



(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)



1-0050263

(51)^{2021.01} H04W 72/12; H04L 5/00

(13) B

(21) 1-2022-03375

(22) 04/12/2020

(86) PCT/US2020/063470 04/12/2020

(87) WO 2021/113756 10/06/2021

(30) 62/943,768 04/12/2019 US; 17/111,389 03/12/2020 US

(45) 25/08/2025 449

(43) 25/08/2022 413A

(73) QUALCOMM INCORPORATED (US)

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

(72) YANG, Wei (CN); HOSSEINI, Seyedkianoush (IR); FAKOORIAN, Seyed Ali
Akbar (IR); CHEN, Wanshi (CN).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ MÁY TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY VÀ PHƯƠNG TIỆN
ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH

(21) 1-2022-03375

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và máy truyền thông không dây và phương tiện đọc được bằng máy tính. Các khía cạnh của sáng chế cho phép UE xác định cấu hình đường lên bổ sung (supplementary uplink - SUL) cho chỉ báo hủy bỏ đường lên (uplink cancellation indication - ULCI) để hủy bỏ các cuộc truyền thông đường lên trong SUL. UE nhận từ trạm gốc cấu hình thứ nhất gắn với khối thứ nhất của ULCI và gắn với ít nhất một trong số sóng mang SUL hoặc sóng mang đường lên không bổ sung (non-supplementary uplink - NUL) trong ô. Trạm gốc tạo cấu hình UE với cấu hình thứ hai gắn với khối thứ hai của ULCI và gắn với sóng mang SUL trong ô, và UE xác định cấu hình thứ hai. UE giám sát ULCI dựa vào cấu hình thứ nhất và cấu hình thứ hai.

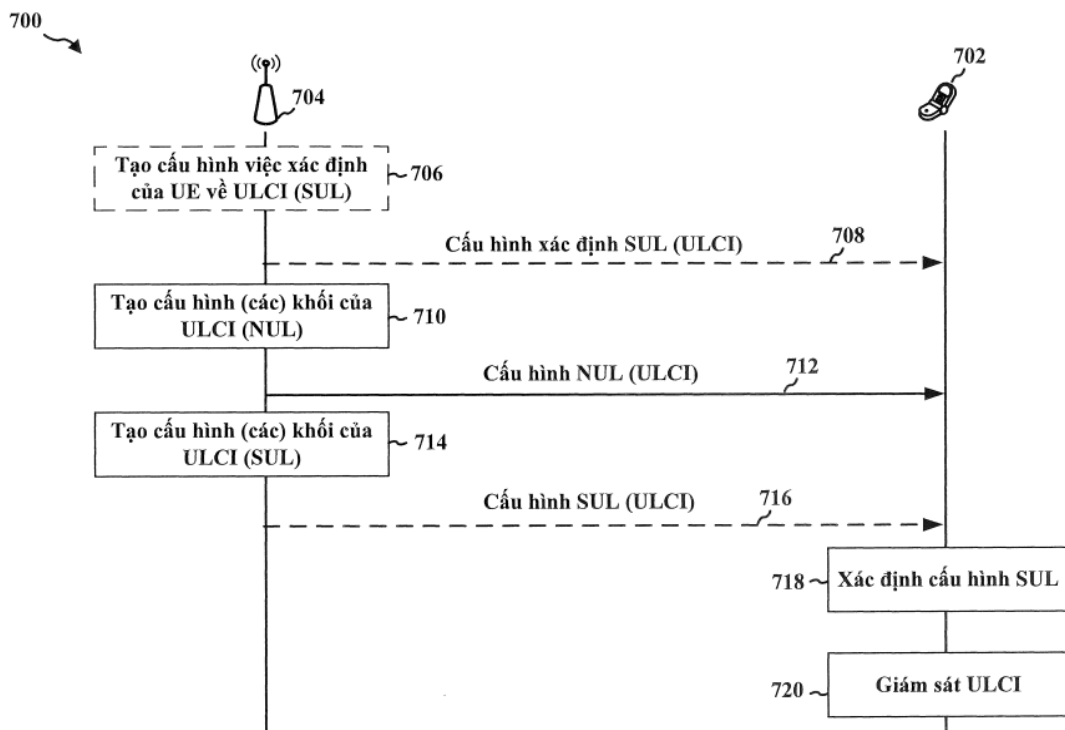


FIG.7

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Nói chung, sáng chế đề cập đến các hệ thống truyền thông, và cụ thể hơn là các hệ thống truyền thông không dây giữa thiết bị người dùng (user equipment - UE) và trạm gốc (base station - BS).

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 điển hình 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. Ví dụ về các công nghệ đa truy cập đó 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 division multiple access - SC-FDMA), và các hệ thống đa truy cập phân chia theo mã đồng bộ với phân chia theo thời gian (time division synchronous code division multiple access - TD-SCDMA).

Các công nghệ đa truy cập này đã được ứng dụng vào các chuẩn viễn thông khác nhau để cung cấp giao thức chung cho phép các thiết bị không dây khác nhau truyền thông ở cấp độ thành phố, quốc gia, khu vực và thậm chí toàn cầu. Một chuẩn viễn thông làm ví dụ là chuẩn Vô tuyến mới (New Radio - NR) 5G. NR 5G là một phần của sự phát triển băng rộng di động liên tục được công bố bởi Dự án đối tác thế hệ thứ 3 (Third Generation Partnership Project - 3GPP) để đáp ứng các yêu cầu mới liên quan đến thời gian chờ, độ tin cậy, tính bảo mật, khả năng mở rộng (ví dụ, với Internet vạn vật (Internet of Things - IoT)), và các yêu cầu khác. NR 5G bao gồm các dịch vụ liên quan đến băng rộng di động nâng cao (enhanced mobile broadband - eMBB), truyền thông kiểu máy quy mô lớn (massive machine type communications - mMTC), và truyền thông độ trễ thấp siêu tin cậy (ultra reliable low latency communications - URLLC). Một số khía cạnh

của NR 5G có thể dựa vào chuẩn Tiến hóa dài hạn (Long Term Evolution - LTE) 4G. Có nhu cầu cải thiện hơn nữa ở công nghệ 5G NR. Các cải tiến này cũng có thể được ứng dụng vào các công nghệ đa truy cập khác và các chuẩn viễn thông sử dụng các công nghệ này.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Phần sau đây trình bày phần bản chất kỹ thuật đã được đơn giản hóa về một hoặc nhiều khía cạnh để cung cấp hiểu biết cơ bản về các khía cạnh này. Phần bản chất này không phải là phần tổng quan sâu rộng về tất cả các khía cạnh được dự tính và không nhằm xác định các phần tử chính hoặc quan trọng của tất cả các khía cạnh cũng như không mô tả phạm vi của bất kỳ hoặc tất cả các khía cạnh. Mục đích duy nhất của phần này là trình bày một số khái niệm về một hoặc nhiều khía cạnh ở dạng đơn giản hóa làm tiền đề cho phần mô tả chi tiết hơn được trình bày sau đó.

Sau khi trạm gốc lập lịch các tài nguyên cho UE sử dụng trong cuộc truyền hoặc nhận, ví dụ, dữ liệu băng rộng di động nâng cao (eMBB), trạm gốc có thể nhận biết cuộc truyền có tính khẩn cấp và mức ưu tiên cao hơn từ UE khác. Ví dụ, cuộc truyền khác có thể là từ thiết bị nhảy với độ trễ sử dụng truyền thông độ trễ thấp siêu tin cậy (URLLC). Trong các trường hợp này, trạm gốc có thể phục hồi các tài nguyên được lập lịch trước đó cho UE thứ nhất có mức ưu tiên thấp hơn để sử dụng bởi UE thứ hai có mức ưu tiên cao hơn. Cụ thể, nếu các tài nguyên được lập lịch trước đó là dành cho cuộc truyền đường xuống, thì trạm gốc có thể gửi chỉ báo hủy bỏ đường xuống (downlink cancellation indication - DLCI) (hoặc chỉ báo ưu tiên giành trước đường xuống) trong dịp DLCI đến UE thứ nhất hủy bỏ ít nhất một phần của cuộc truyền đường xuống đến UE đó. Tương tự, nếu các tài nguyên được lập lịch trước đó là dành cho cuộc truyền đường lên, thì trạm gốc có thể gửi chỉ báo hủy bỏ đường lên (uplink cancellation indication - ULCI) (hoặc chỉ báo ưu tiên giành trước đường lên) trong dịp ULCI đến UE thứ nhất để hủy bỏ ít nhất một phần của cuộc truyền đường lên từ UE đó. Sau đó, trạm gốc có thể phân bổ các tài nguyên được phục hồi đó cho UE có mức ưu tiên cao hơn, nhảy với độ trễ.

Ngoài ra, UE có thể được tạo cấu hình với hai sóng mang đường lên trong cùng một ô phục vụ đường lên, đó là sóng mang đường lên bổ sung (supplementary uplink - SUL) và sóng mang đường lên không bổ sung (non-supplementary uplink - NUL), và

trạm gốc có thể lập lịch bán tĩnh hoặc động cho các cuộc truyền đường lên trên NUL hoặc SUL. Khi trạm gốc gửi ULICI đến UE để hủy bỏ cuộc truyền đường lên được lập lịch trước đó, UE có thể xác định có áp dụng ULICI hay không để hủy bỏ các cuộc truyền đường lên trên NUL hoặc SUL. Ví dụ, trạm gốc có thể tạo cấu hình UE để giám sát các khối hoặc trường riêng biệt trong ULICI, trong đó mỗi khối tương ứng với sóng mang SUL và/hoặc sóng mang NUL của ô cho trước mà mang cuộc truyền đường lên sẽ được chấm ngừng. Phần của cuộc truyền đường lên sẽ được hủy bỏ là dựa vào các tham số khác nhau (ví dụ, sóng mang, độ chi tiết tài nguyên miền thời gian, các ký hiệu, v.v.) được tạo cấu hình cho UE.

Đồng thời, UE có thể nhận cấu hình NUL dành cho ULICI trong ô phục vụ, bao gồm vị trí tương ứng của các trường trong DCI cho NUL (ví dụ, tham số định vị NUL), số lượng bit để áp dụng ULICI cho NUL (ví dụ, tham số kích thước NUL), và chỉ báo cho các tài nguyên tần số-thời gian của ULICI trong NUL. UE cũng có thể nhận vị trí tương ứng của các trường trong DCI cho SUL (ví dụ, tham số định vị SUL) cho ULICI trong ô phục vụ. Tuy nhiên, ở cấu hình hiện tại, UE không được tạo cấu hình với tham số kích thước tải tin CI SUL tương ứng và các tài nguyên tần số-thời gian SUL cho ULICI. Do đó, UE giám sát khối trong ULICI tương ứng với SUL có thể không có khả năng xác định tập hợp con của các tài nguyên SUL trong đó để áp dụng ULICI, ngược với NUL. Do đó, có mong muốn rằng UE có khả năng xác định tập hợp con của các tài nguyên SUL để áp dụng ULICI. Các khía cạnh của sáng chế cho phép UE xác định cấu hình SUL, bao gồm tham số kích thước tải tin CI SUL và các tài nguyên tần số-thời gian, để xác định tập hợp con của các tài nguyên nhằm hủy bỏ các cuộc truyền thông đường lên trong SUL.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất phương pháp, phương tiện đọc được bằng máy tính và máy. Máy có thể là UE. Máy có thể nhận từ trạm gốc, cấu hình thứ nhất gắn với khối thứ nhất của chỉ báo hủy bỏ đường lên (ULICI), trong đó cấu hình thứ nhất được gắn với ít nhất một trong số sóng mang đường lên bổ sung (SUL) hoặc sóng mang đường lên không bổ sung (NUL) trong ô. Máy có thể xác định cấu hình thứ hai gắn với khối thứ hai của ULICI, trong đó cấu hình thứ hai được gắn với sóng mang SUL trong ô. Máy có thể giám sát ULICI dựa vào cấu hình thứ nhất và cấu hình thứ hai.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất phương pháp, phương tiện đọc được bằng máy tính và máy. Máy có thể là trạm gốc. Máy có thể truyền, đến thiết bị người dùng

(UE), cấu hình thứ nhất gắn với khối thứ nhất của chỉ báo hủy bỏ đường lên (ULCI), trong đó cấu hình thứ nhất được gắn với ít nhất một trong số sóng mang đường lên bổ sung (SUL) hoặc sóng mang đường lên không bổ sung (NUL) trong ô. Máy tạo cấu hình UE với cấu hình thứ hai gắn với khối thứ hai của ULCI, trong đó cấu hình thứ hai được gắn với sóng mang SUL trong ô.

Để đạt được các mục đích đã đề cập ở trên và các mục đích liên quan, một hoặc nhiều khía cạnh bao gồm các dấu hiệu sau đây được mô tả đầy đủ và được nêu cụ thể ở phần yêu cầu bảo hộ. Phần mô tả dưới đây và bộ hình vẽ kèm theo mô tả chi tiết các dấu hiệu minh họa nhất định của một hoặc nhiều khía cạnh. Tuy nhiên, các dấu hiệu này chỉ thể hiện một vài cách trong số nhiều cách khác nhau mà nguyên tắc của các khía cạnh khác nhau có thể được dùng, và bản mô tả này được dự định bao gồm tất cả các khía cạnh như vậy và cả các khía cạnh tương đương.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ minh họa ví dụ về hệ thống truyền thông không dây và mạng truy cập.

Fig.2A là sơ đồ minh họa ví dụ về khung thứ nhất, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Fig.2B là sơ đồ minh họa ví dụ về các kênh DL trong khung con, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Fig.2C là sơ đồ minh họa ví dụ về khung thứ hai, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Fig.2D là sơ đồ minh họa ví dụ về các kênh UL trong khung con, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Fig.3 là sơ đồ minh họa ví dụ về trạm gốc và thiết bị người dùng (UE) trong mạng truy cập.

Fig.4 là sơ đồ minh họa việc phân bổ các tài nguyên cho cuộc truyền đường lên của UE dựa vào cấp phép đường lên nhận được từ trạm gốc.

Fig.5 là sơ đồ về ô phục vụ làm ví dụ bao gồm sóng mang NUL và sóng mang SUL cho UE.

Fig.6 là ví dụ về cấu trúc khung của một phần của thông tin điều khiển đường xuống cho ULCL.

Fig.7 là ví dụ về sơ đồ dòng cuộc gọi giữa UE và trạm gốc.

Fig.8 là lưu đồ về phương pháp truyền thông không dây của UE.

Fig.9 là lưu đồ về phương pháp truyền thông không dây của trạm gốc.

Fig.10 là sơ đồ minh họa ví dụ về phương án triển khai phần cứng cho máy làm ví dụ.

Fig.11 là sơ đồ minh họa ví dụ về phương án triển khai phần cứng cho máy làm ví dụ.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần mô tả chi tiết được trình bày dưới đây có liên quan đến các hình vẽ kèm theo nhằm mô tả các cấu hình khác nhau và không nhằm biểu diễn các cấu hình duy nhất mà trong đó các khái niệm được mô tả ở đây có thể được thực hiện. Phần mô tả chi tiết này bao gồm các chi tiết cụ thể nhằm mục đích cung cấp sự hiểu biết thấu đáo về các khái niệm khác nhau. Tuy nhiên, những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rõ rằng các khái niệm này có thể được thực hiện mà không có các chi tiết cụ thể này. Trong một số trường hợp, các cấu trúc và thành phần được biết rộng rãi được thể hiện dưới dạng sơ đồ khối để tránh làm khó hiểu các khái niệm như vậy.

Một số khía cạnh của các hệ thống viễn thông sẽ được trình bày có tham chiếu đến các máy và phương pháp khác nhau. Các máy và phương pháp 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, thành phần, mạch, 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 điện tử, phần mềm máy tính, hoặc dạng kết hợp bất kỳ của chúng. Việc các phần tử như vậy được triển khai dưới dạng phần cứng hay phần mềm phụ thuộc vào các ràng buộc cụ thể về ứng dụng và thiết kế được áp dụng cho toàn bộ hệ thống.

Ví dụ, một phần tử hoặc một phần bất kỳ của phần tử, hoặc dạng kết hợp bất kỳ của các phần tử có thể được triển khai ở dạng “hệ thống xử lý” bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý. Ví dụ về bộ xử lý bao gồm bộ vi xử lý, bộ vi điều khiển, bộ xử lý đồ họa (graphics processing unit - GPU), bộ xử lý trung tâm (central processing unit - CPU), bộ

xử lý ứng dụng, bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor - DSP), bộ xử lý tính toán tập lệnh đơn giản (reduced instruction set computing - RISC), hệ thống trên chip (systems on a chip - SoC), bộ xử lý băng tần cơ sở, mảng cổng lập trình được theo trường (field programmable gate array - FPGA), thiết bị logic lập trình được (programmable logic device - PLD), máy trạng thái, logic cổng, mạch phần cứng rời rạc và phần cứng thích hợp khác được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng khác nhau được mô tả trong bản mô tả này. Một hoặc nhiều bộ xử lý trong hệ thống xử lý có thể thực thi phần mềm. Phần mềm được hiểu theo nghĩa rộng là các lệnh, tập lệnh, mã, đoạn mã, mã chương trình, chương trình, chương trình con, thành phần phần mềm, ứng dụng, ứng dụng phần mềm, gói phần mềm, trình, trình con, đối tượng, tập tin thực thi, chuỗi thực thi, quy trình, chức năng, v.v. cho dù được gọi là phần mềm, firmware, phần trung gian, vi mã, ngôn ngữ mô tả phần cứng, hoặc tên khác.

Do đó, trong một hoặc nhiều phương án ví dụ, các chức năng được mô tả có thể được thực hiện trong phần cứng, phần mềm, hoặc dạng kết hợp bất kỳ của chúng. Nếu được thực hiện trong phần mềm, các chức năng này có thể được lưu trữ trên hoặc được mã hóa dưới dạng một hoặc nhiều lệnh hoặc mã trên phương tiện đọc được bằng máy tính. Phương tiện đọc được bằng máy tính bao gồm phương tiện lưu trữ trên máy tính. Phương tiện lưu trữ có thể là phương tiện có sẵn bất kỳ mà máy tính có thể truy cập được. Ví dụ, và không giới hạn, phương tiện đọc được bằng máy tính như vậy có thể bao gồm bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random-access memory - RAM), bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory - ROM), ROM lập trình xóa được bằng điện (electrically erasable programmable ROM - EEPROM), ổ đĩa quang, ổ đĩa từ, thiết bị lưu trữ từ khác, tổ hợp các loại phương tiện đọc được bằng máy tính nêu trên, hoặc phương tiện khác bất kỳ mà có thể được dùng để lưu trữ mã có thể thực thi được bằng máy tính dưới dạng các lệnh hoặc cấu trúc dữ liệu mà máy tính có thể truy cập được.

Fig.1 là sơ đồ minh họa ví dụ về hệ thống truyền thông không dây và mạng truy cập 100. Hệ thống truyền thông không dây (còn được gọi là mạng diện rộng không dây (WWAN)) bao gồm các trạm gốc 102, các UE 104, lõi gói phát triển (EPC) 160 và mạng lõi khác 190 (ví dụ, lõi 5G (5GC)). Các trạm gốc 102 có thể bao gồm các ô macro (trạm gốc dạng ô công suất cao) và/hoặc các ô nhỏ (trạm gốc dạng ô công suất thấp). Các ô macro bao gồm các trạm gốc. Các ô nhỏ bao gồm ô femto, ô pico và ô micro.

Các trạm gốc 102 được tạo cấu hình cho 4G LTE (được gọi chung là mạng truy cập vô tuyến mặt đất của hệ thống viễn thông di động toàn cầu cải tiến (Evolved Universal Mobile Telecommunications System (UMTS) Terrestrial Radio Access Network - E-UTRAN)) có thể giao tiếp với EPC 160 qua các liên kết backhaul 132 (ví dụ, giao diện S1). Các trạm gốc 102 được tạo cấu hình cho 5G NR (được gọi chung là RAN thế hệ tiếp theo (Next Generation RAN - NG-RAN)) có thể giao tiếp với mạng lõi 190 qua các liên kết backhaul 184. Ngoài các chức năng khác, trạm gốc 102 có thể thực hiện một hoặc nhiều chức năng sau: truyền dữ liệu người dùng, mã hóa và giải mã kênh vô tuyến, bảo vệ tính toàn vẹn, nén phần đầu, chức năng điều khiển di động (ví dụ, chuyển giao, kết nối kép), điều phối nhiều giữa các ô, thiết lập và ngắt kết nối, cân bằng tải, phân phối cho các bản tin tầng không truy cập (non-access stratum - NAS), lựa chọn nút NAS, đồng bộ hóa, dùng chung mạng truy cập vô tuyến (radio access network - RAN), dịch vụ quảng bá và phát đa hướng đa phương tiện (multimedia broadcast multicast service - MBMS), theo dõi thuê bao và thiết bị, quản lý thông tin RAN (RAN information management - RIM), tìm gọi, định vị, và phân phối bản tin cảnh báo. Các trạm gốc 102 có thể truyền thông trực tiếp hoặc gián tiếp (ví dụ, qua EPC 160 hoặc mạng lõi 190) với nhau qua các liên kết backhaul 134 (ví dụ, giao diện X2). Liên kết backhaul 134 có thể có dây hoặc không dây.

Trạm gốc 102 có thể truyền thông không dây với UE 104. Mỗi trạm gốc 102 có thể cung cấp sự phủ sóng truyền thông cho vùng phủ sóng địa lý 110 tương ứng. Có thể có các vùng phủ sóng địa lý 110 chồng nhau. Ví dụ, ô nhỏ 102' có thể có vùng phủ sóng 110' chồng lấn vùng phủ sóng 110 của một hoặc nhiều trạm gốc macro 102. Mạng mà có cả ô nhỏ và ô macro có thể được gọi là mạng không đồng nhất. Mạng không đồng nhất cũng có thể bao gồm các nút B cải tiến trong nhà (Home evolved node B (eNB) - HeNB), có thể cung cấp dịch vụ cho nhóm hạn chế được biết đến là nhóm thuê bao kín (Closed subscriber group - CSG). Các liên kết truyền thông 120 giữa các trạm gốc 102 và các UE 104 có thể bao gồm các cuộc truyền đường lên (uplink - UL) (còn gọi là liên kết ngược) từ UE 104 đến trạm gốc 102 và/hoặc các cuộc truyền đường xuống (downlink - DL) (còn gọi là liên kết xuôi) từ trạm gốc 102 đến UE 104. Các liên kết truyền thông 120 có thể sử dụng công nghệ anten nhiều đầu vào và nhiều đầu ra (multiple-input and multiple-output - MIMO), bao gồm ghép kênh không gian, điều hướng chùm sóng và/hoặc phân tập truyền. Liên kết truyền thông có thể qua một hoặc nhiều sóng mang.

