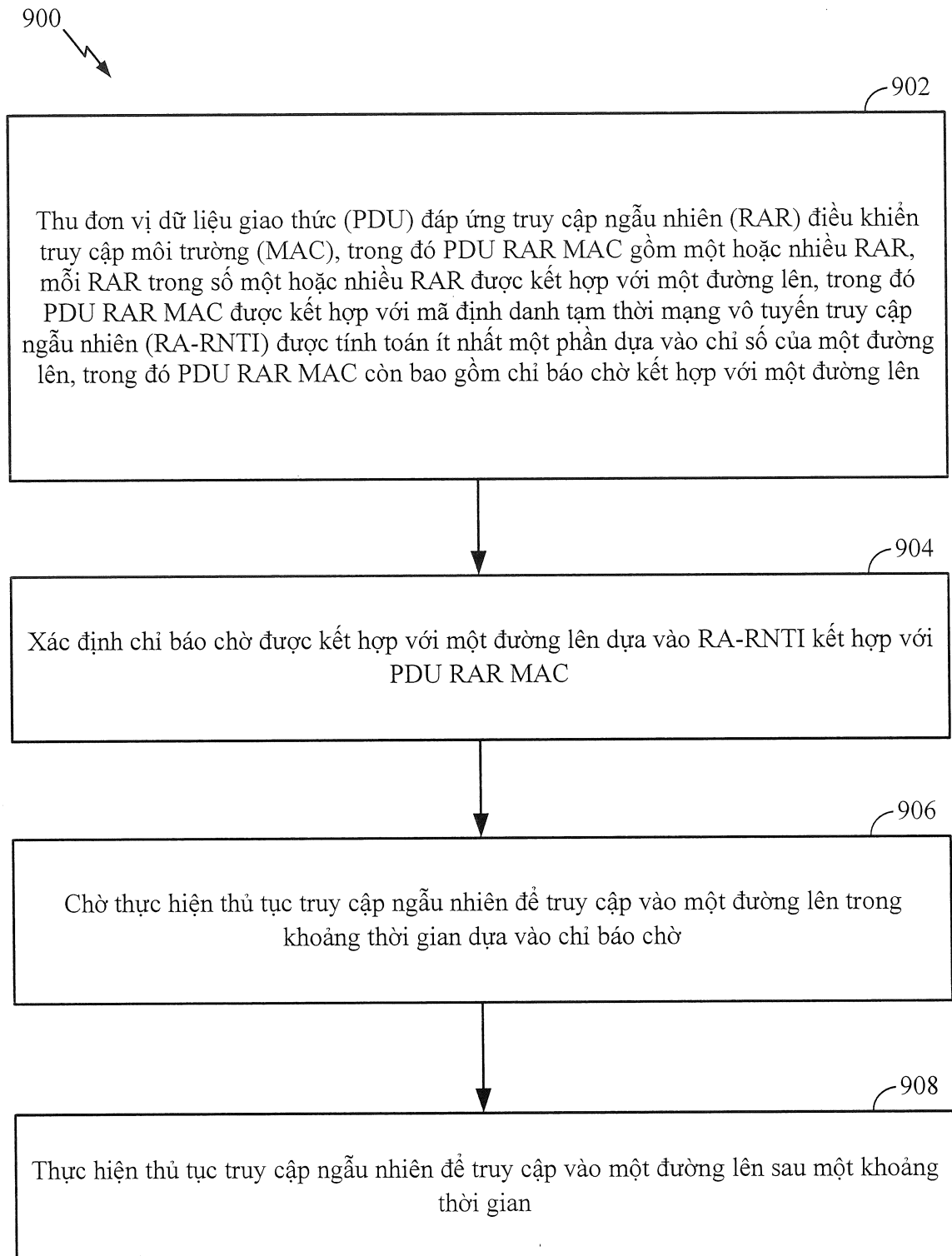


Fig.9

9/11

