



(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)



1-0050270

(51)^{2020.01} H04W 74/08; H04W 72/04

(13) B

(21) 1-2022-02063

(22) 05/08/2020

(86) PCT/US2020/070373 05/08/2020

(87) WO 2021/072413 15/04/2021

(30) 62/913,118 09/10/2019 US; 16/947,493 04/08/2020 US

(45) 25/08/2025 449

(43) 25/07/2022 412A

(73) QUALCOMM INCORPORATED (US)

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

(72) LEI, Jing (US); CHEN, Wanshi (CN); GAAL, Peter (US).

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

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

(21) 1-2022-02063

(57) Sáng chế đề cập chung đến phương pháp, thiết bị người dùng, thiết bị và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính để truyền thông không dây. Theo một số khía cạnh, thiết bị người dùng (user equipment - UE) có thể nhận, từ trạm gốc, cấu hình dịp kênh truy cập ngẫu nhiên (random access channel - RACH) (RACH occasion - RO) bao gồm thông tin liên quan đến các tài nguyên phần mở đầu có thứ tự. UE có thể tạo ra chỉ số tài nguyên phần mở đầu theo các tham số khác nhau được chọn dựa vào thông tin cấu hình RO liên quan đến các tài nguyên phần mở đầu có thứ tự. UE có thể tạo ra bản tin RACH đường lên bao gồm phần mở đầu dựa ít nhất một phần vào chỉ số tài nguyên phần mở đầu và tải tin kết hợp với khối tài nguyên kênh dùng chung đường lên vật lý (physical uplink shared channel - PUSCH) (PUSCH resource unit - PRU) được ánh xạ đến chỉ số tài nguyên phần mở đầu. Sau khi giải mã bản tin RACH đường lên, trạm gốc có thể gửi bản tin đáp ứng bao gồm thông tin điều khiển đường xuống được xáo trộn (ví dụ, dựa vào mã định danh xáo trộn hoặc thông tin tải tin gắn với bản tin RACH đường lên). Sáng chế còn đề cập đến rất nhiều khía cạnh khác.

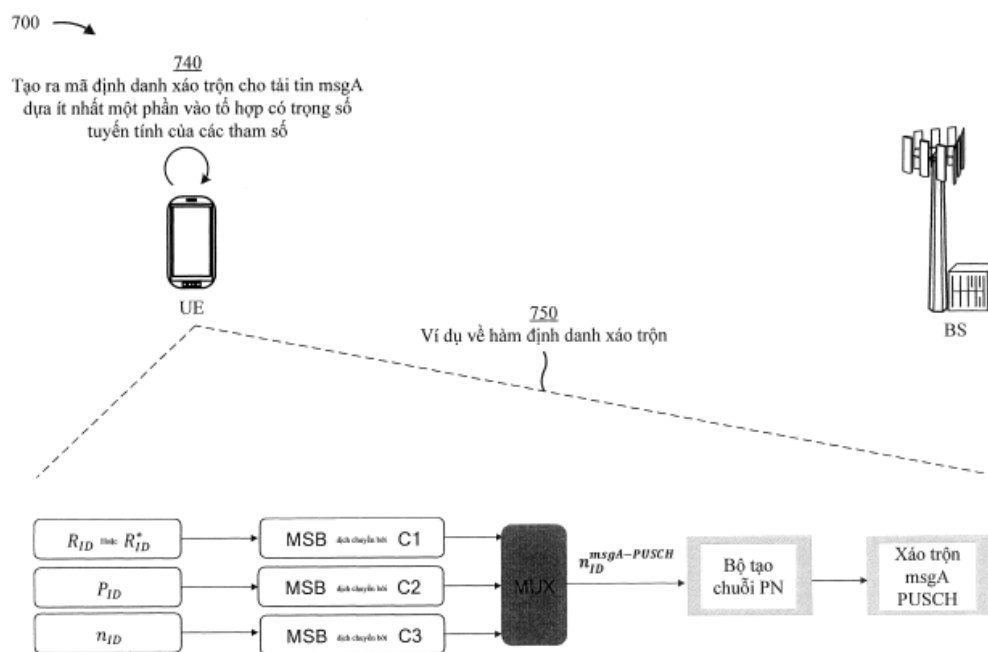


Fig.7B

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập chung đến truyền thông không dây và các kỹ thuật và thiết bị để sắp xếp tài nguyên phần mở đầu và kênh dùng chung đường lên vật lý (physical uplink shared channel - PUSCH) và tạo ra mã định danh xáo trộn cho thủ tục kênh truy cập ngẫu nhiên (random access channel - RACH) hai bước|.

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 các công nghệ đa truy cập có khả năng hỗ trợ truyền thông với nhiều người dùng bằng cách dùng chung các tài nguyên hệ thống sẵn có (chẳng hạn, băng thông, công suất truyền, và/hoặc tương tự). Ví dụ về các công nghệ đa truy cập như vậy bao gồm 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), các hệ thống đa truy cập phân chia theo mã đồng bộ phân chia theo thời gian (time division synchronous code division multiple access - TD-SCDMA), và hệ thống tiến hóa dài hạn (Long Term Evolution - LTE). LTE/LTE cải tiến là tập hợp các cải tiến đối với chuẩn di động Hệ thống viễn thông di động toàn cầu (Universal Mobile Telecommunications System - UMTS) được ban hành bởi Dự án đối tác thế hệ thứ ba (Third Generation Partnership Project - 3GPP).

Mạng không dây có thể bao gồm một số trạm gốc (base station - BS) có thể hỗ trợ truyền thông cho một số thiết bị người dùng (user equipment - UE). UE có thể truyền thông với BS qua đường xuống và đường lên. Đường xuống (hay liên kết xuôi) chỉ liên kết truyền thông từ BS đến UE, và đường lên (hay liên kết ngược) chỉ liên kết truyền thông từ UE đến BS. Như sẽ được mô tả chi tiết hơn dưới đây, BS có thể được gọi là Nút

B, gNB, điểm truy cập (access point - AP), đầu vô tuyến, điểm truyền nhận (transmit receive point - TRP), BS vô tuyến mới (new radio - NR), nút B 5G, và/hoặc các thuật ngữ tương tự.

Các công nghệ đa truy cập trên đây đã được chấp nhận trong các chuẩn viễn thông khác nhau để cung cấp giao thức chung cho phép các thiết bị người dùng khác nhau truyền thông ở mức thành phố, quốc gia, khu vực và thậm chí toàn cầu. Vô tuyến mới (New radio - NR), còn được gọi là 5G, là tập hợp các cải tiến của chuẩn di động LTE được ban hành bởi Dự án đối tác thế hệ thứ ba (3GPP). NR được thiết kế để hỗ trợ tốt hơn cho truy cập Internet băng rộng di động bằng cách cải tiến hiệu quả phổ, giảm chi phí, cải thiện các dịch vụ, sử dụng phổ mới, và tích hợp tốt hơn với các chuẩn mở khác bằng cách sử dụng kỹ thuật ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (orthogonal frequency division multiplexing - OFDM) có tiền tố vòng (cyclic prefix - CP) (CP-OFDM) trên đường xuống (downlink - DL), sử dụng CP-OFDM và/hoặc SC-FDM (ví dụ, còn gọi là OFDM trải phổ biến đổi Fourier rời rạc (discrete Fourier transform spread OFDM - DFT-s-OFDM) trên đường lên (uplink - UL), cũng như hỗ trợ điều hướng chùm sóng, công nghệ anten nhiều đầu vào nhiều đầu ra (multiple-input multiple-output - MIMO) và cộng gộp sóng mang. Khi nhu cầu về truy cập băng thông rộng di động tiếp tục tăng, các cải tiến thêm trong LTE, NR và các công nghệ truy cập vô tuyến khác vẫn hữu ích.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo một số khía cạnh, phương pháp truyền thông không dây, được thực hiện bởi thiết bị người dùng (UE), có thể bao gồm các bước: nhận, từ trạm gốc, cấu hình dịp kênh truy cập ngẫu nhiên (random access channel - RACH) (RACH occasion - RO) bao gồm thông tin liên quan đến các tài nguyên phần mở đầu có thứ tự; tạo ra chỉ số tài nguyên phần mở đầu theo nhiều tham số được chọn dựa ít nhất một phần vào thông tin trong cấu hình RO liên quan đến các tài nguyên phần mở đầu có thứ tự; và tạo ra bản tin RACH đường lên bao gồm phần mở đầu dựa ít nhất một phần vào chỉ số tài nguyên phần mở đầu và tải tin gắn với khối tài nguyên kênh dùng chung đường lên vật lý (physical uplink shared channel - PUSCH) (PUSCH resource unit - PRU) được ánh xạ đến chỉ số tài nguyên phần mở đầu.

Theo một số khía cạnh, UE để truyền thông không dây có thể bao gồm bộ nhớ và một hoặc nhiều bộ xử lý được ghép nối hoạt động với bộ nhớ. Bộ nhớ và một hoặc nhiều

bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để: nhận, từ trạm gốc, cấu hình RO bao gồm thông tin liên quan đến các tài nguyên phần mở đầu có thứ tự; tạo ra chỉ số tài nguyên phần mở đầu theo nhiều tham số được chọn dựa ít nhất một phần vào thông tin trong cấu hình RO liên quan đến các tài nguyên phần mở đầu có thứ tự; và tạo ra bản tin RACH đường lên bao gồm phần mở đầu dựa ít nhất một phần vào chỉ số tài nguyên phần mở đầu và tải tin gắn với PRU được ánh xạ đến chỉ số tài nguyên phần mở đầu.

Theo một số khía cạnh, phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính có thể lưu trữ một hoặc nhiều lệnh để truyền thông không dây. Một hoặc nhiều lệnh, khi được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý của UE, có thể khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý: nhận, từ trạm gốc, cấu hình RO bao gồm thông tin liên quan đến các tài nguyên phần mở đầu có thứ tự; tạo ra chỉ số tài nguyên phần mở đầu theo nhiều tham số được chọn dựa ít nhất một phần vào thông tin trong cấu hình RO liên quan đến các tài nguyên phần mở đầu có thứ tự; và tạo ra bản tin RACH đường lên bao gồm phần mở đầu dựa ít nhất một phần vào chỉ số tài nguyên phần mở đầu và tải tin gắn với PRU được ánh xạ đến chỉ số tài nguyên phần mở đầu.

Theo một số khía cạnh, thiết bị để truyền thông không dây có thể bao gồm phương tiện để nhận, từ trạm gốc, cấu hình RO bao gồm thông tin liên quan đến các tài nguyên phần mở đầu có thứ tự; phương tiện để tạo ra chỉ số tài nguyên phần mở đầu theo nhiều tham số được chọn dựa ít nhất một phần vào thông tin trong cấu hình RO liên quan đến các tài nguyên phần mở đầu có thứ tự; và phương tiện để tạo ra bản tin RACH đường lên bao gồm phần mở đầu dựa ít nhất một phần vào chỉ số tài nguyên phần mở đầu và tải tin gắn với PRU được ánh xạ đến chỉ số tài nguyên phần mở đầu.

Các khía cạnh thường bao gồm phương pháp, thiết bị, hệ thống, sản phẩm chương trình máy tính, phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính, thiết bị người dùng, trạm gốc, thiết bị truyền thông không dây và/hoặc hệ thống xử lý như được mô tả một cách cơ bản trong bản mô tả này có tham chiếu và như được minh họa qua phần mô tả và hình vẽ.

Phần trên đây đã mô tả sơ lược phần nào khái quát các dấu hiệu và ưu điểm kỹ thuật của các ví dụ theo sáng chế để có thể hiểu rõ hơn phần mô tả chi tiết sau đây. Các dấu hiệu và ưu điểm khác sẽ được mô tả sau đây. Khái niệm và các ví dụ cụ thể được mô tả có thể dễ dàng được dùng làm cơ sở để sửa đổi hoặc thiết kế các kết cấu khác để thực hiện các mục đích tương tự của sáng chế. Các kết cấu tương đương như vậy không nằm

ngoài phạm vi của phần yêu cầu bảo hộ kèm theo. Các đặc điểm của các khái niệm được mô tả ở đây, cả cấu tạo và phương pháp hoạt động của chúng, cùng với các ưu điểm kèm theo sẽ được hiểu rõ hơn qua phần mô tả sau đây khi được xem xét cùng với các hình vẽ kèm theo. Mỗi hình vẽ được đưa ra nhằm mục đích minh họa và mô tả, và không nhằm xác định giới hạn của các yêu cầu bảo hộ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để các dấu hiệu nêu trên của sáng chế có thể được hiểu chi tiết, có thể có được phần mô tả cụ thể hơn, đã được nêu vắn tắt trên đây, bằng cách tham chiếu đến các khía cạnh, một số khía cạnh trong số các khía cạnh này được minh họa trên các hình vẽ kèm theo. Tuy nhiên, cần lưu ý rằng các hình vẽ kèm theo chỉ minh họa một số khía cạnh điển hình của sáng chế và do đó không được coi là giới hạn phạm vi của sáng chế, do phần mô tả có thể bao gồm các khía cạnh khác có hiệu quả ngang nhau. Các số tham chiếu giống nhau trên các hình vẽ khác nhau có thể nhận biết các chi tiết giống hoặc tương tự nhau.

Fig.1 là sơ đồ minh họa ví dụ về mạng không dây, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Fig.2 là sơ đồ minh họa ví dụ về trạm gốc truyền thông với UE trong mạng không dây, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Fig.3 là sơ đồ minh họa ví dụ về thủ tục kênh truy cập ngẫu nhiên (random access channel - RACH) hai bước, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Fig.4 là sơ đồ minh họa ví dụ về bản tin truy cập ngẫu nhiên bao gồm phần mở đầu và tải tin, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Fig.5 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về các phép ánh xạ giữa phần mở đầu và khối tài nguyên kênh dùng chung đường lên vật lý (PUSCH) (PRU), theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Fig.6 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về dịp RACH (RO) dùng chung giữa thủ tục RACH hai bước và thủ tục RACH bốn bước, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Các hình vẽ từ Fig.7A đến Fig.7C là các sơ đồ minh họa ví dụ về phương án thực hiện để xếp thứ tự tài nguyên phần mở đầu và tài nguyên PUSCH và tạo ra một hoặc nhiều mã định danh xáo trộn cho thủ tục RACH hai bước, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Fig.8 là sơ đồ minh họa ví dụ về quy trình được thực hiện, ví dụ, bởi UE, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, một số khía cạnh của sáng chế được mô tả đầy đủ hơn dựa vào các hình vẽ kèm theo. Tuy nhiên, sáng chế có thể được thể hiện ở nhiều dạng khác nhau và không nên được hiểu là bị giới hạn ở cấu trúc hoặc chức năng cụ thể bất kỳ nào được nêu trong suốt bản mô tả này. Đúng hơn là, các khía cạnh này được mô tả để bản mô tả sáng chế trở nên toàn diện và hoàn chỉnh, và sẽ truyền đạt đầy đủ phạm vi của sáng chế đến người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này. Dựa vào các nguyên lý được đề xuất ở đây, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể thấy rằng phạm vi của sáng chế dự định bao gồm mọi khía cạnh của sáng chế được đề xuất ở đây, cho dù được thực hiện độc lập hay gắn với khía cạnh khác bất kỳ của sáng chế. Ví dụ, thiết bị có thể được triển khai hoặc phương pháp có thể được thực hiện bằng cách sử dụng một số khía cạnh bất kỳ được đề xuất ở đây. Ngoài ra, phạm vi của sáng chế được dự định bao gồm thiết bị hoặc phương pháp được thực hiện bằng cách sử dụng cấu trúc, chức năng khác, hoặc cấu trúc và chức năng bổ sung hoặc khác với một số khía cạnh của sáng chế được nêu ở đây. Cần phải hiểu rằng mọi khía cạnh của sáng chế mô tả ở đây có thể được thể hiện bằng một hoặc nhiều phần tử nêu trong yêu cầu bảo hộ.

Theo một số khía cạnh, các hệ thống viễn thông sẽ trình bày dựa vào các thiết bị và kỹ thuật khác nhau. Các thiết bị và kỹ thuật này sẽ được mô tả trong phần mô tả chi tiết dưới đây và được minh họa trên các hình vẽ kèm theo bởi các khối, mô đun, thành phần, mạch, bước, quy trình, thuật toán khác nhau, v.v. (được gọi chung là “phần tử”). Các phần tử này có thể được triển khai bằng cách sử dụng phần cứng, phần mềm, hoặc tổ hợp của chúng. Việc các phần tử như vậy có được triển khai dưới dạng phần cứng hoặc phần mềm hay không phụ thuộc vào các ràng buộc cụ thể về ứng dụng và thiết kế được áp dụng cho toàn bộ hệ thống.

Cần lưu ý là mặc dù các khía cạnh có thể được mô tả trong bản mô tả sáng chế bằng cách sử dụng thuật ngữ thường liên quan đến 5G hoặc công nghệ truy cập vô tuyến (radio access technology - RAT) NR, nhưng các khía cạnh của sáng chế có thể được áp dụng cho các RAT khác, như RAT 3G, RAT 4G, và/hoặc RAT tiếp sau 5G (ví dụ, 6G).

Fig.1 là sơ đồ minh họa ví dụ về mạng không dây 100, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Mạng không dây 100 có thể là hoặc có thể bao gồm các phần tử của

mạng 5G (NR), mạng LTE và/hoặc tương tự. Mạng không dây 100 có thể bao gồm một số BS 110 (được thể hiện trên hình vẽ là BS 110a, BS 110b, BS 110c và BS 110d) và các thực thể mạng khác. Trạm gốc (BS) là thực thể truyền thông với các thiết bị người dùng (UE) và có thể cũng được gọi là BS NR, nút B, gNB, nút B (node B - NB) 5G, điểm truy cập, điểm truyền nhận (transmit receive point - TRP), và/hoặc tương tự. Mỗi BS có thể cung cấp vùng phủ sóng truyền thông cho khu vực địa lý cụ thể. Trong 3GPP, thuật ngữ “ô” có thể chỉ khu vực phủ sóng của BS và/hoặc hệ thống con BS phục vụ khu vực phủ sóng này, tùy thuộc vào ngữ cảnh mà thuật ngữ này được dùng.

BS có thể cung cấp vùng phủ sóng truyền thông cho ô macro, ô pico, ô femto, và/hoặc một loại ô khác. Ô macro có thể phủ sóng khu vực địa lý tương đối rộng (chẳng hạn, có 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 bao phủ khu vực địa lý tương đối nhỏ và có thể cho phép các UE là thuê bao dịch vụ truy cập không hạn chế. Ô femto có thể phủ sóng khu vực địa lý tương đối nhỏ (ví dụ, trong nhà) và có thể cho phép các UE có kết nối với ô femto này truy cập hạn chế (ví dụ, các UE trong nhóm thuê bao kín (closed subscriber group - CSG)). 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 thể hiện trên Fig.1, BS 110a có thể là BS macro dùng cho ô macro 102a, BS 110b có thể là BS pico dùng cho ô pico 102b, và BS 110c có thể là BS femto dùng cho ô femto 102c. BS có thể hỗ trợ một hoặc nhiều (ví dụ, ba) ô. Các thuật ngữ “eNB”, “trạm gốc”, “NR BS”, “gNB”, “TRP”, “AP”, “nút B”, “5G NB”, và “ô” có thể được dùng thay thế cho nhau trong bản mô tả này.

Theo một số khía cạnh, 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 BS di động. Theo một số khía cạnh, các BS có thể được kết nối với nhau và/hoặc với một hoặc nhiều BS hoặc nút mạng khác (không được thể hiện trên hình vẽ) trong mạng truy cập 100 qua một số loại giao diện backhaul như kết nối vật lý trực tiếp, mạng ảo, và/hoặc tương tự bằng cách sử dụng mạng truyền tải thích hợp bất kỳ.

Mạng không dây 100 có thể cũng bao gồm các trạm chuyển tiếp. Trạm chuyển tiếp là thực thể có thể nhận cuộc truyền dữ liệu từ trạm luồng trên (ví dụ, BS hoặc UE) và gửi cuộc truyền dữ liệu cho trạm luồng dưới (ví dụ, UE hoặc BS). Trạm chuyển tiếp có thể cũng là UE có thể chuyển tiếp các cuộc truyền cho các UE khác. Trong ví dụ thể

hiện trên Fig.1, BS chuyển tiếp 110d có thể truyền thông với BS macro 110a và UE 120d để hỗ trợ truyền thông giữa BS 110a và UE 120d. BS chuyển tiếp cũng có thể được gọi là trạm chuyển tiếp, trạm gốc chuyển tiếp, thiết bị chuyển tiếp, và/hoặc các thuật ngữ tương tự.