Các trạm gốc 102/UE 104 có thể sử dụng băng thông phổ lên đến Y MHz (ví dụ, 5, 10, 15, 20, 100, 400, v.v. MHz) cho mỗi sóng mang được phân bổ trong cộng gộp sóng mang lên tới tổng là Yx MHz (x sóng mang thành phần) sử dụng để truyền theo mỗi hướng. Các sóng mang có thể liên kề hoặc không liên kề nhau. Việc phân bổ các sóng mang có thể không đối xứng đối với DL và UL (ví dụ, các sóng mang có thể được phân bổ cho DL nhiều hơn hoặc ít hơn so với cho UL). Sóng mang thành phần có thể bao gồm sóng mang thành phần sơ cấp và một hoặc nhiều sóng mang thành phần thứ cấp. Sóng mang thành phần sơ cấp có thể được gọi là ô sơ cấp (primary cell - PCell) và sóng mang thành phần thứ cấp có thể được gọi là ô thứ cấp (secondary cell - SCell).

Các UE 104 nhất định có thể truyền thông với nhau bằng cách sử dụng liên kết truyền thông từ thiết bị đến thiết bị (device-to-device - D2D) 158. Liên kết truyền thông D2D 158 có thể sử dụng phổ DL/UL WWAN. Liên kết truyền thông D2D 158 có thể sử dụng một hoặc nhiều kênh liên kết phụ, như kênh phát quảng bá liên kết phụ vật lý (physical sidelink broadcast channel-PSBCH), kênh phát hiện liên kết phụ vật lý (physical sidelink discovery channel - PSDCH), kênh dùng chung liên kết phụ vật lý (physical sidelink shared channel - PSSCH), và kênh điều khiển liên kết phụ vật lý (physical sidelink control channel - PSCCH). Truyền thông D2D có thể thông qua các hệ thống truyền thông D2D không dây khác nhau, như ví dụ, FlashLinQ, WiMedia, Bluetooth, ZigBee, Wi-Fi dựa vào chuẩn IEEE 802.11, LTE, hoặc NR.

Hệ thống truyền thông không dây có thể còn bao gồm điểm truy cập (access point - AP) Wi-Fi 150 truyền thông với các trạm (STA) Wi-Fi 152 qua liên kết truyền thông 154 trong phổ tần số được miễn cấp phép 5GHz. Khi truyền thông trong phổ tần số được miễn cấp phép, các STA 152 / AP 150 có thể thực hiện đánh giá kênh rỗi (CCA) trước khi truyền thông để xác định xem kênh có khả dụng hay không.

Ô nhỏ 102' có thể hoạt động trong phổ tần số được cấp phép và/hoặc được miễn cấp phép. Khi hoạt động trong phổ tần số được miễn cấp phép, ô nhỏ 102' có thể sử dụng NR và sử dụng phổ tần số được miễn cấp phép 5 GHz giống như được sử dụng bởi AP Wi-Fi 150. Ô nhỏ 102', sử dụng NR trong phổ tần số được miễn cấp phép, có thể tăng cường vùng phủ sóng và/hoặc tăng dung lượng của mạng truy cập.

Trạm gốc 102, dù là ô nhỏ 102' hay ô lớn (ví dụ, trạm gốc macro), có thể bao gồm eNB, gNodeB (gNB) hoặc một loại trạm gốc khác. Một số trạm gốc, như gNB 180 có thể

hoạt động trong phổ dưới 6 GHz truyền thống, trong các tần số sóng millimet (mmW), và/hoặc các tần số gần mmW khi truyền thông với UE 104. Khi gNB 180 hoạt động trong các tần số mmW hoặc gần mmW, gNB 180 có thể được gọi là trạm gốc mmW. Tần số cực cao (Extremely high frequency - EHF) là một phần của RF trong phổ điện từ. EHF có phạm vi từ 30 GHz đến 300 GHz và bước sóng từ 1 milimet đến 10 milimet. Sóng vô tuyến trong băng tần có thể được gọi là sóng milimet. Băng tần gần mmW có thể trải dài xuống đến tần số 3 GHz với bước sóng là 100 milimet. Băng tần số siêu cao (super high frequency - SHF) trải dài từ 3 GHz đến 30 GHz, còn được gọi là sóng xentimet. Truyền thông sử dụng băng tần số vô tuyến mmW/gần mmW (ví dụ, 3 GHz - 300 GHz) có suy hao đường truyền cực cao và phạm vi ngắn. Trạm gốc mmW 180 có thể sử dụng kỹ thuật điều hướng chùm sóng 182 với UE 104 để bù cho suy hao đường truyền cực cao và phạm vi ngắn.

Trạm gốc 180 có thể truyền tín hiệu được điều hướng chùm sóng đến UE 104 theo một hoặc nhiều hướng truyền 182'. UE 104 có thể nhận tín hiệu được điều hướng chùm sóng từ trạm gốc 180 theo một hoặc nhiều hướng nhận 182''. UE 104 cũng có thể truyền tín hiệu được điều hướng chùm sóng tới trạm gốc 180 theo một hoặc nhiều hướng truyền. Trạm gốc 180 có thể nhận tín hiệu được điều hướng chùm sóng từ UE 104 theo một hoặc nhiều hướng nhận. Trạm gốc 180/UE 104 có thể thực hiện việc huấn luyện chùm để xác định các hướng nhận và truyền tốt nhất cho mỗi trong số trạm gốc 180/UE 104. Các hướng truyền và nhận đối với trạm gốc 180 có thể giống nhau hoặc không giống nhau. Các hướng truyền và nhận đối với UE 104 có thể giống nhau hoặc không giống nhau.

EPC 160 có thể bao gồm thực thể quản lý di động (MME) 162, các MME khác 164, cổng phục vụ 166, cổng dịch vụ quảng bá và phát đa hướng đa phương tiện (MBMS) 168, trung tâm dịch vụ quảng bá và phát đa hướng (BM-SC) 170 và cổng mạng dữ liệu gói (PDN) 172. MME 162 có thể truyền thông với máy chủ thuê bao thường trú (Home Subscriber Server - HSS) 174. MME 162 là nút điều khiển xử lý báo hiệu giữa UE 104 và EPC 160. Nói chung, MME 162 cung cấp sự quản lý kênh mang và kết nối. Tất cả các gói giao thức Internet (IP) của người dùng được chuyển qua cổng phục vụ 166, bản thân cổng này được kết nối với cổng PDN 172. Cổng PDN 172 cung cấp sự phân bổ địa chỉ IP UE cũng như các chức năng khác. Cổng PDN 172 và BM-SC 170 được kết nối với các dịch vụ IP 176. Các dịch vụ IP 176 có thể bao gồm Internet, Intranet, phân hệ đa phương tiện IP (IMS), dịch vụ truyền trực tuyến PS, và/hoặc các

dịch vụ IP khác. BM-SC 170 có thể cung cấp các chức năng để cung cấp và phân phối dịch vụ người dùng MBMS. BM-SC 170 có thể đóng vai trò là điểm vào cho cuộc truyền MBMS của nhà cung cấp nội dung, có thể được sử dụng để cho phép và khởi tạo các dịch vụ kênh mang MBMS trong mạng di động mặt đất công cộng (public land mobile network - PLMN), và có thể được sử dụng để lập lịch các cuộc truyền MBMS. Cổng MBMS 168 có thể được sử dụng để phân phối lưu lượng MBMS cho các trạm gốc 102 thuộc vùng mạng một tần số quảng bá và phát đa hướng (Multicast Broadcast Single Frequency Network - MBSFN) để phát quảng bá một dịch vụ cụ thể và có thể chịu trách nhiệm quản lý phiên (bắt đầu/dừng) và thu thập thông tin tính cước liên quan đến eMBMS.

Mạng lõi 190 có thể bao gồm chức năng quản lý di động và truy cập (Access and Mobility Management Function - AMF) 192, các AMF khác 193, chức năng quản lý phiên (Session Management Function - SMF) 194, và chức năng mặt phẳng người dùng (User Plane Function - UPF) 195. AMF 192 có thể đang truyền thông với chức năng quản lý dữ liệu thống nhất (Unified Data Management - UDM) 196. AMF 192 là nút điều khiển xử lý việc báo hiệu giữa UE 104 và mạng lõi 190. Nói chung, AMF 192 cung cấp sự quản lý phiên và dòng QoS. Tất cả các gói giao thức Internet (Internet protocol - IP) người dùng được truyền thông qua UPF 195. UPF 195 cung cấp sự phân bổ địa chỉ UE IP cũng như các chức năng khác. UPF 195 được kết nối với dịch vụ IP 197. Dịch vụ IP 197 có thể bao gồm Internet, Intranet, phân hệ đa phương tiện IP (IP Multimedia Subsystem - IMS), dịch vụ truyền trực tuyến PS, và/hoặc các dịch vụ IP khác.

Trạm gốc cũng có thể được gọi là gNB, nút B, nút B cải tiến (evolved Node B - eNB), điểm truy cập, trạm thu phát gốc, trạm gốc vô tuyến, bộ thu phát vô tuyến, chức năng thu phát, bộ dịch vụ cơ bản (basic service set - BSS), bộ dịch vụ mở rộng (extended service set - ESS), điểm thu phát (transmit reception point - TRP) hoặc một số thuật ngữ thích hợp khác. Trạm gốc 102 cung cấp điểm truy cập cho EPC 160 hoặc 5GC 190 cho UE 104. Các ví dụ về UE 104 bao gồm điện thoại di động, điện thoại thông minh, điện thoại theo giao thức khởi tạo phiên (session initiation protocol - SIP), máy tính xách tay, thiết bị số hỗ trợ cá nhân (personal digital assistant - PDA), vô tuyến vệ tinh, hệ thống định vị toàn cầu, thiết bị đa phương tiện, thiết bị video, trình phát âm thanh số (ví dụ, trình phát MP3), máy ảnh, bàn giao tiếp trò chơi điện tử, máy tính bảng, thiết bị thông minh, thiết bị mang được, xe cộ, điện kế, thiết bị bơm xăng, thiết bị nhà bếp lớn hoặc

nhỏ, thiết bị chăm sóc sức khỏe, thiết bị cấy ghép, bộ cảm biến/bộ phát động, màn hình hoặc bất kỳ thiết bị có chức năng tương tự khác. Một số UE 104 có thể được gọi là các thiết bị IoT (ví dụ, máy thu tiền đỗ xe, thiết bị bơm xăng, lò nướng bánh, xe cộ, thiết bị theo dõi tim, v.v.). UE 104 cũng có thể được kể đến là trạm, trạm di động, trạm thuê bao, đơn vị di động, đơn vị thuê bao, đơn vị không dây, đơn vị từ xa, thiết bị di động, thiết bị không dây, thiết bị truyền thông không dây, thiết bị từ xa, trạm thuê bao di động, đầu cuối truy cập, đầu cuối di động, đầu cuối không dây, đầu cuối từ xa, thiết bị cầm tay, đại lý người dùng, máy khách di động, máy khách hoặc một số thuật ngữ phù hợp khác.

Trở lại Fig.1, theo các khía cạnh nhất định, UE 104 có thể bao gồm thành phần xác định SUL 198 được tạo cấu hình để nhận, từ trạm gốc, cấu hình thứ nhất gắn với khối thứ nhất của chỉ báo hủy bỏ đường lên (ULCI), trong đó cấu hình thứ nhất được gắn với ít nhất một trong số sóng mang đường lên bổ sung (SUL) hoặc sóng mang đường lên không bổ sung (NUL) trong ô; xác định cấu hình thứ hai gắn với khối thứ hai của ULCI, trong đó cấu hình thứ hai được gắn với sóng mang SUL trong ô; và giám sát ULCI dựa vào cấu hình thứ nhất và cấu hình thứ hai.

Trở lại Fig.1, theo các khía cạnh nhất định, trạm gốc 180 có thể bao gồm thành phần cấu hình SUL 199 được tạo cấu hình để truyền, đến thiết bị người dùng (UE), cấu hình thứ nhất gắn với khối thứ nhất của chỉ báo hủy bỏ đường lên (ULCI), trong đó cấu hình thứ nhất được gắn với ít nhất một trong số sóng mang đường lên bổ sung (SUL) hoặc sóng mang đường lên không bổ sung (NUL) trong ô; và tạo cấu hình UE với cấu hình thứ hai gắn với khối thứ hai của ULCI, trong đó cấu hình thứ hai được gắn với sóng mang SUL trong ô. Mặc dù phần mô tả sau đây có thể tập trung vào 5G NR, nhưng các khái niệm được mô tả ở đây có thể áp dụng cho các lĩnh vực tương tự khác, như công nghệ LTE, LTE-A, CDMA, GSM và các công nghệ không dây khác.

Fig.2A là sơ đồ 200 minh họa ví dụ về khung con thứ nhất trong cấu trúc khung 5G NR. Fig.2B là sơ đồ 230 minh họa ví dụ về các kênh DL trong khung con 5G NR. Fig.2C là sơ đồ 250 minh họa ví dụ về khung con thứ hai trong cấu trúc khung 5G NR. Fig.2D là sơ đồ 280 minh họa ví dụ về các kênh UL trong khung con 5G NR. Cấu trúc khung 5G NR có thể được song công phân chia theo tần số (frequency division duplex - FDD) trong đó đối với tập sóng mang con cụ thể (băng thông hệ thống sóng mang), các khung con trong tập sóng mang con được dành riêng cho DL hoặc UL, hoặc có thể được

song công phân chia theo thời gian (time division duplex - TDD) trong đó đối với tập sóng mang con cụ thể (băng thông hệ thống sóng mang), các khung con trong tập sóng mang con được dành riêng cho cả DL và UL. Trong các ví dụ đưa ra trên các hình vẽ Fig.2A, Fig.2C, cấu trúc khung 5G NR được giả định là cấu trúc TDD, với khung con 4 được tạo cấu hình với định dạng khe 28 (với chủ yếu là DL), trong đó D là DL, U là UL và F linh hoạt để sử dụng giữa DL/UL, và khung con 3 được tạo cấu hình với định dạng khe 1 (với tất cả UL). Mặc dù các khung con 3, 4 được thể hiện với các định dạng khe 1, 28, tương ứng, bất kỳ khung con cụ thể nào cũng có thể được tạo cấu hình với bất kỳ định dạng khe 0-61 sẵn có nào khác. Các định dạng khe 0, 1 lần lượt là DL, UL. Các định dạng khe 2-61 khác bao gồm sự kết hợp của DL, UL và các ký hiệu linh hoạt. Các UE được tạo cấu hình với định dạng khe (theo cách động thông qua thông tin điều khiển DL (DCI), hoặc bán tĩnh/tĩnh thông qua báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC)) thông qua chỉ báo định dạng khe (SFI) nhận được. Lưu ý rằng phần mô tả sau đây cũng áp dụng cho cấu trúc khung 5G NR là TDD.

Công nghệ truyền thông không dây khác có thể có cấu trúc khung khác và/hoặc các kênh khác. Khung (10 mili giây (milisecond - ms)) có thể được chia thành 10 khung con có kích thước bằng nhau (1 ms). Mỗi khung con có thể bao gồm một hoặc nhiều khe thời gian. Các khung con cũng có thể bao gồm các khe nhỏ, có thể bao gồm 7, 4 hoặc 2 ký hiệu. Mỗi khe có thể bao gồm 7 hoặc 14 ký hiệu, tùy thuộc vào cấu hình khe. Đối với cấu hình khe 0, mỗi khe có thể bao gồm 14 ký hiệu và đối với cấu hình khe 1, mỗi khe có thể bao gồm 7 ký hiệu. Các ký hiệu trên DL có thể là ký hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao tiền tố vòng (cyclic prefix (CP) orthogonal frequency division multiplex (OFDM) - CP-OFDM). Các ký hiệu trên UL có thể là ký hiệu CP-OFDM (đối với kích bản thông lượng cao) hoặc ký hiệu OFDM trải phổ biến đổi Fourier rời rạc (DFT-s-OFDM) (còn được gọi là ký hiệu đa truy cập phân chia theo tần số một sóng mang (single carrier frequency-division multiple access - SC-FDMA)) (đối với kích bản giới hạn công suất; giới hạn ở cuộc truyền một dòng). Số lượng khe trong khung con dựa vào cấu hình khe và hệ số. Đối với cấu hình khe 0, các hệ số khác nhau μ từ 0 đến 4 cho phép lần lượt 1, 2, 4, 8, và 16 khe trên mỗi khung con. Đối với cấu hình khe 1, các hệ số khác nhau từ 0 đến 2 cho phép lần lượt 2, 4 và 8 khe trên mỗi khung con. Do đó, đối với cấu hình khe 0 và hệ số μ , có 14 ký hiệu/khe và 2^μ khe/khung con. Khoảng cách sóng mang con và độ dài/thời khoảng ký hiệu là hàm của hệ số. Khoảng cách sóng mang con có thể

bằng $2^\mu * 15$ kHz, trong đó μ là hệ số từ 0 đến 4. Như vậy, hệ số $\mu=0$ có khoảng cách sóng mang con là 15 kHz và hệ số $\mu=4$ có khoảng cách sóng mang con là 240 kHz. Độ dài/thời khoảng của ký hiệu có liên quan ngược với khoảng cách sóng mang con. Các hình vẽ từ Fig.2A đến Fig.2D đưa ra ví dụ về cấu hình khe 0 với 14 ký hiệu trên mỗi khe và hệ số $\mu=2$ với 4 khe trên mỗi khung con. Thời khoảng khe là 0,25 ms, khoảng cách sóng mang con là 60 kHz, và thời khoảng ký hiệu xấp xỉ 16,67 μ s. Trong một tập hợp khung, có thể có một hoặc nhiều phần băng thông (bandwidth part - BWP) khác nhau (xem Fig.2B) mà được ghép kênh phân chia theo tần số. Mỗi BWP có thể có một hệ số cụ thể.

Lưới tài nguyên có thể được sử dụng để biểu diễn cấu trúc khung. Mỗi khe thời gian bao gồm khối tài nguyên (resource block - RB) (còn được gọi là các khối tài nguyên vật lý (physical RB - PRB)) trải dài 12 sóng mang con liên tiếp. Lưới tài nguyên này được chia thành nhiều phần tử tài nguyên (resource element - RE). Số lượng bit được mang bởi mỗi RE phụ thuộc vào sơ đồ điều chế.

Như được minh họa trên Fig.2A, một số RE mang tín hiệu tham chiếu (reference signal - RS) (hoa tiêu) cho UE. RS có thể bao gồm RS giải điều chế (demodulation RS - DM-RS) (được biểu thị là R cho một cấu hình cụ thể, nhưng có thể có các cấu hình DM-RS khác) và các tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (channel state information reference signal - CSI-RS) để ước lượng kênh tại UE. RS còn có thể bao gồm RS đo chùm (beam measurement RS - BRS), RS lọc chùm (beam refinement RS - BRRS), và RS theo dõi pha (phase tracking RS - PT-RS).

Fig.2B minh họa ví dụ về các kênh DL khác nhau trong khung con của khung. Kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel - PDCCH) mang DCI trong một hoặc nhiều phần tử kênh điều khiển (control channel element - CCE) (ví dụ, 1, 2, 4, 8, hoặc 16 CCE), mỗi CCE gồm sáu nhóm RE (RE group - REG), mỗi REG gồm 12 RE liên tiếp trong một ký hiệu OFDM của RB. PDCCH trong một BWP có thể được gọi là bộ tài nguyên điều khiển (control resource set - CORESET). UE được tạo cấu hình để giám sát các ứng viên PDCCH trong không gian tìm kiếm PDCCH (ví dụ, không gian tìm kiếm chung, không gian tìm kiếm dành riêng cho UE) trong các dịp giám sát PDCCH trên CORESET, trong đó các ứng viên PDCCH có các định dạng DCI khác nhau và mức cộng gộp khác nhau. Các BWP bổ sung có thể được đặt ở các tần

số cao hơn và/hoặc thấp hơn trên khắp băng thông kênh. Tín hiệu đồng bộ hóa sơ cấp (primary synchronization channel - PSS) có thể trong ký hiệu 2 của các khung con cụ thể của một khung. PSS được sử dụng bởi UE 104 để xác định sự định thời khung con/ký hiệu và định danh lớp vật lý. Tín hiệu đồng bộ hóa thứ cấp (secondary synchronization channel - SSS) có thể trong ký hiệu 4 của các khung con cụ thể của một khung. SSS được sử dụng bởi UE để xác định số nhóm định danh ô lớp vật lý và định thời khung vô tuyến. Dựa vào định danh lớp vật lý và số nhóm định danh ô lớp vật lý, UE có thể xác định mã định danh ô vật lý (physical cell identifier - PCI). Dựa vào PCI, UE có thể xác định vị trí của DM-RS nêu trên. Kênh phát quảng bá vật lý (physical broadcast channel - PBCH), mà mang khối thông tin chính (master information block - MIB), có thể được gộp nhóm logic với PSS và SSS để tạo ra khối tín hiệu đồng bộ hóa (synchronization signal - SS)/PBCH (còn được gọi là khối SS (SS block - SSB)). MIB cung cấp một số RB trong băng thông hệ thống và số khung hệ thống (system frame number - SFN). Kênh dùng chung đường xuống vật lý (physical downlink shared channel - PDSCH) mang dữ liệu người dùng, thông tin hệ thống phát quảng bá không được truyền qua PBCH chẳng hạn như các khối thông tin hệ thống (system information block - SIB), và các bản tin tìm gọi.

Như được minh họa trên Fig.2C, một số RE mang DM-RS (được chỉ báo là R cho một cấu hình cụ thể, nhưng có thể có các cấu hình DM-RS khác) để ước lượng kênh tại trạm gốc. UE có thể truyền DM-RS cho kênh điều khiển đường lên vật lý (physical uplink control channel - PUCCH) và DM-RS cho kênh dùng chung đường lên vật lý (physical uplink shared channel - PUSCH). PUSCH DM-RS có thể được truyền trong một hoặc hai ký hiệu đầu tiên của PUSCH. PUCCH DM-RS có thể được truyền ở các cấu hình khác nhau tùy thuộc vào liệu các PUCCH ngắn hay dài được truyền và tùy thuộc vào định dạng PUCCH cụ thể được sử dụng. UE có thể truyền các tín hiệu tham chiếu thăm dò (sounding reference signal - SRS). Tín hiệu SRS có thể được truyền trong ký hiệu cuối cùng của khung con. SRS có thể có cấu trúc răng lược và UE có thể truyền SRS trên một trong số các răng lược. SRS có thể được sử dụng bởi trạm gốc để ước lượng chất lượng kênh để cho phép lập lịch phụ thuộc tần số trên UL.

