



(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)



1-0051951

(51)^{2020.01} H04W 72/04

(13) B

(21) 1-2022-02909

(22) 14/11/2020

(86) PCT/US2020/060622 14/11/2020

(87) WO 2021/097375 20/05/2021

(30) 62/936,299 15/11/2019 US; 17/097,952 13/11/2020 US

(45) 25/09/2025 450

(43) 25/07/2022 412A

(73) QUALCOMM INCORPORATED (US)

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

(72) ZHOU, Yan (US); LUO, Tao (US).

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

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

(21) 1-2022-02909

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp, máy và phương tiện đọc được bằng máy tính để truyền thông không dây tại thiết bị người dùng (user equipment - UE) để nhận thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information - DCI) từ thực thể mạng; và tạo cấu hình ít nhất một cuộc truyền kênh dùng chung đường lên vật lý (physical uplink shared channel - PUSCH) dựa vào việc xác định rằng DCI không bao gồm trường chỉ báo yêu cầu lập lịch (scheduling request indicator - SRI).

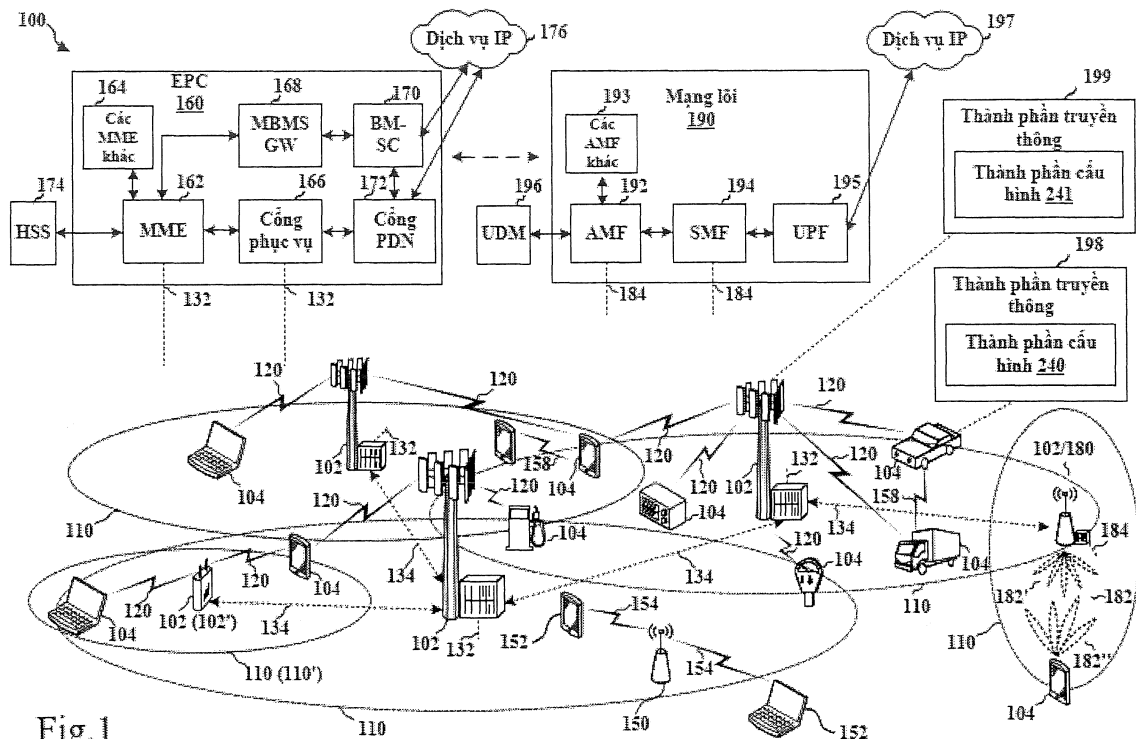


Fig.1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến truyền thông không dây, cụ thể là các kỹ thuật để lập lịch PUSCH trong hệ thống truyền thông không dây.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế nói chung đề cập đến truyền thông không dây, và cụ thể hơn là các kỹ thuật để lập lịch kênh dùng chung đường lên vật lý (physical uplink shared channel - PUSCH) trong chuẩn vô tuyến mới thế hệ thứ năm (fifth generation new radio - 5G NR).