Mạng không dây 100 có thể là mạng không đồng nhất bao gồm các BS thuộc nhiều loại khác nhau, ví dụ, các BS macro, các BS pico, các BS femto, các BS chuyển tiếp, và/hoặc tương tự. Các loại BS khác nhau này có thể có mức công suất truyền khác nhau, khu vực phủ sóng khác nhau, và mức độ 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, từ 5 đến 40 Watt) trong khi các BS pico, các BS femto, và các BS chuyển tiếp có thể có các mức công suất truyền thấp hơn (ví dụ, từ 0,1 đến 2 Watt).

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

Các UE 120 (ví dụ, UE 120a, UE 120b, UE 120c) có thể được phân tán khắp mạng không dây 100, và mỗi UE có thể cố định hoặc di động. UE cũng có thể được gọi là thiết bị đầu cuối truy cập, thiết bị đầu cuối, trạm di động, khối thuê bao, trạm và/hoặc các thuật ngữ tương tự. UE có thể là điện thoại di động (ví dụ, điện thoại thông minh), thiết bị số hỗ trợ cá nhân (personal digital assistant - PDA), modem không dây, thiết bị truyền thông không dây, thiết bị cầm tay, máy tính xách tay, điện thoại không dây, trạm vòng cục bộ không dây (wireless local loop - WLL), máy tính bảng, camera, thiết bị trò chơi điện tử, máy tính netbook, máy tính bảng thông minh, máy tính siêu mỏng, thiết bị hoặc dụng cụ y tế, cảm biến/thiết bị sinh trắc học, thiết bị mang theo được (đồng hồ thông minh, quần áo thông minh, kính thông minh, dây đeo cổ tay thông minh, trang sức thông minh (ví dụ, nhẫn thông minh, vòng đeo tay thông minh), thiết bị giải trí (ví dụ, thiết bị nghe nhạc hoặc xem video hoặc vô tuyến vệ tinh), thành phần hoặc cảm biến trên xe, đồng hồ 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 bất kỳ được tạo cấu hình để truyền thông qua phương tiện không dây hoặc có dây.

Một số UE có thể được xem là các UE truyền thông kiểu máy (machine-type communication - MTC) hoặc truyền thông kiểu máy phát triển hoặc cải tiến (evolved

hoặc enhanced machine-type communication - eMTC). Các UE MTC và eMTC bao gồm, ví dụ, robot, thiết bị bay không người lái, thiết bị từ xa, bộ cảm biến, máy đo, thiết bị giám sát, thẻ vị trí, và/hoặc tương tự, có thể truyền thông với trạm gốc, 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), và/hoặc có thể được cài đặt như thiết bị internet vạn vật băng hẹp (narrowband internet of things - NB-IoT). Một số UE có thể được xem là thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng (Customer Premises Equipment - CPE). UE 120 có thể được đưa vào bên trong vỏ chứa các thành phần của UE 120, như các thành phần xử lý, các thành phần bộ nhớ, và/hoặc các thành phần tương tự. Theo một số khía cạnh, các thành phần bộ xử lý và thành phần bộ nhớ có thể được ghép nối với nhau. Ví dụ, các thành phần bộ xử lý (ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý) và các thành phần bộ nhớ (ví dụ, bộ nhớ) có thể được ghép nối hoạt động, ghép nối truyền thông, ghép nối điện tử, ghép nối điện, và/hoặc tương tự.

Nói chung, có thể triển khai mạng không dây với số lượng bất kỳ trong khu vực địa lý nhất định. Mỗi mạng không dây có thể hỗ trợ công nghệ truy cập vô tuyến (RAT) cụ thể và có thể hoạt động trên một hoặc nhiều tần số. RAT cũng có thể được dùng để chỉ công nghệ vô tuyến, giao diện không gian, và/hoặc tương tự. Tần số cũng có thể được gọi là sóng mang, kênh tần số, và/hoặc các thuật ngữ tương tự. Mỗi tần số cũng có thể hỗ trợ một RAT trong khu vực 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.

Theo một số khía cạnh, hai hoặc nhiều UE 120 (ví dụ, được thể hiện dưới dạng UE 120a và UE 120e) có thể truyền thông trực tiếp bằng cách sử dụng một hoặc nhiều kênh liên kết phụ (ví dụ, mà không cần sử dụng trạm gốc 110 làm trung gian để truyền thông với nhau). Chẳng hạn, các UE 120 có thể truyền thông bằng cách sử dụng cuộc truyền ngang hàng (peer-to-peer - P2P), cuộc truyền thiết bị đến thiết bị (device-to-device - D2D), giao thức từ phương tiện đến mọi thứ (vehicle-to-everything - V2X) (ví dụ, có thể bao gồm giao thức phương tiện đến phương tiện (vehicle-to-vehicle - V2V), giao thức phương tiện đến cơ sở hạ tầng (vehicle-to-infrastructure - V2I), và/hoặc tương tự), mạng kiểu lưới, và/hoặc tương tự. Trong trường hợp này, UE 120 có thể thực hiện

các hoạt động lập lịch, các hoạt động lựa chọn tài nguyên, và/hoặc các hoạt động khác được mô tả trong phần khác trong bản mô tả này là được thực hiện bởi trạm gốc 110.

Các thiết bị của mạng không dây 100 có thể truyền thông bằng phổ điện từ, phổ điện từ này có thể được chia nhỏ dựa vào tần số hoặc bước sóng thành các lớp, băng tần, kênh khác nhau, và/hoặc tương tự. Ví dụ, các thiết bị của mạng không dây 100 có thể truyền thông bằng cách sử dụng băng tần hoạt động có dải tần số thứ nhất (first frequency range - FR1), dải này có thể trải dài từ 410 MHz đến 7,125 GHz, và/hoặc có thể truyền thông bằng cách sử dụng băng tần hoạt động có dải tần số thứ hai (second frequency range - FR2), dải này có thể trải dài từ 24,25 GHz đến 52,6 GHz. Các tần số giữa FR1 và FR2 thường được gọi là các tần số băng tần trung. Mặc dù một phần FR1 lớn hơn 6 GHz, nhưng FR1 thường được gọi là băng tần “dưới 6 GHz”. Tương tự, FR2 thường được gọi là băng tần “sóng milimet” mặc dù khác với băng tần số cực kỳ cao (extremely high frequency - EHF) (từ 30 GHz đến 300 GHz) được Liên minh viễn thông quốc tế (International Telecommunications Union - ITU) xác định là băng tần “sóng milimet”. Do đó, trừ khi có quy định cụ thể khác, cần hiểu rằng thuật ngữ “dưới 6 GHz” hoặc tương tự, nếu được dùng ở đây, có thể đại diện cho các tần số nhỏ hơn 6 GHz, các tần số trong FR1 và/hoặc các tần số băng tần trung (ví dụ, lớn hơn 7,125 GHz). Tương tự, trừ khi có quy định cụ thể khác, cần hiểu rằng thuật ngữ “sóng milimet” hoặc tương tự, nếu được dùng ở đây, có thể biểu thị một cách rộng rãi các tần số trong băng tần EHF, các tần số trong FR2 và/hoặc các tần số băng tần trung (ví dụ, nhỏ hơn 24,25 GHz). Dự kiến rằng các tần số trong FR1 và FR2 có thể được sửa đổi, và các kỹ thuật được mô tả ở đây có thể áp dụng cho các dải tần được sửa đổi đó.

Như đã nêu trên, Fig.1 được đưa ra làm ví dụ. Các ví dụ khác có thể khác với những gì được mô tả trên Fig.1.

Fig.2 là sơ đồ minh họa ví dụ 200 về trạm gốc 110 truyền thông với UE 120 trong mạng không dây 100, theo một số khía cạnh của sáng chế. Trạm gốc 110 có thể được trang bị T anten từ 234a đến 234t, và UE 120 có thể được trang bị R anten từ 252a đến 252r, trong đó nói chung $T \geq 1$ và $R \geq 1$.

Tại trạm gốc 110, bộ xử lý truyền 220 có thể nhận dữ liệu từ nguồn dữ liệu 212 cho một hoặc nhiều UE, chọn một hoặc nhiều sơ đồ điều chế và mã hóa (modulation and coding scheme - MCS) cho mỗi UE dựa ít nhất một phần vào chỉ báo chất lượng kênh (channel quality indicator - CQI) nhận được từ UE, xử lý (ví dụ, mã hóa và điều chế) dữ

liệu cho mỗi UE dựa ít nhất một phần vào (các) sơ đồ MCS được chọn cho UE, và cung cấp các ký hiệu dữ liệu cho tất cả các UE. Bộ xử lý truyền 220 cũng có thể xử lý thông tin hệ thống (ví dụ, cho thông tin phân chia tài nguyên bán tĩnh (semi-static resource partitioning information - SRPI), và/hoặc tương tự) và thông tin điều khiển (ví dụ, các yêu cầu CQI, thông tin cấp phép, báo hiệu lớp trên, và/hoặc tương tự) và cung cấp các ký hiệu mào đầu và các ký hiệu điều khiển. Bộ xử lý truyền 220 cũng có thể tạo ra các ký hiệu tham chiếu cho các tín hiệu tham chiếu (ví dụ, tín hiệu tham chiếu dành riêng cho ô (cell-specific reference signal - CRS) và các tín hiệu đồng bộ hóa (ví dụ, tín hiệu đồng bộ hóa sơ cấp (primary synchronization signal - PSS) và tín hiệu đồng bộ hóa thứ cấp (secondary synchronization signal - SSS). Bộ xử lý nhiều đầu vào nhiều đầu ra (MIMO) truyền (transmit - Tx) 230 có thể thực hiện xử lý không gian (ví dụ, tiền mã hóa) trên các ký hiệu dữ liệu, ký hiệu điều khiển, ký hiệu mào đầu và/hoặc các ký hiệu tham chiếu, nếu có thể, và có thể cung cấp T luồng ký hiệu đầu ra cho T bộ điều chế (MOD - modulator) từ 232a đến 232t. Mỗi bộ điều chế 232 có thể xử lý luồng ký hiệu đầu ra tương ứng (ví dụ, cho OFDM, và/hoặc tương tự) để thu nhận luồng mẫu đầu ra. Mỗi bộ điều chế 232 có thể còn xử lý (ví dụ, chuyển đổi sang tín hiệu tương tự, khuếch đại, lọc và chuyển đổi tăng) luồng mẫu đầu ra để thu nhận tín hiệu đường xuống. T tín hiệu đường xuống từ các bộ điều chế từ 232a đến 232t có thể được truyền lần lượt qua T anten từ 234a đến 234t.

Tại UE 120, các anten từ 252a đến 252r có thể nhận các tín hiệu đường xuống từ trạm gốc 110 và/hoặc các trạm gốc khác và có thể cung cấp các tín hiệu nhận được lần lượt cho các bộ giải điều chế (demodulator - DEMOD) từ 254a đến 254r. Mỗi bộ giải điều chế 254 có thể làm thích ứng (ví dụ, lọc, khuếch đại, chuyển đổi giảm, và số hóa) tín hiệu nhận được để thu nhận các mẫu đầu vào. Mỗi bộ giải điều chế 254 có thể còn xử lý các mẫu đầu vào (ví dụ, bằng OFDM, và/hoặc tương tự) để thu nhận các ký hiệu nhận được. Bộ phát hiện MIMO 256 có thể thu nhận các ký hiệu đã nhận từ tất cả R bộ giải điều chế từ 254a đến 254r, thực hiện phát hiện MIMO trên các ký hiệu đã nhận nếu có thể, và cung cấp các ký hiệu phát hiện được. Bộ xử lý nhận 258 có thể xử lý (ví dụ, giải điều chế và giải mã) các ký hiệu phát hiện được, cung cấp dữ liệu giải mã của UE 120 cho bộ góp dữ liệu 260, và cung cấp thông tin điều khiển đã giải mã và thông tin hệ thống cho bộ điều khiển/bộ xử lý 280. Thuật ngữ “bộ điều khiển/bộ xử lý” có thể đề cập đến một hoặc nhiều bộ điều khiển, một hoặc nhiều bộ xử lý hoặc, tổ hợp của chúng. Bộ xử lý

kênh có thể xác định công suất nhận được của tín hiệu tham chiếu (reference signal received power - RSRP), chỉ báo cường độ tín hiệu nhận được (received signal strength indicator - RSSI), chất lượng nhận được của tín hiệu tham chiếu (reference signal received quality - RSRQ), chỉ báo chất lượng kênh (channel quality indicator - CQI), và/hoặc các thông tin tương tự. Theo một số khía cạnh, một hoặc nhiều thành phần của UE 120 có thể được đưa vào trong vỏ 284.

Bộ điều khiển mạng 130 có thể bao gồm khối truyền thông 294, bộ điều khiển/bộ xử lý 290, và bộ nhớ 292. Bộ điều khiển mạng 130 có thể bao gồm, ví dụ, một hoặc nhiều thiết bị trong mạng lõi. Bộ điều khiển mạng 130 có thể truyền thông với trạm gốc 110 qua khối truyền thông 294.

Trên đường đường lên, tại UE 120, bộ xử lý truyền 264 có thể nhận và xử lý dữ liệu từ nguồn dữ liệu 262 và thông tin điều khiển (ví dụ, cho các báo cáo bao gồm RSRP, RSSI, RSRQ, CQI, và/hoặc tương tự) từ bộ điều khiển/bộ xử lý 280. Bộ xử lý truyền 264 có thể cũng tạo ra các ký hiệu tham chiếu cho một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu. Các ký hiệu từ bộ xử lý truyền 264 có thể được tiền mã hóa bởi bộ xử lý MIMO TX 266 nếu có thể, được xử lý thêm bởi các bộ điều chế 254a đến 254r (ví dụ, đối với DFT-s-OFDM, CP-OFDM, và/hoặc tương tự), và được truyền đến trạm gốc 110. Theo một số khía cạnh, UE 120 bao gồm bộ thu phát. Bộ thu phát có thể bao gồm tổ hợp bất kỳ của (các) anten 252, bộ điều chế và/hoặc bộ giải điều chế 254, bộ phát hiện MIMO 256, bộ xử lý nhận 258, bộ xử lý truyền 264 và/hoặc bộ xử lý MIMO TX 266. Bộ thu phát có thể được bộ xử lý sử dụng (ví dụ, bộ điều khiển/bộ xử lý 280) và bộ nhớ 282 để thực hiện các khía cạnh của phương pháp bất kỳ được mô tả ở đây, ví dụ, như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.3 đến Fig.8.

Tại trạm gốc 110, các tín hiệu đường lên từ UE 120 và các UE khác có thể được nhận bởi anten 234, được xử lý bởi các bộ giải điều chế 232, phát hiện được bởi bộ phát hiện MIMO 236 nếu có thể, và được xử lý thêm bởi bộ xử lý nhận 238 để thu nhận dữ liệu đã giải mã và thông tin điều khiển do UE 120 gửi. Bộ xử lý nhận 238 có thể cung cấp dữ liệu đã giải mã cho bộ gộp dữ liệu 239 và thông tin điều khiển đã giải mã cho bộ điều khiển/bộ xử lý 240. Trạm gốc 110 có thể bao gồm khối truyền thông 244 và truyền thông với bộ điều khiển mạng 130 qua khối truyền thông 244. Trạm gốc 110 có thể bao gồm bộ lập lịch 246 để lập lịch các UE 120 để truyền thông trên đường xuống và/hoặc đường lên. Theo một số khía cạnh, trạm gốc 110 bao gồm bộ thu phát. Bộ thu phát có thể

bao gồm tổ hợp bất kỳ của (các) anten 234, bộ điều chế và/hoặc bộ giải điều chế 232, bộ phát hiện MIMO 236, bộ xử lý nhận 238, bộ xử lý truyền 220 và/hoặc bộ xử lý MIMO TX 230. Bộ thu phát có thể được bộ xử lý sử dụng (ví dụ, bộ điều khiển/bộ xử lý 240) và bộ nhớ 242 để thực hiện các khía cạnh của phương pháp bất kỳ được mô tả ở đây, ví dụ, như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.3 đến Fig.8.

Bộ điều khiển/bộ xử lý 240 của trạm gốc 110, bộ điều khiển/bộ xử lý 280 của UE 120 và/hoặc (các) thành phần khác bất kỳ trên Fig.2 có thể thực hiện một hoặc nhiều kỹ thuật kết hợp với kỹ thuật sắp xếp tài nguyên phân mở đầu và kênh dùng chung đường lên vật lý (physical uplink shared channel - PUSCH) và tạo ra mã định danh xáo trộn cho thủ tục RACH hai bước, như được mô tả chi tiết hơn ở phần khác theo sáng chế. Ví dụ, bộ điều khiển/bộ xử lý 240 của BS 110, bộ điều khiển/bộ xử lý 280 của UE 120, và/hoặc (các) thành phần khác bất kỳ trên Fig.2 có thể thực hiện hoặc điều khiển các hoạt động của, chẳng hạn, quy trình 800 trên Fig.8 và/hoặc các quy trình khác như được mô tả ở đây. Các bộ nhớ 242 và 282 có thể lưu trữ lần lượt dữ liệu và các mã chương trình cho trạm gốc 110 và UE 120. Theo một số khía cạnh, bộ nhớ 242 và/hoặc bộ nhớ 282 có thể bao gồm phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ một hoặc nhiều lệnh (ví dụ, mã, mã chương trình và/hoặc tương tự) để truyền thông không dây. Ví dụ, một hoặc nhiều lệnh, khi được thực thi (ví dụ, trực tiếp hoặc sau biên dịch, chuyển đổi, diễn giải, và/hoặc tương tự) bởi một hoặc nhiều bộ xử lý của trạm gốc 110 và/hoặc UE 120, có thể khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý, UE 120 và/hoặc trạm gốc 110 để thực hiện hoặc điều khiển các hoạt động của, ví dụ, quy trình 800 trên Fig.8 và/hoặc các quy trình khác như được mô tả ở đây. Theo một số khía cạnh, việc thực thi các lệnh có thể bao gồm bước chạy các lệnh, chuyển đổi các lệnh, biên dịch các lệnh, diễn giải các lệnh, và/hoặc tương tự.

Theo một số khía cạnh, UE 120 có thể bao gồm phương tiện để nhận, từ trạm gốc 110, cấu hình dự RACH (RO) bao gồm thông tin liên quan đến các tài nguyên phân mở đầu có thứ tự, phương tiện để tạo ra chỉ số tài nguyên phân mở đầu theo nhiều tham số được lựa chọn dựa ít nhất một phần vào thông tin trong cấu hình RO liên quan đến các tài nguyên phân mở đầu có thứ tự, phương tiện để tạo ra bản tin RACH đường lên bao gồm phân mở đầu dựa ít nhất một phần vào chỉ số tài nguyên phân mở đầu và tải tin gắn với khối tài nguyên PUSCH (PUSCH resource unit - PRU) được ánh xạ đến chỉ số tài nguyên phân mở đầu và/hoặc tương tự. Theo một số khía cạnh, phương tiện như vậy có

thể bao gồm một hoặc nhiều thành phần của UE 120 được mô tả liên quan đến Fig.2, chẳng hạn như bộ điều khiển/bộ xử lý 280, bộ xử lý truyền 264, bộ xử lý MIMO TX 266, MOD 254, anten 252, DEMOD 254, bộ phát hiện MIMO 256, bộ xử lý nhận 258, và/hoặc tương tự.

Mặc dù các khối trên Fig.2 được minh họa dưới dạng các thành phần riêng biệt, nhưng các chức năng được mô tả ở trên đối với các khối này có thể được triển khai trong một phần cứng, phần mềm hoặc thành phần tổ hợp hoặc trong các tổ hợp thành phần khác nhau. Chẳng hạn, các chức năng được mô tả đối với bộ xử lý truyền 264, bộ xử lý nhận 258, và/hoặc bộ xử lý MIMO TX 266 có thể được thực hiện bởi hoặc dưới sự điều khiển của bộ điều khiển/bộ xử lý 280.