Fig.2D minh họa ví dụ về các kênh UL khác nhau trong khung con của khung. PUCCH có thể được định vị như được chỉ báo theo một cấu hình. PUCCH mang thông tin điều khiển đường lên (uplink control information - UCI), chẳng hạn như các yêu cầu

lập lịch, chỉ báo chất lượng kênh (channel quality indicator - CQI), chỉ báo ma trận mã hóa trước (precoding matrix indicator - PMI), chỉ báo thứ hạng (rank indicator - RI) và phản hồi (báo nhận/báo không nhận (ACK / negative ACK (NACK)) thông tin báo nhận yêu cầu lặp tự động lai (hybrid automatic repeat request acknowledgment - HARQ-ACK). PUSCH mang dữ liệu và có thể còn được sử dụng để mang báo cáo tình trạng bộ đệm (buffer status report - BSR), báo cáo thông khoảng công suất (power headroom report - PHR) và/hoặc UCI.

Fig.3 là sơ đồ khối của trạm gốc 310 truyền thông với UE 350 trong mạng truy cập. Trên DL, các gói IP từ EPC 160 có thể được cung cấp cho bộ điều khiển/bộ xử lý 375. Bộ điều khiển/bộ xử lý 375 thực hiện chức năng lớp 3 và lớp 2. Lớp 3 bao gồm lớp điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control - RRC), và lớp 2 bao gồm lớp giao thức thích ứng dữ liệu dịch vụ (service data adaptation protocol - SDAP), lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (packet data convergence protocol - PDCP), lớp điều khiển liên kết vô tuyến (radio link control - RLC) và lớp điều khiển truy cập môi trường (medium access control - MAC). Bộ điều khiển/bộ xử lý 375 cung cấp chức năng lớp RRC kết hợp với việc phát quảng bá thông tin hệ thống (ví dụ, MIB, SIB), điều khiển kết nối RRC (ví dụ, tìm gọi kết nối RRC, thiết lập kết nối RRC, thay đổi kết nối RRC và ngắt kết nối RRC), tính di động giữa các công nghệ truy cập vô tuyến (radio access technology - RAT), và cấu hình đo để báo cáo đo UE; chức năng lớp PDCP kết hợp với việc nén/giải nén phần đầu, tính bảo mật (mã hóa, giải mã, bảo vệ tính toàn vẹn, xác minh tính toàn vẹn), và các chức năng hỗ trợ chuyển giao; chức năng lớp RLC kết hợp với việc chuyển các đơn vị dữ liệu gói (packet data unit - PDU) lớp trên, sửa lỗi qua ARQ, ghép nối, phân đoạn và ghép lại các đơn vị dữ liệu dịch vụ (service data unit - SDU) RLC, tái phân đoạn các PDU dữ liệu RLC và tái sắp xếp các PDU dữ liệu RLC; và chức năng lớp MAC kết hợp với việc ánh xạ giữa các kênh logic và kênh truyền tải, ghép kênh các SDU MAC lên các khối truyền tải (transport block - TB), giải ghép kênh các SDU MAC từ các TB, báo cáo thông tin lập lịch, sửa lỗi qua HARQ, xử lý mức ưu tiên và ưu tiên kênh logic.

Bộ xử lý truyền (TX) 316 và bộ xử lý nhận (RX) 370 thực hiện chức năng lớp 1 kết hợp với các chức năng xử lý tín hiệu khác nhau. Lớp 1, bao gồm lớp vật lý (physical - PHY), có thể bao gồm việc phát hiện lỗi trên các kênh truyền tải, mã hóa/giải mã sửa lỗi trước (forward error correction - FEC) của các kênh truyền tải, đan xen, so khớp tốc độ, ánh xạ lên các kênh vật lý, điều chế/giải điều chế các kênh vật lý, và xử lý anten

MIMO. Bộ xử lý TX 316 xử lý việc ánh xạ lên các chòm tín hiệu dựa vào các sơ đồ điều chế khác nhau (ví dụ, khóa dịch pha nhị phân (binary phase-shift keying - BPSK), khóa dịch pha vuông góc (quadrature phase-shift keying - QPSK), khóa dịch pha M (M-phase-shift keying - M-PSK), điều chế biên độ vuông góc M (M-quadrature amplitude modulation - M-QAM)). Sau đó các ký hiệu được mã hóa và điều chế có thể được tách thành các dòng song song. Sau đó mỗi dòng có thể được ánh xạ đến sóng mang con OFDM, được ghép kênh với tín hiệu tham chiếu (chẳng hạn, tín hiệu hoa tiêu) trong miền thời gian và/hoặc tần số, và sau đó được kết hợp với nhau nhờ sử dụng Biến đổi Fourier Nhanh Ngược (Inverse Fast Fourier Transform - IFFT) để tạo ra kênh vật lý mang dòng ký hiệu OFDM miền thời gian. Dòng OFDM được mã hóa trước về không gian để tạo ra nhiều dòng không gian. Ước lượng kênh từ bộ ước lượng kênh 374 có thể được sử dụng để xác định sơ đồ mã hóa và điều chế, cũng như để xử lý không gian. Ước lượng kênh có thể được suy ra từ tín hiệu tham chiếu và/hoặc phản hồi điều kiện kênh do UE 350 truyền đi. Sau đó, mỗi luồng không gian có thể được cung cấp cho anten 320 khác qua bộ phát 318TX riêng biệt. Mỗi bộ phát 318TX có thể điều chế sóng mang RF với luồng không gian tương ứng để truyền.

Tại UE 350, mỗi bộ thu 354RX thu được tín hiệu qua anten 352 tương ứng. Mỗi bộ thu 354RX khôi phục thông tin được điều chế trên sóng mang RF và cung cấp thông tin cho bộ xử lý nhận (RX) 356. Bộ xử lý TX 368 và bộ xử lý RX 356 thực hiện chức năng lớp 1 liên quan đến các chức năng xử lý tín hiệu khác nhau. Bộ xử lý RX 356 có thể thực hiện xử lý không gian trên thông tin để khôi phục bất kỳ luồng không gian nào dành cho UE 350. Nếu nhiều luồng không gian được dành cho UE 350, chúng có thể được bộ xử lý RX 356 kết hợp thành một luồng ký hiệu OFDM duy nhất. Sau đó, bộ xử lý RX 356 chuyển đổi luồng ký hiệu OFDM từ miền thời gian sang miền tần số bằng cách sử dụng biến đổi Fourier nhanh (FFT). Tín hiệu miền tần số bao gồm luồng ký hiệu OFDM riêng biệt cho mỗi sóng mang con của tín hiệu OFDM. Các tín hiệu trên mỗi sóng mang con và tín hiệu tham chiếu, được khôi phục và giải điều chế bằng cách xác định các điểm chòm tín hiệu có khả năng xảy ra nhất được truyền bởi trạm gốc 310. Các quyết định mềm này có thể dựa vào các ước lượng kênh được tính toán bởi bộ ước lượng kênh 358. Sau đó các quyết định mềm này được giải mã và được giải đan xen để khôi phục tín hiệu dữ liệu và điều khiển mà ban đầu được truyền bởi trạm gốc 310 trên kênh vật lý. Sau đó,

dữ liệu và các tín hiệu điều khiển được đưa tới bộ điều khiển/bộ xử lý 359, mà thực hiện chức năng lớp 3 và lớp 2.

Bộ điều khiển/bộ xử lý 359 có thể được kết hợp với bộ nhớ 360 để lưu trữ mã chương trình và dữ liệu. Bộ nhớ 360 có thể được gọi là phương tiện đọc được bằng máy tính. Trong UL, bộ điều khiển/bộ xử lý 359 hỗ trợ giải ghép kênh giữa các kênh truyền tải và kênh logic, ghép lại gói, giải mã, giải nén phần đầu, xử lý tín hiệu điều khiển để khôi phục các gói IP từ EPC 160. Bộ điều khiển/bộ xử lý 359 cũng chịu trách nhiệm phát hiện lỗi bằng cách sử dụng giao thức ACK và/hoặc NACK để hỗ trợ các hoạt động HARQ.

Tương tự với chức năng được mô tả liên quan đến cuộc truyền DL bởi trạm gốc 310, bộ điều khiển/bộ xử lý 359 cung cấp chức năng lớp RRC kết hợp với việc thu nhận thông tin hệ thống (ví dụ, MIB, các SIB), kết nối RRC và báo cáo đo; chức năng lớp PDCP kết hợp với việc nén/giải nén phần đầu, và tính bảo mật (mã hóa, giải mã, bảo vệ tính toàn vẹn, xác minh tính toàn vẹn); chức năng lớp RLC kết hợp với việc chuyển các đơn vị dữ liệu gói (packet data unit - PDU) lớp trên, sửa lỗi qua ARQ, ghép nối, phân đoạn, và ghép lại các đơn vị dữ liệu dịch vụ (service data unit - SDU) RLC, tái phân đoạn các PDU dữ liệu RLC và tái sắp xếp các PDU dữ liệu RLC; và chức năng lớp MAC kết hợp với việc ánh xạ giữa các kênh logic và kênh truyền tải, ghép kênh các SDU MAC lên các khối truyền tải (transport block - TB), giải ghép kênh các SDU MAC từ các TB, báo cáo thông tin lập lịch, sửa lỗi qua HARQ, xử lý mức ưu tiên, và ưu tiên kênh logic.

Các ước lượng kênh được suy ra bởi bộ ước lượng kênh 358 từ tín hiệu tham chiếu hoặc phản hồi được truyền bởi trạm gốc 310 có thể được sử dụng bởi bộ xử lý TX 368 để chọn các sơ đồ mã hóa và điều chế phù hợp, và để tạo thuận lợi cho việc xử lý không gian. Các dòng không gian được tạo ra bởi bộ xử lý TX 368 được cung cấp đến anten 352 khác thông qua các bộ phát 354TX riêng biệt. Mỗi bộ phát 354TX có thể điều chế sóng mang RF với luồng không gian tương ứng để truyền.

Cuộc truyền UL được xử lý tại trạm gốc 310 theo cách tương tự như được mô tả liên quan đến chức năng bộ thu tại UE 350. Mỗi bộ thu 318RX nhận tín hiệu thông qua anten 320 tương ứng của nó. Mỗi bộ thu 318RX khôi phục thông tin được điều chế trên sóng mang RF và cung cấp thông tin cho bộ xử lý RX 370.

Bộ điều khiển/bộ xử lý 375 có thể được kết hợp với bộ nhớ 376 để lưu trữ mã chương trình và dữ liệu. Bộ nhớ 376 có thể được gọi là phương tiện đọc được bằng máy tính. Trong UL, bộ điều khiển/bộ xử lý 375 thực hiện giải ghép kênh giữa các kênh truyền tải và kênh logic, ghép lại gói, giải mã, giải nén phần đầu, xử lý tín hiệu điều khiển để khôi phục các gói IP từ UE 350. Các gói IP từ bộ điều khiển/bộ xử lý 375 có thể được cung cấp cho EPC 160. Bộ điều khiển/bộ xử lý 375 cũng chịu trách nhiệm phát hiện lỗi bằng cách sử dụng giao thức ACK và/hoặc NACK để hỗ trợ các hoạt động HARQ.

Ít nhất một trong các bộ xử lý TX 368, bộ xử lý RX 356, và bộ điều khiển/bộ xử lý 359 có thể được tạo cấu hình để thực hiện các khía cạnh liên quan đến 198 trên Fig.1.

Ít nhất một trong các bộ xử lý TX 316, bộ xử lý RX 370, và bộ điều khiển/bộ xử lý 375 có thể được tạo cấu hình để thực hiện các khía cạnh liên quan đến 199 trên Fig.1.

Theo một số khía cạnh về truyền thông không dây, sau khi trạm gốc lập lịch các tài nguyên cho UE sử dụng trong cuộc truyền hoặc nhận, ví dụ, dữ liệu băng rộng di động nâng cao (eMBB), trạm gốc có thể nhận biết cuộc truyền có tính khẩn cấp và mức ưu tiên cao hơn từ UE khác. Ví dụ, cuộc truyền khác có thể là từ thiết bị nhảy với độ trễ sử dụng truyền thông độ trễ thấp siêu tin cậy (URLLC). Trong các trường hợp này, trạm gốc có thể phục hồi các tài nguyên được lập lịch trước đó cho UE thứ nhất có mức ưu tiên thấp hơn để sử dụng bởi UE thứ hai có mức ưu tiên cao hơn. Cụ thể, nếu các tài nguyên được lập lịch trước đó là dành cho cuộc truyền đường xuống, thì trạm gốc có thể gửi chỉ báo hủy bỏ đường xuống (downlink cancellation indication - DLCI) (hoặc chỉ báo ưu tiên giành trước đường xuống) trong dịp DLCI đến UE thứ nhất hủy bỏ ít nhất một phần của cuộc truyền đường xuống đến UE đó. Tương tự, nếu các tài nguyên được lập lịch trước đó là dành cho cuộc truyền đường lên, thì trạm gốc có thể gửi chỉ báo hủy bỏ đường lên (uplink cancellation indication - ULCI) (hoặc chỉ báo ưu tiên giành trước đường lên) trong dịp ULCI đến UE thứ nhất để hủy bỏ ít nhất một phần của cuộc truyền đường lên từ UE đó. Sau đó, trạm gốc có thể phân bổ các tài nguyên được phục hồi đó cho UE có mức ưu tiên cao hơn, nhảy với độ trễ.

Ví dụ, Fig.4 minh họa ví dụ về sơ đồ 400 minh họa việc phân bổ các tài nguyên cho cuộc truyền đường lên 402 của UE dựa vào cấp phép đường lên 404 nhận được từ trạm gốc. Nếu sau đó trạm gốc nhận biết được về UE nhảy với độ trễ mà sử dụng ít nhất

một phần 406 của các tài nguyên được phân bổ cho cuộc truyền đường lên 402 cho dữ liệu URLLC hoặc dữ liệu khác có mức ưu tiên cao hơn, trạm gốc có thể truyền ULICI 408 trong dịp ULICI 410 đến UE chỉ báo rằng phần 406 của các tài nguyên được cấp phép trước đó cho cuộc truyền đường lên sẽ được chấm thủng để UE nhảy với độ trễ sử dụng. Kết quả là, UE có thể hủy bỏ cuộc truyền đường lên của nó trong phần 406 để UE khác sử dụng.

Ngoài ra, UE có thể được tạo cấu hình với hai sóng mang đường lên trong cùng một ô phục vụ đường lên, đó là sóng mang đường lên bổ sung (supplementary uplink - SUL) và sóng mang đường lên không bổ sung (non-supplementary uplink - NUL), và trạm gốc có thể lập lịch bán tĩnh hoặc động cho các cuộc truyền đường lên trên NUL hoặc SUL. Fig.5 minh họa ví dụ về ô phục vụ 500 trong đó trạm gốc 502 có thể truyền thông với UE 504 qua sóng mang NUL 506 và sóng mang SUL 508. Sóng mang NUL 506 và sóng mang SUL 508 có thể được đặt trên các tần số khác nhau; ví dụ, sóng mang NUL 506 có thể được đặt ở tần số cao hơn sóng mang SUL 508. Sóng mang NUL 506 và sóng mang SUL 508 có thể có phạm vi khác nhau, như được minh họa trên Fig.5. Trạm gốc 502 có thể gửi cấp phép đường lên đến UE 504 để truyền thông trên NUL hoặc SUL; UE có thể không truyền đồng thời các cuộc truyền thông đường lên trên NUL và SUL. Ví dụ, trong ô phục vụ, UE có thể được chỉ báo động hoặc bán tĩnh bởi trạm gốc để truyền PUSCH, SRS, PUCCH, hoặc các cuộc truyền thông đường lên khác trên NUL hoặc SUL.

Khi trạm gốc gửi ULICI đến UE để hủy bỏ cuộc truyền đường lên được lập lịch trước đó, UE có thể xác định có áp dụng ULICI hay không để hủy bỏ các cuộc truyền đường lên trên NUL hoặc SUL. Ví dụ, trạm gốc có thể tạo cấu hình UE để giám sát các khối hoặc trường riêng biệt trong ULICI, trong đó mỗi khối tương ứng với sóng mang SUL và/hoặc sóng mang NUL của ô cho trước mà mang cuộc truyền đường lên sẽ được chấm thủng. Ngoài ra, ULICI có thể bao gồm nhiều khối. UE có thể được tạo cấu hình trong DCI với độ dài của ULICI và có thể được tạo cấu hình để giám sát khối tương ứng với sóng mang SUL, khối tương ứng với sóng mang NUL, hoặc khối cùng tương ứng với sóng mang SUL và NUL. UE có thể áp dụng ULICI (ví dụ, hủy bỏ ít nhất một phần của cuộc truyền đường lên) trên sóng mang tương ứng (ví dụ, SUL hoặc NUL) được chỉ báo trong mỗi khối được tạo cấu hình.

Fig.6 minh họa ví dụ cấu trúc khung 600 của DCI bao gồm ULCI 602. ULCI bao gồm nhiều khối 604 có thể được tạo cấu hình cho ô cụ thể. Mỗi khối 604 có thể tương ứng với ít nhất một bit gắn với độ chi tiết tài nguyên miền thời gian (ví dụ, số ký hiệu), trong đó '0' có thể chỉ báo không hủy bỏ cuộc truyền đường lên và '1' có thể chỉ báo hủy bỏ cuộc truyền đường lên (ví dụ, áp dụng ULCI), hoặc ngược lại. Các khối 604 có thể được tạo cấu hình để chỉ báo sóng mang nào (SUL hay NUL) và các tài nguyên/các ký hiệu nào mà phần của cuộc truyền đường lên sẽ được chấm thủng hoặc được hủy bỏ. Theo một ví dụ như được thể hiện trên Fig.6, trạm gốc có thể tạo cấu hình UE với ít nhất một khối của ULCI. Trên Fig.6, UE có thể được tạo cấu hình để nhận ULCI trong khối hai 606 và khối sáu 608 của kết cấu ULCI 602, trong đó khối hai 606 có thể được tạo cấu hình để tương ứng với NUL và khối sáu 608 có thể được tạo cấu hình để tương ứng với SUL (hoặc ngược lại). Fig.6 chỉ minh họa một ví dụ; mọi khối của ULCI 602 có thể được tạo cấu hình (ví dụ, với các số 0 hoặc 1), và các khối bất kỳ có thể được tạo cấu hình để tương ứng với sóng mang NUL hoặc sóng mang SUL của ô cho trước. Ví dụ, UE có thể áp dụng ULCI cho sóng mang NUL hoặc sóng mang SUL dựa vào khối nào trong số các khối 606, 608 mà lệnh ULCI để hủy bỏ cuộc truyền đã được nhận. Trong ví dụ khác, UE có thể áp dụng ULCI được nhận trong một khối cho cả sóng mang NUL và sóng mang SUL.

Khi UE nhận các lệnh hủy bỏ cuộc truyền đường lên trong các khối 606 và/hoặc 608, UE có thể áp dụng ULCI để hủy bỏ ít nhất một phần của cuộc truyền đường lên trên (các) sóng mang (SUL và/hoặc NUL) và các tài nguyên được chỉ báo trong các khối. Phần của cuộc truyền đường lên sẽ được hủy bỏ là dựa vào các tham số khác nhau (ví dụ, sóng mang, độ chi tiết tài nguyên miền thời gian, các ký hiệu, v.v.) được tạo cấu hình cho UE. Ví dụ, nếu UE được tạo cấu hình dựa vào các tham số khác nhau để nhận ULCI cho sóng mang NUL trong khối 606 và cho sóng mang SUL trong khối 608, UE có thể hủy bỏ cuộc truyền trên sóng mang NUL khi các lệnh ULCI được nhận trong khối 606. UE có thể hủy bỏ cuộc truyền trên sóng mang SUL khi các lệnh ULCI được nhận trong khối 608.

Như đã nêu trên, đối với mỗi ô phục vụ, UE có thể được tạo cấu hình với các tham số khác nhau để áp dụng ULCI. Trong một ví dụ, UE có thể được tạo cấu hình với vị trí tương ứng của các trường trong DCI cho NUL. Ví dụ, tham số này có thể là tham số định vị NUL (ví dụ, *positioninDCI* hoặc tên khác) trong định dạng DCI 2_4. UE cũng

có thể được tạo cấu hình với vị trí tương ứng của các trường trong DCI cho SUL. Ví dụ, tham số này có thể là tham số định vị SUL (ví dụ, *positioninDCI-forSUL* hoặc tên khác). Do đó, trong ví dụ trên Fig.6, tham số định vị NUL có thể tương ứng với khối hai 606, trong khi tham số định vị SUL có thể tương ứng với khối sáu 608. Trong ví dụ khác, UE có thể được tạo cấu hình với một số bit để áp dụng ULICI. Ví dụ, tham số này có thể là tham số kích thước NUL (ví dụ, *Cl-PayloadSize* hoặc tên khác). Trên Fig.6, ví dụ, tham số kích thước NUL của khối hai 606 có thể là 9 bit (hoặc số khác). Trong ví dụ khác, UE có thể được tạo cấu hình với chỉ báo cho các tài nguyên tần số-thời gian của ULICI. Ví dụ, tham số này có thể là chỉ báo NUL của các tài nguyên miền thời gian và tần số (ví dụ, *timeFrequencyRegion* hoặc tên khác). Chỉ báo NUL có thể bao gồm, ví dụ, tập hợp các tài nguyên miền tần số trên ô phục vụ, số các ký hiệu liên tiếp (ngoại trừ các ký hiệu để nhận các khối SS/PBCH và các ký hiệu DL được chỉ báo bởi cấu hình song công phân chia theo thời gian [ví dụ, *tdd-UL-DL-ConfigurationCommon* hoặc tên khác]), và độ chi tiết miền thời gian của mỗi bit trong trường (ví dụ, *timeGranularityforCl* hoặc tên khác). Trên Fig.6 và giả sử tham số kích thước NUL là chín bit trong ví dụ này, chỉ báo NUL có thể chỉ báo, ví dụ, rằng khối hai 606 có độ chi tiết miền thời gian NUL là ba bit, thời khoảng NUL theo thời gian là ba ký hiệu, và thời khoảng NUL theo tần số là ba sóng mang con. Theo một số khía cạnh, trường hoặc tham số mức ưu tiên hủy bỏ đường lên (ví dụ, *uplinkCancellationPriority* hoặc tên khác) có thể tạo cấu hình hành vi hủy bỏ đường lên nếu cả chỉ báo mức ưu tiên trong nội bộ UE và ULICI đều được tạo cấu hình cho UE cho trước. Nếu có trường hoặc tham số, thì ULICI có thể được áp dụng cho các cuộc truyền UL được chỉ báo/được tạo cấu hình ở mức ưu tiên thấp. Nếu không có trường hoặc tham số, ULICI có thể được áp dụng cho cuộc truyền UL bất kể mức ưu tiên của nó. Trong một số ví dụ, tham số này có thể được tạo cấu hình cho NUL. Tức là, một tham số riêng biệt (ví dụ, *uplinkCancellationPriority-For-SUL* hoặc tên khác) có thể được tạo cấu hình cho SUL để chỉ báo mức ưu tiên hủy bỏ đường lên trên SUL. Nếu tham số này không được tạo cấu hình cho SUL, UE có thể làm theo hành vi giống với NUL (tức là, dựa vào tham số RRC sẵn có *uplinkCancellationPriority*).