Các hệ thống truyền thông không dây được triển khai rộng rãi để cung cấp các dịch vụ viễn thông khác nhau như điện thoại, video, dữ liệu, gửi tin nhắn và phát quảng bá. Các hệ thống truyền thông không dây điển hình có thể triển khai 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 có sẵn. Ví dụ về các công nghệ đa truy cập như vậy bao gồm các hệ thống đa truy cập phân chia theo mã (code division multiple access - CDMA), các hệ thống đa truy cập phân chia theo thời gian (time division multiple access - TDMA), các hệ thống đa truy cập phân chia theo tần số (frequency division multiple access - FDMA), các hệ thống đa truy cập phân chia theo tần số trực giao (orthogonal frequency division multiple access - OFDMA), các hệ thống đa truy cập phân chia theo tần số sóng mang đơn (single-carrier frequency division multiple access - SC-FDMA) và các hệ thống đa truy cập phân chia theo mã đồng bộ phân chia theo thời gian (time division synchronous code division multiple access - TD-SCDMA).

Các công nghệ đa truy cập này đã được áp dụng trong 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. Chuẩn viễn thông làm ví dụ là chuẩn Vô tuyến mới (New Radio - NR) 5G. NR 5G là một phần của sự tiến hóa 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 độ trễ, 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 communication - mMTC), và truyền thông độ trễ thấp siêu tin cậy (ultra reliable low latency communication - 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 trong công nghệ NR 5G. Các cải thiện này cũng có thể được ứng dụng vào các công nghệ đa truy cập khác và các chuẩn viễn thông triển khai các công nghệ này.

Do nhu cầu tăng cao đối với các truyền thông không dây, do vậy mong muốn cải thiện hiệu quả về các kỹ thuật mạng truyền thông không dây.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Phần sau đây trình bày bản chất kỹ thuật được đơn giản hóa về một hoặc nhiều khía cạnh nhằm cung cấp hiểu biết cơ bản cho các khía cạnh đó. Phần này không phải là sự mô tả bao quát về tất cả các khía cạnh đã 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 nó là trình bày một số khái niệm về một hoặc nhiều khía cạnh dưới dạng đơn giản hóa làm phần mở đầu cho phần mô tả chi tiết hơn sẽ được trình bày sau này.

Ví dụ về phương án thực hiện bao gồm phương pháp truyền thông không dây, phương pháp này bao gồm bước nhận, bởi thiết bị người dùng (user equipment - UE) từ thực thể mạng, thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information - DCI); và tạo cấu hình, bởi UE, ít nhất một cuộc truyền kênh dùng chung đường lên vật lý (PUSCH) dựa vào việc xác định rằng DCI không bao gồm trường chỉ báo yêu cầu lập lịch (scheduling request indicator - SRI).

Ví dụ về phương án thực hiện khác bao gồm máy để truyền thông không dây, máy này bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ truyền thông với bộ xử lý. Bộ nhớ lưu trữ các lệnh, khi được bộ xử lý thực thi sẽ khiến cho bộ xử lý nhận DCI bởi UE từ thực thể mạng; và tạo cấu hình, bởi UE, ít nhất một cuộc truyền PUSCH dựa vào việc xác định rằng DCI không bao gồm trường SRI.

Ví dụ về phương án thực hiện khác bao gồm máy để truyền thông không dây, máy này bao gồm phương tiện để nhận DCI bởi UE từ thực thể mạng; và tạo cấu hình, bởi

UE, ít nhất một cuộc truyền PUSCH dựa vào việc xác định rằng DCI không bao gồm trường SRI.

Ví dụ về phương án thực hiện khác bao gồm phương tiện không quy định đọc được bằng máy tính lưu trữ các lệnh để truyền thông không dây, thực thi được bởi bộ xử lý để nhận DCI bởi UE từ thực thể mạng; và tạo cấu hình, bởi UE, ít nhất một cuộc truyền PUSCH dựa vào việc xác định rằng DCI không bao gồm trường SRI.