Như đã nêu trên, Fig.2 được đưa ra làm ví dụ. Các ví dụ khác có thể khác với những gì được mô tả trên Fig.2.

UE có thể truy cập vào mạng không dây bằng cách thỏa thuận kết nối với trạm gốc được bao gồm trong mạng không dây. Trong quá trình thiết lập kết nối, UE và trạm gốc có thể đồng bộ hóa kết nối theo hướng đường xuống (ví dụ, từ trạm gốc đến UE) và theo hướng đường lên (ví dụ, từ UE đến trạm gốc). Để đồng bộ hóa kết nối theo hướng đường xuống, UE có thể đọc khối tín hiệu đồng bộ hóa (synchronization signal block - SSB) bao gồm các tín hiệu đồng bộ hóa khác nhau được truyền từ trạm gốc. Các tín hiệu đồng bộ hóa có thể bao gồm tín hiệu đồng bộ hóa sơ cấp (primary synchronization signal - PSS), tín hiệu đồng bộ hóa thứ cấp (secondary synchronization signal - SSS), và/hoặc tương tự. UE có thể sử dụng tín hiệu PSS để xác định việc định thời ký hiệu theo hướng đường xuống, và có thể sử dụng tín hiệu SSS để xác định mã định danh ô vật lý, kết hợp với trạm gốc, và định thời khung.

Để đồng bộ hóa kết nối theo hướng đường lên, UE và trạm gốc có thể thực hiện thủ tục RACH. Ví dụ, trong một số trường hợp, UE và trạm gốc có thể thực hiện thủ tục RACH bốn bước trong đó UE và trạm gốc có thể trao đổi bốn cuộc truyền thông RACH sơ cấp. UE có thể truyền, cho trạm gốc, cuộc truyền thông msg1 có thể bao gồm truyền thông phần mở đầu RACH. Trạm gốc có thể đáp ứng cuộc truyền thông msg1 bằng cuộc truyền thông msg2, có thể bao gồm cuộc truyền thông đáp ứng truy cập ngẫu nhiên (random access response - RAR). UE có thể đáp ứng cuộc truyền thông msg2 bằng cuộc truyền thông msg3, có thể bao gồm cuộc truyền thông yêu cầu kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control - RRC). Trạm gốc có thể đáp ứng cuộc truyền

thông msg3 bằng cuộc truyền thông msg4, có thể bao gồm cuộc truyền thông mã định danh giải quyết tranh chấp phần tử điều khiển lớp điều khiển truy cập môi trường (medium access control - MAC) (MAC layer control element - MAC-CE).

Trong một số trường hợp, thủ tục RACH bốn bước có thể không đáp ứng các yêu cầu về độ trễ thấp của hệ thống không dây 5G/NR. Do đó, UE và trạm gốc có thể sử dụng thủ tục RACH hai bước để giảm độ trễ khi đồng bộ hóa kết nối theo hướng đường lên. Trong thủ tục RACH hai bước, UE có thể kết hợp cuộc truyền thông msg1 và cuộc truyền thông msg3 thành một cuộc truyền thông gọi là cuộc truyền thông msgA. Phần msg1 của cuộc truyền thông msgA có thể được coi là phần mở đầu của cuộc truyền thông msgA, và phần msg3 của cuộc truyền thông msgA có thể được coi là phần tải tin của cuộc truyền thông msgA. UE có thể truyền tuần tự phần msg1 và phần msg3 (ví dụ, theo cấu hình ghép kênh phân chia theo thời gian (time division multiplexing - TDM)) và trước khi nhận cuộc truyền thông msg2 và cuộc truyền thông msg4. Trạm gốc có thể nhận cuộc truyền thông msgA và có thể truyền cuộc truyền thông msgB, có thể bao gồm cuộc truyền thông msg2 và cuộc truyền thông msg4.

Trong một số trường hợp, như được mô tả ở trên, cuộc truyền thông msgA có thể bao gồm phần mở đầu msgA và tải tin msgA. Trong một số trường hợp, tải tin msgA có thể được truyền bằng cách sử dụng khối tài nguyên kênh dùng chung đường lên vật lý (PRU) được ánh xạ đến phần mở đầu. Ví dụ, việc ánh xạ phần mở đầu đến PRU có thể là ánh xạ một-đến-một, nhiều-đến-một hoặc một-đến-nhiều. Do đó, trong một số trường hợp, có thể không hiệu quả trong quá trình lập lịch (ví dụ, phí tổn báo hiệu) liên quan đến việc tạo cấu hình tài nguyên PUSCH được dùng để truyền tải tin msgA. Hơn nữa, trong một số trường hợp, có thể có xác suất xung đột cao không thể chấp nhận được trong các hệ thống không dây trong đó thủ tục RACH hai bước được dùng kết hợp với các kỹ thuật đa truy cập không trực giao (non-orthogonal multiple access - NOMA) và/hoặc truy cập ngẫu nhiên dựa vào tranh chấp (contention-based random access - CBRA).

Do đó, một số khía cạnh được mô tả ở đây cung cấp các kỹ thuật và thiết bị để sắp xếp thứ tự tài nguyên phần mở đầu và tài nguyên PUSCH và tạo ra một hoặc nhiều mã định danh xáo trộn cho thủ tục RACH hai bước. Ví dụ, thủ tục sắp xếp thứ tự quyết định hoặc bán liên tục có thể được dùng cho phần mở đầu và/hoặc tài nguyên PUSCH để đơn giản hóa cấu hình tài nguyên PUSCH theo thông tin hệ thống (system information - SI), báo hiệu RRC, và/hoặc tương tự, có thể giảm phí tổn báo hiệu, giảm độ phức tạp giải mã

tại trạm gốc, và/hoặc tương tự. Hơn nữa, một số khía cạnh được mô tả ở đây đề xuất các kỹ thuật và thiết bị để tạo ra mã định danh xáo trộn cho cuộc truyền PUSCH (ví dụ, tải tin msgA) và tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal - DMRS), giảm bớt nhiễu giữa các ô và/hoặc trong ô, giảm xác suất xung đột trong các hệ thống không dây sử dụng kỹ thuật NOMA và/hoặc CBRA, và/hoặc tương tự.

Fig.3 là sơ đồ minh họa ví dụ về thủ tục RACH hai bước 300 theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Như thể hiện trên Fig.3, trạm gốc 110 và UE 120 có thể truyền thông với nhau để thực hiện thủ tục RACH hai bước.

Như thể hiện bằng số chỉ dẫn 305, trạm gốc 110 có thể truyền, và UE 120 có thể nhận, một hoặc nhiều khối tín hiệu đồng bộ hóa (SSB) và thông tin cấu hình truy cập ngẫu nhiên. Theo một số khía cạnh, thông tin cấu hình truy cập ngẫu nhiên có thể được truyền và/hoặc biểu thị trong thông tin hệ thống (ví dụ, một hoặc nhiều khối thông tin hệ thống (system information block - SIB) và/hoặc tương tự) và/hoặc SSB, chẳng hạn như truy cập ngẫu nhiên dựa vào tranh chấp. Ngoài ra, hoặc theo cách khác, thông tin cấu hình truy cập ngẫu nhiên có thể bao gồm một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu và/hoặc thông tin được truyền và/hoặc biểu thị trong một hoặc nhiều bản tin báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) và/hoặc bản tin thứ tự kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel - PDCCH) để kích hoạt thủ tục RACH, chẳng hạn như truy cập ngẫu nhiên không tranh chấp. Hơn nữa, như được mô tả chi tiết hơn ở những phần khác trong bản mô tả này, thông tin cấu hình truy cập ngẫu nhiên có thể bao gồm thông tin liên quan đến một hoặc nhiều cấu hình dịp RACH (RO), chẳng hạn như thông tin liên quan đến một hoặc nhiều tài nguyên phân mở đầu có thứ tự.

Như thể hiện thêm bằng số chỉ dẫn 310, UE 120 có thể thực hiện đồng bộ hóa đường xuống (DL) (ví dụ, bằng cách sử dụng một hoặc nhiều SSB), giải mã thông tin hệ thống (SI) và/hoặc thông tin cấu hình RRC được bao gồm trong một hoặc nhiều SIB, thực hiện một hoặc nhiều phép đo của một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu, và/hoặc tương tự. Dựa ít nhất một phần vào bước thực hiện đồng bộ hóa đường xuống, bước giải mã thông tin cấu hình SI và/hoặc RRC, và/hoặc phép đo (các) tín hiệu tham chiếu, UE 120 có thể xác định một hoặc nhiều tham số để truyền bản tin truy cập ngẫu nhiên (random access message - RAM) trong thủ tục RACH hai bước. Ví dụ, UE 120 có thể xác định một hoặc nhiều tham số truyền kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý (PRACH) được dùng để truyền RAM, có thể xác định một hoặc nhiều tham số để tạo ra phân mở đầu của RAM,

có thể nhận ra một hoặc nhiều tài nguyên đường lên trên đó RAM sẽ được truyền, và/hoặc tương tự.

Như được thể hiện bằng số chỉ dẫn 315, UE 120 có thể truyền, và trạm gốc 110 có thể nhận, phần mở đầu RAM. Như được hiển thị bằng số chỉ dẫn 320, UE 120 có thể truyền tải tin RAM, và trạm gốc 110 có thể nhận tải tin RAM. Như được minh họa, UE 120 có thể truyền phần mở đầu RAM và tải tin RAM cho trạm gốc 110 dưới dạng một phần của bước ban đầu (hoặc bước thứ nhất) của thủ tục RACH hai bước. Theo một số khía cạnh, RAM có thể được gọi là bản tin A, msgA, bản tin thứ nhất, bản tin ban đầu, và/hoặc tương tự trong thủ tục RACH hai bước, và/hoặc tương tự. Hơn nữa, theo một số khía cạnh, phần mở đầu RAM có thể được gọi là phần mở đầu bản tin A, phần mở đầu msgA, phần mở đầu, phần mở đầu của kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý (PRACH), và/hoặc tương tự, và tải tin RAM có thể được gọi là tải tin bản tin A, tải tin msgA, tải tin, và/hoặc tương tự. Theo một số khía cạnh, RAM có thể bao gồm một số hoặc tất cả nội dung của bản tin 1 (msg1) và bản tin 3 (msg3) của thủ tục RACH bốn bước. Ví dụ, phần mở đầu RAM có thể bao gồm một số hoặc tất cả các nội dung của bản tin 1 (ví dụ, phần mở đầu PRACH) và tải tin RAM có thể bao gồm một số hoặc tất cả các nội dung của bản tin 3. Ví dụ, theo một số khía cạnh, tải tin RAM có thể bao gồm mã định danh gắn với UE 120, thông tin điều khiển đường lên, phần tử điều khiển lớp điều khiển truy cập môi trường (MAC) (ví dụ, báo cáo thông khoảng công suất, báo cáo trạng thái bộ đệm, báo cáo lỗi chùm, báo cáo trạng thái kênh, và/hoặc tương tự), dữ liệu mặt phẳng người dùng, dữ liệu mặt phẳng điều khiển, và/hoặc tương tự. Hơn nữa, theo một số khía cạnh, phần mở đầu msgA và tải tin msgA có thể được ghép kênh phân chia theo thời gian (time division multiplex - TDM) với nhau, do đó phần mở đầu msgA và tải tin msgA có thể được truyền theo các ký hiệu riêng dựa ít nhất một phần vào cấu hình ghép kênh phân chia theo thời gian (TDM).

Như được thể hiện bằng số chỉ dẫn 325, trạm gốc 110 có thể nhận phần mở đầu RAM do UE 120 truyền. Nếu trạm gốc 110 nhận và giải mã thành công phần mở đầu RAM, thì sau đó trạm gốc 110 có thể nhận và giải mã tải tin RAM.

Như thể hiện bằng số chỉ dẫn 330, trạm gốc 110 có thể truyền đáp ứng truy cập ngẫu nhiên (RAR) (đôi khi được gọi là bản tin RAR). Như được minh họa, trạm gốc 110 có thể truyền bản tin RAR dưới dạng một phần của bước thứ hai của thủ tục RACH hai bước. Theo một số khía cạnh, bản tin RAR có thể được gọi là bản tin B, msgB hoặc bản

tin thứ hai trong thủ tục RACH hai bước. Bản tin RAR có thể bao gồm một số hoặc tất cả các nội dung của bản tin 2 (msg2) và bản tin 4 (msg4) của thủ tục RACH bốn bước. Ví dụ, bản tin RAR có thể bao gồm mã định danh mở đầu PRACH phát hiện được, mã định danh của UE phát hiện được, giá trị định thời trước, thông tin giải quyết tranh chấp, và/hoặc tương tự.

Như thể hiện bằng số chỉ dẫn 335, là một phần của bước thứ hai của thủ tục RACH hai bước, trạm gốc 110 có thể truyền kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) cho RAR (ví dụ, để bao gồm một số hoặc tất cả các nội dung của msg2 của thủ tục RACH bốn bước). Cuộc truyền thông kênh PDCCH có thể lập lịch kênh dùng chung đường xuống vật lý (physical downlink shared channel - PDSCH) bao gồm RAR (ví dụ, để bao gồm một số hoặc tất cả các nội dung của msg4 của thủ tục RACH bốn bước). Ví dụ, cuộc truyền thông PDCCH có thể biểu thị việc phân bổ tài nguyên (ví dụ, trong thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information - DCI)) cho cuộc truyền thông PDSCH.

Như được thể hiện bằng số chỉ dẫn 340, là một phần của bước thứ hai của thủ tục RACH hai bước, trạm gốc 110 có thể truyền cuộc truyền thông PDSCH cho RAR, khi được lập lịch bởi cuộc truyền thông PDCCH. RAR có thể được bao gồm trong khối dữ liệu giao thức (protocol data unit - PDU) điều khiển truy cập môi trường (MAC) của cuộc truyền thông PDSCH. Như được thể hiện bằng số chỉ dẫn 345, UE có thể truyền phản hồi yêu cầu lặp lại tự động lai (hybrid automatic repeat request - HARQ) đến trạm gốc 110 qua kênh điều khiển đường lên vật lý (physical uplink control channel - PUCCH) dựa vào việc UE 120 có nhận và giải mã thành công bản tin RAR hay không. Ví dụ, phản hồi HARQ có thể bao gồm báo nhận (acknowledgement - ACK) trong các trường hợp bản tin RAR được UE 120 nhận và giải mã thành công, hoặc báo phủ nhận (negative acknowledgement - NACK) trong các trường hợp UE 120 không nhận và/hoặc giải mã thành công bản tin RAR.

Như đã nêu trên, Fig.3 được đưa ra làm ví dụ. Các ví dụ khác có thể khác với ví dụ được mô tả trên Fig.3.

Fig.4 là sơ đồ minh họa ví dụ về bản tin truy cập ngẫu nhiên 400 bao gồm phần mở đầu và tải tin, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Như được minh họa, bản tin truy cập ngẫu nhiên 400 của thủ tục RACH hai bước có thể bao gồm phần mở đầu và tải tin, như được mô tả ở trên. Phần mở đầu có thể bao gồm tín hiệu mở đầu PRACH và

thời gian bảo vệ thứ nhất (thể hiện là GT # 1, với thời khoảng T_G). Tải tin có thể bao gồm tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DMRS) và/hoặc cuộc truyền kênh dùng chung đường lên vật lý (PUSCH), cũng như thời gian bảo vệ thứ hai (thể hiện là GT # 2, với thời khoảng T_G). Như được thể hiện thêm trên Fig.4, cuộc truyền phân mở đầu và cuộc truyền tải tin có thể được tách theo thời gian bởi thời gian bảo vệ cuộc truyền (thể hiện là T_{xG} , với thời khoảng T_g).

Như được thể hiện thêm trên Fig.4, và bằng số chỉ dẫn 405, UE có thể lựa chọn một RO và một chuỗi PRACH dùng để truyền phân mở đầu msgA. Ví dụ, như được mô tả chi tiết hơn ở phần khác trong bản mô tả này, UE có thể lựa chọn RO và chuỗi PRACH dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều RO dùng chung được tạo cấu hình bởi trạm gốc cho thủ tục RACH hai bước và thủ tục RACH bốn bước, một hoặc nhiều RO dành riêng được tạo cấu hình bởi trạm gốc cho thủ tục RACH hai bước, và/hoặc tương tự. Hơn nữa, theo một số khía cạnh, trạm gốc có thể tạo cấu hình tập hợp các tài nguyên phân mở đầu có thứ tự trên các RO dùng chung và/hoặc dành riêng, và UE có thể lựa chọn chuỗi PRACH dựa ít nhất một phần vào tập các tài nguyên phân mở đầu có thứ tự. Như thể hiện thêm trên Fig.4, và bằng số chỉ dẫn 410, UE có thể lựa chọn tập hợp tài nguyên DMRS và các dịp PUSCH dùng để truyền tải tin msgA. Ví dụ, như được mô tả chi tiết hơn ở đây, UE có thể lựa chọn tập hợp tài nguyên DMRS/hoặc và các dịp PUSCH dựa ít nhất một phần vào việc ánh xạ phân mở đầu đến khối tài nguyên PUSCH (PRU). Hơn nữa, theo một số khía cạnh, UE có thể lựa chọn nhiều PRU để hỗ trợ việc nhảy tần, lặp lại một phần PUSCH của tải tin msgA, và/hoặc tương tự.

Như đã nêu trên, Fig.4 được đưa ra làm ví dụ. Các ví dụ khác có thể khác với ví dụ được mô tả trên Fig.4.

Fig.5 là sơ đồ khối minh họa các ánh xạ làm ví dụ 500 giữa phân mở đầu và PRU, theo một số khía cạnh của sáng chế. Theo một số khía cạnh, các ánh xạ làm ví dụ 500 được thể hiện trên Fig.5 có thể được dùng trong thủ tục RACH hai bước trong đó bản tin đường lên ban đầu (msgA) bao gồm phân mở đầu và tải tin, và tải tin có thể được truyền bằng cách sử dụng PRU được ánh xạ đến phân mở đầu. Ví dụ, như được mô tả ở trên, phân mở đầu và tải tin được truyền riêng theo cấu hình TDM. Do đó, các ánh xạ làm ví dụ 500 được thể hiện trên Fig.5 có thể được dùng để xác định mối quan hệ giữa phân mở đầu và tải tin gắn với msgA (ví dụ, UE có thể lựa chọn phân mở đầu để truyền trong

msgA và có thể lựa chọn thêm PRU dùng để truyền tải tin dựa vào phần mở đầu đã chọn).

Ví dụ, như thể hiện trên Fig.5 và theo số chỉ dẫn 505, phần mở đầu và PRU có thể có ánh xạ một-đến-một, trong trường hợp đó PRU sẽ được dùng là xác định. Theo một số khía cạnh, ánh xạ một-đến-một có thể được dùng cho các trường hợp sử dụng RACH điển hình (ví dụ, để đồng bộ hóa kết nối giữa UE và trạm gốc theo hướng đường xuống trong quá trình thiết lập kết nối). Theo ví dụ khác, như được thể hiện bởi số chỉ dẫn 510, phần mở đầu và PRU có thể có ánh xạ một-đến-nhiều, trong đó UE có thể lựa chọn PRU từ nhiều PRU được ánh xạ đến phần mở đầu riêng. Theo một số khía cạnh, ánh xạ một-đến-nhiều có thể được áp dụng trong các trường hợp sử dụng RACH như việc nhảy PUSCH, truyền thông tin điều khiển đường lên (ví dụ, phản hồi HARQ, yêu cầu lập lịch, thông tin trạng thái kênh, và/hoặc tương tự), lập tải tin PUSCH, và/hoặc tương tự. Theo ví dụ khác, như thể hiện bằng số chỉ dẫn 515, phần mở đầu và PRU có thể có ánh xạ nhiều-đến-một, trong đó UE có thể lựa chọn một cách xác định một PRU cụ thể được ánh xạ đến nhiều phần mở đầu dựa vào việc UE lựa chọn một trong số nhiều phần mở đầu được ánh xạ đến một PRU cụ thể. Theo một số khía cạnh, ánh xạ nhiều-đến-một có thể được áp dụng trong các trường hợp sử dụng RACH chẳng hạn như việc sử dụng phần mở đầu để biểu thị sơ đồ mã hóa điều chế (modulation coding scheme - MCS), thực hiện cuộc truyền PUSCH không đồng bộ, và/hoặc tương tự.