Dựa vào phần nêu trên, UE có thể nhận cấu hình NUL (ví dụ, định vị NUL, kích thước và các tài nguyên tần số-thời gian) cho ULICI trong ô phục vụ, và định vị SUL cho ULICI trong ô phục vụ. Ví dụ, UE được tạo cấu hình với các tham số làm ví dụ đã nêu trên có thể giám sát khối hai 606 và, khi khối hai 606 được nhận, có thể áp dụng ULICI

qua tập con các tài nguyên NUL trải trên một số ký hiệu, ví dụ, ba ký hiệu, và một số sóng mang con, ví dụ, ba sóng mang con, trong ô phục vụ. Tuy nhiên, ở cấu hình hiện tại, UE có thể không được tạo cấu hình với kích thước tải tin chỉ báo hủy bỏ (cancellation indication - CI) cho SUL (ví dụ, trường độ rộng bit) và các tài nguyên tần số-thời gian SUL. Do đó, UE giám sát khối sáu 608, ví dụ, có thể không xác định được tập hợp con các tài nguyên SUL nào để áp dụng ULICI khi khối sáu 608 được nhận, ngược với NUL. UE cũng có thể không xác định được có bao nhiêu bit trong khối trong ULICI tương ứng với SUL. Do đó, có mong muốn rằng UE có khả năng xác định tập hợp con của các tài nguyên SUL để áp dụng ULICI.

Các khía cạnh của sáng chế cho phép UE xác định cấu hình SUL, bao gồm tham số kích thước tải tin CI SUL và các tài nguyên tần số-thời gian, để xác định tập hợp con của các tài nguyên nhằm hủy bỏ các cuộc truyền thông đường lên trong SUL. Ví dụ, nếu UE được tạo cấu hình với và nhận tham số định vị SUL được mô tả trên đây từ trạm gốc, UE có thể áp dụng một hoặc nhiều trong số các khía cạnh khác nhau được mô tả ở đây để xác định cấu hình SUL cho ULICI. Ngược lại, nếu UE không được tạo cấu hình với tham số định vị SUL, UE có thể kiểm chế xác định cấu hình SUL và giám sát ULICI cho SUL.

UE có thể xác định cấu hình SUL theo các khía cạnh khác nhau. Theo khía cạnh thứ nhất, trạm gốc có thể tạo cấu hình vùng thời gian/tần số riêng biệt và số bit cho SUL trong cấu hình riêng biệt khác với NUL. Ví dụ, trạm gốc có thể cung cấp cho UE tham số kích thước tải tin CI SUL (ví dụ, *CI-PayloadSize-forSUL* hoặc tên khác) và chỉ báo SUL của các tài nguyên tần số-thời gian (ví dụ, *timefrequencyRegion-forSUL* hoặc tên khác) dưới dạng các tham số RRC bổ sung cho cấu hình SUL. Do đó, trên Fig.6, UE có thể xác định tham số kích thước tải tin CI SUL tương ứng với khối sáu 608 từ tham số RRC nhận được từ trạm gốc, bên cạnh tham số kích thước NUL tương ứng với khối hai 606 nhận được từ trạm gốc. Tương tự, UE có thể xác định các tài nguyên tần số-thời gian SUL tương ứng với khối sáu 608 từ một hoặc nhiều tham số RRC nhận được từ trạm gốc bên cạnh các tham số RRC tương ứng với NUL (ví dụ, khối hai 606).

Theo khía cạnh thứ nhất này, các tham số RRC bổ sung cho cấu hình SUL có thể được tạo cấu hình theo cùng một tham số RRC gốc (ví dụ, *ci-cấu hìnhPerServingCell* hoặc tên khác) cho cấu hình NUL. Ví dụ, các tham số cấu hình NUL (ví dụ, định vị NUL, kích thước, và các tài nguyên tần số-thời gian) và các tham số cấu hình SUL (ví

dự, định vị SUL cũng như kích thước tải tin CI SUL và các tài nguyên tần số-thời gian) có thể được cung cấp cho UE theo tham số RRC gốc chung.

Theo khía cạnh thứ hai, UE có thể không nhận các tham số RRC bổ sung từ trạm gốc cho SUL. Thay vào đó, UE có thể xác định các tham số cấu hình SUL dựa ít nhất một phần vào các tham số cấu hình NUL. Trong một ví dụ, SUL và NUL có thể dùng chung cùng một số lượng bit. Ví dụ, các trường của NUL và SUL trong ULCI có thể được tạo cấu hình để có cùng độ rộng bit, cả hai có thể theo tham số kích thước NUL sẵn có (ví dụ, *Cl-PayloadSize* hoặc tên khác). Do đó, trên Fig.6, UE có thể xác định rằng tham số kích thước tải tin CI SUL (ví dụ, số lượng bit) tương ứng với khối sáu 608 giống với tham số kích thước NUL được tạo cấu hình cho khối hai 606.

Trong ví dụ khác, các tài nguyên miền tần số được bao hàm bởi ULCI cho SUL có thể được tạo cấu hình để tương ứng với toàn bộ phần băng thông (BWP) đường lên hoạt động được tạo cấu hình cho UE trong SUL. Theo cách khác, các tài nguyên miền tần số cho SUL có thể được tạo cấu hình để tương ứng với toàn bộ băng thông SUL. Do đó, trên Fig.6, UE có thể xác định rằng tập hợp các tài nguyên miền tần số gắn với khối sáu 608 cho SUL tương ứng với BWP được tạo cấu hình (ví dụ, BWP hoạt động) cho SUL, hoặc băng thông SUL được tạo cấu hình. Ngược lại, các tài nguyên miền tần số được tạo cấu hình cho NUL (ví dụ, như được cung cấp bởi tham số *timeFrequencyRegion* hoặc tên khác) có thể không được sử dụng cho SUL, do NUL và SUL chiếm các tần số khác nhau.

Trong ví dụ khác, các tài nguyên miền thời gian được che bởi SUL có thể được tạo cấu hình để có thời khoảng tương đương về mặt thời gian với NUL. Do đó, trên Fig.6, UE có thể xác định rằng các tài nguyên miền thời gian SUL được tạo cấu hình cho khối sáu 608 có thời khoảng bằng với thời khoảng của các tài nguyên miền thời gian NUL được tạo cấu hình cho khối hai 606. Ngoài ra, UE có thể xác định các tài nguyên miền thời gian SUL dựa vào chu kỳ giám sát của UE của ULCI. Ví dụ, khi chu kỳ giám sát của UE của ULCI lớn hơn hoặc bằng một khe (ví dụ, UE giám sát ULCI trong SUL mỗi một hoặc nhiều khe), thời khoảng của các tài nguyên miền thời gian SUL có thể bằng chu kỳ giám sát. Do đó, trong ví dụ trên Fig.6, nếu UE giám sát khối sáu 608 mỗi hai khe, thời khoảng của các tài nguyên miền thời gian SUL có thể được tạo cấu hình để cũng bằng hai khe. Tuy nhiên, khi chu kỳ giám sát của UE của ULCI nhỏ hơn một khe,

thì số ký hiệu được tạo cấu hình cho UL CI (ví dụ, như được cung cấp bởi tham số *timeFrequencyRegion* hoặc tên khác) có thể áp dụng cho cả NUL và SUL khi NUL và SUL chồng lấn về thời gian. Ví dụ, trong ví dụ trên Fig.6, nếu UE giám sát khối sáu 608 mỗi năm ký hiệu, thì thời khoảng của các tài nguyên miền thời gian SUL (và các tài nguyên miền thời gian NUL) có thể được tạo cấu hình để cũng bằng năm ký hiệu. Số ký hiệu có thể dựa vào (ví dụ, theo đơn vị của) khoảng cách sóng mang con (subcarrier spacing - SCS) cho các cuộc truyền đường xuống.

Trong ví dụ bổ sung, cùng một độ chi tiết miền thời gian có thể áp dụng cho cả SUL và NUL. Ví dụ, độ chi tiết miền thời gian SUL có thể được tạo cấu hình để giống với độ chi tiết miền thời gian NUL được tạo cấu hình (ví dụ, *timeGranularityforCI* hoặc tên khác). Do đó, trên Fig.6, UE có thể xác định rằng độ chi tiết miền thời gian SUL gắn với khối sáu 608 là giống với độ chi tiết miền thời gian NUL gắn với khối hai 606.

Theo khía cạnh thứ ba, UE có thể xác định các tham số cấu hình SUL dựa vào việc các tham số RRC bổ sung có được nhận từ trạm gốc cho UL CI trong SUL hay không. Ví dụ, nếu mỗi tham số kích thước tải tin CI SUL (ví dụ, *CI-PayloadSize-forSUL* hoặc tên khác) và chỉ báo SUL của các tài nguyên tần số-thời gian (ví dụ, *timeFrequencyRegion-forSUL* hoặc tên khác) được tạo cấu hình bởi trạm gốc và được nhận bởi UE, thì khi đó UE có thể xác định các tham số cấu hình SUL từ các tham số RRC được nhận như đã mô tả trên đây (theo khía cạnh thứ nhất). Ngược lại, nếu UE không nhận các tham số RRC nhất định, UE có thể xác định các tham số cấu hình SUL tương ứng từ các tham số cấu hình NUL như được mô tả trên đây (theo khía cạnh thứ hai). Các tham số RRC có thể bao gồm, ví dụ, các tài nguyên miền tần số, số lượng bit, tổng thời khoảng, độ chi tiết miền thời gian, và/hoặc mức ưu tiên hủy bỏ đường lên.

Fig.7 minh họa ví dụ về sơ đồ dòng cuộc gọi 700 giữa UE 702 và trạm gốc 704. Tại khối 706, trạm gốc có thể tạo cấu hình các nguyên tắc cho UE để xác định các tham số cấu hình SUL cho UL CI, theo khía cạnh thứ ba được mô tả trên đây dựa vào Fig.6. Ví dụ, trạm gốc có thể tạo cấu hình UE để xác định cấu hình SUL từ các tham số RRC riêng biệt được tạo cấu hình cho sóng mang SUL và được truyền đến UE, theo khía cạnh thứ nhất được mô tả trên đây dựa vào Fig.6. Theo cách khác, trạm gốc có thể tạo cấu hình UE để xác định các tham số cấu hình SUL dựa vào các tham số cấu hình NUL, mà không tạo cấu hình các tham số RRC riêng biệt cho UL CI trong SUL, theo khía cạnh thứ hai

được mô tả trên đây dựa vào Fig.6. Sau khi tạo cấu hình cho các nguyên tắc này, trạm gốc có thể truyền các nguyên tắc cấu hình 708 cho UE để xác định cấu hình SUL. Theo cách khác, UE có thể được tạo cấu hình trước với các nguyên tắc này.

Tại khối 710, trạm gốc có thể tạo cấu hình các tham số cấu hình NUL gắn với một khối của UL CI. Ví dụ, trạm gốc có thể tạo cấu hình UE với vị trí tương ứng của các trường trong DCI cho NUL (ví dụ, tham số định vị NUL), số lượng bit để áp dụng UL CI (ví dụ, tham số kích thước NUL), và chỉ báo cho các tài nguyên tần số-thời gian của UL CI (ví dụ, chỉ báo NUL của các tài nguyên miền thời gian và tần số), bao gồm tập hợp các tài nguyên miền tần số trên ô phục vụ, số ký hiệu liên tiếp, và độ chi tiết miền thời gian của mỗi bit trong trường. Trạm gốc sau đó có thể truyền các tham số cấu hình NUL 712 đến UE 702.

Tại khối 714, trạm gốc có thể tạo cấu hình các tham số cấu hình SUL gắn với khối khác của UL CI. Ví dụ, trạm gốc có thể tạo cấu hình vùng thời gian/tần số riêng biệt (ví dụ, chỉ báo SUL của các tài nguyên tần số-thời gian) và số lượng bit cho SUL (ví dụ, tham số kích thước tải tin CI SUL) dưới dạng các tham số RRC bổ sung tách biệt với các tham số của NUL. Trạm gốc có thể truyền cấu hình SUL 716 bao gồm các tham số RRC bổ sung đến UE 702.

Theo cách khác, trạm gốc có thể không tạo cấu hình các tham số RRC bổ sung cho SUL. Thay vào đó, tại khối 714, trạm gốc có thể tạo cấu hình một hoặc nhiều tham số cấu hình SUL dựa vào các tham số cấu hình NUL. Trong một ví dụ, các trường của NUL và SUL trong UL CI có thể được tạo cấu hình để có cùng độ rộng bit. Trong ví dụ khác, các tài nguyên miền tần số được bao hàm bởi UL CI cho SUL có thể được tạo cấu hình để tương ứng với toàn bộ phần băng thông (BWP) đường lên hoạt động được tạo cấu hình cho UE trong SUL, hoặc tương ứng với toàn bộ băng thông SUL. Trong ví dụ khác, các tài nguyên miền thời gian được che bởi SUL có thể được tạo cấu hình để có thời khoảng tương đương về mặt thời gian với NUL. Trong ví dụ bổ sung, độ chi tiết miền thời gian SUL có thể được tạo cấu hình để giống với độ chi tiết miền thời gian NUL được tạo cấu hình.

Tại khối 718, sau khi UE 702 nhận cấu hình NUL 712 gắn với một khối của UL CI, UE có thể xác định cấu hình SUL gắn với khối khác của UL CI. Tại khối 720, UE có thể giám sát UL CI dựa vào cấu hình NUL 712 và cấu hình SUL. UE 702 có thể xác

định cấu hình SUL dựa vào các nguyên tắc cấu hình 708 (ví dụ, được tạo cấu hình trước hoặc được cung cấp bởi trạm gốc 704) theo khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai được mô tả trên đây. Ví dụ, nếu UE nhận cấu hình SUL 716 bao gồm các tham số RRC bổ sung gắn với SUL, UE có thể giám sát và áp dụng ULCI cho SUL dựa vào các tham số RRC riêng biệt đó (ví dụ, chỉ báo SUL của các tài nguyên tần số-thời gian và tham số kích thước tải tin CI SUL). Theo cách khác, nếu UE không nhận cấu hình SUL 716, hoặc không nhận một số tham số trong cấu hình SUL 716, UE có thể giám sát và áp dụng ULCI cho SUL dựa vào các tham số tương ứng trong cấu hình NUL 712. Ví dụ, UE có thể xác định rằng tham số kích thước tải tin CI SUL là giống với tham số kích thước NUL, xác định rằng tập hợp các tài nguyên miền tần số tương ứng với BWP được tạo cấu hình cho SUL hoặc băng thông SUL được tạo cấu hình, xác định rằng các tài nguyên miền thời gian SUL có thời khoảng bằng với thời khoảng của các tài nguyên miền thời gian NUL, hoặc xác định rằng độ chi tiết miền thời gian SUL là giống với độ chi tiết miền thời gian NUL.

Fig.8 là lưu đồ 800 về phương pháp truyền thông không dây. Phương pháp có thể được thực hiện bởi UE hoặc thành phần của UE (ví dụ, UE 104, 350, 504, 702; máy 1002). Các khía cạnh tùy ý được minh họa bằng các đường nét đứt. Phương pháp này cho phép UE xác định cấu hình SUL để xác định tập hợp con của các tài nguyên để hủy bỏ các cuộc truyền thông đường lên trong SUL. Các phương pháp được mô tả ở đây có thể mang lại một số lợi ích, chẳng hạn như cải thiện báo hiệu truyền thông, sử dụng tài nguyên, và/hoặc tiết kiệm điện năng.

Tại 802, UE nhận, từ trạm gốc, cấu hình thứ nhất gắn với khối thứ nhất của ULCI, trong đó cấu hình thứ nhất được gắn với ít nhất một trong số sóng mang SUL hoặc sóng mang NUL trong ô. Ví dụ, trên Fig.7, UE 702 có thể nhận cấu hình NUL 712 gắn với một khối của ULCI. Ngoài ra, 802 có thể được thực hiện bởi 1040 trên Fig.10.

Tại 804, UE xác định cấu hình thứ hai gắn với khối thứ hai của ULCI, trong đó cấu hình thứ hai được gắn với sóng mang SUL trong ô. Ví dụ, trên Fig.7, tại khối 718, sau khi UE 702 nhận cấu hình NUL 712 gắn với một khối của ULCI, UE có thể xác định cấu hình SUL gắn với khối khác của ULCI. Ngoài ra, 804 có thể được thực hiện bởi 1040 trên Fig.10.

Theo khía cạnh thứ nhất, cấu hình thứ hai có thể được xác định từ các tham số RRC nhận được từ trạm gốc và gắn với sóng mang SUL. Cấu hình thứ nhất có thể bao gồm tham số kích thước NUL chỉ báo số lượng thứ nhất của các bit gắn với khối thứ nhất, và chỉ báo NUL của các tài nguyên tần số-thời gian gắn với khối thứ nhất. Cấu hình thứ hai có thể bao gồm tham số kích thước tải tin CI SUL chỉ báo số lượng thứ hai của các bit gắn với khối thứ hai, và chỉ báo SUL của các tài nguyên tần số-thời gian gắn với khối thứ hai. Tham số kích thước tải tin CI SUL và chỉ báo SUL có thể là các tham số RRC riêng biệt với tham số kích thước NUL và chỉ báo NUL. Cấu hình thứ nhất và cấu hình thứ hai có thể được tạo cấu hình theo cùng một tham số RRC (gốc).

Theo khía cạnh thứ hai, cấu hình thứ hai có thể được xác định dựa vào cấu hình thứ nhất được nhận từ trạm gốc. Trong một ví dụ, cấu hình thứ nhất có thể bao gồm tham số kích thước NUL chỉ báo số lượng thứ nhất của các bit gắn với khối thứ nhất, cấu hình thứ hai có thể bao gồm tham số kích thước tải tin CI SUL chỉ báo số lượng thứ hai của các bit gắn với khối thứ hai, và tham số kích thước tải tin CI SUL có thể giống với tham số kích thước NUL. Trong ví dụ khác, cấu hình thứ hai có thể bao gồm tập hợp các tài nguyên tần số SUL, và các tài nguyên tần số SUL có thể bao gồm một trong số BWP trên SUL hoặc băng thông của SUL. Trong ví dụ khác, cấu hình thứ nhất có thể bao gồm chỉ báo thứ nhất về các tài nguyên miền thời gian NUL gắn với khối thứ nhất, cấu hình thứ hai có thể bao gồm chỉ báo thứ hai về các tài nguyên miền thời gian SUL gắn với khối thứ hai, và thời khoảng NUL của các tài nguyên miền thời gian NUL có thể giống với thời khoảng SUL của các tài nguyên miền thời gian SUL. Thời khoảng SUL có thể bằng chu kỳ giám sát ULICI của UE khi chu kỳ giám sát ULICI là ít nhất một khe, và thời khoảng SUL có thể bằng số lượng ký hiệu được tạo cấu hình khi chu kỳ giám sát ULICI nhỏ hơn một khe. Trong ví dụ bổ sung, cấu hình thứ nhất có thể bao gồm độ chi tiết miền thời gian NUL gắn với khối thứ nhất, cấu hình thứ hai có thể bao gồm độ chi tiết miền thời gian SUL gắn với khối thứ hai, và độ chi tiết miền thời gian NUL có thể giống với độ chi tiết miền thời gian SUL. Trong ví dụ khác, cấu hình thứ nhất có thể bao gồm chỉ báo thứ nhất về mức ưu tiên hủy bỏ đường lên trên NUL gắn với khối thứ nhất, cấu hình thứ hai có thể bao gồm chỉ báo thứ hai về mức ưu tiên hủy bỏ đường lên trên SUL gắn với khối thứ hai, và mức ưu tiên hủy bỏ đường lên trên NUL có thể giống với mức ưu tiên hủy bỏ đường lên trên SUL.

Theo khía cạnh thứ ba, cấu hình thứ hai có thể được xác định từ các tham số RRC gắn với sóng mang SUL khi các tham số RRC được tạo cấu hình bởi trạm gốc, và cấu hình thứ hai có thể được xác định dựa vào cấu hình thứ nhất khi các tham số RRC không được tạo cấu hình. Các tham số RRC gắn với sóng mang SUL có thể bao gồm ít nhất một trong số tập hợp các tài nguyên miền tần số, số lượng bit, tổng thời khoảng của các tài nguyên miền thời gian, hoặc độ chi tiết miền thời gian.

Tại 806, UE giám sát ULCI dựa vào cấu hình thứ nhất và cấu hình thứ hai. ULCI có thể được giám sát dựa vào cấu hình thứ hai dựa vào tham số điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) nhận được từ trạm gốc. Ví dụ, trên Fig.7, tại khối 720, UE có thể giám sát ULCI dựa vào cấu hình NUL 712 và cấu hình SUL. Ví dụ, xem ví dụ trên Fig.6, UE có thể giám sát khối hai 606 dựa vào tham số định vị NUL được nhận trong cấu hình NUL 712, và, khi khối hai 606 được nhận, áp dụng ULCI qua tập hợp con của các tài nguyên NUL dựa vào các tham số cấu hình NUL khác. Tương tự, UE có thể giám sát khối sáu 608 dựa vào tham số định vị SUL được nhận trong cấu hình SUL 716, và khi khối sáu 608 được nhận, áp dụng ULCI qua tập hợp con của các tài nguyên SUL dựa vào các tham số cấu hình SUL xác định được. Theo cách khác, nếu UE không nhận tham số định vị SUL, UE có thể kiểm chế xác định SUL các tham số và giám sát ULCI cho SUL. Ngoài ra, 806 có thể được thực hiện bởi 1040 trên Fig.10.

Fig.9 là lưu đồ 900 về phương pháp truyền thông không dây. Phương pháp này có thể được thực hiện bởi trạm gốc hoặc thành phần của trạm gốc (ví dụ, trạm gốc 102/180, 310, 502, 704; máy 1102). Các khía cạnh tùy ý được minh họa bằng các đường nét đứt. Phương pháp này cho phép trạm gốc tạo cấu hình UE để xác định cấu hình SUL để xác định tập hợp con của các tài nguyên để hủy bỏ các cuộc truyền thông đường lên trong SUL. Các phương pháp được mô tả ở đây có thể mang lại một số lợi ích, chẳng hạn như cải thiện báo hiệu truyền thông, sử dụng tài nguyên, và/hoặc tiết kiệm điện năng.

Tại 902, trạm gốc truyền, đến UE, cấu hình thứ nhất gắn với khối thứ nhất của ULCI, trong đó cấu hình thứ nhất được gắn với ít nhất một trong số sóng mang SUL hoặc sóng mang NUL trong ô. Ví dụ, trên Fig.7, trạm gốc 704 có thể truyền cấu hình NUL 712 gắn với một khối của ULCI đến UE 702. Ngoài ra, 902 có thể được thực hiện bởi 1140 trên Fig.11.