Để đạt được các mục tiêu đã đề cập ở trên và các mục đích liên quan, một hoặc nhiều khía cạnh bao gồm các đặc tính sau đây được mô tả đầy đủ và cụ thể được đề cập ở phần yêu cầu bảo hộ. Phần mô tả dưới đây và các hình vẽ kèm theo mô tả chi tiết các đặc tính minh họa nhất định của một hoặc nhiều khía cạnh. Tuy nhiên, các đặc tính này chỉ thể hiện một vài cách trong số nhiều cách khác nhau trong đó nguyên tắc của các khía cạnh khác nhau có thể được triển khai, 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, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Các Fig.2A, Fig.2B, Fig.2C và Fig.2D là các sơ đồ minh họa các ví dụ tương ứng về khung 5G/NR thứ nhất, các kênh DL trong khung con 5G/NR, khung 5G/NR thứ hai, và các kênh UL trong khung con 5G/NR, 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 (user equipment - UE) trong mạng truy cập, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Fig.4 là sơ đồ minh họa ví dụ về báo hiệu truyền thông giữa UE và trạm gốc, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Fig.5 là lưu đồ của phương pháp truyền thông không dây, và cụ thể hơn là lập lịch ít nhất một cuộc truyền PUSCH dựa vào DCI, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Fig.6 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về UE, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Fig.7 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về trạm gốc, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần mô tả chi tiết trình bày dưới đây, dựa vào các hình vẽ kèm theo, được dự định làm phần mô tả về các cấu hình khác nhau và không dự định để chỉ biểu diễn các cấu hình trong đó có thể áp dụng các khái niệm được mô tả ở đây. Phần mô tả chi tiết này bao gồm các chi tiết cụ thể nhằm cung cấp hiểu biết thấu đáo về một số khái niệm. Tuy nhiên, đối với những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ thấy rõ rằng những khái niệm này có thể được thực hiện mà không có phần chi tiết cụ thể này. Trong một số trường hợp, các cấu trúc và thành phần đã được biết đến được minh họa dưới dạng sơ đồ khối để tránh gây khó hiểu các khái niệm như vậy.

Một số khía cạnh của các hệ thống viễn thông sẽ được thể hiện dựa vào các máy và phương pháp. 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 thực hiện bằng cách sử dụng phần cứng điện tử, phần mềm máy tính, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Việc các phần tử như vậy có được thực hiện dưới dạng phần cứng hoặc phần mềm phụ thuộc vào ứng dụng cụ thể và các ràng buộc thiết kế được áp dụng cho toàn bộ hệ thống.

Ví dụ, phần tử hoặc một phần của phần tử, hoặc tổ hợp bất kỳ của các phần tử có thể được thực hiện 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, các tập lệnh, mã, đoạn mã, mã chương trình, chương trình, chương trình con, mô đun 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 mềm trung gian, vi mã, ngôn ngữ mô tả phần cứng, hoặc tên khác.

Do đó, trong một hoặc nhiều phương án làm ví dụ, các chức năng được mô tả có thể được thực hiện trong phần cứng, phần mềm, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Nếu được thực hiện bằng phần mềm, các chức năng này có thể được lưu trữ 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 có thể truy cập được bằng máy tính. 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), bộ nhớ ROM lập trình xóa được bằng điện (electrically erasable programmable ROM - EEPROM), ổ đĩa quang khác, 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 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 có thể truy cập được bằng máy tính.

Fig.1 là sơ đồ minh họa ví dụ về hệ thống truyền thông không dây và mạng truy cập 100 được tạo cấu hình để lựa chọn tài nguyên trong cửa sổ lựa chọn tài nguyên. Hệ thống truyền thông không dây (còn được gọi là mạng diện rộng không dây (wireless wide area network - WWAN)) bao gồm các trạm gốc 102, các UE 104, lõi gói tiến hóa (Evolved Packet Core - EPC) 160 và mạng lõi khác 190 (ví dụ, lõi 5G (5G Core - 5GC)).

Theo các khía cạnh nhất định, UE 104 có thể được tạo cấu hình để vận hành thành phần truyền thông 198 và/hoặc thành phần cấu hình 240 để xác định tài nguyên để truyền cuộc truyền kênh dùng chung đường lên vật lý (PUSCH) đến thực thể mạng dựa vào thông tin điều khiển đường xuống (DCI). Ví dụ, thành phần truyền thông 198 và/hoặc thành phần cấu hình 240 có thể được tạo cấu hình để nhận DCI từ thực thể mạng, xác định liệu DCI có bao gồm trường chỉ báo yêu cầu lập lịch (SRI) hay không, và truyền ít nhất một cuộc truyền PUSCH trên các tài nguyên dựa vào việc xác định rằng DCI không bao gồm trường SRI.