Như đã nêu trên, Fig.5 được đưa ra làm ví dụ. Các ví dụ khác có thể khác với ví dụ được mô tả trên Fig.5.

Fig.6 là sơ đồ khối minh họa ví dụ 600 của dịp RACH (RO) được dùng chung giữa thủ tục RACH hai bước và thủ tục RACH bốn bước, theo một số khía cạnh của sáng chế. Ví dụ, theo một số khía cạnh, mạng không dây có thể hỗ trợ cả thủ tục RACH hai bước và thủ tục RACH bốn bước, và một hoặc nhiều RO có thể được dùng chung giữa thủ tục RACH hai bước và thủ tục RACH bốn bước (ví dụ, để lập lịch một cách hiệu quả). Nói chung, như đã mô tả ở trên, một hoạt động phổ biến được dùng chung giữa thủ tục RACH hai bước và thủ tục RACH bốn bước bao gồm cuộc truyền phần mở đầu. Do đó, trong cả thủ tục RACH hai bước và thủ tục RACH bốn bước, UE có thể lựa chọn chuỗi mở đầu từ một RO cụ thể, có thể được xác định theo các tài nguyên thời gian và tần số. Ví dụ, một RO cụ thể thường có thể bao gồm tối đa 64 chuỗi mở đầu, có thể được phân bổ giữa thủ tục RACH hai bước và thủ tục RACH bốn bước trong trường hợp RO

dùng chung (ví dụ, 32 chuỗi mở đầu cho thủ tục RACH hai bước và 32 chuỗi mở đầu cho thủ tục RACH bốn bước).

Do đó, trong một số trường hợp, UE thứ nhất thực hiện thủ tục RACH hai bước có thể lựa chọn phần mở đầu msgA từ RO được dùng chung giữa thủ tục RACH hai bước và thủ tục RACH bốn bước, và UE thứ hai thực hiện thủ tục RACH bốn bước có thể lựa chọn phần mở đầu msg1 từ cùng một RO. Tuy nhiên, như được mô tả ở trên, phần mở đầu msgA thường có cuộc truyền tải tin msgA theo sau, còn phần mở đầu msg1 chỉ bao gồm cuộc truyền phần mở đầu. Do đó, khi trạm gốc gửi bản tin đáp ứng (ví dụ, msgB) cho UE thứ nhất thực hiện thủ tục RACH hai bước và bản tin thứ hai (ví dụ, msg2) cho UE thứ hai thực hiện thủ tục RACH bốn bước, một hoặc nhiều kỹ thuật có thể được dùng để phân biệt UE thứ nhất với UE thứ hai.

Ví dụ, như thể hiện trên Fig.6, cuộc truyền thông msg2 trong thủ tục RACH bốn bước có thể bao gồm thông tin điều khiển đường xuống (DCI) được truyền qua PDCCH, PDSCH và/hoặc tương tự, và DCI msg2 có thể được kết hợp với mã độ dư vòng (cyclic redundancy code - CRC) được che bởi mã định danh tạm thời mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên (random access radio network temporary identifier - RA-RNTI), có thể được xác định như sau:

$$RA-RNTI = 1 + s_id + 14 \times t_id + 14 \times 80 \times f_id + 14 \times 80 \times 8 \times ul_carrier_id$$

trong đó s_id là chỉ số của ký hiệu OFDM thứ nhất của PRACH xác định (ví dụ, $0 \leq s_id < 14$), t_id là chỉ số của khe thứ nhất của PRACH xác định trong khung hệ thống (ví dụ, $0 \leq t_id < 80$), f_id là chỉ số của PRACH xác định trong miền tần số (ví dụ, $0 \leq f_id < 8$) và $ul_carrier_id$ là sóng mang đường lên được dùng cho cuộc truyền phần mở đầu PRACH (ví dụ, không (0) cho sóng mang đường lên thông thường (normal uplink - NUL) và một (1) cho sóng mang đường lên bổ sung (supplemental uplink - SUL)). Do đó, phạm vi của RA-RNTI có thể từ 1 đến 17920 ([1, 17920]).

Theo một số khía cạnh, như thể hiện bằng số chỉ dẫn 605, RNTI được dùng để che DCI kết hợp với cuộc truyền thông msgB (msgB-RNTI) có thể được suy ra từ RA-RNTI kết hợp với cuộc truyền thông msg2, để tránh sự không rõ ràng giữa RA-RNTI và msgB-RNTI. Ví dụ, đối với UE ở trạng thái rời RRC hoặc không hoạt động, msgB PDCCH có thể được gửi cho msgB-RNTI, có thể là mã định danh dành riêng cho UE nhằm mục tiêu riêng cho UE hoặc mã định danh nhóm nhằm mục tiêu nhóm các UE dùng chung một

RO cụ thể. Nói chung, msgB-RNTI có thể được xác định bằng tổng của RA-RNTI và phần bù khác 0, như sau:

$$\text{msgB-RNTI} = \text{RA-RNTI} + 14 \times 80 \times 8 \times 2 \times (\text{mod}(\text{rf_id}, 2) + 1)$$

trong đó rf_id là chỉ số khung vô tuyến liên quan đến việc truyền msgB PDCCH. Bằng cách này, RA-RNTI không chồng lấn với msgB-RNTI, tránh sự không rõ ràng trong quy trình giải mã PDCCH khi một RO cụ thể được dùng chung giữa thủ tục RACH hai bước và thủ tục RACH bốn bước.

Như đã nêu trên, Fig.6 được đưa ra làm ví dụ. Các ví dụ khác có thể khác với ví dụ được mô tả trên Fig.6.

Các hình vẽ từ Fig.7A đến Fig.7C là các sơ đồ minh họa phương án thực hiện 700 làm ví dụ để sắp xếp thứ tự tài nguyên phần mở đầu và tài nguyên PUSCH và tạo ra một hoặc nhiều mã định danh xáo trộn cho thủ tục RACH hai bước, theo một số khía cạnh của sáng chế. Như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.7A đến Fig.7C, UE và một trạm gốc có thể thực hiện một số hoạt động liên quan đến việc sắp xếp thứ tự tài nguyên phần mở đầu và tài nguyên PUSCH và tạo ra một hoặc nhiều mã định danh xáo trộn cho thủ tục RACH hai bước.

Như được thể hiện trên Fig.7A và theo số chỉ dẫn 710, trạm gốc có thể truyền, và UE có thể nhận, cấu hình RO bao gồm thông tin liên quan đến các tài nguyên phần mở đầu có thứ tự cho thủ tục RACH hai bước (ví dụ, qua báo hiệu RRC, báo hiệu thông tin hệ thống, hoặc báo hiệu lớp cao hơn thích hợp khác). Theo một số khía cạnh, cấu hình RO có thể liên quan đến một hoặc nhiều RO được dùng chung giữa thủ tục RACH hai bước và thủ tục RACH bốn bước và/hoặc một hoặc nhiều RO dành riêng cho thủ tục RACH hai bước. Hơn nữa, theo một số khía cạnh, cấu hình RO có thể sắp xếp đồng thời các tài nguyên phần mở đầu trên các RO dùng chung và các RO dành riêng (ví dụ, cùng một thủ tục sắp xếp thứ tự áp dụng cho RO dùng chung và RO dành riêng), hoặc cấu hình RO có thể sắp xếp thứ tự riêng các tài nguyên phần mở đầu trên các RO dùng chung và các RO dành riêng (ví dụ, các thủ tục sắp xếp khác nhau có thể áp dụng cho các RO dùng chung và các RO dành riêng).

Theo một số khía cạnh, trong các trường hợp trong đó cấu hình RO liên quan đến một hoặc nhiều RO được dùng chung giữa thủ tục RACH hai bước và thủ tục RACH bốn bước, các chuỗi mở đầu có thể được phân vùng hoặc cách khác được phân bổ cho thủ tục RACH hai bước và thủ tục RACH bốn bước để đảm bảo rằng các UE thực hiện thủ tục

RACH hai bước và các UE thực hiện thủ tục RACH bốn bước sử dụng các chuỗi mở đầu khác nhau. Hơn nữa, theo một số khía cạnh, các chỉ số của các tài nguyên phần mở đầu có thứ tự có thể được lặp lại trong các chu kỳ kết hợp SSB-RO khác nhau. Ví dụ, trong NR, các SSB thường được truyền bằng cách sử dụng các kỹ thuật điều hướng chùm sóng, do đó các SSB được điều hướng chùm sóng có thể có tính chu kỳ. Hơn nữa, có thể có sự liên kết giữa SSB và RO, cũng có thể có tính chu kỳ. Do đó, do có một lượng hữu hạn các chỉ số tài nguyên phần mở đầu, các chỉ số tài nguyên phần mở đầu có thể được tái sử dụng hoặc lặp lại theo cách khác trong các chu kỳ kết hợp SSB-RO khác nhau.

Như thể hiện thêm trên Fig.7A, và theo số chỉ dẫn 720, UE có thể tạo ra chỉ số tài nguyên phần mở đầu msgA dựa ít nhất một phần vào thông tin cấu hình RO liên quan đến các tài nguyên phần mở đầu có thứ tự. Ví dụ, theo một số khía cạnh, thông tin cấu hình RO có thể biểu thị rằng tài nguyên phần mở đầu msgA sẽ được sắp xếp tuần tự trong các miền khác nhau theo các tham số khác nhau, có thể bao gồm một hoặc nhiều tham số trong miền mã, một hoặc nhiều tham số trong miền tần số, một hoặc nhiều tham số trong miền thời gian, và/hoặc tương tự. Ví dụ, theo một số khía cạnh, tham số thứ nhất (X) có thể được dùng để sắp xếp tài nguyên phần mở đầu msgA trong miền mã theo thứ tự tăng dần của các chỉ số chuỗi phần mở đầu trong một RO cụ thể, trong đó $0 \leq X \leq \text{max_preamble_sequences} - 1$, trong đó $\text{max_preamble_sequences}$ là số lượng các chuỗi mở đầu được tạo cấu hình (ví dụ, 64). Hơn nữa, tham số thứ hai (Y) có thể được dùng để sắp xếp tài nguyên phần mở đầu msgA trong miền tần số theo thứ tự tăng dần của chỉ số tài nguyên tần số cho các RO được ghép kênh phân chia theo tần số, trong đó $0 \leq Y \leq \text{max_number_FDM_RO} - 1$, trong đó max_number_FDM_RO được tạo cấu hình bởi lớp cao hơn (ví dụ, báo hiệu RRC) và xác định số lượng RO tối đa có thể được ghép kênh phân chia theo tần số (ví dụ, tối đa 8). Hơn nữa, tham số thứ ba (Z) có thể được dùng để sắp xếp tài nguyên phần mở đầu msgA trong miền thời gian theo thứ tự tăng dần của chỉ số tài nguyên thời gian cho RO được ghép kênh phân chia theo thời gian trong khe PRACH, trong đó $0 \leq Z \leq \text{max_number_TDM_RO} - 1$, trong đó max_number_TDM_RO được tạo cấu hình bởi lớp cao hơn và xác định số lượng RO tối đa có thể được ghép kênh phân chia theo tần số. Theo một số khía cạnh, tham số thứ tư (W) cũng có thể được dùng để sắp xếp tài nguyên phần mở đầu msgA trong miền thời gian theo thứ tự tăng dần của các chỉ số khe PRACH, trong đó $0 \leq W \leq \text{max_number_RACH_slot} - 1$, trong đó $\text{max_number_RACH_slot}$ được tạo cấu hình bởi

lớp cao hơn và xác định số lượng khe RACH tối đa, mỗi khe có thể bao gồm số lượng RO được ghép kênh phân chia theo thời gian lên đến max_number_TDM_RO.

Do đó, các thủ tục sắp xếp thường có thể biểu thị rằng tài nguyên phần mở đầu msgA phải được sắp xếp theo thứ tự tuần tự bằng tham số thứ nhất (X) trong miền mã, tiếp theo là tham số thứ hai (Y) trong miền tần số, tiếp theo là tham số thứ ba (Z) trong miền thời gian, theo sau là tham số thứ tư (W) trong miền thời gian. Theo một số khía cạnh, để tạo ra chỉ số tài nguyên phần mở đầu, UE có thể lựa chọn các giá trị cho X, Y, Z và W tùy theo các ràng buộc được mô tả ở trên. Theo một số khía cạnh, UE có thể tạo ra chỉ số tài nguyên phần mở đầu bằng cách sử dụng hàm áp dụng các trọng số khác nhau cho mỗi trong số các tham số X, Y, Z và W. Ví dụ, theo một số khía cạnh, UE có thể tạo ra chỉ số tài nguyên phần mở đầu bằng cách sử dụng hàm sau:

$$\text{Preamble_Resource_Index} = X + 64 * Y + 2^{(6 + \log_2(\text{max_number_FDM_RO}))} * Z + 2^{(6 + [\log_2(\text{max_number_FDM_RO})] + [\log_2(\text{max_number_TDM_RO})])} * W$$

Do đó, hàm trên có thể cung cấp tổ hợp có trọng số tuyến tính dựa ít nhất một phần vào các giá trị mà UE chọn cho X, Y, Z và W, và chỉ số tài nguyên phần mở đầu có thể khác nhau đối với các UE khác nhau miễn là các giá trị được chọn đối với X, Y, Z và W khác nhau theo ít nhất một chiều.

Như thể hiện thêm trên Fig.7A, và theo số chỉ dẫn 730, UE có thể tạo cấu hình một hoặc nhiều tài nguyên PUSCH cho tải tin msgA dựa ít nhất một phần vào việc ánh xạ phần mở đầu đến PRU và sắp xếp thứ tự PRU. Ví dụ, như được mô tả ở trên, tải tin msgA có thể được truyền sau phần mở đầu msgA, và tải tin msgA có thể được ánh xạ đến PRU. Do đó, như được mô tả ở đây, UE có thể tuân theo một hoặc nhiều thủ tục sắp xếp đối với chỉ số tài nguyên PUSCH để tạo cấu hình (các) tài nguyên PUSCH cho tải tin msgA dựa ít nhất một phần vào nhiều cấu hình PRU có thể được hỗ trợ trên các tài nguyên thời gian và tần số được tạo cấu hình trước tài nguyên cho tải tin msgA. Ví dụ, các UE khác nhau có thể truyền tải tin msgA bằng cách sử dụng nhiều khối tài nguyên (resource block - RB) khác nhau (ví dụ, ba RB, sáu RB và/hoặc tương tự), và việc ánh xạ từ phần mở đầu đến PRU và sắp xếp thứ tự PRU có thể dựa ít nhất một phần vào các cấu hình PRU khác nhau được hỗ trợ cho tải tin msgA.

Theo một số khía cạnh, trong các trường hợp trong đó tài nguyên msgA PUSCH được tạo cấu hình cho nhiều PRU có cùng loại, msgA PRU có thể được lập chỉ số theo chỉ số tài nguyên của phần mở đầu msgA được UE chọn khi việc ánh xạ phần mở đầu đến PRU là một-đến-một hoặc nhiều-đến-một (ví dụ, trong các trường hợp PRU được ánh xạ đến phần mở đầu là xác định, mang lại một phần mở đầu cụ thể). Ngoài ra, hoặc theo cách khác, trong trường hợp ánh xạ phần mở đầu đến PRU là một-đến-nhiều (ví dụ, nhiều PRU được ánh xạ đến cùng một phần mở đầu), chỉ số của msgA PRU có thể dựa vào nhóm PRU gắn với cùng một phần mở đầu, có thể dựa vào chỉ số tài nguyên của phần mở đầu msgA được UE lựa chọn.

Theo một số khía cạnh, trong trường hợp tài nguyên msgA PUSCH được tạo cấu hình cho nhiều PRU có các loại khác nhau, thứ tự của các PRU có thể phụ thuộc vào việc liệu các loại PRU khác nhau có chồng lấn trong một hoặc nhiều tài nguyên thời gian và/hoặc tần số hay không. Ví dụ, trong các trường hợp trong đó hai hoặc nhiều loại PRU chồng lấn trong một hoặc nhiều tài nguyên thời gian và/hoặc tần số, các PRU chồng lấn có thể được sắp xếp theo sơ đồ mã hóa điều chế (MCS) tăng dần (ví dụ, với PRU có tốc độ mã thấp hơn được sắp xếp trước khi PRU có tốc độ mã cao hơn), kích thước khối truyền tải (transport block size - TBS) tăng dần (ví dụ, với PRU gắn với TBS nhỏ hơn được sắp xếp trước khi PRU gắn với TBS lớn hơn), và/hoặc tương tự. Ngoài ra, trong các trường hợp trong đó các loại PRU khác nhau không chồng lấn trong các tài nguyên thời gian và/hoặc tần số, các PRU không chồng lấn có thể được sắp xếp theo các dịp tần số tăng dần (ví dụ, các RB hoặc nhóm RB (RB group - RBG)), các dịp thời gian (ví dụ, các ký hiệu hoặc các khe), và/hoặc tương tự.

Như được thể hiện trên Fig.7B, và theo số chỉ dẫn 740, UE có thể tạo ra mã định danh xáo trộn cho tải tin msgA dựa ít nhất một phần vào tổ hợp có trọng số tuyến tính của các tham số. Theo một số khía cạnh, theo kỹ thuật thứ nhất, tổ hợp có trọng số tuyến tính của các tham số có thể dựa ít nhất một phần vào RA-RNTI(R_{ID} , chỉ số chuỗi phần mở đầu (P_{ID} , và mã định danh xáo trộn dữ liệu được tạo cấu hình lớp trên (n_{ID} (ví dụ, mã định danh ô, có thể được biểu thị trong tham số lớp cao hơn, chẳng hạn như msgA-dataScramblingIdentity), với các phân đoạn không chồng lấn trong việc mở rộng bit của mã định danh xáo trộn. Ví dụ, theo kỹ thuật thứ nhất, mã định danh xáo trộn có thể được xác định như sau:

$$c_{init} = n_{ID}^{msgA-PUSCH} = 2^{C1} \times R_{ID} + 2^{C2} \times P_{ID} + 2^{C3} \times n_{ID}$$

trong đó C1, C2, C3 là các số nguyên không âm có thể có các giá trị khác nhau để áp dụng các trọng số khác nhau cho các tham số R_{ID} , P_{ID} , và n_{ID} , $n_{ID}^{msgA-PUSCH}$ là mã định danh xáo trộn, và c_{init} là giá trị được dùng để khởi tạo bộ tạo chuỗi tạp âm giả ngẫu nhiên (pseudorandom noise - PN), có thể bằng mã định danh xáo trộn. Ví dụ, theo một số khía cạnh, C1 có thể có giá trị mười sáu (16), C2 có thể có giá trị mười (10) và C3 có thể có giá trị không (0) sao cho:

$$c_{init} = n_{ID}^{msgA-PUSCH} = 2^{16} \times R_{ID} + 2^{10} \times P_{ID} + n_{ID}$$

Theo ví dụ khác, C1 có thể có giá trị mười sáu (16), C2 có thể có giá trị không (0) và C3 có thể có giá trị sáu (6) sao cho:

$$c_{init} = n_{ID}^{msgA-PUSCH} = 2^{16} \times R_{ID} + P_{ID} + 2^6 \times n_{ID}$$

Ngoài ra, theo kỹ thuật thứ hai, tổ hợp có trọng số tuyến tính của các tham số có thể dựa ít nhất một phần vào RA-RNTI cắt bớt (R_{ID}^*) ngoài chỉ số chuỗi phần mở đầu (P_{ID}) và mã định danh xáo trộn dữ liệu được tạo cấu hình lớp trên (n_{ID}). Trong trường hợp này, mã định danh xáo trộn có thể được xác định như sau:

$$c_{init} = n_{ID}^{msgA-PUSCH} = 2^{C1} \times R_{ID}^* + 2^{C2} \times P_{ID} + 2^{C3} \times n_{ID}$$

trong đó R_{ID}^* cắt bớt R_{ID} để chỉ bao gồm tập hợp một hoặc nhiều bit quan trọng nhất.