Tại 904, trạm gốc tạo cấu hình UE với cấu hình thứ hai gắn với khối thứ hai của ULCI, trong đó cấu hình thứ hai được gắn với sóng mang SUL trong ô. Ví dụ, trên Fig.7, tại khối 714, trạm gốc tạo cấu hình các tham số cấu hình SUL gắn với khối khác của ULCI. Ngoài ra, 904 có thể được thực hiện bởi 1140 trên Fig.11.

Theo khía cạnh thứ nhất, cấu hình thứ hai bao gồm RRC được truyền đến UE và gắn với sóng mang SUL. Cấu hình thứ nhất có thể bao gồm tham số kích thước NUL chỉ báo số lượng thứ nhất của các bit gắn với khối thứ nhất, và chỉ báo NUL của các tài nguyên tần số-thời gian gắn với khối thứ nhất. Cấu hình thứ hai có thể bao gồm tham số kích thước tải tin CI SUL chỉ báo số lượng thứ hai của các bit gắn với khối thứ hai, và chỉ báo SUL của các tài nguyên tần số-thời gian gắn với khối thứ hai. Tham số kích thước tải tin CI SUL và chỉ báo SUL có thể là các tham số RRC riêng biệt với tham số kích thước NUL và chỉ báo NUL. Cấu hình thứ nhất và cấu hình thứ hai có thể được tạo cấu hình theo cùng một tham số RRC (gốc).

Theo khía cạnh thứ hai, cấu hình thứ hai có thể được tạo cấu hình dựa vào cấu hình thứ nhất được truyền đến UE. Trong một ví dụ, cấu hình thứ nhất có thể bao gồm tham số kích thước NUL chỉ báo số lượng thứ nhất của các bit gắn với khối thứ nhất, cấu hình thứ hai có thể bao gồm tham số kích thước tải tin CI SUL chỉ báo số lượng thứ hai của các bit gắn với khối thứ hai, và tham số kích thước tải tin CI SUL có thể giống với tham số kích thước NUL. Trong ví dụ khác, cấu hình thứ hai có thể bao gồm tập hợp các tài nguyên tần số SUL, và các tài nguyên tần số SUL có thể bao gồm một trong số BWP trên SUL hoặc băng thông của SUL. Trong ví dụ khác, cấu hình thứ nhất có thể bao gồm chỉ báo thứ nhất về các tài nguyên miền thời gian NUL gắn với khối thứ nhất, cấu hình thứ hai có thể bao gồm chỉ báo thứ hai về các tài nguyên miền thời gian SUL gắn với khối thứ hai, và thời khoảng NUL của các tài nguyên miền thời gian NUL có thể giống với thời khoảng SUL của các tài nguyên miền thời gian SUL. Thời khoảng SUL có thể bằng chu kỳ giám sát ULCI của UE khi chu kỳ giám sát ULCI là ít nhất một khe, và thời khoảng SUL có thể bằng số lượng ký hiệu được tạo cấu hình khi chu kỳ giám sát ULCI nhỏ hơn một khe. Trong ví dụ bổ sung, cấu hình thứ nhất có thể bao gồm độ chi tiết miền thời gian NUL gắn với khối thứ nhất, cấu hình thứ hai có thể bao gồm độ chi tiết miền thời gian SUL gắn với khối thứ hai, và độ chi tiết miền thời gian NUL có thể giống với độ chi tiết miền thời gian SUL. Trong ví dụ khác, cấu hình thứ nhất có thể bao gồm chỉ báo thứ nhất về mức ưu tiên hủy bỏ đường lên trên NUL gắn với khối thứ nhất, cấu hình

thứ hai có thể bao gồm chỉ báo thứ hai về mức ưu tiên hủy bỏ đường lên trên SUL gắn với khối thứ hai, và mức ưu tiên hủy bỏ đường lên trên NUL có thể giống với mức ưu tiên hủy bỏ đường lên trên SUL.

Theo khía cạnh thứ ba, tại 906, trạm gốc có thể tạo cấu hình UE để xác định cấu hình thứ hai từ các tham số RRC gắn với sóng mang SUL khi các tham số RRC được tạo cấu hình bởi trạm gốc. Tại 908, trạm gốc có thể tạo cấu hình UE để xác định cấu hình thứ hai dựa vào cấu hình thứ nhất khi các tham số RRC không được tạo cấu hình. Các tham số RRC gắn với sóng mang SUL có thể bao gồm ít nhất một trong số tập hợp các tài nguyên miền tần số, số lượng bit, tổng thời khoảng của các tài nguyên miền thời gian, hoặc độ chi tiết miền thời gian. Ví dụ, trên Fig.7, tại khối 706, trạm gốc có thể tạo cấu hình các nguyên tắc cho UE để xác định các tham số cấu hình SUL cho ULCI. Sau khi tạo cấu hình các nguyên tắc này, trạm gốc có thể truyền các nguyên tắc cấu hình 708 cho UE để xác định cấu hình SUL. Theo cách khác, UE có thể được tạo cấu hình trước với các nguyên tắc này. Ngoài ra, 906 có thể được thực hiện bởi 1140 trên Fig.11. 908 cũng có thể được thực hiện bởi 1140 trên Fig.11.

Fig.10 là sơ đồ 1000 minh họa ví dụ về phương án triển khai phần cứng cho máy 1002. Máy 1002 là UE và bao gồm bộ xử lý băng tần cơ sở di động 1004 (còn được gọi là modem) được ghép nối với bộ thu phát RF di động 1022 và một hoặc nhiều thẻ module định danh thuê bao (subscriber identity module - SIM) 1020, bộ xử lý ứng dụng 1006 được ghép nối với thẻ số bảo mật (secure digital - SD) 1008 và màn hình 1010, module Bluetooth 1012, module mạng cục bộ không dây (wireless local area network - WLAN) 1014, module hệ thống định vị toàn cầu (Global Positioning System - GPS) 1016, và nguồn điện 1018. Bộ xử lý băng tần cơ sở di động 1004 truyền thông qua bộ thu phát RF di động 1022 với UE 104 và/hoặc BS 102/180. Bộ xử lý băng tần cơ sở di động 1004 có thể bao gồm bộ nhớ/phương tiện đọc được bằng máy tính. Bộ nhớ/phương tiện đọc được bằng máy tính có thể là bất biến. Bộ xử lý băng tần cơ sở di động 1004 có nhiệm vụ xử lý chung, bao gồm thực thi phần mềm được lưu trữ trên bộ nhớ/phương tiện đọc được bằng máy tính. Phần mềm, khi được thực thi bởi bộ xử lý băng tần cơ sở di động 1004, khiến cho bộ xử lý băng tần cơ sở di động 1004 thực hiện các chức năng khác nhau được mô tả trên đây. Bộ nhớ/phương tiện đọc được bằng máy tính cũng có thể được dùng để lưu trữ dữ liệu mà được thao tác bởi bộ xử lý băng tần cơ sở di động 1004 khi thực thi phần mềm. Bộ xử lý băng tần cơ sở di động 1004 còn bao gồm thành phần nhận 1030, bộ

quản lý truyền thông 1032, và thành phần truyền 1034. Bộ quản lý truyền thông 1032 bao gồm một hoặc nhiều thành phần được minh họa. Các thành phần trong bộ quản lý truyền thông 1032 có thể được lưu trữ vào trong bộ nhớ/phương tiện đọc được bằng máy tính và/hoặc được tạo cấu hình như phần cứng trong bộ xử lý băng tần cơ sở di động 1004. Bộ xử lý băng tần cơ sở di động 1004 có thể là thành phần của UE 350 và có thể bao gồm bộ nhớ 360 và/hoặc ít nhất một trong bộ xử lý TX 368, bộ xử lý RX 356, và bộ điều khiển/bộ xử lý 359. Trong một cấu hình, máy 1002 có thể là chip modem và bao gồm chỉ bộ xử lý băng tần cơ sở 1004, và trong một cấu hình khác, máy 1002 có thể là toàn bộ UE (ví dụ, xem 350 trên Fig.3) và bao gồm các module bổ sung nói trên của máy 1002.

Bộ quản lý truyền thông 1032 bao gồm thành phần xác định 1040 mà được tạo cấu hình để nhận, từ trạm gốc, cấu hình thứ nhất gắn với khối thứ nhất của chỉ báo hủy bỏ đường lên (ULCI), trong đó cấu hình thứ nhất được gắn với ít nhất một trong số sóng mang đường lên bổ sung (SUL) hoặc sóng mang đường lên không bổ sung (NUL) trong ô, ví dụ, như được mô tả có liên quan tới 802 trên Fig.8. Thành phần xác định 1040 còn được tạo cấu hình để xác định cấu hình thứ hai gắn với khối thứ hai của ULCI, trong đó cấu hình thứ hai được gắn với sóng mang SUL trong ô, ví dụ, như được mô tả có liên quan tới 804 trên Fig.8. Thành phần xác định 1040 còn được tạo cấu hình để giám sát ULCI dựa vào cấu hình thứ nhất và cấu hình thứ hai, ví dụ, như được mô tả có liên quan tới 806 trên Fig.8.

Máy này có thể bao gồm các thành phần bổ sung để thực hiện mỗi trong số các khối của thuật toán trong lưu đồ nêu trên trên Fig.7 và Fig.8. Như vậy, mỗi khối trong các lưu đồ trên Fig.7 và Fig.8 có thể được thực hiện bởi một thành phần và máy có thể bao gồm một hoặc nhiều thành phần trong số các thành phần này. Các thành phần này có thể là một hoặc nhiều thành phần phần cứng được tạo cấu hình cụ thể để tiến hành các quy trình/thuật toán nói trên, được triển khai bởi bộ xử lý được tạo cấu hình để thực hiện các quy trình/thuật toán nói trên, được lưu trữ trong phương tiện đọc được bằng máy tính để triển khai bởi bộ xử lý, hoặc tổ hợp nào đó của chúng.

Trong một cấu hình, máy 1002, và trong bộ xử lý băng tần cơ sở di động 1004 cụ thể, bao gồm phương tiện để nhận, từ trạm gốc, cấu hình thứ nhất gắn với khối thứ nhất của chỉ báo hủy bỏ đường lên (ULCI), trong đó cấu hình thứ nhất được gắn với ít nhất

một trong số sóng mang đường lên bổ sung (SUL) hoặc sóng mang đường lên không bổ sung (NUL) trong ô; phương tiện để xác định cấu hình thứ hai gắn với khối thứ hai của ULCI, trong đó cấu hình thứ hai được gắn với sóng mang SUL trong ô; và phương tiện để giám sát ULCI dựa vào cấu hình thứ nhất và cấu hình thứ hai. Phương tiện nêu trên có thể là một hoặc nhiều trong số các thành phần nêu trên của máy 1002 được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng của phương tiện nêu trên. Như được mô tả trên đây, máy 1002 có thể bao gồm bộ xử lý TX 368, bộ xử lý RX 356, và bộ điều khiển/bộ xử lý 359. Như vậy, trong một cấu hình, phương tiện nêu trên có thể là bộ xử lý TX 368, bộ xử lý RX 356, và bộ điều khiển/bộ xử lý 359 được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng của phương tiện nêu trên.

Fig.11 là sơ đồ 1100 minh họa ví dụ về phương án triển khai phần cứng cho máy 1102. Máy 1102 là trạm gốc (BS) và bao gồm đơn vị băng tần cơ sở 1104. Đơn vị băng tần cơ sở 1104 có thể truyền thông qua bộ thu phát RF di động 1122 với UE 104. Đơn vị băng tần cơ sở 1104 có thể bao gồm bộ nhớ/phương tiện đọc được bằng máy tính. Đơn vị băng tần cơ sở 1104 có nhiệm vụ xử lý chung, bao gồm thực thi phần mềm được lưu trữ trên bộ nhớ/phương tiện đọc được bằng máy tính. Phần mềm, khi được thực thi bởi đơn vị băng tần cơ sở 1104, khiến cho đơn vị băng tần cơ sở 1104 thực hiện các chức năng khác nhau được mô tả trên đây. Bộ nhớ/phương tiện đọc được bằng máy tính cũng có thể được sử dụng để lưu trữ dữ liệu mà được thao tác bởi đơn vị băng tần cơ sở 1104 khi thực thi phần mềm. Đơn vị băng tần cơ sở 1104 còn bao gồm thành phần nhận 1130, bộ quản lý truyền thông 1132, và thành phần truyền 1134. Bộ quản lý truyền thông 1132 bao gồm một hoặc nhiều thành phần được minh họa. Các thành phần trong bộ quản lý truyền thông 1132 có thể được lưu trữ vào trong bộ nhớ/phương tiện đọc được bằng máy tính và/hoặc được tạo cấu hình như phần cứng trong đơn vị băng tần cơ sở 1104. Đơn vị băng tần cơ sở 1104 có thể là thành phần của BS 310 và có thể bao gồm bộ nhớ 376 và/hoặc ít nhất một trong bộ xử lý TX 316, bộ xử lý RX 370, và bộ điều khiển/bộ xử lý 375.

Bộ quản lý truyền thông 1132 bao gồm thành phần xác định 1140 mà được tạo cấu hình để truyền, đến thiết bị người dùng (UE), cấu hình thứ nhất gắn với khối thứ nhất của chỉ báo hủy bỏ đường lên (ULCI), trong đó cấu hình thứ nhất được gắn với ít nhất một trong số sóng mang đường lên bổ sung (SUL) hoặc sóng mang đường lên không bổ sung (NUL) trong ô, ví dụ, như được mô tả có liên quan tới như được mô tả có liên quan

tới 902 trên Fig.9. Thành phần xác định 1140 còn được tạo cấu hình để tạo cấu hình UE với cấu hình thứ hai gắn với khối thứ hai của ULCl, trong đó cấu hình thứ hai được gắn với sóng mang SUL trong ô, ví dụ, như được mô tả có liên quan tới 904 trên Fig.9. Thành phần xác định 1140 còn được tạo cấu hình để tạo cấu hình UE để xác định cấu hình thứ hai từ các tham số điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) gắn với sóng mang SUL khi các tham số RRC được tạo cấu hình bởi trạm gốc, ví dụ, như được mô tả có liên quan tới 906 trên Fig.9. Thành phần xác định 1140 còn được tạo cấu hình để tạo cấu hình UE để xác định cấu hình thứ hai dựa vào cấu hình thứ nhất khi các tham số RRC không được tạo cấu hình, ví dụ, như được mô tả có liên quan tới 908 trên Fig.9.

Máy này có thể bao gồm các thành phần bổ sung để thực hiện mỗi trong số các khối của thuật toán trong lưu đồ nêu trên trên Fig.7 và Fig.9. Như vậy, mỗi khối trong các lưu đồ trên Fig.7 và Fig.9 có thể được thực hiện bởi một thành phần và máy có thể bao gồm một hoặc nhiều thành phần trong số các thành phần này. Các thành phần này có thể là một hoặc nhiều thành phần phần cứng được tạo cấu hình cụ thể để tiến hành các quy trình/thuật toán nói trên, được triển khai bởi bộ xử lý được tạo cấu hình để thực hiện các quy trình/thuật toán nói trên, được lưu trữ trong phương tiện đọc được bằng máy tính để triển khai bởi bộ xử lý, hoặc tổ hợp nào đó của chúng.

Trong một cấu hình, máy 1102, và trong đơn vị băng tần cơ sở 1104 cụ thể, bao gồm phương tiện để truyền, đến thiết bị người dùng (UE), cấu hình thứ nhất gắn với khối thứ nhất của chỉ báo hủy bỏ đường lên (ULCl), trong đó cấu hình thứ nhất được gắn với ít nhất một trong số sóng mang đường lên bổ sung (SUL) hoặc sóng mang đường lên không bổ sung (NUL) trong ô; phương tiện để tạo cấu hình UE với cấu hình thứ hai gắn với khối thứ hai của ULCl, trong đó cấu hình thứ hai được gắn với sóng mang SUL trong ô; phương tiện để tạo cấu hình UE để xác định cấu hình thứ hai từ các tham số điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) gắn với sóng mang SUL khi các tham số RRC được tạo cấu hình bởi trạm gốc; và phương tiện để tạo cấu hình UE để xác định cấu hình thứ hai dựa vào cấu hình thứ nhất khi các tham số RRC không được tạo cấu hình. Phương tiện nêu trên có thể là một hoặc nhiều trong số các thành phần nêu trên của máy 1102 được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng của phương tiện nêu trên. Như được mô tả trên đây, máy 1102 có thể bao gồm bộ xử lý TX 316, bộ xử lý RX 370, và bộ điều khiển/bộ xử lý 375. Như vậy, trong một cấu hình, phương tiện nêu trên có thể là bộ xử lý TX 316, bộ xử

lý RX 370, và bộ điều khiển/bộ xử lý 375 được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng của phương tiện nêu trên.

Cần hiểu rằng thứ tự hoặc thứ bậc cụ thể của các khối trong các quy trình / lưu đồ được bộc lộ là minh họa về các phương án ví dụ. Dựa vào sở thích thiết kế, cần hiểu rằng thứ tự hoặc thứ bậc cụ thể của các khối trong các quy trình/lưu đồ có thể được sắp xếp lại. Hơn nữa, một số khối có thể được kết hợp hoặc bỏ qua. Các điểm yêu cầu bảo hộ về phương pháp kèm theo trình bày các phần tử của các khối khác nhau theo một thứ tự mẫu, và không có nghĩa là chỉ giới hạn ở thứ tự hoặc thứ bậc cụ thể được trình bày.

Phần mô tả trên đây được cung cấp để giúp cho người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể thực hiện các khía cạnh khác nhau được mô tả trong sáng chế. Những cải biến khác nhau đối với các khía cạnh này sẽ hiển nhiên với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này, và các nguyên lý chung nêu trong sáng chế có thể được áp dụng cho các khía cạnh khác. Do đó, yêu cầu bảo hộ của sáng chế không dự định chỉ giới hạn ở các khía cạnh được thể hiện ở đây mà sáng chế phải được hiểu theo phạm vi rộng nhất phù hợp với các ngôn ngữ yêu cầu bảo hộ, trong đó sự viện dẫn đến một phần tử ở dạng số ít không dự định có nghĩa là "một và chỉ một" trừ khi được đề cập cụ thể như vậy, mà có nghĩa là "một hoặc nhiều". Cụm từ "làm ví dụ" được sử dụng ở đây có nghĩa là "có vai trò làm ví dụ, mẫu hoặc minh họa". Khía cạnh bất kỳ được mô tả ở đây là "làm ví dụ" không nhất thiết được hiểu là được ưu tiên hoặc có lợi so với các khía cạnh khác. Trừ khi có quy định cụ thể khác, thuật ngữ "một số" đề cập đến một hoặc nhiều. Các tổ hợp chẳng hạn như "ít nhất một trong A, B, hoặc C," "một hoặc nhiều A, B hoặc C", "ít nhất một trong A, B, và C," "một hoặc nhiều A, B và C" và "A, B, C, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng" bao gồm tổ hợp bất kỳ của A, B, và/hoặc C, và có thể bao gồm các bội số của A, bội số của B, hoặc bội số của C. Cụ thể, các tổ hợp chẳng hạn như "ít nhất một trong A, B, hoặc C", ít nhất một trong A, B và C", và "A, B, C, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng" có thể là chỉ có A, chỉ có B, chỉ có C, A và B, A và C, B và C, hoặc A và B và C, trong đó các tổ hợp bất kỳ như vậy có thể chứa một hoặc nhiều thành phần A, B hoặc C. Tất cả các thành phần tương đương về mặt cấu trúc và chức năng với các thành phần trong các khía cạnh khác nhau được mô tả trong phần bộc lộ này mà được biết đến hoặc sẽ được biết đến sau này bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này đều được đưa vào đây một cách rõ ràng bằng cách viện dẫn và dự định được bao gồm bởi các yêu cầu bảo hộ. Hơn nữa, không có gì được bộc lộ ở

đây nhằm mục đích dành riêng cho công chúng bất kể việc mô tả như vậy có được thể hiện rõ ràng trong phần yêu cầu bảo hộ hay không. Các từ “môđun”, “cơ chế”, “phần tử”, “thiết bị”, và các từ tương tự không thể là từ thay thế cho từ “phương tiện”. Do đó, không phần nào trong yêu cầu bảo hộ được hiểu là phương tiện kèm theo chức năng trừ khi phần đó được mô tả rõ ràng bằng cách sử dụng cụm từ “phương tiện để”.

Các khía cạnh sau đây chỉ mang tính minh họa và có thể được kết hợp với các khía cạnh hoặc kiến thức khác được mô tả ở đây, nhưng không nhằm mục đích giới hạn.

Khía cạnh 1 là phương pháp truyền thông không dây của thiết bị người dùng (UE). Phương pháp này bao gồm bước nhận, từ trạm gốc, cấu hình thứ nhất gắn với khối thứ nhất của chỉ báo hủy bỏ đường lên (ULCI), trong đó cấu hình thứ nhất được gắn với ít nhất một trong số sóng mang đường lên bổ sung (SUL) hoặc sóng mang đường lên không bổ sung (NUL) trong ô; xác định cấu hình thứ hai gắn với khối thứ hai của ULCI, trong đó cấu hình thứ hai được gắn với sóng mang SUL trong ô; và giám sát ULCI dựa vào cấu hình thứ nhất và cấu hình thứ hai.

Khía cạnh 2 là phương pháp theo khía cạnh 1, trong đó cấu hình thứ hai được xác định từ các tham số điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) nhận được từ trạm gốc và gắn với sóng mang SUL.

Khía cạnh 3 là phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh 1 và 2, trong đó cấu hình thứ nhất bao gồm tham số kích thước NUL chỉ báo số lượng thứ nhất của các bit gắn với khối thứ nhất, và chỉ báo NUL của các tài nguyên tần số-thời gian gắn với khối thứ nhất; và trong đó cấu hình thứ hai bao gồm tham số kích thước chỉ báo hủy bỏ (CI) SUL chỉ báo số lượng thứ hai của các bit gắn với khối thứ hai, và chỉ báo SUL của các tài nguyên tần số-thời gian gắn với khối thứ hai.

Khía cạnh 4 là phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 3, trong đó tham số kích thước tải tin CI SUL và chỉ báo SUL là các tham số RRC riêng biệt với tham số kích thước NUL và chỉ báo NUL.

Khía cạnh 5 là phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 4, trong đó cấu hình thứ nhất và cấu hình thứ hai được tạo cấu hình theo cùng một tham số RRC.

Khía cạnh 6 là phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 5, trong đó cấu hình thứ hai được xác định dựa vào cấu hình thứ nhất nhận được từ trạm gốc.

Khía cạnh 7 là phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 6, trong đó cấu hình thứ nhất bao gồm tham số kích thước NUL chỉ báo số lượng thứ nhất của các bit gắn với khối thứ nhất; trong đó cấu hình thứ hai bao gồm tham số kích thước chỉ báo hủy bỏ (CI) SUL chỉ báo số lượng thứ hai của các bit gắn với khối thứ hai; và trong đó tham số kích thước tải tin CI SUL là giống với tham số kích thước NUL.