Tương ứng, theo các khía cạnh nhất định, thực thể mạng 102 (ví dụ, trạm gốc) có thể được tạo cấu hình để vận hành thành phần truyền thông 199 và/hoặc thành phần cấu hình 241 để truyền DCI đến UE 104. Ví dụ, thành phần truyền thông 199 và/hoặc thành

phần cấu hình 241 có thể xác định liệu có bao gồm trường SRI trong DCI để được truyền đến UE 104 hay không. Thành phần truyền thông 199 và/hoặc thành phần cấu hình 241 có thể nhận cuộc truyền PUSCH được lập lịch từ UE 104 để đáp lại việc truyền DCI.

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 các ô femto, các ô pico và các 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 (Universal Mobile Telecommunications System - UMTS) tiến hóa (Evolved 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 NR 5G (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 tiêu đề, chức năng điều khiển di động (ví dụ, chuyển giao, kết nối kép), điều phối nhiều giữa các ô, thiết lập và giải phóng 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 phát đa hướng quảng bá 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, thông qua EPC 160 hoặc mạng lõi 190) với nhau qua các liên kết backhaul 134 (ví dụ, giao diện X2). Các liên kết backhaul 132, 134, và 184 có thể là có dây và không dây.

Các trạm gốc 102 có thể truyền thông không dây với các UE 104. Mỗi trong số các trạm gốc 102 có thể cung cấp vùng phủ sóng truyền thông cho khu vực phủ sóng địa lý tương ứng 110. Có thể có các khu vực phủ sóng địa lý chồng lấn 110. Ví dụ, ô nhỏ 102' có thể có khu vực phủ sóng 110' chồng lấn với khu vực phủ sóng 110 của một hoặc nhiều trạm gốc macro 102. Mạng bao gồm 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 tiến hóa (Evolved Node B - eNB) trong nhà (Home Evolved Node B - HeNB), có thể cung cấp

dịch vụ cho một nhóm hạn chế được gọi 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 được gọi là liên kết ngược) từ UE 104 đến trạm gốc 102 và/hoặc cuộc truyền đường xuống (downlink - DL) (còn được 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. Các liên kết truyền thông có thể thông qua một hoặc nhiều sóng mang. Các trạm gốc 102 / các UE 104 có thể sử dụng phổ lên đến băng thông Y MHz (ví dụ, 5, 10, 15, 20, 100, 400, v.v. MHz) trên mỗi sóng mang được phân bổ trong cộng gộp sóng mang tối đa đến tổng số Yx MHz (x sóng mang thành phần) được sử dụng để truyền theo mỗi hướng. Các sóng mang có thể ở liền kề nhau hoặc không. Việc phân bổ các sóng mang có thể không đối xứng đối với DL và UL (ví dụ, nhiều hơn hoặc ít hơn các sóng mang có thể được phân bổ cho DL so với cho UL). Các 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 liên kết truyền thông thiết bị-với-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 - 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 được 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.

Mạng truyền thông không dây có thể còn bao gồm điểm truy cập (access point - AP) Wi-Fi 150 truyền thông với các trạm (station - 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 (clear channel assessment - 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 triển khai 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', triển khai NR trong phổ tần số được miễn cấp phép, có thể tăng 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 (millimeter wave - 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 kỳ 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 giữa 1 milimet và 10 milimet. Sóng vô tuyến trong băng tần này có thể được gọi là sóng milimet. Gần mmW có thể mở rộng xuống 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. Các truyền thông sử dụng băng tần vô tuyến mmW/gần mmW (ví dụ, 3 GHz đến 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 có thể còn truyền tín hiệu được điều hướng chùm sóng đến 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 huấn luyện chùm để xác định các hướng nhận và truyền tốt nhất cho mỗi trong số trạm gốc 180/UE 104. Các hướng nhận và truyền cho trạm gốc 180 có thể giống hoặc có thể không giống nhau. Các hướng nhận và truyền cho UE 104 có thể giống hoặc không giống nhau.