Do đó, trên Fig.7B, số chỉ dẫn 750 minh họa ví dụ về hàm định danh xáo trộn dựa ít nhất một phần vào kỹ thuật thứ nhất và thứ hai được mô tả ở trên. Ví dụ, như thể hiện, mỗi trong số các tham số đầu vào cho hàm có thể có một hoặc nhiều bit quan trọng nhất (most significant bit - MSB) được dịch chuyển bởi số lượng khác nhau dựa vào các số nguyên không âm tương ứng, từ C1 đến C3, và sau khi các MSB đã được dịch chuyển, các giá trị tương ứng có thể được nhập vào bộ ghép kênh. Như được thể hiện thêm trên Fig.7B, bộ ghép kênh có thể xuất ra mã định danh xáo trộn, $n_{ID}^{msgA-PUSCH}$, là tổng của ba số hạng có trọng số trong các công thức được cung cấp ở trên. Do đó, mã định danh xáo trộn được dùng để khởi tạo bộ tạo chuỗi PN, bộ này tạo ra đầu ra được dùng để xáo trộn một hoặc nhiều bit trong tải tin msgA.

Như được thể hiện trên Fig.7C và theo số chỉ dẫn 760, UE có thể tạo ra mã định danh xáo trộn cho DMRS gắn với msgA dựa ít nhất một phần vào mã định danh xáo trộn được tạo ra cho tải tin msgA. Cụ thể, để giảm xác suất xung đột DMRS để truy cập ngẫu nhiên dựa vào tranh chấp, kích thước chứa cho tài nguyên DMRS có thể được tăng lên

bằng cách sử dụng mã định danh xáo trộn được tạo ra cho tải tin msgA cho dạng sóng PUSCH, có thể sử dụng OFDM tiền tố vòng (cyclic prefix OFDM - CP-OFDM), OFDM trải phổ biến đổi Fourier rời rạc (discrete Fourier transform spread OFDM - DFT-s-OFDM), và/hoặc tương tự. Theo một số khía cạnh, mã định danh xáo trộn được dùng cho chuỗi DMRS có thể là hàm của RA-RNTI, chỉ số chuỗi phần mở đầu, mã định danh ô, và một hoặc nhiều tham số phụ thuộc thời gian được gắn với dạng sóng PUSCH dùng để truyền tải tin msgA. Ví dụ, trong các trường hợp kỹ thuật tiền mã hóa biến đổi không được kích hoạt cho dạng sóng PUSCH (ví dụ, dạng sóng PUSCH sử dụng CP-OFDM), bộ tạo chuỗi PN cho chuỗi DMRS có thể được khởi tạo bằng cách sử dụng mầm dựa ít nhất một phần vào mã định danh xáo trộn được tạo ra cho tải tin msgA, chỉ số khe hoặc ký hiệu, chỉ số ký hiệu OFDM, và/hoặc tương tự. Ngoài ra, hoặc theo cách khác, trong trường hợp kỹ thuật tiền mã hóa biến đổi được kích hoạt cho dạng sóng PUSCH (ví dụ, dạng sóng PUSCH sử dụng DFT-s-OFDM), nhiều nhóm chuỗi cơ sở DMRS có thể được tạo cấu hình cho một ô, và các chỉ số nhóm có thể được tạo ra dưới dạng hàm của mẫu nhảy phụ thuộc thời gian, mã định danh ô, RA-RNTI, chỉ số chuỗi phần mở đầu, mã định danh xáo trộn được tạo ra cho tải tin msgA, và/hoặc tương tự.

Như được thể hiện thêm trên Fig.7C, và bảng số chỉ dẫn 770, UE sau đó có thể tạo ra msgA dựa ít nhất một phần vào chỉ số tài nguyên phần mở đầu msgA, tài nguyên PUSCH được tạo cấu hình cho tải tin msgA, mã định danh xáo trộn cho tải tin msgA, mã định danh xáo trộn cho DMRS, và/hoặc tương tự. Ví dụ, như thể hiện trên Fig.7C, UE có thể lựa chọn phần mở đầu PRACH, phần mở đầu này có thể được đưa vào khối ánh xạ tài nguyên vô tuyến. Hơn nữa, theo một số khía cạnh, tải tin và CRC cho cuộc truyền msgA có thể được nhập vào khối xáo trộn bit, khối này có thể xáo trộn một hoặc nhiều bit của tải tin và/hoặc CRC theo mã định danh xáo trộn (ví dụ, sau khi áp dụng mã hóa kênh và so khớp tốc độ theo tải tin và CRC). Các bit xáo trộn của tải tin và/hoặc CRC có thể được đưa vào bộ ghép kênh (ví dụ, sau khi áp dụng điều chế tuyến tính, tiền mã hóa biến đổi, biến đổi Fourier nhanh ngược (inverse fast Fourier transform - IFFT), và/hoặc tương tự cho các bit được xáo trộn) cùng với thông tin điều khiển đường lên sẽ được truyền trên msgA PUSCH và DMRS được tạo ra dựa ít nhất một phần vào việc ánh xạ phần mở đầu đến PRU. Hơn nữa, như được mô tả ở trên, các bit của DMRS có thể được xáo trộn bằng cách sử dụng mã định danh xáo trộn được dựa ít nhất một phần vào mã định danh xáo trộn được dùng để xáo trộn các bit của tải tin và/hoặc CRC. Do đó, đầu ra

từ bộ ghép kênh có thể được cung cấp cho khối ánh xạ tài nguyên vô tuyến, khối này tạo ra msgA dựa ít nhất một phần vào phần mở đầu PRACH và đầu ra từ bộ ghép kênh.

Như thể hiện thêm trên Fig.7C, và theo số chỉ dẫn 780, UE có thể truyền msgA trên RO dùng chung hoặc dành riêng được tạo cấu hình bởi trạm gốc. Ví dụ, như được mô tả ở trên, UE có thể truyền phần mở đầu msgA trong ký hiệu thứ nhất và sau đó truyền tải tin msgA trong ký hiệu thứ hai. Theo một số khía cạnh, như được mô tả ở nơi khác trong bản mô tả này, tải tin có thể mang một mã định danh duy nhất gắn với UE, MAC-CE (ví dụ, báo cáo thông khoảng công suất, báo cáo trạng thái bộ đệm, báo cáo lỗi chùm, báo cáo trạng thái kênh, và/hoặc tương tự), dữ liệu mặt phẳng người dùng, dữ liệu mặt phẳng điều khiển, và/hoặc tương tự. Như thể hiện thêm trên Fig.7C, và theo số chỉ dẫn 790, trạm gốc có thể truyền, và UE có thể nhận, msgB từ trạm gốc dưới dạng đáp ứng cho các cuộc truyền msgA. Ví dụ, theo một số khía cạnh, msgB có thể là bản tin đường xuống bao gồm PDCCH với CRC được che bởi RNTI và PDSCH mang ít nhất một phần của mã định danh gắn với UE. Ví dụ, RNTI che CRC của PDCCH có thể là mã định danh dành riêng cho UE nhằm mục tiêu riêng cho UE hoặc mã định danh nhóm nhằm mục tiêu đến nhóm các UE dùng chung một RO cụ thể. Trong các trường hợp trước đây, RNTI có thể dựa ít nhất một phần vào mã định danh xáo trộn được tạo ra cho tải tin msgA (hoặc PUSCH), mã định danh xáo trộn được tạo ra cho DMRS gắn với cuộc truyền thông msgA, chỉ số tài nguyên phần mở đầu, mã định danh gắn với UE, và/hoặc tương tự. Trong trường hợp thứ hai, khi RNTI che CRC của PDCCH là mã định danh nhóm nhằm mục tiêu đến nhóm các UE dùng chung một RO cụ thể, thì RNTI có thể dựa ít nhất một phần vào chỉ số tài nguyên gắn với RO cụ thể được dùng chung bởi nhóm các UE, chỉ số tài nguyên thời gian và tần số chung gắn với một hoặc nhiều PRU được dùng chung bởi nhóm các UE, chỉ số tài nguyên DMRS chung được dùng chung bởi nhóm các UE, chỉ số tài nguyên thời gian và tần số gắn với msgB, và/hoặc tương tự.

Như đã nêu trên, các hình vẽ từ Fig.7A đến Fig.7C được cung cấp làm ví dụ. Các ví dụ khác có thể khác với những gì được mô tả liên quan đến các hình vẽ từ Fig.7A đến Fig.7C.

Fig.8 là sơ đồ minh họa quy trình 800 làm ví dụ được thực hiện, ví dụ, bởi UE, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Quy trình ví dụ 800 là ví dụ trong đó UE (ví dụ, UE 120 và/hoặc tương tự) thực hiện các hoạt động liên quan đến việc sắp xếp thứ tự

tài nguyên phần mở đầu và tài nguyên PUSCH và tạo ra một hoặc nhiều mã định danh xáo trộn cho thủ tục RACH hai bước.

Như được thể hiện trên Fig.8, theo một số khía cạnh, quy trình 800 có thể bao gồm bước nhận, từ trạm gốc, cấu hình RO bao gồm thông tin liên quan đến các tài nguyên phần mở đầu có thứ tự (khối 810). Ví dụ, UE có thể nhận (ví dụ, bằng cách sử dụng anten 252, DEMOD 254, bộ phát hiện MIMO 256, bộ xử lý nhận 258, bộ điều khiển/bộ xử lý 280, bộ nhớ 282 và/hoặc tương tự), từ trạm gốc, cấu hình RO bao gồm thông tin liên quan đến các tài nguyên phần mở đầu có thứ tự, như được mô tả ở trên.

Như thể hiện thêm trên Fig.8, theo một số khía cạnh, quy trình 800 có thể bao gồm bước tạo ra chỉ số tài nguyên phần mở đầu theo nhiều tham số được chọn dựa ít nhất một phần vào thông tin trong cấu hình RO liên quan đến các tài nguyên phần mở đầu có thứ tự (khối 820). Ví dụ, UE có thể tạo ra (ví dụ, bằng cách sử dụng bộ điều khiển/bộ xử lý 280, bộ nhớ 282 và/hoặc tương tự) chỉ số tài nguyên phần mở đầu theo nhiều tham số được chọn dựa ít nhất một phần vào thông tin trong cấu hình RO liên quan đến các tài nguyên phần mở đầu có thứ tự, như được mô tả ở trên.

Như thể hiện thêm trên Fig.8, theo một số khía cạnh, quy trình 800 có thể bao gồm bước tạo ra bản tin RACH đường lên bao gồm phần mở đầu dựa ít nhất một phần vào chỉ số tài nguyên phần mở đầu và tải tin gắn với PRU được ánh xạ đến chỉ số tài nguyên phần mở đầu (khối 830). Ví dụ, UE có thể tạo ra (ví dụ, bằng cách sử dụng bộ điều khiển/bộ xử lý 280, bộ nhớ 282 và/hoặc tương tự) bản tin RACH đường lên bao gồm phần mở đầu dựa ít nhất một phần vào chỉ số tài nguyên phần mở đầu và tải tin gắn với PRU được ánh xạ đến chỉ số tài nguyên phần mở đầu, như được mô tả ở trên.

Quy trình 800 có thể bao gồm các khía cạnh bổ sung, chẳng hạn như bất kỳ khía cạnh đơn lẻ nào hoặc bất kỳ tổ hợp nào của các khía cạnh được mô tả bên dưới và/hoặc liên quan đến một hoặc nhiều quy trình khác được mô tả ở nơi khác theo sáng chế.

Theo khía cạnh thứ nhất, thông tin trong cấu hình RO liên quan đến một hoặc nhiều RO dành riêng cho thủ tục RACH hai bước hoặc một hoặc nhiều RO được dùng chung giữa thủ tục RACH hai bước và thủ tục RACH bốn bước.

Theo khía cạnh thứ hai, độc lập hoặc tổ hợp với khía cạnh thứ nhất, thông tin liên quan đến các tài nguyên phần mở đầu có thứ tự bao gồm một hoặc nhiều chỉ số được lặp lại trong các chu kỳ kết hợp SSB-RO khác nhau.

Theo khía cạnh thứ ba, độc lập hoặc tổ hợp với một hoặc nhiều trong số các khía cạnh thứ nhất và thứ hai, thông tin liên quan đến các tài nguyên phần mở đầu có thứ tự biểu thị rằng các tài nguyên phần mở đầu được sắp xếp tuần tự dựa ít nhất một phần vào các chỉ số chuỗi phần mở đầu trong RO, các chỉ số tài nguyên tần số cho tập hợp các RO gắn với cấu hình FDM, các chỉ số tài nguyên thời gian cho tập hợp RO gắn với cấu hình TDM trong khe PRACH, và tập hợp các chỉ số khe PRACH.

Theo khía cạnh thứ tư, độc lập hoặc tổ hợp với một hoặc nhiều trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ ba, nhiều tham số được dùng để tạo ra chỉ số tài nguyên phần mở đầu bao gồm tham số thứ nhất được chọn từ các chỉ số chuỗi phần mở đầu trong RO, tham số thứ hai được chọn từ các chỉ số tài nguyên tần số cho tập hợp RO gắn với cấu hình FDM, tham số thứ ba được chọn từ các chỉ số tài nguyên thời gian cho tập hợp RO gắn với cấu hình TDM, và tham số thứ tư được chọn từ tập hợp các chỉ số khe PRACH.

Theo khía cạnh thứ năm, độc lập hoặc tổ hợp với một hoặc nhiều trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ tư, chỉ số tài nguyên phần mở đầu được tạo ra dựa ít nhất một phần vào hàm áp dụng các trọng số khác nhau cho các tham số tương ứng trong số nhiều tham số.

Theo khía cạnh thứ sáu, độc lập hoặc tổ hợp với một hoặc nhiều trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ năm, cấu hình PRU gắn với tải tin là một trong số nhiều cấu hình PRU gắn với các tài nguyên thời gian và tần số được tạo cấu hình cho bản tin RACH đường lên.

Theo khía cạnh thứ bảy, độc lập hoặc tổ hợp với một hoặc nhiều trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ sáu, nhiều cấu hình PRU được lập chỉ số dựa ít nhất một phần vào các chỉ số gắn với các tài nguyên phần mở đầu có thứ tự.

Theo khía cạnh thứ tám, độc lập hoặc tổ hợp với một hoặc nhiều trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ bảy, bước tạo ra bản tin RACH đường lên bao gồm bước sắp xếp thứ tự nhiều cấu hình PRU theo một hoặc nhiều tiêu chí, và bước lựa chọn cấu hình PRU gắn với tải tin từ nhiều cấu hình PRU dựa ít nhất một phần vào bước sắp xếp thứ tự.

Theo khía cạnh thứ chín, độc lập hoặc tổ hợp với một hoặc nhiều trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ tám, một hoặc nhiều tiêu chí được dùng để sắp xếp thứ tự nhiều cấu hình PRU bao gồm một hoặc nhiều trong số sơ đồ mã hóa điều chế tăng dần hoặc kích thước khối truyền tải tăng dần, dựa ít nhất một phần vào việc nhiều cấu hình PRU chồng lấn trong một hoặc nhiều trong số các tài nguyên thời gian hoặc tần số.

Theo khía cạnh thứ mười, độc lập hoặc tổ hợp với một hoặc nhiều trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ chín, một hoặc nhiều tiêu chí được dùng để sắp xếp thứ tự nhiều cấu hình PRU bao gồm một hoặc nhiều trong số các dịp tần số tăng dần hoặc các dịp thời gian tăng dần, dựa ít nhất một phần vào việc nhiều cấu hình PRU không chồng lấn trong các tài nguyên thời gian hoặc tần số.

Theo khía cạnh thứ mười một, độc lập hoặc tổ hợp với một hoặc nhiều trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ mười, bước tạo ra bản tin RACH đường lên bao gồm bước tạo ra mã định danh xáo trộn cho tải tin theo tập hợp các tham số dựa ít nhất một phần vào chỉ số gắn với phần mở đầu, và xáo trộn tải tin bằng cách sử dụng mã định danh xáo trộn.

Theo khía cạnh thứ mười hai, độc lập hoặc tổ hợp với một hoặc nhiều trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến mười một, tập hợp các tham số được dùng để tạo ra mã định danh xáo trộn còn dựa ít nhất một phần vào RA-RNTI và mã định danh xáo trộn dữ liệu được tạo cấu hình bởi trạm gốc.

Theo khía cạnh thứ mười ba, độc lập hoặc tổ hợp với một hoặc nhiều trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến mười hai, mã định danh xáo trộn được tạo ra dựa ít nhất một phần vào hàm áp dụng các trọng số khác nhau cho các tham số tương ứng trong tập hợp các tham số.

Theo khía cạnh thứ mười bốn, độc lập hoặc tổ hợp với một hoặc nhiều trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến mười ba, bước tạo ra bản tin RACH đường lên còn bao gồm bước tạo ra chuỗi DMRS gắn với bản tin RACH đường lên, trong đó chuỗi DMRS được xáo trộn dựa ít nhất một phần vào mã định danh xáo trộn cho tải tin và một hoặc nhiều tham số phụ thuộc thời gian gắn với dạng sóng PUSCH được dùng để truyền tải tin.

Theo khía cạnh thứ mười lăm, độc lập hoặc tổ hợp với một hoặc nhiều trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến mười bốn, bản tin RACH đường lên được gắn với thủ tục RACH hai bước.

Theo khía cạnh thứ mười sáu, độc lập hoặc tổ hợp với một hoặc nhiều trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ mười lăm, quy trình 800 còn bao gồm bước truyền, đến trạm gốc, phần mở đầu gắn với bản tin RACH đường lên và tải tin gắn với bản tin RACH đường lên, trong đó phần mở đầu và tải tin được truyền theo các ký hiệu riêng dựa ít nhất một phần vào cấu hình ghép kênh phân chia theo thời gian, và trong đó tải tin mang ít

nhất một trong số mã định danh duy nhất gắn với UE, MAC-CE hoặc mặt phẳng người dùng hoặc dữ liệu mặt phẳng điều khiển.

Theo khía cạnh thứ mười bảy, độc lập hoặc tổ hợp với một hoặc nhiều trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến mười sáu, quy trình 800 còn bao gồm bước nhận, từ trạm gốc, bản tin đáp ứng đường xuống cho bản tin RACH đường lên, trong đó bản tin đáp ứng đường xuống bao gồm PDCCH và PDSCH và trong đó PDCCH bao gồm CRC được RNTI che và PDSCH mang ít nhất một phần của mã định danh gắn với UE.

Theo khía cạnh thứ mười tám, độc lập hoặc tổ hợp với một hoặc nhiều trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến mười bảy, RNTI che CRC của PDCCH là mã định danh dành riêng cho UE nhằm mục tiêu riêng cho UE và RNTI dựa ít nhất một phần vào hoặc nhiều mã định danh xáo trộn dữ liệu cho PUSCH, mã định danh xáo trộn DMRS gắn với bản tin RACH đường lên, chỉ số tài nguyên phần mở đầu hoặc mã định danh gắn với UE được mang trong tải tin của bản tin RACH đường lên.

Theo khía cạnh thứ mười chín, độc lập hoặc tổ hợp với một hoặc nhiều trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến mười tám, RNTI che CRC của PDCCH là ký hiệu mã định danh nhóm nhằm mục tiêu đến nhóm các UE dùng chung một RO cụ thể và RNTI dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều trong số chỉ số tài nguyên gắn với RO cụ thể được dùng chung bởi nhóm UE, chỉ số tài nguyên thời gian và tần số chung gắn với một hoặc nhiều PRU được dùng chung bởi nhóm UE, chỉ số tài nguyên DMRS chung được dùng chung bởi nhóm các UE, hoặc chỉ số tài nguyên thời gian và tần số gắn với bản tin đáp ứng đường xuống.

Mặc dù Fig.8 thể hiện các khối ví dụ của quy trình 800, nhưng theo một số khía cạnh, quy trình 800 có thể có thêm khối, ít khối hơn, các khối khác hoặc các khối được sắp xếp khác với các khối được mô tả trên Fig.8. Ngoài ra, hoặc theo cách khác, hai hoặc nhiều trong số các khối của quy trình 800 có thể được thực hiện song song.

Phần mô tả trên đây cung cấp sự minh họa và mô tả, nhưng không được hiểu là hết mọi khía cạnh hoặc giới hạn các khía cạnh ở dạng cụ thể được mô tả. Các cải biến và thay đổi có thể được thực hiện dựa vào phần mô tả trên đây hoặc có thể đạt được từ việc thực hành các khía cạnh này.