Khía cạnh 8 là phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 7, trong đó cấu hình thứ hai bao gồm tập hợp các tài nguyên tần số SUL, và các tài nguyên tần số SUL bao gồm một trong số phần băng thông (BWP) trên SUL hoặc băng thông của SUL.

Khía cạnh 9 là phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 8, trong đó cấu hình thứ nhất bao gồm chỉ báo thứ nhất về các tài nguyên miền thời gian NUL gắn với khối thứ nhất; trong đó cấu hình thứ hai bao gồm chỉ báo thứ hai về các tài nguyên miền thời gian SUL gắn với khối thứ hai; và trong đó thời khoảng NUL của các tài nguyên miền thời gian NUL là giống với thời khoảng SUL của các tài nguyên miền thời gian SUL.

Khía cạnh 10 là phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 9, trong đó thời khoảng SUL bằng với chu kỳ giám sát ULCI của UE khi chu kỳ giám sát ULCI là ít nhất một khe; và trong đó thời khoảng SUL bằng với số lượng ký hiệu được tạo cấu hình khi chu kỳ giám sát ULCI nhỏ hơn một khe.

Khía cạnh 11 là phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 10, trong đó cấu hình thứ nhất bao gồm độ chi tiết miền thời gian NUL gắn với khối thứ nhất; trong đó cấu hình thứ hai bao gồm độ chi tiết miền thời gian SUL gắn với khối thứ hai; và trong đó độ chi tiết miền thời gian NUL là giống với độ chi tiết miền thời gian SUL.

Khía cạnh 12 là phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 11, trong đó cấu hình thứ nhất bao gồm chỉ báo thứ nhất về mức ưu tiên hủy bỏ đường lên trên NUL gắn với khối thứ nhất; trong đó cấu hình thứ hai bao gồm chỉ báo

thứ hai về mức ưu tiên hủy bỏ đường lên trên SUL gắn với khối thứ hai; và trong đó mức ưu tiên hủy bỏ đường lên trên NUL là giống với mức ưu tiên hủy bỏ đường lên trên SUL.

Khía cạnh 13 là phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 12, trong đó cấu hình thứ hai được xác định từ các tham số điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) gắn với sóng mang SUL khi các tham số RRC được tạo cấu hình bởi trạm gốc; và trong đó cấu hình thứ hai được xác định dựa vào cấu hình thứ nhất khi các tham số RRC không được tạo cấu hình.

Khía cạnh 14 là phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 13, trong đó các tham số RRC gắn với sóng mang SUL bao gồm ít nhất một trong số tập hợp các tài nguyên miền tần số, số lượng bit, tổng thời khoảng của các tài nguyên miền thời gian, độ chi tiết miền thời gian, hoặc mức ưu tiên hủy bỏ đường lên.

Khía cạnh 15 là phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 14, trong đó ULCI được giám sát dựa vào cấu hình thứ hai dựa vào tham số điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) nhận được từ trạm gốc.

Khía cạnh 16 là máy truyền thông không dây bao gồm phương tiện để thực hiện phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 15.

Khía cạnh 17 là máy truyền thông không dây bao gồm ít nhất một bộ xử lý được ghép nối với bộ nhớ và được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 15.

Khía cạnh 18 là phương tiện đọc được bằng máy tính lưu trữ mã thực thi được bằng máy tính, trong đó mã này khi được thực thi bởi bộ xử lý sẽ khiến cho bộ xử lý thực hiện phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 15.

Khía cạnh 19 là phương pháp truyền thông không dây của trạm gốc. Phương pháp này bao gồm bước truyền, đến thiết bị người dùng (UE), cấu hình thứ nhất gắn với khối thứ nhất của chỉ báo hủy bỏ đường lên (ULCI), trong đó cấu hình thứ nhất được gắn với ít nhất một trong số sóng mang đường lên bổ sung (SUL) hoặc sóng mang đường lên không bổ sung (NUL) trong ô; và tạo cấu hình UE với cấu hình thứ hai gắn với khối thứ hai của ULCI, trong đó cấu hình thứ hai được gắn với sóng mang SUL trong ô.

Khía cạnh 20 là phương pháp theo khía cạnh 19, trong đó cấu hình thứ hai bao gồm các tham số điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) được truyền đến UE và gắn với sóng mang SUL.

Khía cạnh 21 là phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh 19 và 20, trong đó cấu hình thứ nhất bao gồm tham số kích thước NUL chỉ báo số lượng thứ nhất của các bit gắn với khối thứ nhất, và chỉ báo NUL của các tài nguyên tần số-thời gian gắn với khối thứ nhất; và trong đó cấu hình thứ hai bao gồm tham số kích thước chỉ báo hủy bỏ (CI) SUL chỉ báo số lượng thứ hai của các bit gắn với khối thứ hai, và chỉ báo SUL của các tài nguyên tần số-thời gian gắn với khối thứ hai.

Khía cạnh 22 là phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 19 đến 21, trong đó tham số kích thước tải tin CI SUL và chỉ báo SUL là các tham số RRC riêng biệt với tham số kích thước NUL và chỉ báo NUL.

Khía cạnh 23 là phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 19 đến 22, trong đó cấu hình thứ nhất và cấu hình thứ hai được tạo cấu hình theo cùng một tham số RRC.

Khía cạnh 24 là phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 19 đến 23, trong đó cấu hình thứ hai được tạo cấu hình dựa vào cấu hình thứ nhất được truyền đến UE.

Khía cạnh 25 là phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 19 đến 24, trong đó cấu hình thứ nhất bao gồm tham số kích thước NUL chỉ báo số lượng thứ nhất của các bit gắn với khối thứ nhất; trong đó cấu hình thứ hai bao gồm tham số kích thước chỉ báo hủy bỏ (CI) SUL chỉ báo số lượng thứ hai của các bit gắn với khối thứ hai; và trong đó tham số kích thước tải tin CI SUL là giống với tham số kích thước NUL.

Khía cạnh 26 là phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 19 đến 25, trong đó cấu hình thứ hai bao gồm tập hợp các tài nguyên tần số SUL, và các tài nguyên tần số SUL bao gồm một trong số phần băng thông (BWP) trên SUL hoặc băng thông của SUL.

Khía cạnh 27 là phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 19 đến 26, trong đó cấu hình thứ nhất bao gồm chỉ báo thứ nhất về các tài nguyên miền thời gian NUL gắn với khối thứ nhất; trong đó cấu hình thứ hai bao gồm chỉ báo thứ hai về

các tài nguyên miền thời gian SUL gắn với khối thứ hai; và trong đó thời khoảng NUL của các tài nguyên miền thời gian NUL là giống với thời khoảng SUL của các tài nguyên miền thời gian SUL.

Khía cạnh 28 là phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 19 đến 27, trong đó thời khoảng SUL bằng với chu kỳ giám sát ULCI của UE khi chu kỳ giám sát ULCI là ít nhất một khe; và trong đó thời khoảng SUL bằng với số lượng ký hiệu được tạo cấu hình khi chu kỳ giám sát ULCI nhỏ hơn một khe.

Khía cạnh 29 là phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 19 đến 28, trong đó cấu hình thứ nhất bao gồm độ chi tiết miền thời gian NUL gắn với khối thứ nhất; trong đó cấu hình thứ hai bao gồm độ chi tiết miền thời gian SUL gắn với khối thứ hai; và trong đó độ chi tiết miền thời gian NUL là giống với độ chi tiết miền thời gian SUL.

Khía cạnh 30 là phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 19 đến 29, trong đó cấu hình thứ nhất bao gồm chỉ báo thứ nhất về mức ưu tiên hủy bỏ đường lên trên NUL gắn với khối thứ nhất; trong đó cấu hình thứ hai bao gồm chỉ báo thứ hai về mức ưu tiên hủy bỏ đường lên trên SUL gắn với khối thứ hai; và trong đó mức ưu tiên hủy bỏ đường lên trên NUL là giống với mức ưu tiên hủy bỏ đường lên trên SUL.

Khía cạnh 31 là phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 19 đến 30, phương pháp này còn bao gồm bước tạo cấu hình UE để xác định cấu hình thứ hai từ các tham số điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) gắn với sóng mang SUL khi các tham số RRC được tạo cấu hình bởi trạm gốc; và tạo cấu hình UE để xác định cấu hình thứ hai dựa vào cấu hình thứ nhất khi các tham số RRC không được tạo cấu hình.

Khía cạnh 32 là phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 19 đến 31, trong đó các tham số RRC gắn với sóng mang SUL bao gồm ít nhất một trong số tập hợp các tài nguyên miền tần số, số lượng bit, tổng thời khoảng của các tài nguyên miền thời gian, độ chi tiết miền thời gian, hoặc mức ưu tiên hủy bỏ đường lên.

Khía cạnh 33 là máy truyền thông không dây bao gồm phương tiện để thực hiện phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 19 đến 32.

Khía cạnh 34 là máy truyền thông không dây bao gồm ít nhất một bộ xử lý được ghép nối với bộ nhớ và được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 19 đến 32.

Khía cạnh 35 là phương tiện đọc được bằng máy tính lưu trữ mã thực thi được bằng máy tính, trong đó mã này khi được thực thi bởi bộ xử lý sẽ khiến cho bộ xử lý thực hiện phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 19 đến 32.

YÊU CẦU BẢO HỘ

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

nhận, từ trạm gốc, cấu hình thứ nhất gắn với khối thứ nhất của chỉ báo hủy bỏ đường lên (uplink cancellation indication - ULCI), trong đó cấu hình thứ nhất được gắn với ít nhất một trong số sóng mang đường lên bổ sung (supplementary uplink - SUL) hoặc sóng mang đường lên không bổ sung (non-supplementary uplink - NUL) trong ô;

xác định cấu hình thứ hai gắn với khối thứ hai của ULCI, trong đó cấu hình thứ hai được gắn với sóng mang SUL trong ô và được xác định dựa vào cấu hình thứ nhất nhận được từ trạm gốc; và

giám sát ULCI dựa vào cấu hình thứ nhất và cấu hình thứ hai.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó cấu hình thứ hai được xác định từ các tham số điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control - RRC) nhận được từ trạm gốc và gắn với sóng mang SUL.

3. Phương pháp theo điểm 2,

trong đó cấu hình thứ nhất bao gồm tham số kích thước NUL chỉ báo số lượng thứ nhất của các bit gắn với khối thứ nhất, và chỉ báo NUL của các tài nguyên tần số-thời gian gắn với khối thứ nhất; và

trong đó cấu hình thứ hai bao gồm tham số kích thước tải tin chỉ báo hủy bỏ (cancellation indication - CI) SUL chỉ báo số lượng thứ hai của các bit gắn với khối thứ hai, và chỉ báo SUL của các tài nguyên tần số-thời gian gắn với khối thứ hai.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó tham số kích thước tải tin CI SUL và chỉ báo SUL là các tham số RRC riêng biệt với tham số kích thước NUL và chỉ báo NUL.

5. Phương pháp theo điểm 2, trong đó cấu hình thứ nhất và cấu hình thứ hai được tạo cấu hình theo cùng một tham số RRC.

6. Phương pháp theo điểm 1,

trong đó cấu hình thứ nhất bao gồm tham số kích thước NUL chỉ báo số lượng thứ nhất của các bit gắn với khối thứ nhất;

trong đó cấu hình thứ hai bao gồm tham số kích thước tải tin chỉ báo hủy bỏ (CI) SUL chỉ báo số lượng thứ hai của các bit gắn với khối thứ hai; và

trong đó tham số kích thước tải tin CI SUL là giống với tham số kích thước NUL.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó cấu hình thứ hai bao gồm tập hợp các tài nguyên tần số SUL, và các tài nguyên tần số SUL bao gồm một trong số phần băng thông (bandwidth part - BWP) trên SUL hoặc băng thông của SUL.

8. Phương pháp theo điểm 1,

trong đó cấu hình thứ nhất bao gồm chỉ báo thứ nhất về các tài nguyên miền thời gian NUL gắn với khối thứ nhất;

trong đó cấu hình thứ hai bao gồm chỉ báo thứ hai về các tài nguyên miền thời gian SUL gắn với khối thứ hai; và

trong đó thời khoảng NUL của các tài nguyên miền thời gian NUL là giống với thời khoảng SUL của các tài nguyên miền thời gian SUL.

9. Phương pháp theo điểm 8,

trong đó thời khoảng SUL bằng với chu kỳ giám sát ULCI của UE khi chu kỳ giám sát ULCI là ít nhất một khe; và

trong đó thời khoảng SUL bằng với số lượng ký hiệu được tạo cấu hình khi chu kỳ giám sát ULCI nhỏ hơn một khe.

10. Phương pháp theo điểm 1,

trong đó cấu hình thứ nhất bao gồm độ chi tiết miền thời gian NUL gắn với khối thứ nhất;

trong đó cấu hình thứ hai bao gồm độ chi tiết miền thời gian SUL gắn với khối thứ hai; và

trong đó độ chi tiết miền thời gian NUL là giống với độ chi tiết miền thời gian SUL.

11. Phương pháp theo điểm 1,

trong đó cấu hình thứ nhất bao gồm chỉ báo thứ nhất về mức ưu tiên hủy bỏ đường lên trên NUL gắn với khối thứ nhất;

trong đó cấu hình thứ hai bao gồm chỉ báo thứ hai về mức ưu tiên hủy bỏ đường lên trên SUL gắn với khối thứ hai; và

trong đó mức ưu tiên hủy bỏ đường lên trên NUL là giống với mức ưu tiên hủy bỏ đường lên trên SUL.

12. Phương pháp theo điểm 1,

trong đó cấu hình thứ hai được xác định từ các tham số điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) gắn với sóng mang SUL khi các tham số RRC được tạo cấu hình bởi trạm gốc; và

trong đó cấu hình thứ hai được xác định dựa vào cấu hình thứ nhất khi các tham số RRC không được tạo cấu hình.

13. Phương pháp theo điểm 12, trong đó các tham số RRC gắn với sóng mang SUL bao gồm ít nhất một trong số tập hợp các tài nguyên miền tần số, số lượng bit, tổng thời khoảng của các tài nguyên miền thời gian, độ chi tiết miền thời gian, hoặc mức ưu tiên hủy bỏ đường lên.

14. Phương pháp theo điểm 1, trong đó ULCI được giám sát dựa vào cấu hình thứ hai dựa vào tham số điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) nhận được từ trạm gốc.

15. Máy truyền thông không dây của thiết bị người dùng (UE), máy này bao gồm:

bộ nhớ; và

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

nhận, từ trạm gốc, cấu hình thứ nhất gắn với khối thứ nhất của chỉ báo hủy bỏ đường lên (ULCI), trong đó cấu hình thứ nhất được gắn với ít nhất một trong số sóng mang đường lên bổ sung (SUL) hoặc sóng mang đường lên không bổ sung (NUL) trong ô;

xác định cấu hình thứ hai gắn với khối thứ hai của ULCI, trong đó cấu hình thứ hai được gắn với sóng mang SUL trong ô và được dựa vào cấu hình thứ nhất nhận được từ trạm gốc; và

giám sát ULCI dựa vào cấu hình thứ nhất và cấu hình thứ hai.

16. Máy truyền thông không dây của thiết bị người dùng (UE), máy này bao gồm:

phương tiện để nhận, từ trạm gốc, cấu hình thứ nhất gắn với khối thứ nhất của chỉ báo hủy bỏ đường lên (ULCI), trong đó cấu hình thứ nhất được gắn với ít nhất một trong số sóng mang đường lên bổ sung (SUL) hoặc sóng mang đường lên không bổ sung (NUL) trong ô;

phương tiện để xác định cấu hình thứ hai gắn với khối thứ hai của ULCI, trong đó cấu hình thứ hai được gắn với sóng mang SUL trong ô và được dựa vào cấu hình thứ nhất nhận được từ trạm gốc; và

phương tiện để giám sát ULCI dựa vào cấu hình thứ nhất và cấu hình thứ hai.

17. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ mã thực thi được bằng máy tính, mã này khi được thực thi bởi bộ xử lý khiến cho bộ xử lý:

nhận, từ trạm gốc, cấu hình thứ nhất gắn với khối thứ nhất của chỉ báo hủy bỏ đường lên (ULCI), trong đó cấu hình thứ nhất được gắn với ít nhất một trong số sóng mang đường lên bổ sung (SUL) hoặc sóng mang đường lên không bổ sung (NUL) trong ô;

xác định cấu hình thứ hai gắn với khối thứ hai của ULCI, trong đó cấu hình thứ hai được gắn với sóng mang SUL trong ô và được dựa vào cấu hình thứ nhất nhận được từ trạm gốc; và

giám sát ULCI dựa vào cấu hình thứ nhất và cấu hình thứ hai.

18. Phương pháp truyền thông không dây của trạm gốc, phương pháp này bao gồm các bước:

truyền, đến thiết bị người dùng (UE), cấu hình thứ nhất gắn với khối thứ nhất của chỉ báo hủy bỏ đường lên (ULCI), trong đó cấu hình thứ nhất được gắn với ít nhất một trong số sóng mang đường lên bổ sung (SUL) hoặc sóng mang đường lên không bổ sung (NUL) trong ô; và

tạo cấu hình UE với cấu hình thứ hai gắn với khối thứ hai của UL CI và dựa vào cấu hình thứ nhất được truyền đến UE, trong đó cấu hình thứ hai được gắn với sóng mang SUL trong ô.

19. Phương pháp theo điểm 18, trong đó cấu hình thứ hai bao gồm các tham số điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) được truyền đến UE và gắn với sóng mang SUL.

20. Phương pháp theo điểm 19,

trong đó cấu hình thứ nhất bao gồm tham số kích thước NUL chỉ báo số lượng thứ nhất của các bit gắn với khối thứ nhất, và chỉ báo NUL của các tài nguyên tần số-thời gian gắn với khối thứ nhất; và

trong đó cấu hình thứ hai bao gồm tham số kích thước tải tin chỉ báo hủy bỏ (CI) SUL chỉ báo số lượng thứ hai của các bit gắn với khối thứ hai, và chỉ báo SUL của các tài nguyên tần số-thời gian gắn với khối thứ hai.

21. Phương pháp theo điểm 20, trong đó tham số kích thước tải tin CI SUL và chỉ báo SUL là các tham số RRC riêng biệt với tham số kích thước NUL và chỉ báo NUL.

22. Phương pháp theo điểm 19, trong đó cấu hình thứ nhất và cấu hình thứ hai được tạo cấu hình theo cùng một tham số RRC.

23. Phương pháp theo điểm 18,

trong đó cấu hình thứ nhất bao gồm tham số kích thước NUL chỉ báo số lượng thứ nhất của các bit gắn với khối thứ nhất;

trong đó cấu hình thứ hai bao gồm tham số kích thước tải tin chỉ báo hủy bỏ (CI) SUL chỉ báo số lượng thứ hai của các bit gắn với khối thứ hai; và

trong đó tham số kích thước tải tin CI SUL là giống với tham số kích thước NUL.

24. Phương pháp theo điểm 18, trong đó cấu hình thứ hai bao gồm tập hợp các tài nguyên tần số SUL, và các tài nguyên tần số SUL bao gồm một trong số phân băng thông (BWP) trên SUL hoặc băng thông của SUL.

25. Phương pháp theo điểm 18,

trong đó cấu hình thứ nhất bao gồm chỉ báo thứ nhất về các tài nguyên miền thời gian NUL gắn với khối thứ nhất;

trong đó cấu hình thứ hai bao gồm chỉ báo thứ hai về các tài nguyên miền thời gian SUL gắn với khối thứ hai; và

trong đó thời khoảng NUL của các tài nguyên miền thời gian NUL là giống với thời khoảng SUL của các tài nguyên miền thời gian SUL.

26. Phương pháp theo điểm 25,

trong đó thời khoảng SUL bằng với chu kỳ giám sát ULCI của UE khi chu kỳ giám sát ULCI là ít nhất một khe; và

trong đó thời khoảng SUL bằng với số lượng ký hiệu được tạo cấu hình khi chu kỳ giám sát ULCI nhỏ hơn một khe.

27. Phương pháp theo điểm 18,

trong đó cấu hình thứ nhất bao gồm độ chi tiết miền thời gian NUL gắn với khối thứ nhất;

trong đó cấu hình thứ hai bao gồm độ chi tiết miền thời gian SUL gắn với khối thứ hai; và

trong đó độ chi tiết miền thời gian NUL là giống với độ chi tiết miền thời gian SUL.

28. Phương pháp theo điểm 18,

trong đó cấu hình thứ nhất bao gồm chỉ báo thứ nhất về mức ưu tiên hủy bỏ đường lên trên NUL gắn với khối thứ nhất;

trong đó cấu hình thứ hai bao gồm chỉ báo thứ hai về mức ưu tiên hủy bỏ đường lên trên SUL gắn với khối thứ hai; và

trong đó mức ưu tiên hủy bỏ đường lên trên NUL là giống với mức ưu tiên hủy bỏ đường lên trên SUL.

29. Phương pháp theo điểm 18, phương pháp này còn bao gồm các bước:

tạo cấu hình UE để xác định cấu hình thứ hai từ các tham số điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) gắn với sóng mang SUL khi các tham số RRC được tạo cấu hình bởi trạm gốc; và

tạo cấu hình UE để xác định cấu hình thứ hai dựa vào cấu hình thứ nhất khi các tham số RRC không được tạo cấu hình.

30. Phương pháp theo điểm 29, trong đó các tham số RRC gắn với sóng mang SUL bao gồm ít nhất một trong số tập hợp các tài nguyên miền tần số, số lượng bit, tổng thời khoảng của các tài nguyên miền thời gian, độ chi tiết miền thời gian, hoặc mức ưu tiên hủy bỏ đường lên.

31. Máy truyền thông không dây của trạm gốc, máy này bao gồm:

bộ nhớ; và

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

truyền, đến thiết bị người dùng (UE), cấu hình thứ nhất gắn với khối thứ nhất của chỉ báo hủy bỏ đường lên (ULCI), trong đó cấu hình thứ nhất được gắn với ít nhất một trong số sóng mang đường lên bổ sung (SUL) hoặc sóng mang đường lên không bổ sung (NUL) trong ô; và

tạo cấu hình UE với cấu hình thứ hai gắn với khối thứ hai của ULCI và dựa vào cấu hình thứ nhất được truyền đến UE, trong đó cấu hình thứ hai được gắn với sóng mang SUL trong ô.