EPC 160 có thể gồm thực thể quản lý di động (Mobility Management Entity - MME) 162, các MME khác 164, cổng phục vụ 166, cổng dịch vụ phát đa hướng quảng

bá đa phương tiện (MBMS) 168, trung tâm dịch vụ phát đa hướng quảng bá (Broadcast Multicast Service Center - BM-SC) 170, và công mạng dữ liệu gói (Packet Data network - 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 việc báo hiệu giữa các UE 104 và EPC 160. Nói chung, MME 162 cung cấp khả năng quản lý kênh mang và kết nối. Tất cả các gói giao thức Internet (Internet protocol - IP) người dùng được chuyển thông qua cổng phục vụ 166, chính cổng này được kết nối với cổng PDN 172. Cổng PDN 172 cung cấp phần phân bổ địa chỉ IP UE cũng như các chức năng khác. Cổng PDN 172 và BM-SC 170 được kết nối với dịch vụ IP 176. Các dịch vụ IP 176 có thể bao gồm Internet, mạng nội bộ, hệ thống con đa phương tiện IP (IP Multimedia Subsystem - IMS), dịch vụ truyền trực tuyến PS, và/hoặc các dịch vụ IP khác. BM-SC 170 có thể cung cấp các chức năng cung cấp và phân phối dịch vụ người dùng MBMS. BM-SC 170 có thể đóng vai trò là điểm vào để truyền MBMS của nhà cung cấp nội dung, có thể được dùng để cấp quyền và khởi tạo các dịch vụ mang MBMS trong mạng di động mặt đất công cộng (public land mobile network - PLMN) và có thể được dùng 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 khu vực mạng một tần số phát quảng bá đa hướng (Multicast Broadcast Single Frequency Network - MBSFN) để phát quảng bá 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 193 khác, 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 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 quản lý phiên và luồng QoS. Tất cả các gói giao thức Internet (IP) người dùng được truyền qua UPF 195. UPF 195 cung cấp phần phân bổ địa chỉ IP UE cũng như các chức năng khác. UPF 195 được kết nối với các dịch vụ IP 197. Các dịch vụ IP 197 có thể bao gồm Internet, mạng nội bộ, hệ thống con 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 tiến hóa (eNB), điểm truy

cập, trạm thu phát cơ sở, 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 truyền nhận (transmit reception point - TRP) hoặc một số thuật ngữ thích hợp khác. Trạm gốc 102 cung cấp điểm truy cập cho EPC 160 hoặc mạng lõi 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), camera, 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, khối di động, khối thuê bao, khối không dây, khối 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.

Các Fig.2A đến Fig.2D bao gồm các sơ đồ về ví dụ cấu trúc khung và tài nguyên có thể được sử dụng trong các truyền thông giữa các trạm gốc 102, UE 104, và/hoặc các UE thứ cấp (hoặc các UE liên kết phụ) 110 được mô tả theo sáng chế. 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 là FDD trong đó đối với tập hợp sóng mang con cụ thể (băng thông hệ thống sóng mang), các khung con trong tập hợp sóng mang con được dành riêng cho DL hoặc UL, hoặc có thể là TDD trong đó đối với tập hợp sóng mang con cụ thể (băng thông hệ thống sóng mang), các khung con trong tập hợp các sóng mang con được dành riêng cho cả DL và UL. Trong các ví dụ đưa ra trên 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 (chủ yếu là DL), trong đó D là DL, U là UL và X linh hoạt để sử dụng giữa DL/UL, và khung con 3 được

tạo cấu hình với định dạng khe 34 (chủ yếu là UL). Mặc dù khung con 3, 4 được thể hiện với các định dạng khe 34, 28, tương ứng, nhưng bất kỳ khung con cụ thể nào cũng có thể được tạo cấu hình với bất kỳ định dạng khe nào khác có sẵn từ 0 đến 61. Các định dạng khe 0, 1 lần lượt là DL, UL. Các định dạng khe từ 2 đến 61 khác bao gồm kết hợp của DL, UL và các ký hiệu linh hoạt. Các UE được tạo cấu hình với định dạng khe (động thông qua thông tin điều khiển DL (DL control information - DCI), hoặc bán tĩnh/tĩnh thông qua báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control - RRC)) thông qua chỉ báo định dạng khe (slot format indicator - SFI) nhận được. Lưu ý rằng phần mô tả sau đây cũng áp dụng cho cấu trúc khung 5G/NR là TDD.