Như được dùng ở đây, thuật ngữ "thành phần" được hiểu theo nghĩa rộng là phần cứng, firmware hoặc tổ hợp của phần cứng và phần mềm. Như được dùng ở đây, bộ xử lý được triển khai trong phần cứng, firmware hoặc tổ hợp của phần cứng và phần mềm.

Như được dùng ở đây, việc đáp ứng ngưỡng có thể, tùy thuộc vào ngữ cảnh, chỉ giá trị lớn hơn ngưỡng, lớn hơn hoặc bằng ngưỡng, nhỏ hơn ngưỡng, nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng, bằng ngưỡng, không bằng ngưỡng, và/hoặc tương tự.

Rõ ràng là các hệ thống và/hoặc phương pháp, được mô tả ở đây, có thể được thực hiện theo các hình thức khác nhau của phần cứng, firmware, hoặc tổ hợp của phần cứng và phần mềm. Mã phần cứng hoặc phần mềm điều khiển chuyên dụng thực tế được dùng để thực thi các hệ thống và/hoặc phương pháp này không giới hạn ở các khía cạnh này. Do đó, hoạt động và trạng thái của các hệ thống và/hoặc các phương pháp được mô tả ở đây mà không tham chiếu đến mã phần mềm cụ thể —nên hiểu rằng phần mềm và phần cứng có thể được thiết kế để thực thi các hệ thống và/hoặc phương pháp này dựa, ít nhất một phần, vào phần mô tả ở đây.

Mặc dù các tổ hợp cụ thể của các đặc điểm được nhắc đến trong các yêu cầu bảo hộ và/hoặc được bộc lộ trong bản mô tả sáng chế, những tổ hợp này không nhằm giới hạn các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Thực tế, nhiều đặc điểm này có thể được kết hợp theo các cách không được nêu cụ thể trong các yêu cầu bảo hộ và/hoặc được mô tả theo sáng chế. Mặc dù mỗi điểm phụ thuộc của yêu cầu bảo hộ được liệt kê dưới đây có thể chỉ phụ thuộc trực tiếp vào một điểm của yêu cầu bảo hộ, nhưng việc bộc lộ các khía cạnh khác nhau bao gồm mỗi điểm phụ thuộc của yêu cầu bảo hộ tổ hợp với mọi điểm khác của yêu cầu bảo hộ trong các yêu cầu bảo hộ. Cụm từ đề cập đến “ít nhất một trong số” danh sách các hạng mục chỉ tổ hợp bất kỳ của các hạng mục này, bao gồm cả các thành phần đơn. Ví dụ, “ít nhất một trong số: a, b, hoặc c” được dự tính bao gồm a, b, c, a-b, a-c, b-c, và a-b-c, cũng như tổ hợp bất kỳ có nhiều phần tử giống 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).

Không có phần tử, hoạt động hoặc lệnh nào được dùng ở đây nên được hiểu là quan trọng hoặc thiết yếu trừ khi được mô tả rõ như vậy. Ngoài ra, như được dùng ở đây, từ chỉ số lượng là “một” nhằm bao gồm một hoặc nhiều hạng mục, và có thể được dùng hoán đổi với từ chỉ số lượng là “một hoặc nhiều”. Hơn nữa, như được sử dụng ở đây, mạo từ không được chỉ rõ là số nhiều hay số ít được dự định bao gồm một hoặc nhiều mục được đề cập cùng với từ chỉ số lượng là “một” và có thể được sử dụng hoán đổi với từ “một hoặc nhiều”. Hơn nữa, như được dùng ở đây, thuật ngữ “tập hợp” và “nhóm” được dự định để bao gồm một hoặc nhiều hạng mục (ví dụ, các hạng mục liên quan, các

hạng mục không liên quan, tổ hợp của các hạng mục liên quan và không liên quan, và/hoặc tương tự), và có thể được dùng hoán đổi với “một hoặc nhiều”. Trường hợp chỉ có một mục định nói đến, thuật ngữ “chỉ một” hoặc từ ngữ tương tự được dùng. Ngoài ra, như được dùng trong bản mô tả này, các thuật ngữ “có” và/hoặc tương tự ý muốn nói đến các thuật ngữ không giới hạn. Ngoài ra, cụm từ “dựa vào” được dự định có nghĩa “dựa, ít nhất một phần, vào” trừ khi được quy định khác rõ ràng. Ngoài ra, như được dùng ở đây, thuật ngữ “hoặc” nhằm bao hàm khi được sử dụng trong một chuỗi và có thể được sử dụng thay thế cho “và/hoặc” trừ khi được nêu rõ khác (ví dụ, nếu được dùng kết hợp với “hoặc” hoặc “chỉ một trong số”).

YÊU CẦU BẢO HỘ

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

nhận, từ trạm gốc, cấu hình dip kênh truy cập ngẫu nhiên (random access channel - RACH) (RACH occasion - RO) bao gồm thông tin liên quan đến các tài nguyên phần mở đầu có thứ tự, trong đó thông tin liên quan đến các tài nguyên phần mở đầu có thứ tự bao gồm một hoặc nhiều chỉ số được lặp lại trong các chu kỳ kết hợp khối tín hiệu đồng bộ hóa (SSB)-RO khác nhau;

tạo ra chỉ số tài nguyên phần mở đầu theo nhiều tham số được chọn dựa ít nhất một phần vào thông tin liên quan đến các tài nguyên phần mở đầu có thứ tự; và

tạo ra bản tin RACH đường lên bao gồm phần mở đầu dựa ít nhất một phần vào chỉ số tài nguyên phần mở đầu và bao gồm tải tin gắn với khối tài nguyên kênh dùng chung đường lên vật lý (physical uplink shared channel - PUSCH) (PUSCH resource unit - PRU) được ánh xạ đến chỉ số tài nguyên phần mở đầu.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông tin trong cấu hình RO liên quan đến một hoặc nhiều RO dành riêng cho thủ tục RACH hai bước.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông tin liên quan đến các tài nguyên phần mở đầu có thứ tự biểu thị rằng các tài nguyên phần mở đầu có thứ tự được sắp xếp thứ tự tuần tự dựa ít nhất một phần vào các chỉ số chuỗi phần mở đầu trong RO, các chỉ số tài nguyên tần số cho tập hợp RO thứ nhất gắn với cấu hình ghép kênh phân chia theo tần số (frequency division multiplexing - FDM), các chỉ số tài nguyên thời gian cho tập hợp RO thứ hai gắn với cấu hình ghép kênh phân chia theo thời gian (time division multiplexing - TDM) trong khe RACH vật lý (physical RACH - PRACH), và tập hợp các chỉ số khe PRACH.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó nhiều tham số được dùng để tạo ra chỉ số tài nguyên phần mở đầu bao gồm tham số thứ nhất được chọn từ các chỉ số chuỗi phần mở đầu trong RO, tham số thứ hai được chọn từ các chỉ số tài nguyên tần số cho tập hợp RO thứ nhất gắn với cấu hình FDM, tham số thứ ba được chọn từ các chỉ số tài nguyên thời gian cho tập hợp RO thứ hai gắn với cấu hình TDM, và tham số thứ tư được chọn từ tập hợp các chỉ số khe PRACH.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó chỉ số tài nguyên phần mở đầu được tạo ra dựa ít nhất một phần vào hàm áp dụng các trọng số khác nhau cho các tham số tương ứng trong số nhiều tham số.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó cấu hình PRU gắn với tải tin là một trong số nhiều cấu hình PRU gắn với các tài nguyên thời gian và tần số được tạo cấu hình cho bản tin RACH đường lên.

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó nhiều cấu hình PRU được lập chỉ số dựa ít nhất một phần vào các chỉ số gắn với các tài nguyên phần mở đầu có thứ tự.

8. Phương pháp theo điểm 6, trong đó việc tạo bản tin RACH đường lên bao gồm các bước:

sắp xếp thứ tự nhiều cấu hình PRU theo một hoặc nhiều tiêu chí; và

lựa chọn cấu hình PRU gắn với tải tin từ nhiều cấu hình PRU dựa ít nhất một phần vào bước sắp xếp thứ tự.

9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó một hoặc nhiều tiêu chí được dùng để sắp xếp thứ tự nhiều cấu hình PRU bao gồm một hoặc nhiều trong số sơ đồ mã hóa điều chế tăng dần hoặc kích thước khối truyền tải tăng dần, trong đó một hoặc nhiều tiêu chí bao gồm một hoặc nhiều trong số sơ đồ mã hóa điều chế tăng dần hoặc kích thước khối truyền tải tăng dần dựa ít nhất một phần vào việc nhiều cấu hình PRU chồng lấn trong một hoặc nhiều trong số các tài nguyên thời gian hoặc tần số.

10. Phương pháp theo điểm 8, trong đó một hoặc nhiều tiêu chí được dùng để sắp xếp thứ tự nhiều cấu hình PRU bao gồm một hoặc nhiều trong số các dịp tần số tăng dần hoặc các dịp thời gian tăng dần, trong đó một hoặc nhiều tiêu chí bao gồm một hoặc nhiều trong số các dịp tần số tăng dần hoặc các dịp thời gian tăng dần dựa ít nhất một phần vào việc nhiều cấu hình PRU không chồng lấn trong các tài nguyên thời gian hoặc tần số.

11. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc tạo bản tin RACH đường lên bao gồm các bước:

tạo ra mã định danh xáo trộn cho tải tin theo tập hợp các tham số dựa ít nhất một phần vào chỉ số gắn với phần mở đầu; và

xáo trộn tải tin bằng cách sử dụng mã định danh xáo trộn.

12. Phương pháp theo điểm 11, trong đó tập hợp các tham số dùng để tạo ra mã định danh xáo trộn còn dựa ít nhất một phần vào mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên và mã định danh xáo trộn dữ liệu được tạo cấu hình bởi trạm gốc.

13. Phương pháp theo điểm 11, trong đó mã định danh xáo trộn được tạo ra dựa ít nhất một phần vào hàm áp dụng các trọng số khác nhau cho các tham số tương ứng trong tập hợp các tham số.

14. Phương pháp theo điểm 11, trong đó việc tạo ra bản tin RACH đường lên còn bao gồm tạo ra chuỗi tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal - DMRS) gắn với bản tin RACH đường lên, trong đó chuỗi DMRS được xáo trộn dựa ít nhất một phần vào mã định danh xáo trộn cho tải tin và một hoặc nhiều tham số phụ thuộc thời gian gắn với dạng sóng PUSCH dùng để truyền tải tin.

15. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bản tin RACH đường lên gắn với thủ tục RACH hai bước.

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

truyền, đến trạm gốc, phần mở đầu gắn với bản tin RACH đường lên và tải tin gắn với bản tin RACH đường lên, trong đó phần mở đầu và tải tin được truyền trong các ký hiệu riêng dựa ít nhất một phần vào cấu hình ghép kênh phân chia theo thời gian, và trong đó tải tin mang ít nhất một trong số mã định danh duy nhất gắn với UE, phần tử điều khiển lớp điều khiển truy cập môi trường, hoặc mặt phẳng người dùng hoặc dữ liệu mặt phẳng điều khiển.

17. Phương pháp theo điểm 16, phương pháp này còn bao gồm bước:

nhận, từ trạm gốc, bản tin đáp ứng đường xuống cho bản tin RACH đường lên, trong đó bản tin đáp ứng đường xuống bao gồm kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) và kênh dùng chung đường xuống vật lý (PDSCH), và trong đó kênh PDCCH bao gồm mã độ dư vòng (CRC) được che bởi mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến (RNTI) và PDSCH mang ít nhất một phần của mã định danh duy nhất gắn với UE.

18. Phương pháp theo điểm 17, trong đó RNTI che CRC của PDCCH là mã định danh dành riêng cho UE nhằm mục tiêu riêng cho UE, và trong đó RNTI dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều trong số mã định danh xáo trộn dữ liệu cho kênh dùng chung đường lên vật lý, mã định danh xáo trộn tín hiệu tham chiếu giải điều chế gắn với bản tin RACH

đường lên, chỉ số tài nguyên phần mở đầu, hoặc mã định danh duy nhất gắn với UE được mang trong tải tin của bản tin RACH đường lên.

19. Phương pháp theo điểm 17, trong đó RNTI che CRC của PDCCH là mã định danh nhóm nhằm mục tiêu đến nhóm các UE dùng chung RO cụ thể, và trong đó RNTI dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều trong số chỉ số tài nguyên gắn với một RO cụ thể được dùng chung bởi nhóm UE, chỉ số tài nguyên thời gian và tần số chung gắn với một hoặc nhiều PRU được dùng chung bởi nhóm các UE, chỉ số tài nguyên tín hiệu tham chiếu giải điều chế chung được dùng chung bởi nhóm các UE, hoặc chỉ số tài nguyên thời gian và tần số gắn với bản tin đáp ứng đường xuống.

20. Thiết bị người dùng (UE) để truyền thông không dây bao gồm:

bộ nhớ; và

một hoặc nhiều bộ xử lý được ghép nối hoạt động với bộ nhớ, một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để:

nhận, từ trạm gốc, cấu hình dịp kênh truy cập ngẫu nhiên (random access channel - RACH) (RACH occasion - RO) bao gồm thông tin liên quan đến các tài nguyên phần mở đầu có thứ tự, trong đó thông tin liên quan đến các tài nguyên phần mở đầu có thứ tự bao gồm một hoặc nhiều chỉ số được lặp lại trong các chu kỳ kết hợp khối tín hiệu đồng bộ hóa (SSB)-RO khác nhau;

tạo ra chỉ số tài nguyên phần mở đầu theo nhiều tham số được chọn dựa ít nhất một phần vào thông tin liên quan đến các tài nguyên phần mở đầu có thứ tự; và

tạo ra bản tin RACH đường lên bao gồm phần mở đầu dựa ít nhất một phần vào chỉ số tài nguyên phần mở đầu và bao gồm tải tin gắn với khối tài nguyên kênh dùng chung đường lên vật lý (PUSCH) (PRU) được ánh xạ đến chỉ số tài nguyên phần mở đầu.

21. UE theo điểm 20, trong đó thông tin trong cấu hình RO liên quan đến một hoặc nhiều RO dành riêng cho thủ tục RACH hai bước.

22. UE theo điểm 20, trong đó thông tin liên quan đến các tài nguyên phần mở đầu có thứ tự biểu thị rằng các tài nguyên phần mở đầu có thứ tự được sắp xếp thứ tự tuần tự dựa ít nhất một phần vào các chỉ số chuỗi phần mở đầu trong RO, các chỉ số tài nguyên

tần số cho tập hợp RO thứ nhất gắn với cấu hình ghép kênh phân chia theo tần số (FDM), các chỉ số tài nguyên thời gian cho tập hợp RO thứ hai gắn với cấu hình ghép kênh phân chia theo thời gian (TDM) trong khe RACH vật lý (PRACH), và tập hợp các chỉ số khe PRACH.

23. UE theo điểm 22, trong đó nhiều tham số được dùng để tạo ra chỉ số tài nguyên phần mở đầu bao gồm tham số thứ nhất được chọn từ các chỉ số chuỗi phần mở đầu trong RO, tham số thứ hai được chọn từ các chỉ số tài nguyên tần số cho tập hợp RO thứ nhất gắn với cấu hình FDM, tham số thứ ba được chọn từ các chỉ số tài nguyên thời gian cho tập hợp RO thứ hai gắn với cấu hình TDM, và tham số thứ tư được chọn từ tập hợp các chỉ số khe PRACH.

24. UE theo điểm 20, trong đó chỉ số tài nguyên phần mở đầu được tạo ra dựa ít nhất một phần vào hàm áp dụng các trọng số khác nhau cho các tham số tương ứng trong số nhiều tham số.

25. UE theo điểm 20, trong đó cấu hình PRU gắn với tải tin là một trong số nhiều cấu hình PRU gắn với các tài nguyên thời gian và tần số được tạo cấu hình cho bản tin RACH đường lên.

26. UE theo điểm 25, trong đó nhiều cấu hình PRU được lập chỉ số dựa ít nhất một phần vào các chỉ số gắn với các tài nguyên phần mở đầu có thứ tự.

27. UE theo điểm 25, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý, khi tạo ra bản tin RACH đường lên, được tạo cấu hình để:

sắp xếp thứ tự nhiều cấu hình PRU theo một hoặc nhiều tiêu chí; và

lựa chọn cấu hình PRU gắn với tải tin từ nhiều cấu hình PRU dựa ít nhất một phần vào việc sắp xếp thứ tự.

28. UE theo điểm 27, trong đó một hoặc nhiều tiêu chí được dùng để sắp xếp thứ tự nhiều cấu hình PRU bao gồm một hoặc nhiều trong số sơ đồ mã hóa điều chế tăng dần hoặc kích thước khối truyền tải tăng dần, trong đó một hoặc nhiều tiêu chí bao gồm một hoặc nhiều trong số sơ đồ mã hóa điều chế tăng dần hoặc kích thước khối truyền tải tăng dần dựa ít nhất một phần vào việc nhiều cấu hình PRU chồng lấn trong một hoặc nhiều trong số các tài nguyên thời gian hoặc tần số.

29. UE theo điểm 27, trong đó một hoặc nhiều tiêu chí được dùng để sắp xếp thứ tự nhiều cấu hình PRU bao gồm một hoặc nhiều trong số các dịp tần số tăng dần hoặc các dịp thời gian tăng dần, trong đó một hoặc nhiều tiêu chí bao gồm một hoặc nhiều trong số các dịp tần số tăng dần hoặc các dịp thời gian tăng dần dựa ít nhất một phần vào việc nhiều cấu hình PRU không chồng lấn trong các tài nguyên thời gian hoặc tần số.

30. UE theo điểm 20, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý, khi tạo ra bản tin RACH đường lên, được tạo cấu hình để:

tạo ra mã định danh xáo trộn cho tải tin theo tập hợp các tham số dựa ít nhất một phần vào chỉ số gắn với phần mở đầu; và

xáo trộn tải tin bằng cách sử dụng mã định danh xáo trộn.

31. UE theo điểm 30, trong đó tập hợp các tham số dùng để tạo ra mã định danh xáo trộn còn dựa ít nhất một phần vào mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên và mã định danh xáo trộn dữ liệu được tạo cấu hình bởi trạm gốc.

32. UE theo điểm 30, trong đó mã định danh xáo trộn được tạo ra dựa ít nhất một phần vào hàm áp dụng các trọng số khác nhau cho các tham số tương ứng trong tập hợp các tham số.

33. UE theo điểm 30, trong đó việc tạo ra bản tin RACH đường lên còn bao gồm tạo ra chuỗi tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DMRS) gắn với bản tin RACH đường lên, trong đó chuỗi DMRS được xáo trộn dựa ít nhất một phần vào mã định danh xáo trộn cho tải tin và một hoặc nhiều tham số phụ thuộc thời gian gắn với dạng sóng PUSCH được dùng để truyền tải tin.

34. UE theo điểm 20, trong đó bản tin RACH đường lên gắn với thủ tục RACH hai bước.

35. UE theo điểm 20, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý còn được tạo cấu hình để:

truyền, đến trạm gốc, phần mở đầu gắn với bản tin RACH đường lên và tải tin gắn với bản tin RACH đường lên, trong đó phần mở đầu và tải tin được truyền theo các ký hiệu riêng dựa ít nhất một phần vào cấu hình ghép kênh phân chia theo thời gian, và trong đó tải tin mang ít nhất một trong số mã định danh duy nhất gắn với UE, phần tử điều khiển lớp điều khiển truy cập môi trường, hoặc mặt phẳng người dùng hoặc dữ liệu mặt phẳng điều khiển.

36. UE theo điểm 35, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý còn được tạo cấu hình để:

nhận, từ trạm gốc, bản tin đáp ứng đường xuống cho bản tin RACH đường lên, trong đó bản tin đáp ứng đường xuống bao gồm kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) và kênh dùng chung đường xuống vật lý (PDSCH), và trong đó kênh PDCCH bao gồm mã độ dư vòng (CRC) được che bởi mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến (RNTI) và PDSCH mang ít nhất một phần của mã định danh duy nhất gắn với UE.