1000

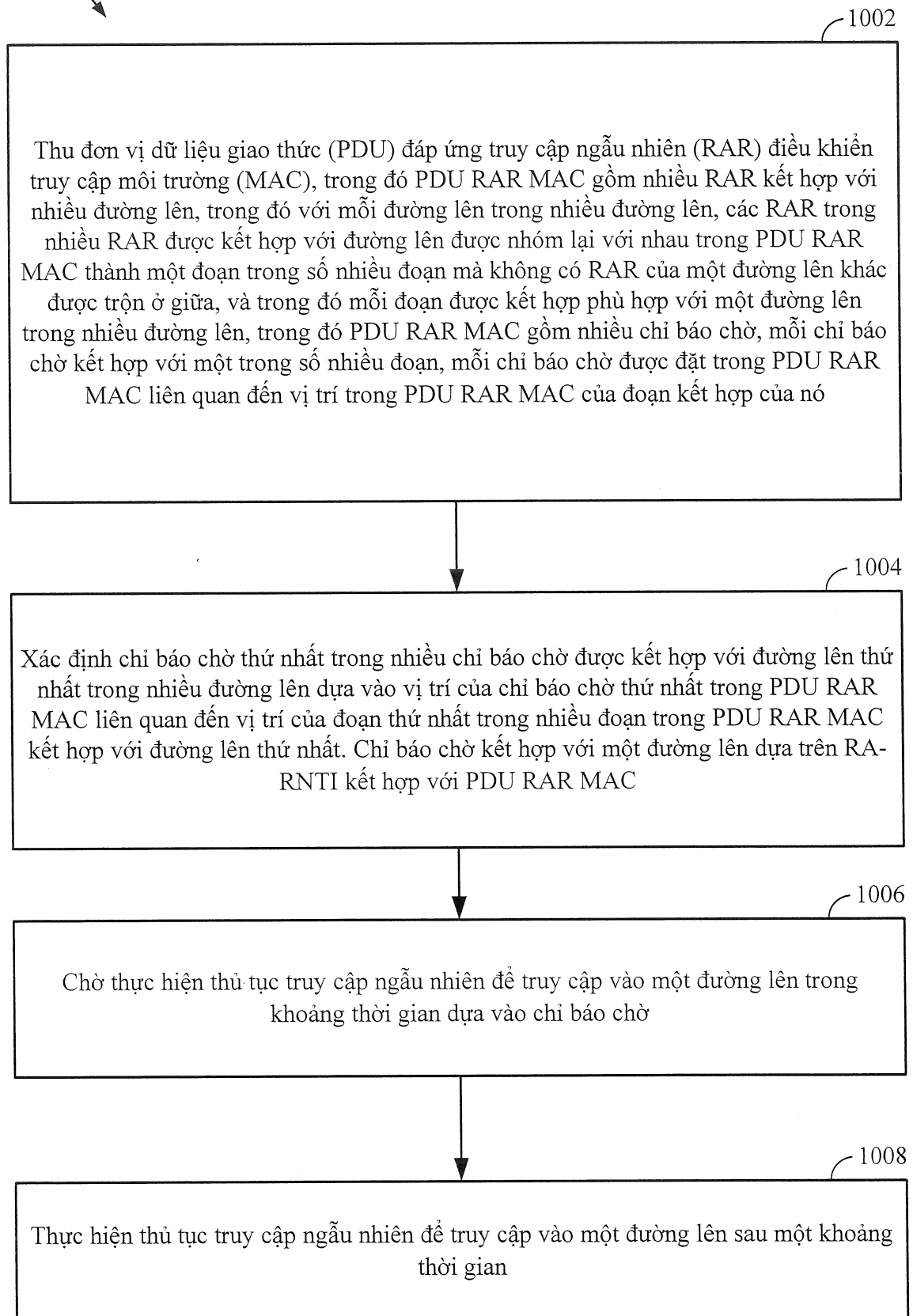


Fig.10