Các công nghệ truyền thông không dây khác có thể có các cấu trúc khung khác và/hoặc các kênh khác. Khung (10 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 các ký hiệu OFDM tiên tố vòng (cyclic prefix - CP) (cyclic prefix OFDM - CP-OFDM). Các ký hiệu trên UL có thể là các ký hiệu CP-OFDM (đối với các kịch bản thông lượng cao) hoặc các ký hiệu OFDM trải phổ biến đổi Fourier rời rạc (discrete Fourier transform - DFT) (DFT spread OFDM - DFT-s-OFDM) (còn được gọi là các ký hiệu đa truy cập phân chia theo tần số một sóng mang (single carrier frequency-division multiple access - SC-FDMA)) (đối với các kịch bản giới hạn công suất; giới hạn cho việc truyền một luồng). Số lượng các 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 5 cho phép tạo ra tương ứng 1, 2, 4, 8, 16 và 32 khe trên mỗi khung con. Đối với cấu hình khe 1, các hệ số khác nhau từ 0 đến 2 cho phép tương ứng với 2, 4 và 8 khe trên mỗi khung con. Theo 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/khoảng thời gian của 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 5. Như vậy, hệ số $\mu=0$ có khoảng cách sóng mang con là 15 kHz và hệ số $\mu=5$ có khoảng cách sóng mang con là 480 kHz. Độ dài/khoảng thời gian của ký hiệu có liên quan nghịch đảo với khoảng cách sóng mang con. Các Fig.2A đến Fig.2D đưa ra ví dụ về cấu hình khe 0 với 14 ký hiệu cho mỗi khe và hệ số $\mu=0$ với 1 khe trên mỗi khung

con. Khoảng cách sóng mang con là 15 kHz và khoảng thời gian ký hiệu là khoảng 66,7 μ s.

Lưới tài nguyên có thể được sử dụng để thể hiện cấu trúc khung. Mỗi khe thời gian bao gồm khối tài nguyên (resource block - RB) (còn được gọi là RB vật lý (physical RB - PRB)) mở rộng 12 sóng mang con liên tiếp. Lưới tài nguyên 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 (hoa tiêu) (reference signal - RS) cho UE. RS có thể bao gồm RS giải điều chế (demodulation RS - DM-RS) (được biểu thị là R_x cho một cấu hình cụ thể, trong đó 100x là số cổng, 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 có thể còn 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), mỗi CCE gồm chín nhóm RE (RE group - REG), mỗi REG gồm bốn RE liên tiếp trong ký hiệu OFDMA. Tín hiệu đồng bộ hóa sơ cấp (primary synchronization signal - PSS) có thể trong ký hiệu 2 của các khung con cụ thể của khung. PSS được sử dụng bởi UE 104 để xác định thời gian của khung con/ký hiệu và định danh lớp vật lý. Tín hiệu đồng bộ hóa thứ cấp (secondary synchronization signal - SSS) có thể trong ký hiệu 4 của các khung con cụ thể của khung. SSS này được UE sử dụng để xác định số nhóm định danh ô lớp vật lý và định thời khung vô tuyến. Dựa vào việc 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 đã đề cập ở trên. Kênh phát quảng bá vật lý (physical broadcast channel - PBCH), mang khối thông tin chính (master information block - MIB), có thể được nhóm logic với PSS và SSS để tạo ra khối tín hiệu đồng bộ hóa (synchronization signal - SS)/PBCH. MIB cung cấp 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, như các khối thông tin hệ thống (system information block - SIB), và 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 lên vật lý (physical uplink control channel - PUCCH) và DM-RS cho kênh dùng chung đường lên vật lý (PUSCH). PUSCH DM-RS có thể được truyền trong một hoặc hai ký hiệu thứ nhất của PUSCH. PUCCH DM-RS có thể được truyền ở các cấu hình khác nhau tùy thuộc vào việc liệu các PUCCH ngắn hay dài được truyền và tùy thuộc vào định dạng PUCCH cụ thể được sử dụng. Mặc dù không được thể hiện trên hình vẽ, nhưng UE có thể truyền các tín hiệu tham chiếu thăm dò (sounding reference signal - SRS). SRS có thể được sử dụng bởi trạm gốc để ước lượng chất lượng kênh để cho phép việc 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 đặt như được chỉ báo trong 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 xếp hạng (rank indicator - RI), và phản hồi ACK/NACK HARQ. PUSCH mang dữ liệu, và còn có thể được sử dụng để mang báo cáo trạng thái 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 về trạm gốc 310 truyền thông với UE 350 trong mạng truy cập, ở đó trạm gốc 310 có thể là phương án triển khai làm ví dụ của trạm gốc 102 và ở đó UE 350 có thể là phương án triển khai làm ví dụ của UE 104. Trong 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 (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 lớp RRC về mặt chức năng liên quan đến 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, sửa đổi kết nối RRC, và giải phóng 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 liên quan đến nén/giải nén tiêu đề, 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 liên quan đến việc chuyển các khối dữ liệu gói (packet data unit - PDU) lớp trên, sửa lỗi qua ARQ, nối, phân đoạn và ghép lại các khối dữ liệu dịch vụ (service data unit - SDU) RLC, phân đoạn lại các PDU dữ liệu RLC, và sắp xếp lại các PDU dữ liệu RLC; và chức năng lớp MAC gắn với ánh xạ giữa các kênh logic và các kênh truyền tải, ghép kênh MAC SDU trên các khối truyền tải (transport block - TB), giải ghép kênh các MAC SDU từ các TB, báo cáo thông tin lập lịch, sửa lỗi qua HARQ, xử lý ưu tiên, và ưu tiên hóa kênh logic.