37. UE theo điểm 36, trong đó RNTI che CRC của PDCCH là mã định danh dành riêng cho UE nhằm mục tiêu riêng cho UE, và trong đó RNTI dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều trong số mã định danh xáo trộn dữ liệu cho kênh dùng chung đường lên vật lý, mã định danh xáo trộn tín hiệu tham chiếu giải điều chế gắn với bản tin RACH đường lên, chỉ số tài nguyên phần mở đầu, hoặc mã định danh duy nhất gắn với UE được mang trong tải tin của bản tin RACH đường lên.

38. UE theo điểm 36, trong đó RNTI che CRC của PDCCH là mã định danh nhóm nhằm mục tiêu đến nhóm các UE dùng chung RO cụ thể, và trong đó RNTI dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều trong số chỉ số tài nguyên gắn với một RO cụ thể được dùng chung bởi nhóm các UE, chỉ số tài nguyên thời gian và tần số chung gắn với một hoặc nhiều PRU được dùng chung bởi nhóm các UE, chỉ số tài nguyên tín hiệu tham chiếu giải điều chế chung được dùng chung bởi nhóm các UE, hoặc chỉ số tài nguyên thời gian và tần số gắn với bản tin đáp ứng đường xuống.

39. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ một hoặc nhiều lệnh để truyền thông không dây, một hoặc nhiều lệnh này bao gồm:

một hoặc nhiều lệnh, khi được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý của thiết bị người dùng, khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý:

nhận, từ trạm gốc, cấu hình dịp kênh truy cập ngẫu nhiên (random access channel - RACH) (RACH occasion - RO) bao gồm thông tin liên quan đến các tài nguyên phần mở đầu có thứ tự, trong đó thông tin liên quan đến các tài nguyên phần mở đầu có thứ tự bao gồm một hoặc nhiều chỉ số được lặp lại trong các chu kỳ kết hợp khối tín hiệu đồng bộ hóa (SSB)-RO khác nhau;

tạo ra chỉ số tài nguyên phần mở đầu theo nhiều tham số được chọn dựa ít nhất một phần vào thông tin trong cấu hình RO liên quan đến các tài nguyên phần mở đầu có thứ tự; và

tạo ra bản tin RACH đường lên bao gồm phần mở đầu dựa ít nhất một phần vào chỉ số tài nguyên phần mở đầu và bao gồm tải tin gắn với khối tài nguyên kênh dùng chung đường lên vật lý được ánh xạ đến chỉ số tài nguyên phần mở đầu.

40. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 39, trong đó thông tin liên quan đến các tài nguyên phần mở đầu có thứ tự biểu thị rằng các tài nguyên phần mở đầu được sắp xếp thứ tự tuần tự dựa ít nhất một phần vào các chỉ số chuỗi phần mở đầu trong RO, các chỉ số tài nguyên tần số cho tập hợp RO thứ nhất gắn với cấu hình ghép kênh phân chia theo tần số (FDM), các chỉ số tài nguyên thời gian cho tập hợp RO thứ hai gắn với cấu hình ghép kênh phân chia theo thời gian (TDM) trong khe RACH vật lý (PRACH), và tập hợp các chỉ số khe PRACH.

41. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 40, trong đó nhiều tham số được dùng để tạo ra chỉ số tài nguyên phần mở đầu bao gồm tham số thứ nhất được chọn từ các chỉ số chuỗi phần mở đầu trong RO, tham số thứ hai được chọn từ các chỉ số tài nguyên tần số cho tập hợp RO thứ nhất gắn với cấu hình FDM, tham số thứ ba được chọn từ các chỉ số tài nguyên thời gian cho tập hợp RO thứ hai gắn với cấu hình TDM, và tham số thứ tư được chọn từ tập hợp các chỉ số khe PRACH.

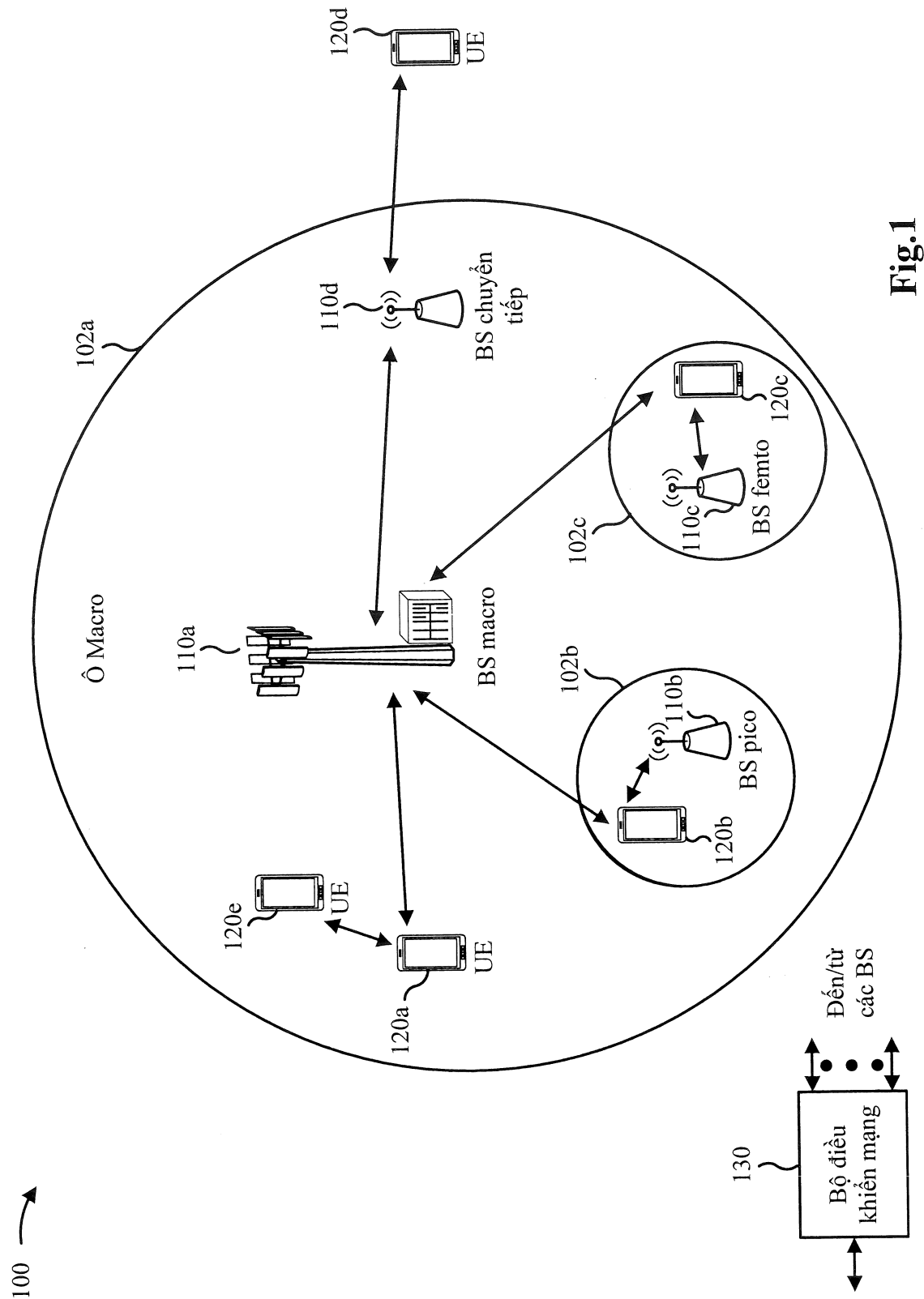
42. Thiết bị để truyền thông không dây bao gồm:

phương tiện để nhận, từ trạm gốc, cấu hình dịp kênh truy cập ngẫu nhiên (random access channel - RACH) (RACH occasion - RO) bao gồm thông tin liên quan đến các tài nguyên phần mở đầu có thứ tự, trong đó thông tin liên quan đến các tài nguyên phần mở đầu có thứ tự bao gồm một hoặc nhiều chỉ số được lặp lại trong các chu kỳ kết hợp khối tín hiệu đồng bộ hóa (SSB)-RO khác nhau;

phương tiện để tạo ra chỉ số tài nguyên phần mở đầu theo nhiều tham số được chọn dựa ít nhất một phần vào thông tin liên quan đến các tài nguyên phần mở đầu có thứ tự; và

phương tiện để tạo ra bản tin RACH đường lên bao gồm phần mở đầu dựa ít nhất một phần vào chỉ số tài nguyên phần mở đầu và bao gồm tải tin gắn với khối tài nguyên kênh dùng chung đường lên vật lý được ánh xạ đến chỉ số tài nguyên phần mở đầu.