32. Máy truyền thông không dây của trạm gốc, máy này bao gồm:

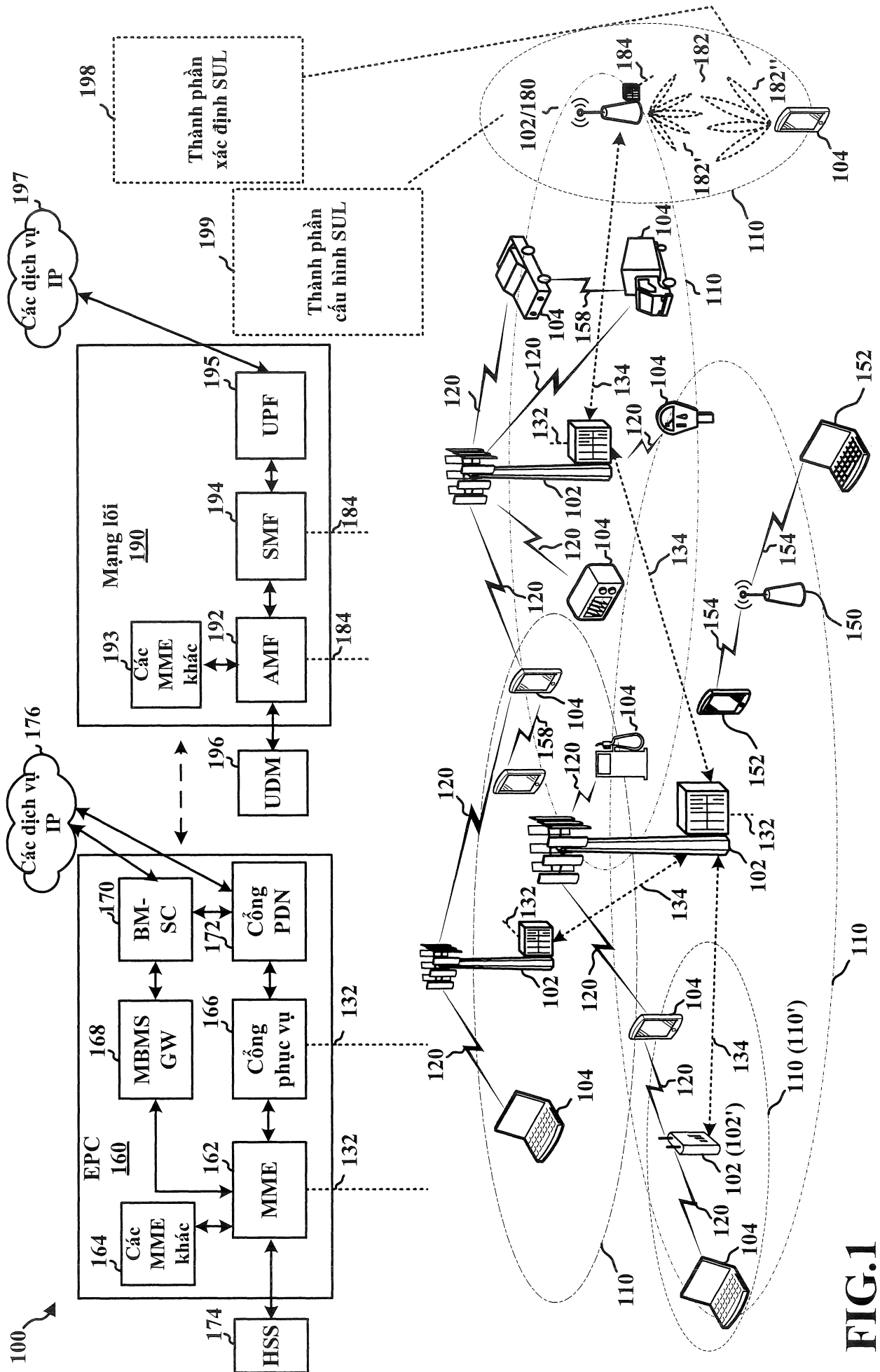
phương tiện để truyền, đến thiết bị người dùng (UE), cấu hình thứ nhất gắn với khối thứ nhất của chỉ báo hủy bỏ đường lên (ULCI), trong đó cấu hình thứ nhất được gắn với ít nhất một trong số sóng mang đường lên bổ sung (SUL) hoặc sóng mang đường lên không bổ sung (NUL) trong ô; và

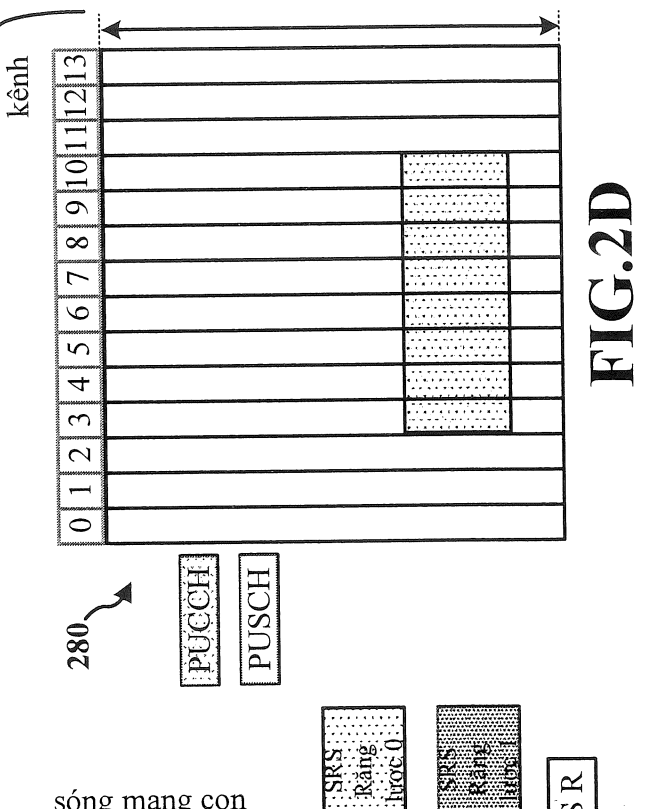
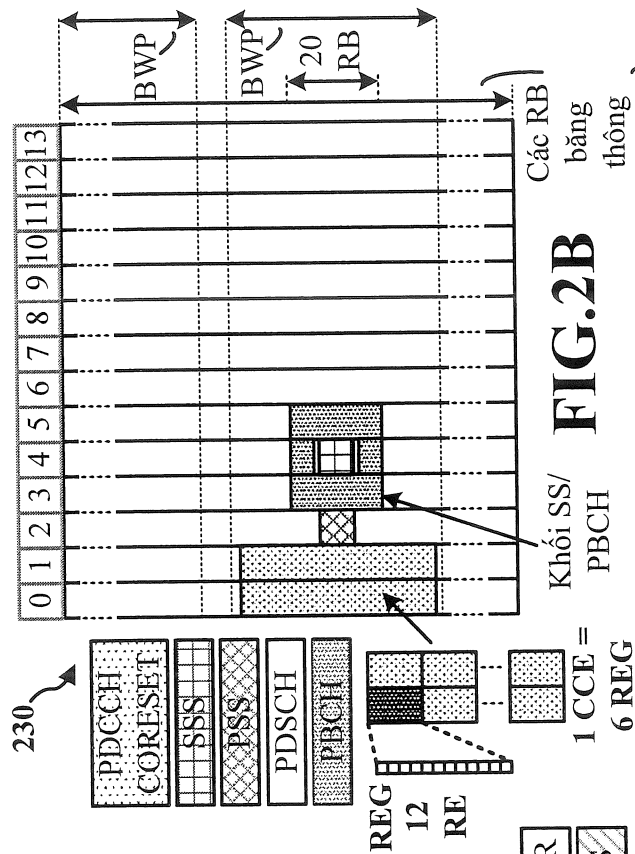
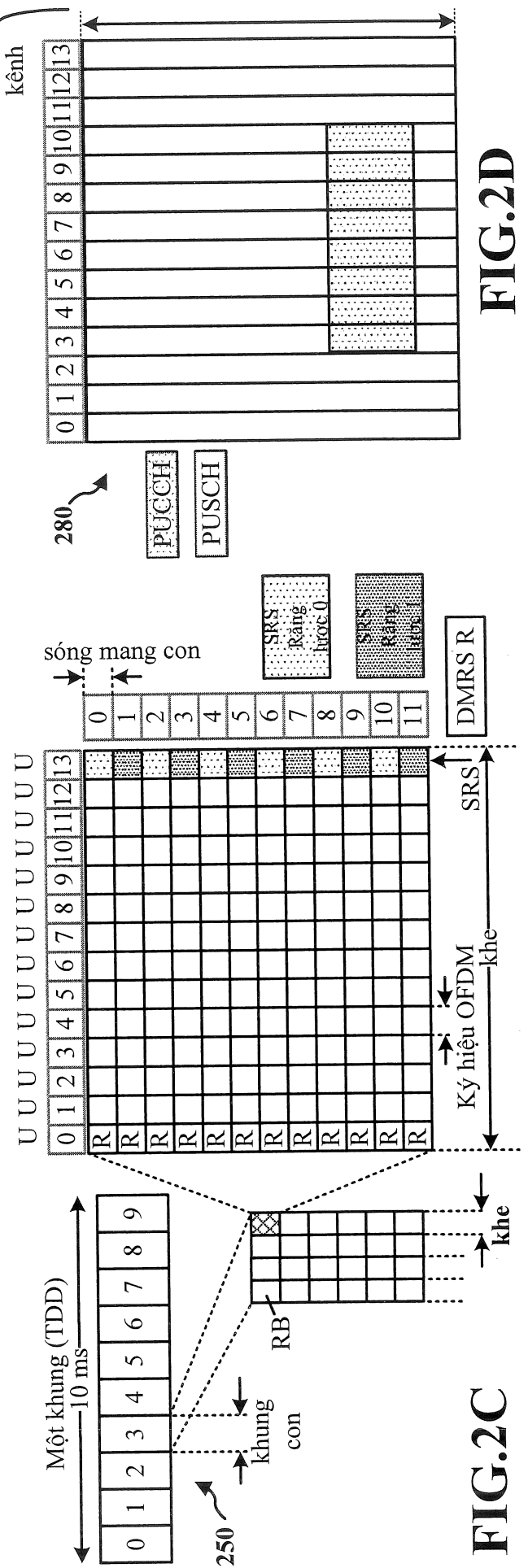
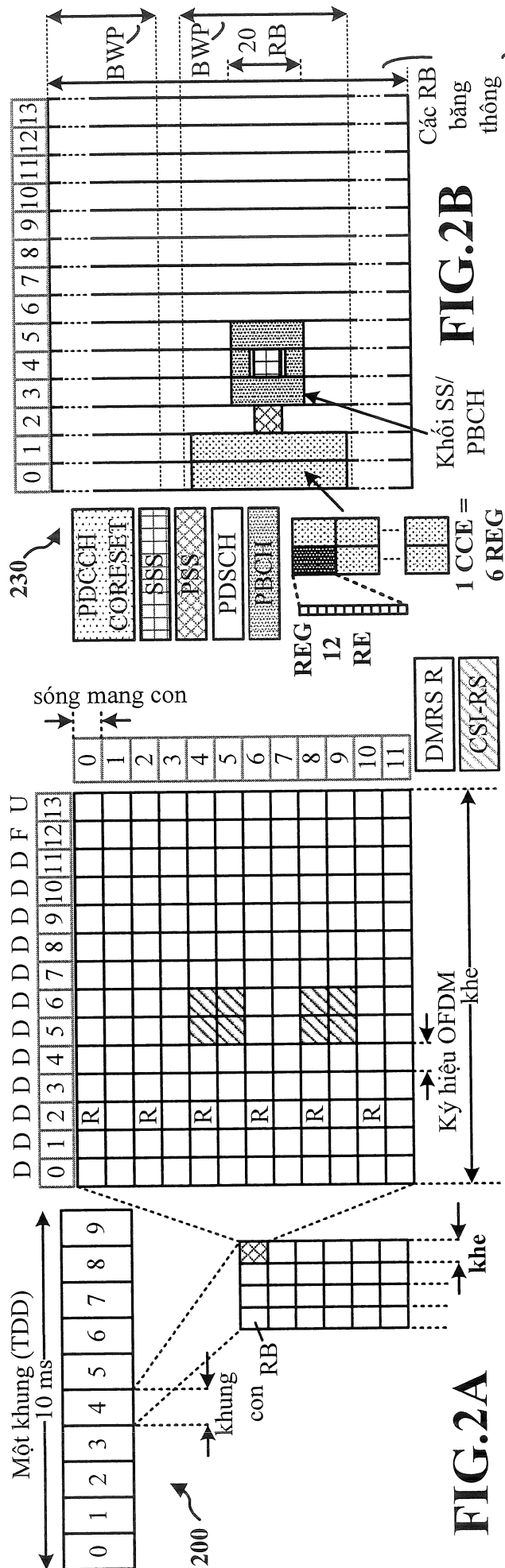
phương tiện để tạo cấu hình UE với cấu hình thứ hai gắn với khối thứ hai của ULCI và dựa vào cấu hình thứ nhất được truyền đến UE, trong đó cấu hình thứ hai được gắn với sóng mang SUL trong ô.

33. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ mã thực thi được bằng máy tính, mã này khi được thực thi bởi bộ xử lý khiến cho bộ xử lý:

truyền, đến thiết bị người dùng (UE), cấu hình thứ nhất gắn với khối thứ nhất của chỉ báo hủy bỏ đường lên (ULCI), trong đó cấu hình thứ nhất được gắn với ít nhất một trong số sóng mang đường lên bổ sung (SUL) hoặc sóng mang đường lên không bổ sung (NUL) trong ô; và

tạo cấu hình UE với cấu hình thứ hai gắn với khối thứ hai của ULCI và dựa vào cấu hình thứ nhất được truyền đến UE, trong đó cấu hình thứ hai được gắn với sóng mang SUL trong ô.





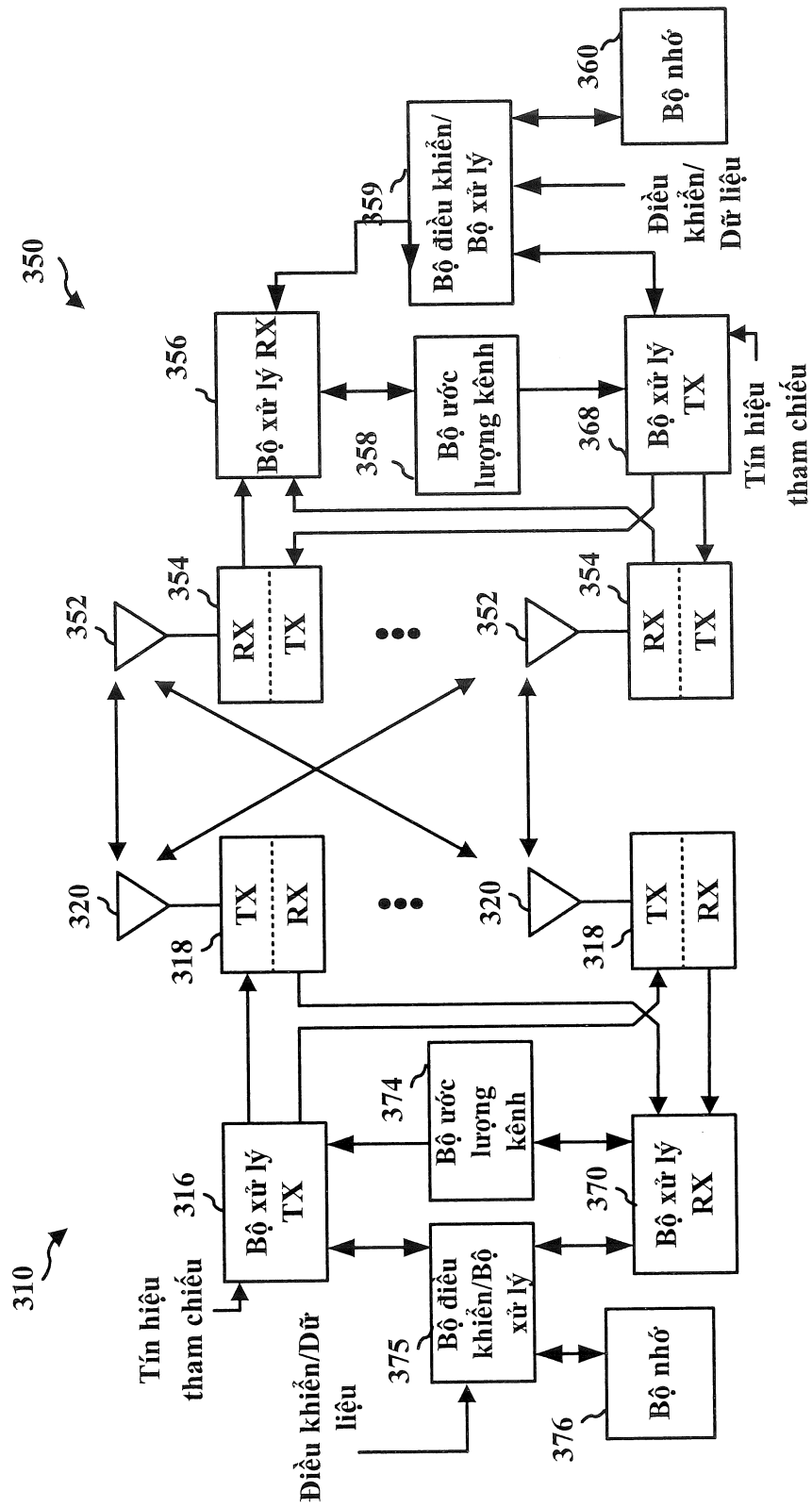
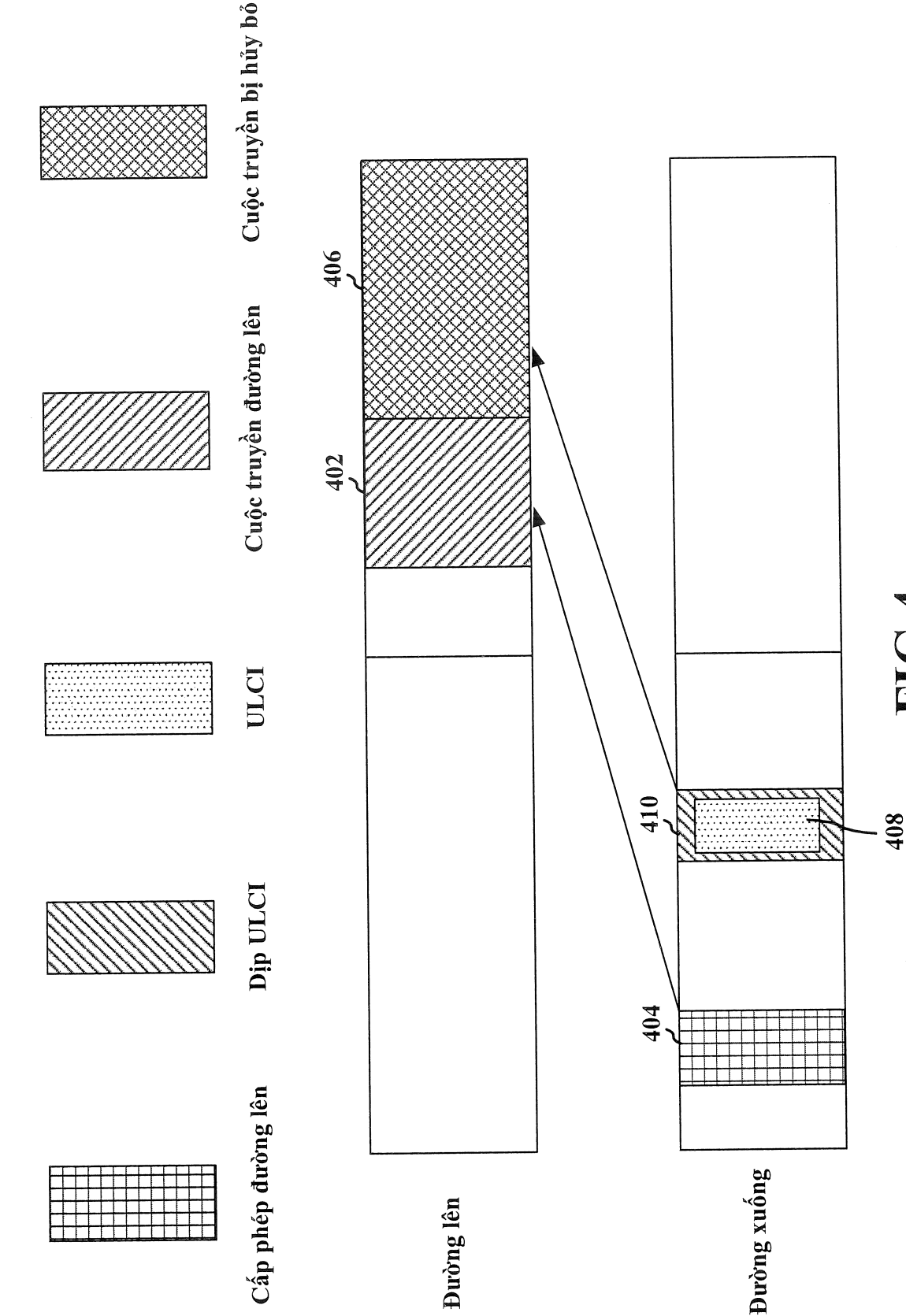
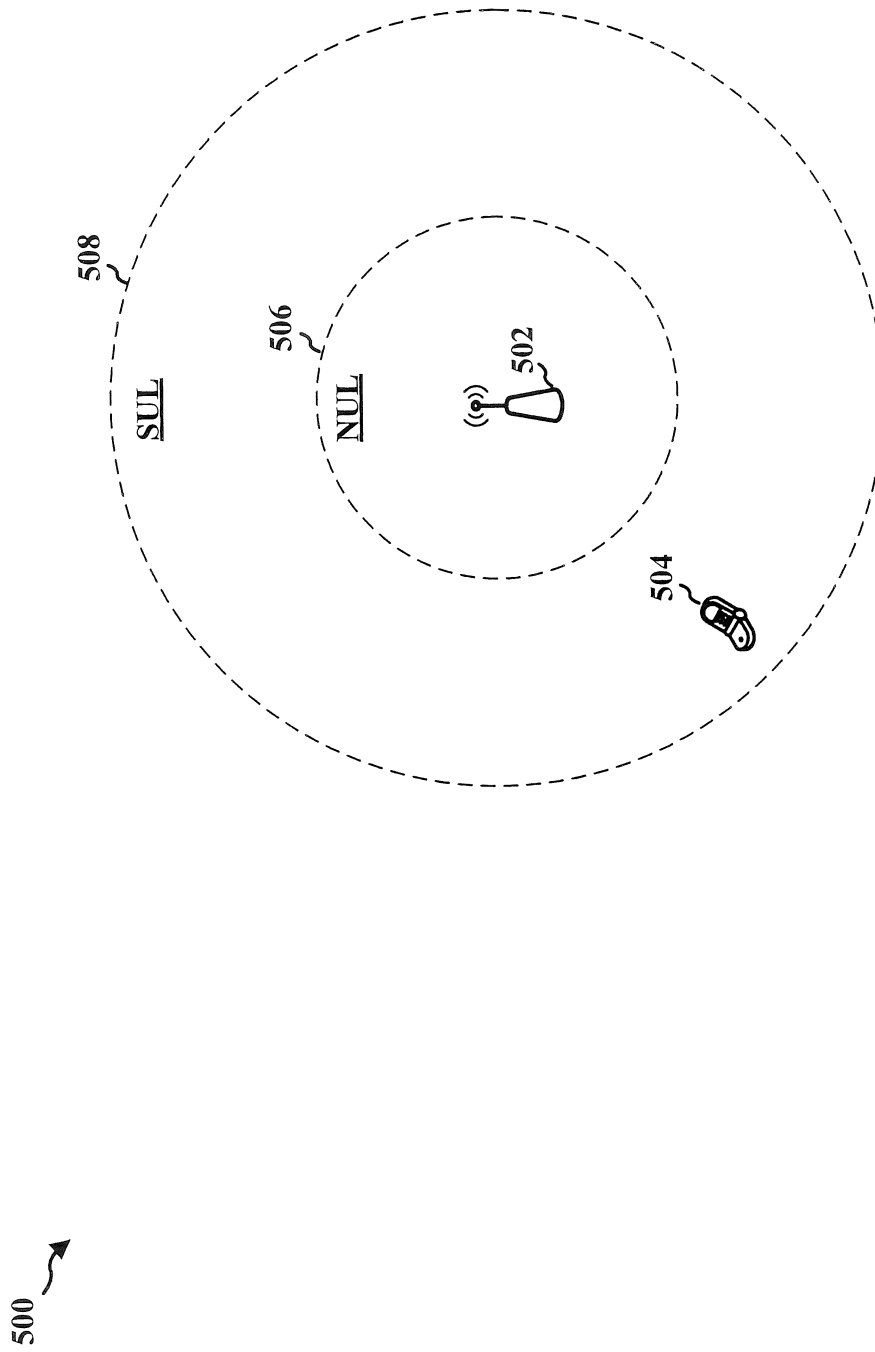