10/11

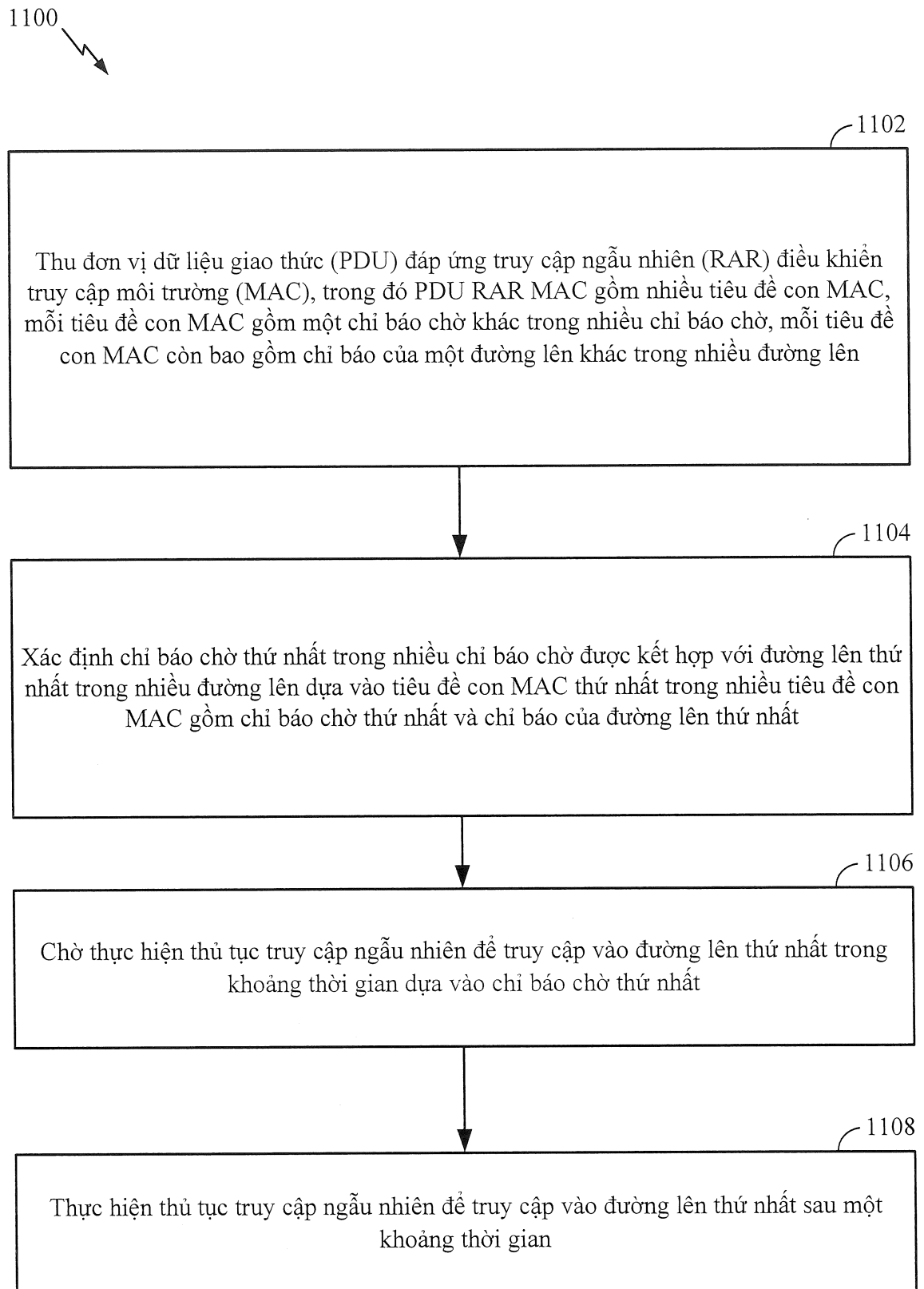