1/10



2/10

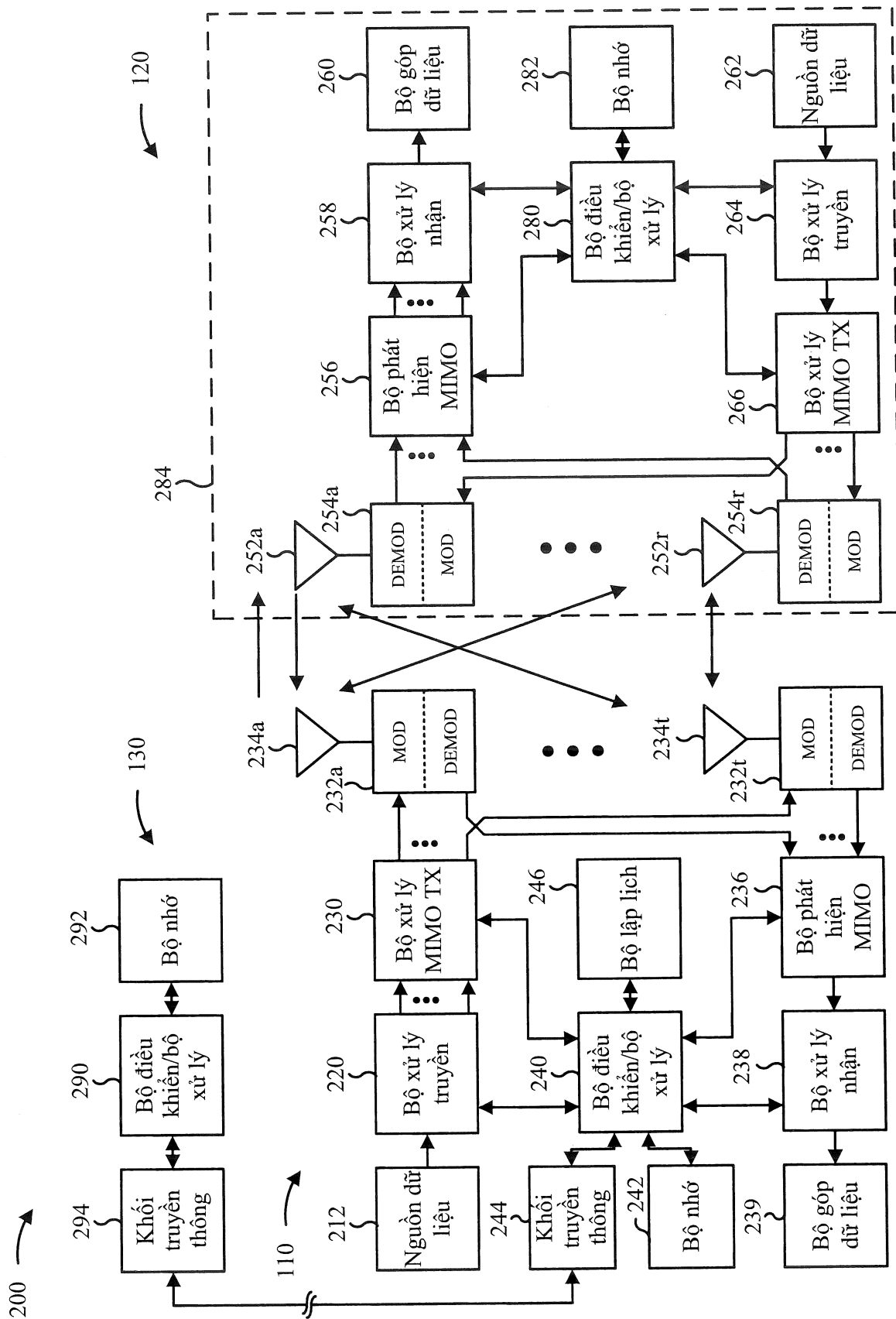


Fig.2

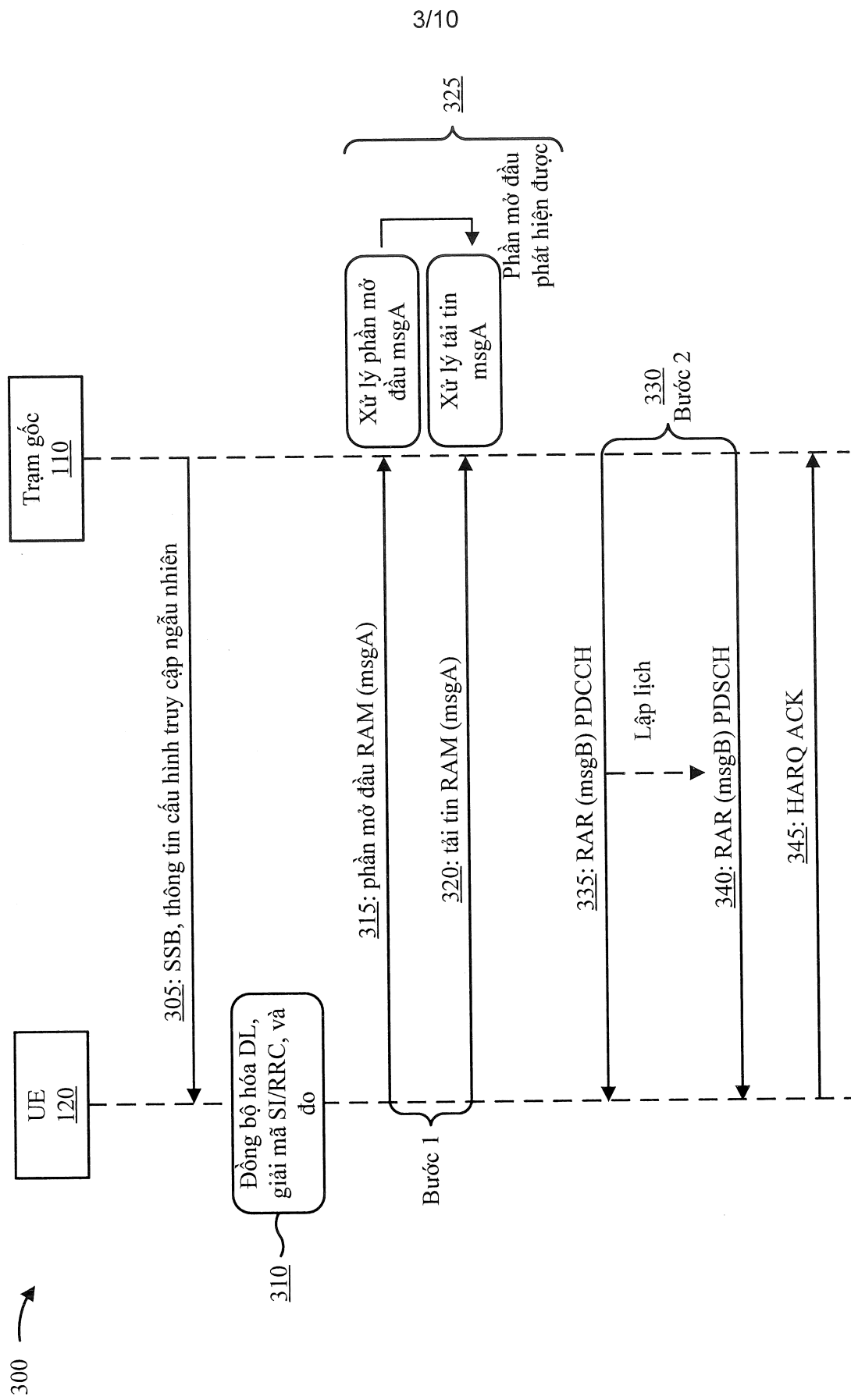


Fig.3

4/10

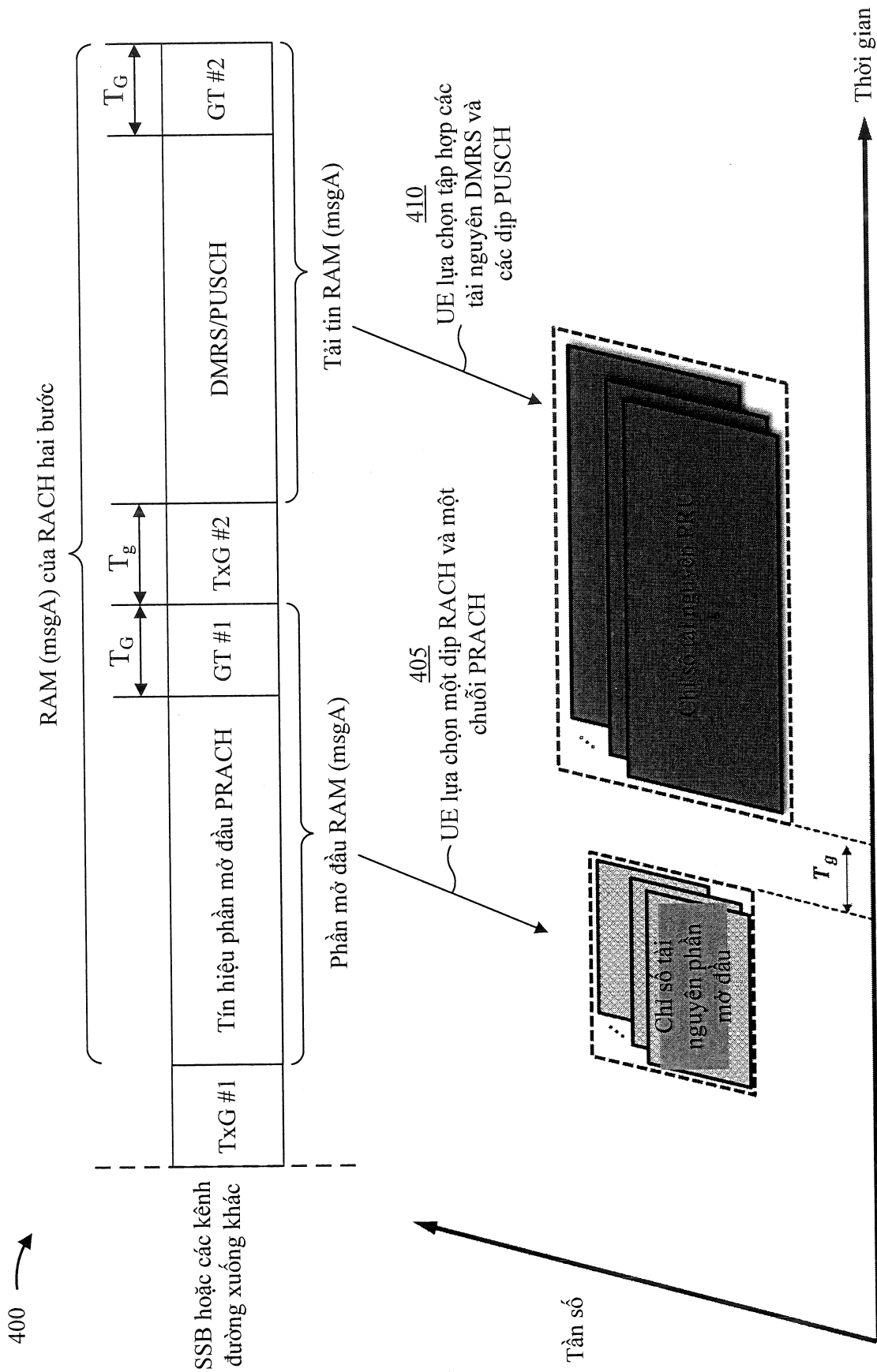


Fig.4

500 →

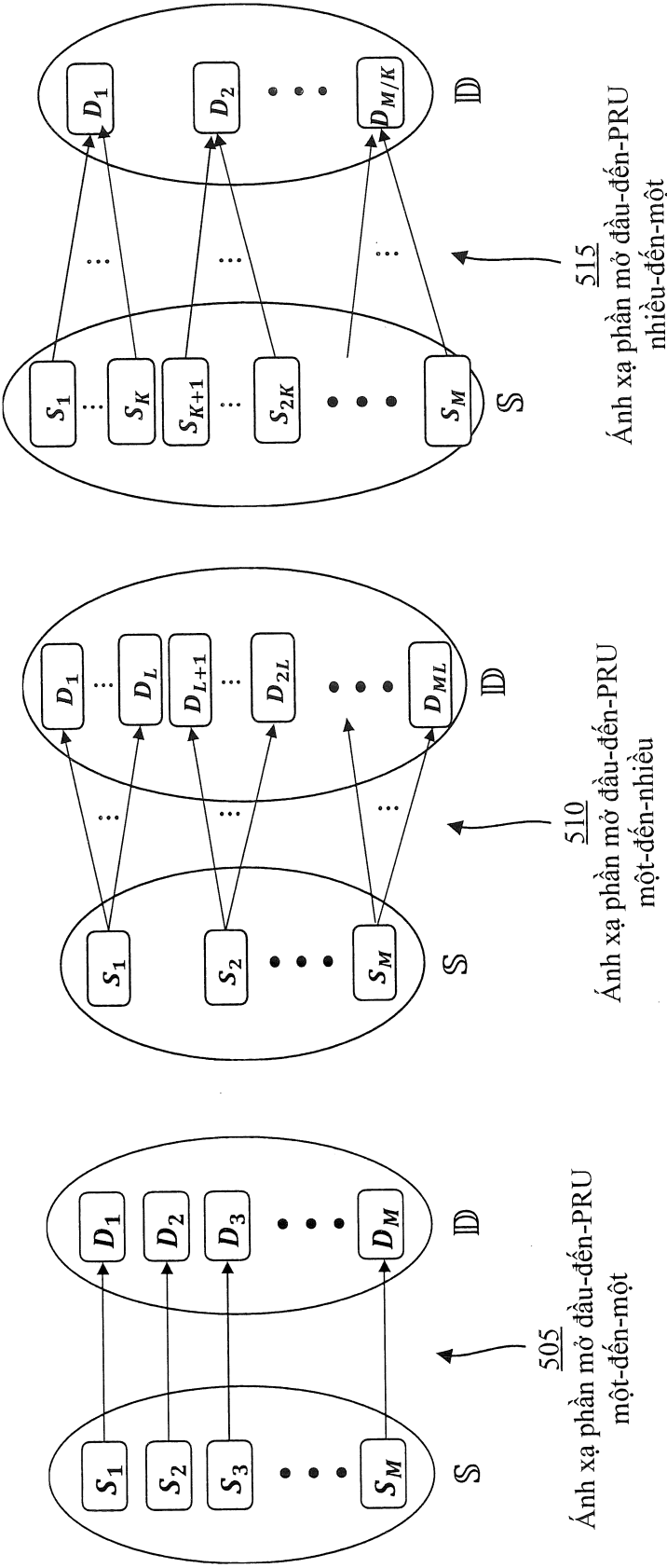


Fig.5

6/10

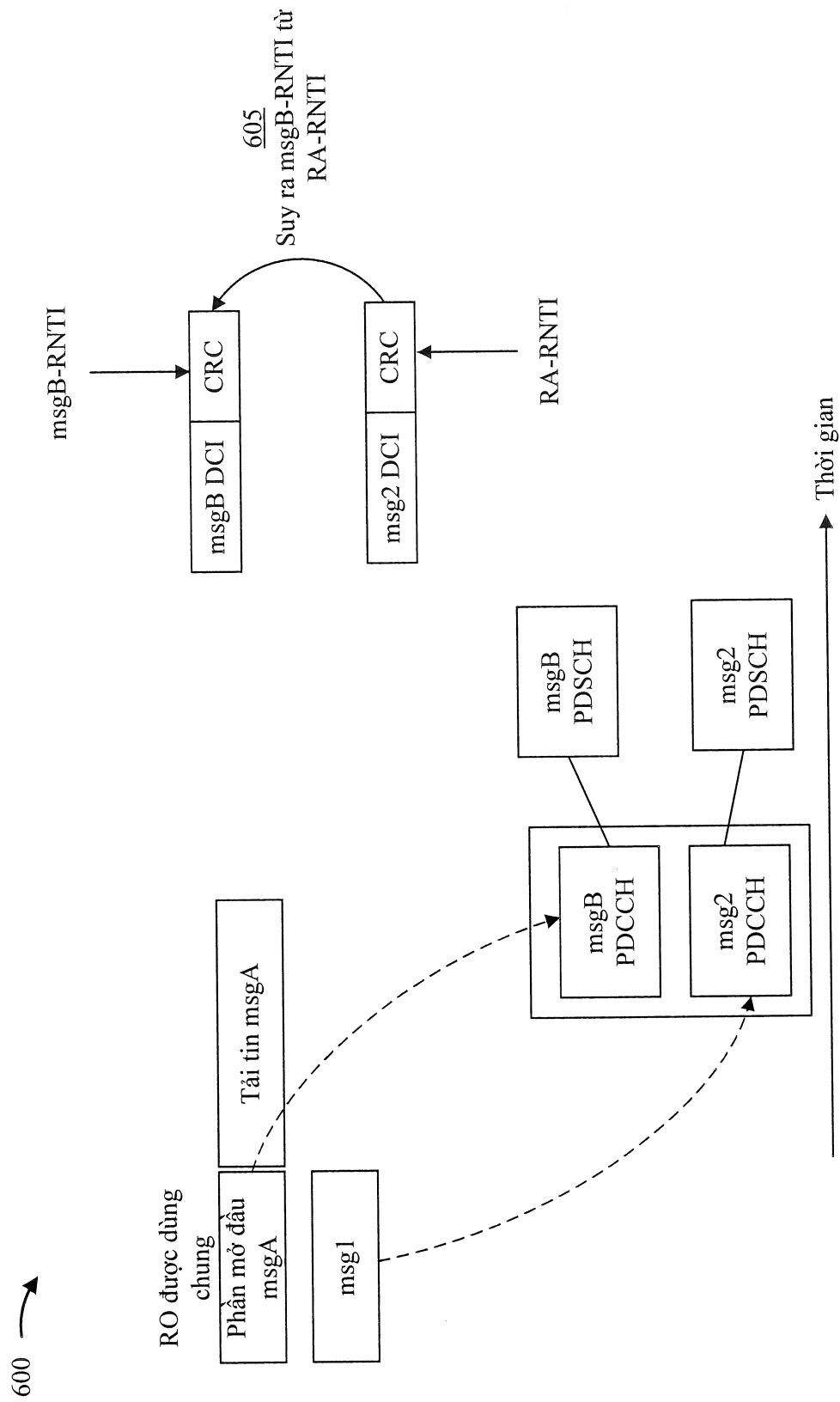


Fig.6

7/10

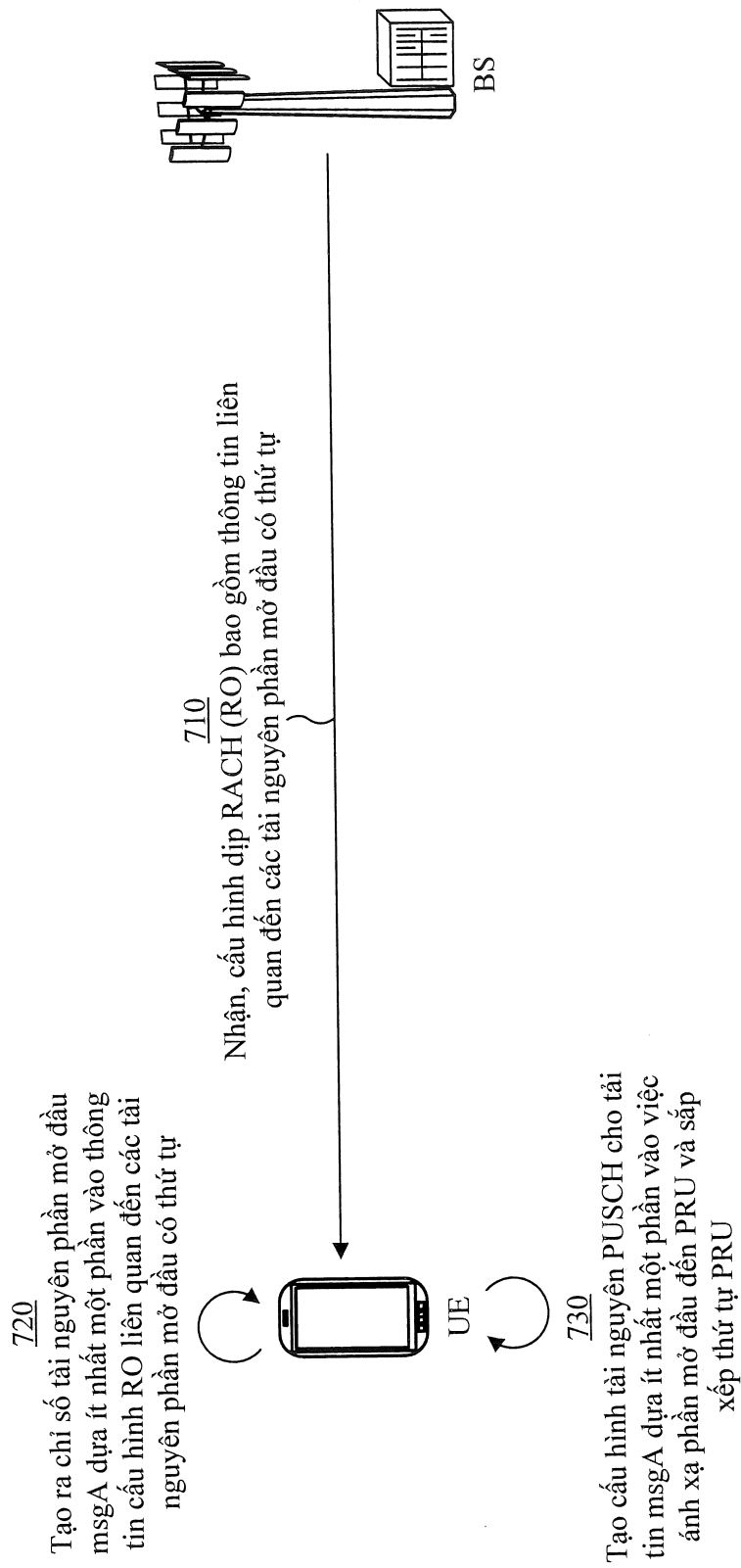


Fig.7A

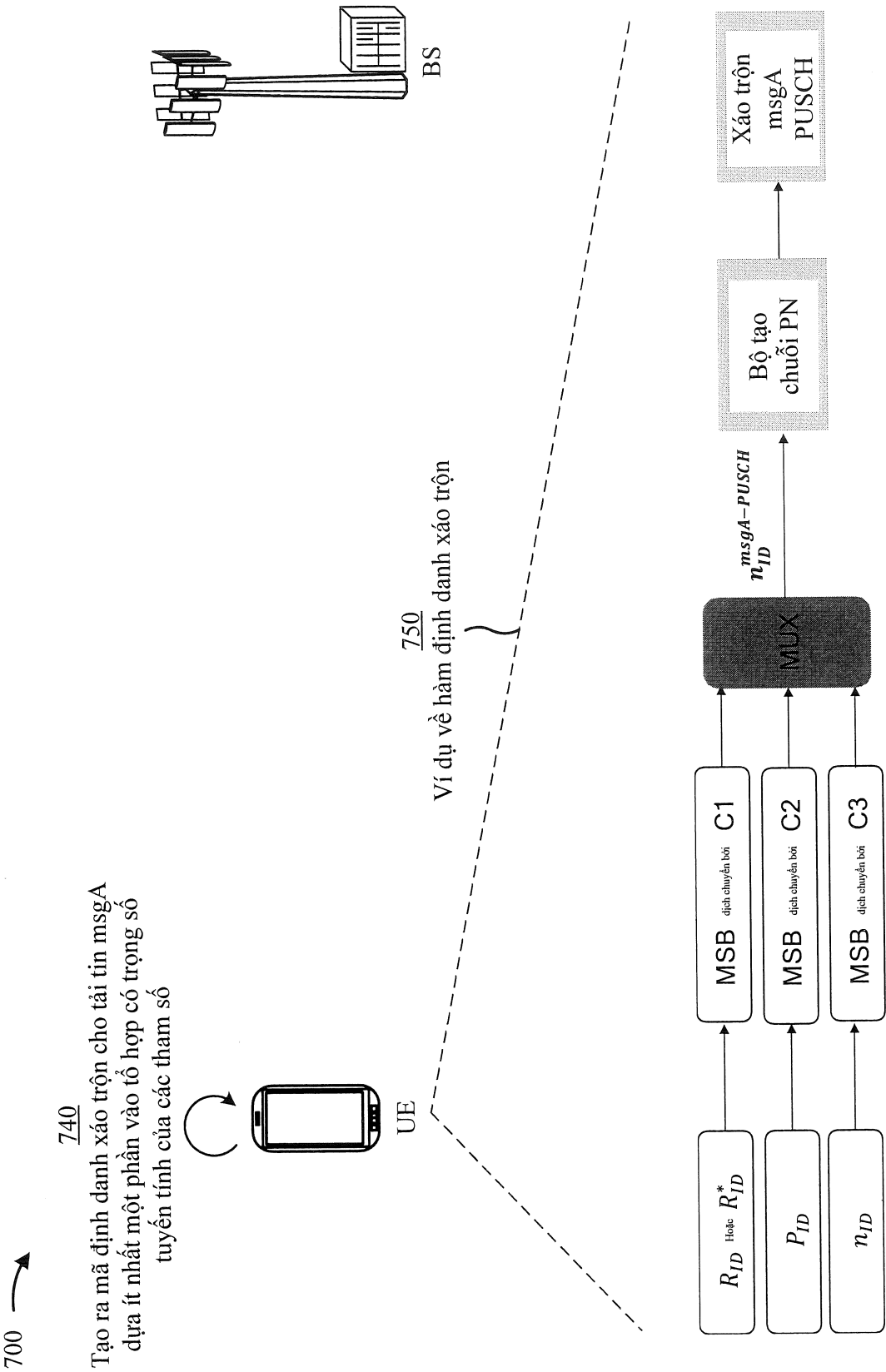


Fig.7B

9/10

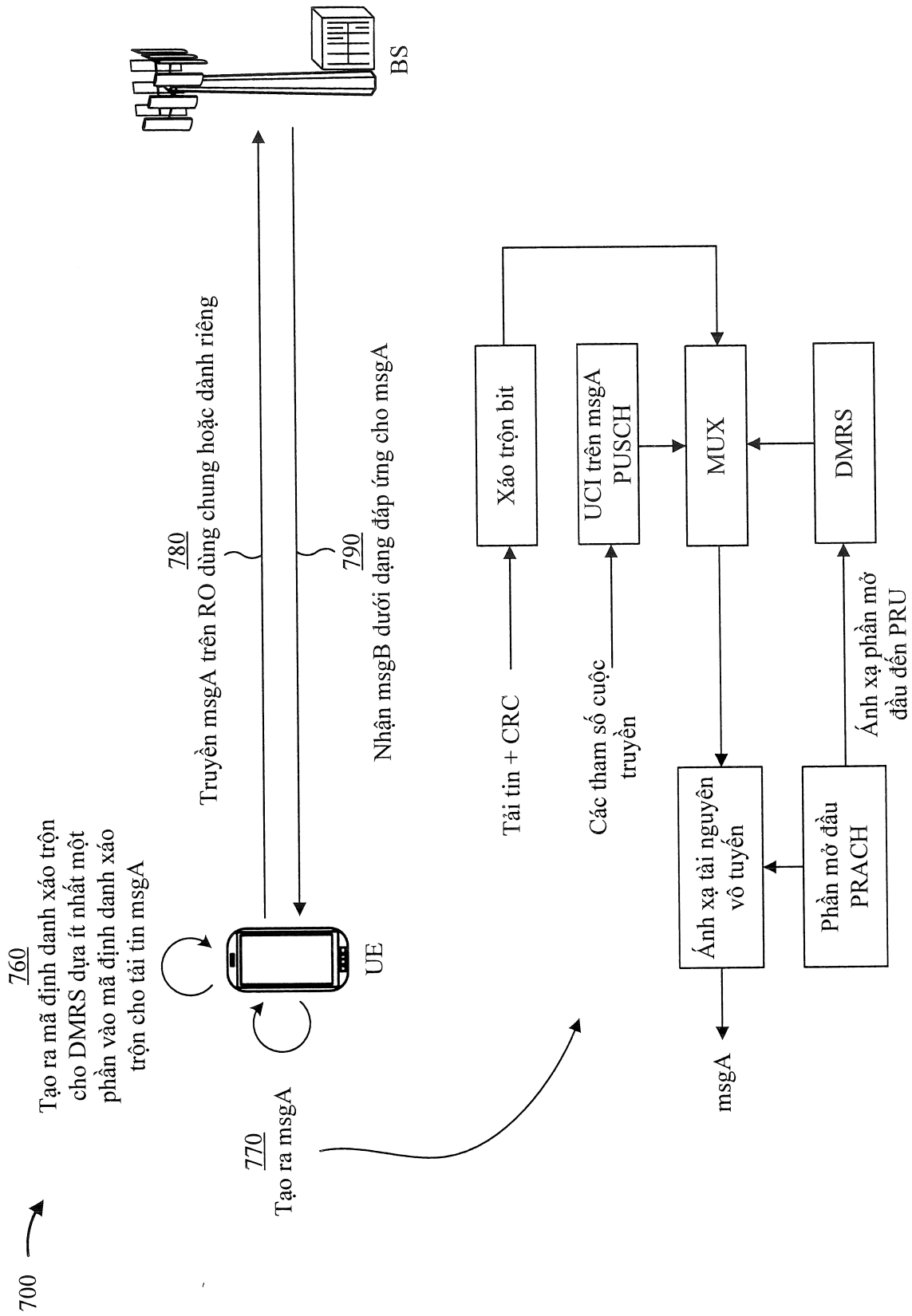


Fig.7C

800 →

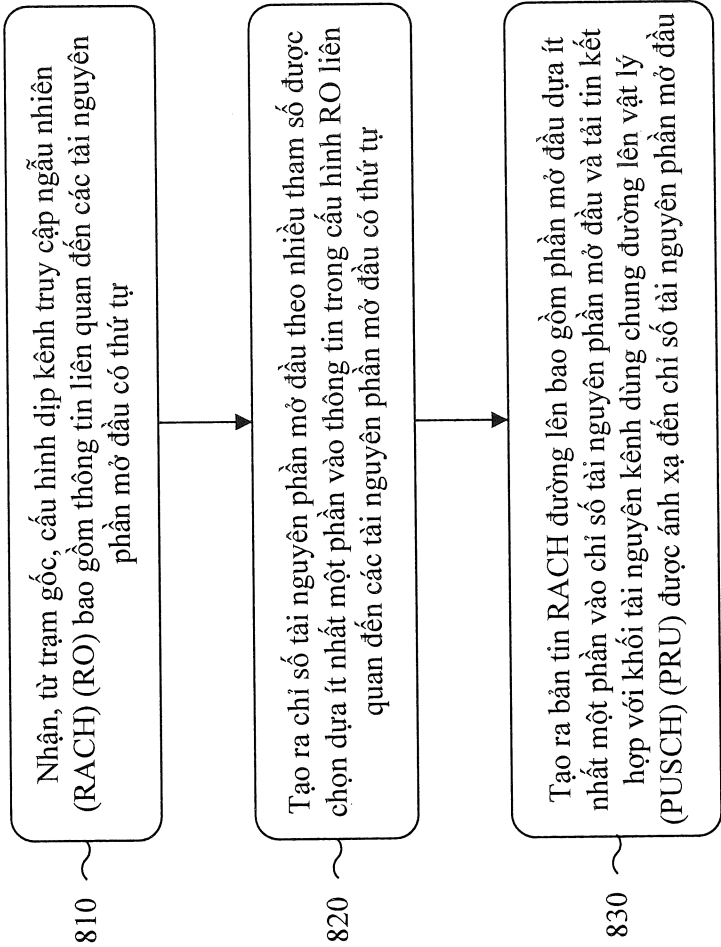


Fig.8