FIG.3



**FIG.5**

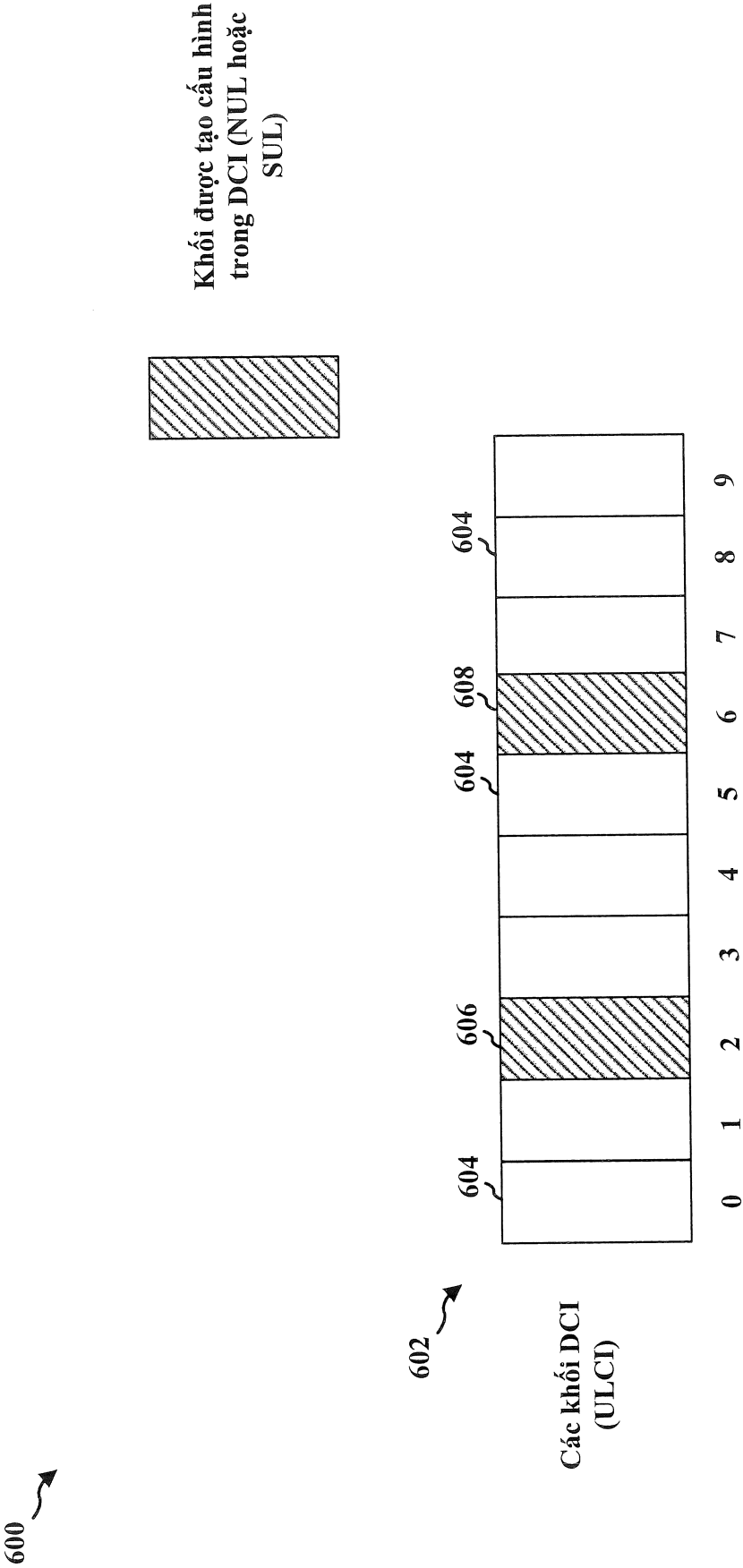


FIG.6

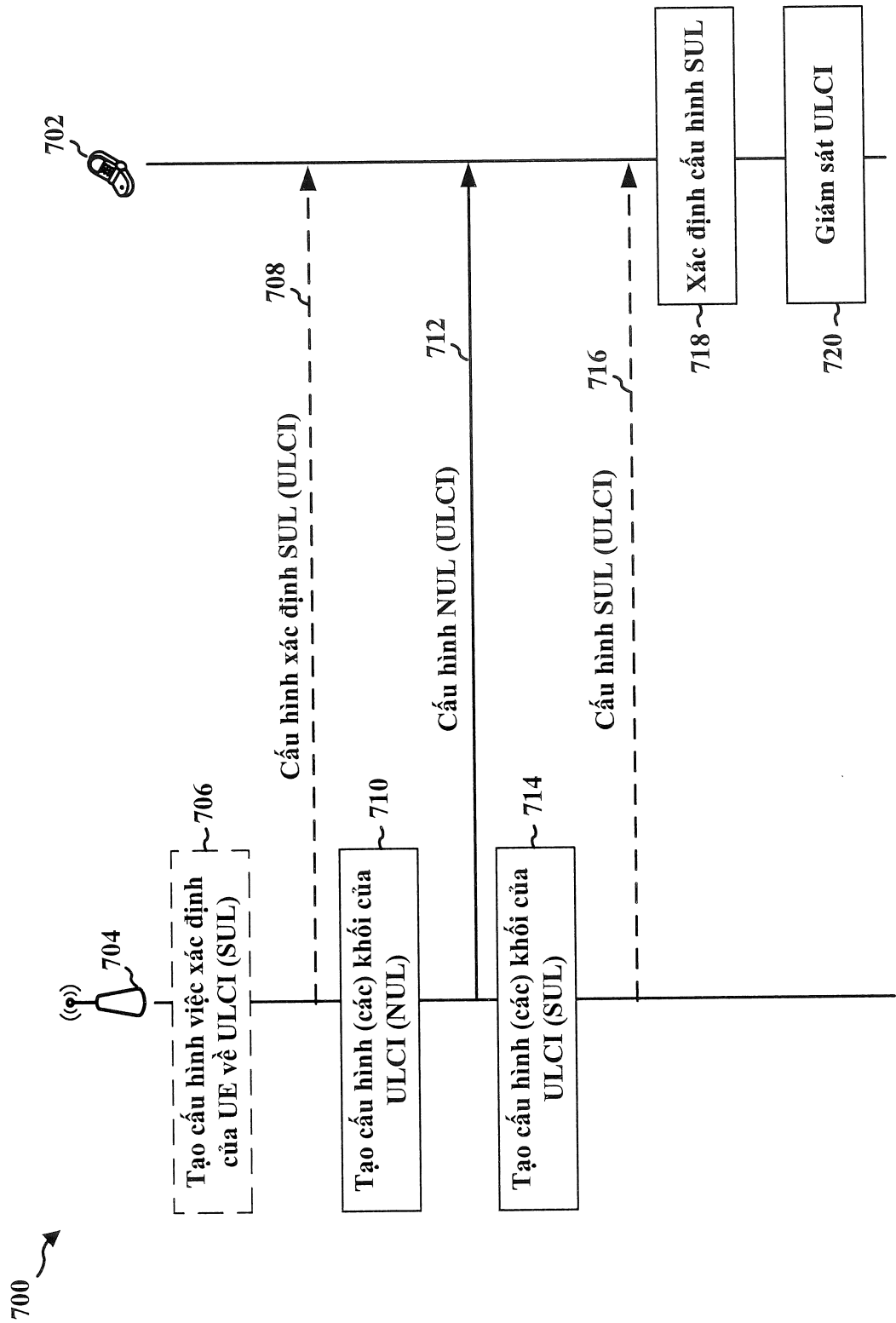


FIG.7

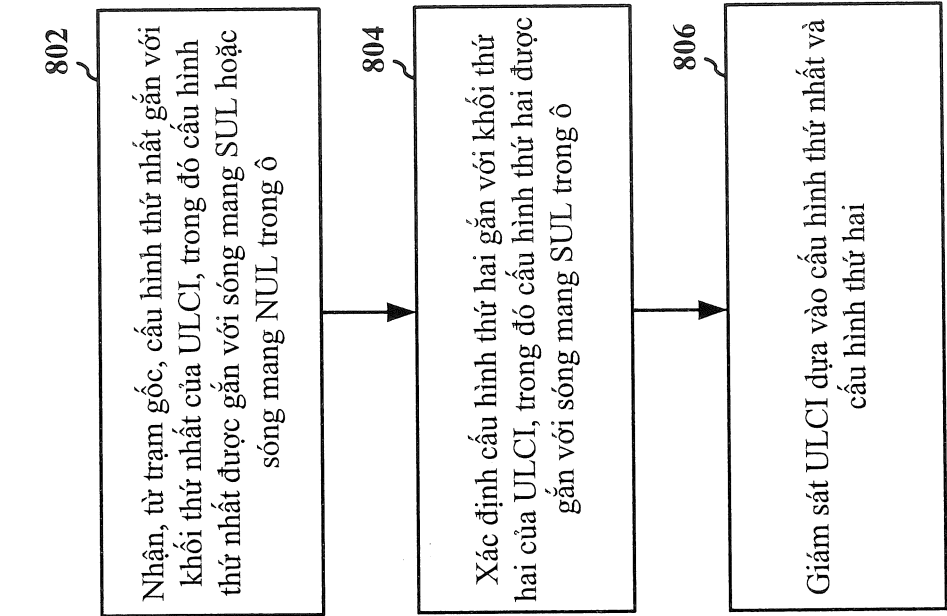


FIG.8

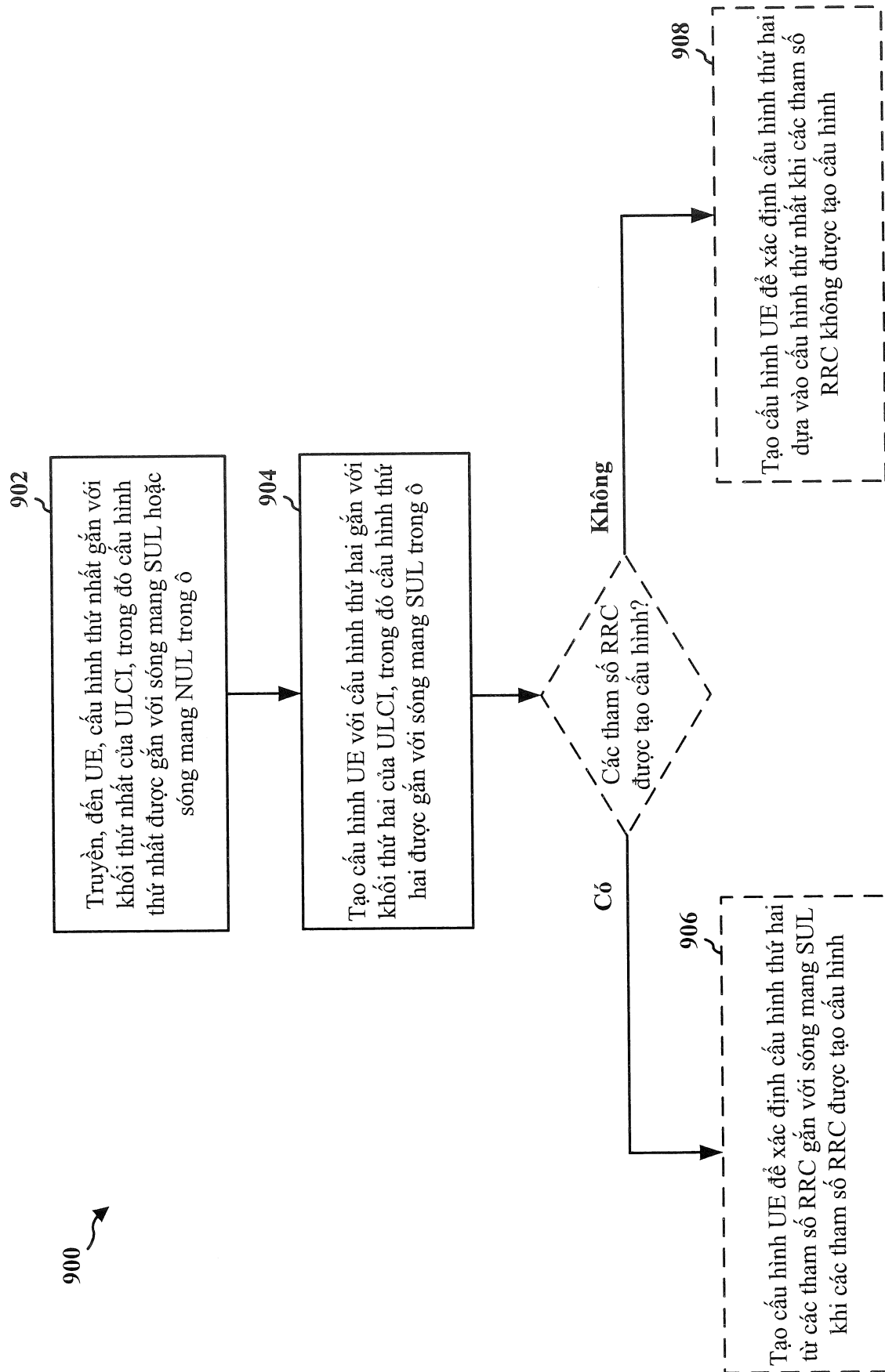


FIG.9

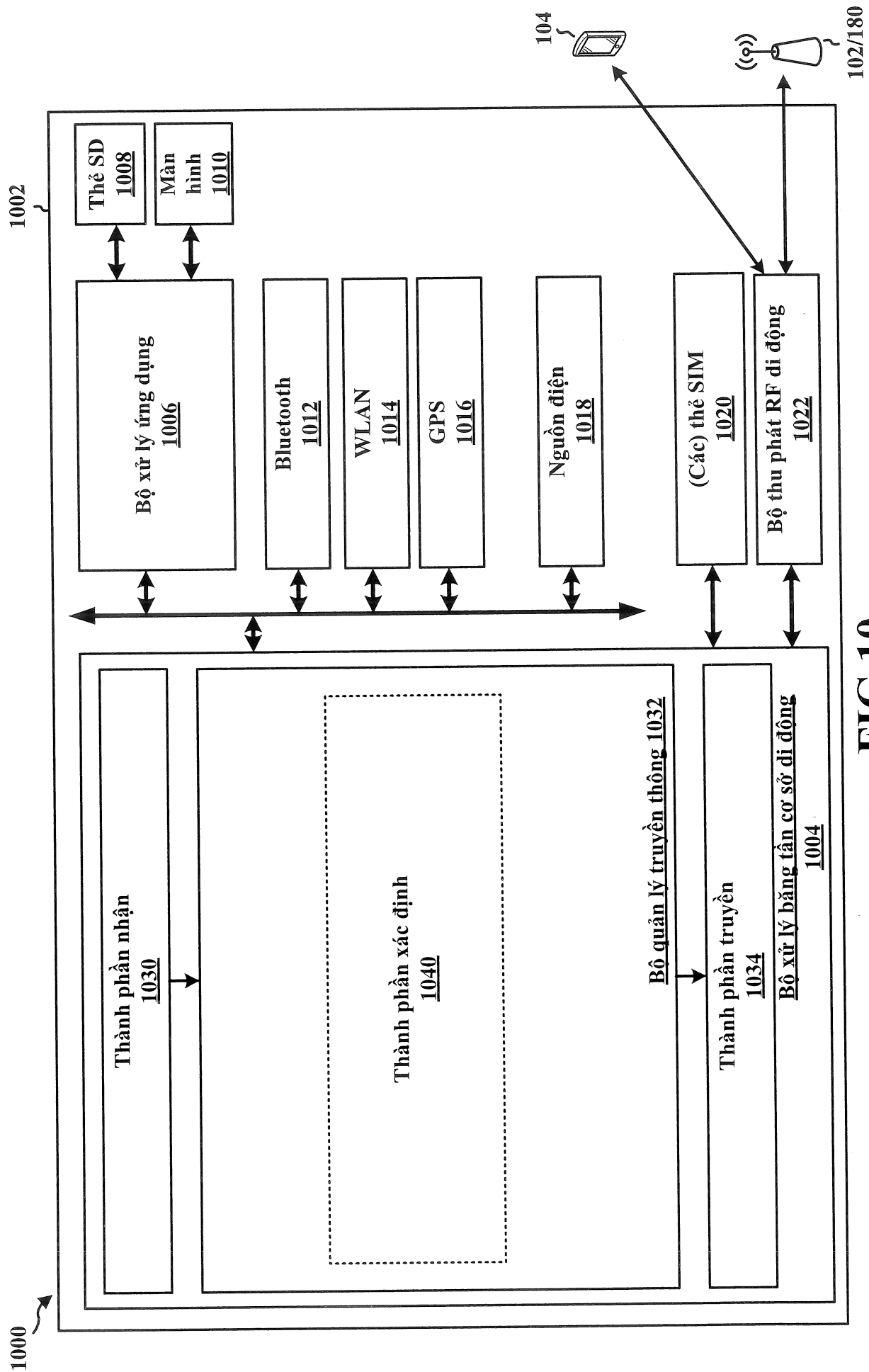


FIG.10

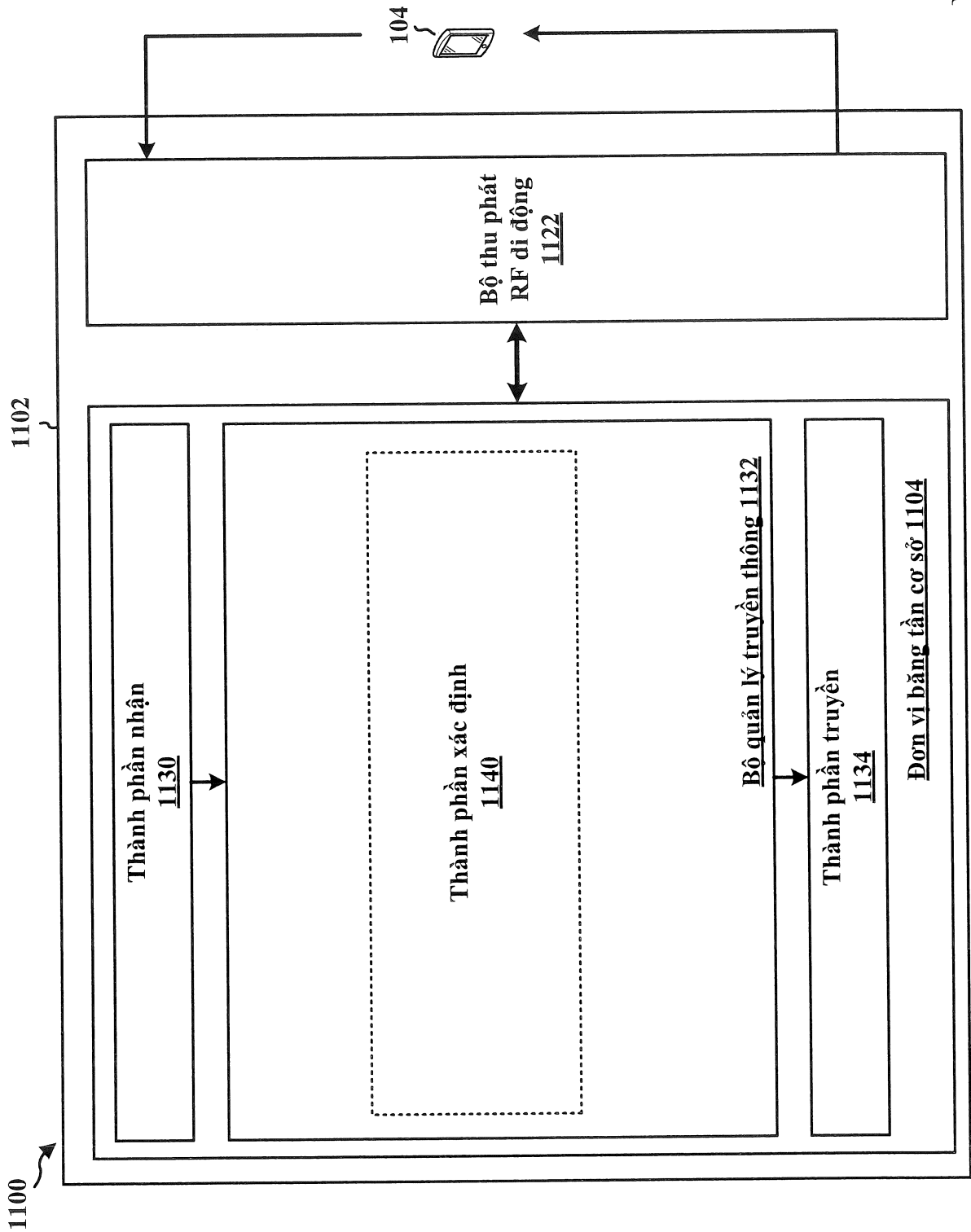


FIG.11