Fig.11

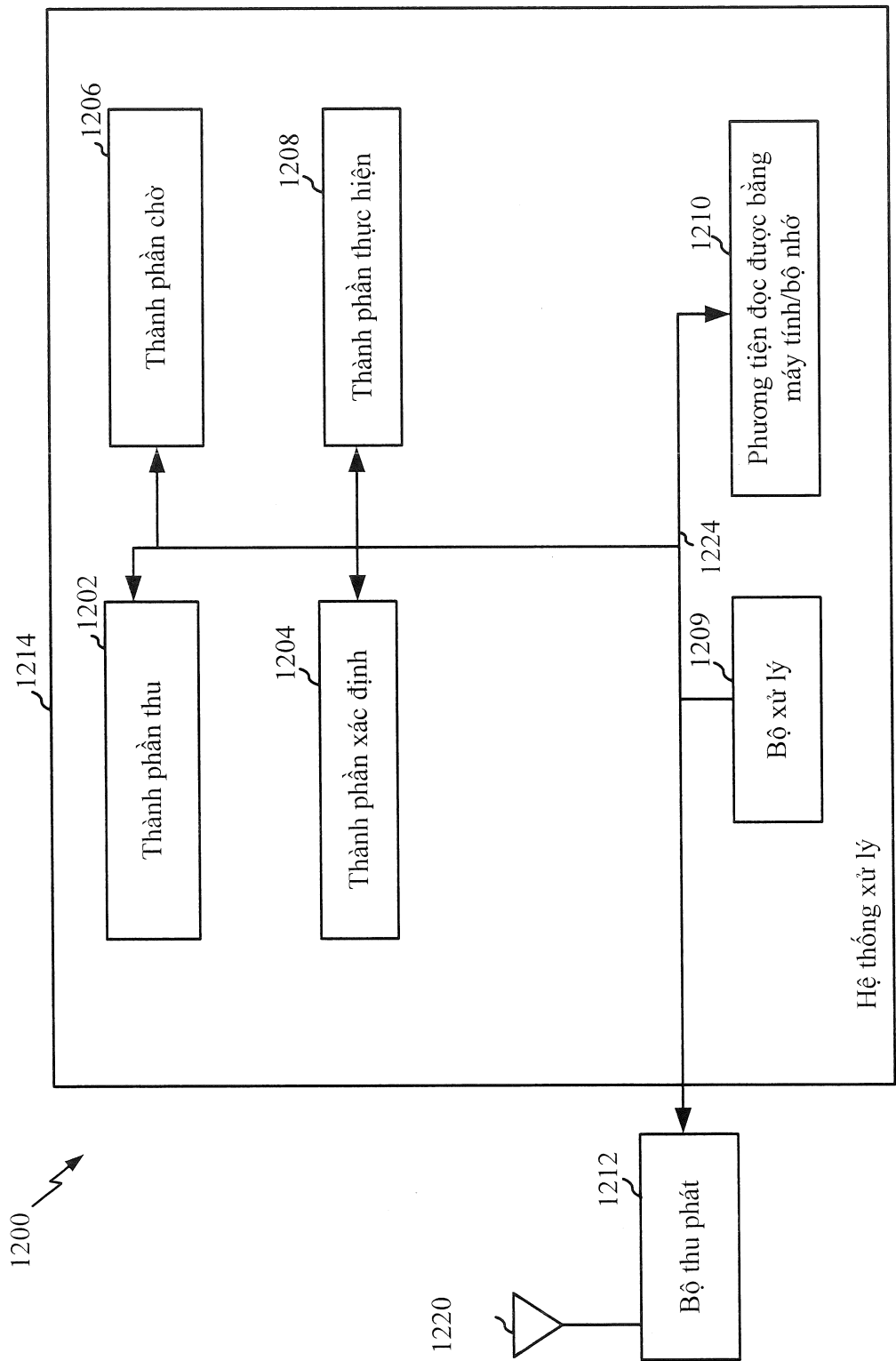


Fig.12