Bộ xử lý truyền (transmit - TX) 316 và bộ xử lý nhận (receive - RX) 370 thực hiện chức năng lớp 1 liên quan đến các chức năng xử lý tín hiệu khác nhau. Lớp 1, bao gồm lớp vật lý (physical - PHY), có thể bao gồm phát hiện lỗi trên các kênh truyền tải, mã hóa/giải mã sửa lỗi chuyển tiếp (channel 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 ánh xạ cho các chùm 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 cầu phương (quadrature phase-shift keying - QPSK), khóa dịch pha M (M-phase-shift keying - M-PSK), điều chế biên độ cầu phương M (M-quadrature amplitude modulation - M-QAM)). Sau đó, các ký hiệu được mã hóa và điều chế có thể được tách thành các luồng song song. Sau đó, mỗi luồng có thể được ánh xạ cho sóng mang con OFDM, được ghép kênh với tín hiệu tham chiếu (ví dụ, tín hiệu hoa tiêu) trong miền thời gian và/hoặc tần số, và sau đó được kết hợp với nhau bằng cách sử dụng kỹ thuật biến đổi Fourier nhanh ngược (Inverse Fast Fourier Transform - IFFT) để tạo ra kênh vật lý mang luồng ký hiệu OFDM miền thời gian. Luồng OFDM được mã hóa trước theo không gian để tạo ra nhiều luồng không gian. Các ước lượng kênh từ bộ ước lượng kênh 374 có thể được dùng để xác định sơ đồ mã hóa và điều chế, cũng như để xử lý không gian. Ước lượng kênh có thể bắt nguồn từ tín hiệu tham chiếu và/hoặc phản hồi điều kiện kênh do UE 350 truyền. Sau đó mỗi luồng không gian được cung cấp đến anten 320 khác nhau thông qua bộ phát 318TX riêng. Mỗi bộ phát 318TX có thể

điều chế sóng mang RF với luồng không gian tương ứng để truyền.

Ở UE 350, mỗi bộ thu 354RX nhận tín hiệu qua anten 352 tương ứng của nó. 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 (receive - 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. 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 (Fast Fourier Transform - 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 chùm tín hiệu tương tự nhất được truyền bởi trạm gốc 310. Các quyết định mềm này có thể dựa vào các kết quả 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 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, thực hiện chức năng của lớp 3 và lớp 2.

Bộ điều khiển/bộ xử lý 359 có thể được kết hợp với bộ nhớ 360 lưu trữ các mã chương trình và dữ liệu. Bộ nhớ 360 có thể được coi 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 của 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 nhận tính toàn vẹn); chức năng của lớp RLC gắn với việc chuyển các PDU lớp trên, sửa lỗi qua ARQ, ghép nối, phân đoạn, và ghép lại các 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 TB, giải ghép kênh các SDU MAC từ các TB, báo cáo thông tin lập lịch, sửa lỗi qua HARQ, xử lý 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 luồng không gian được tạo ra bởi bộ xử lý TX 368 được cung cấp cho anten 352 khác thông qua các bộ phát 354TX riêng. 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 được 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 lưu trữ các mã chương trình và dữ liệu. Bộ nhớ 376 có thể được coi 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 logic, ghép lại gói, giải mã, giải nén tiêu đề, 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 số 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 thành phần truyền thông 198 trên Fig.1.

Ít nhất một trong số 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 thành phần truyền thông 199 trên Fig.1.

Tham chiếu các hình vẽ từ Fig.4 đến Fig.7, các đặc tính được mô tả thường đề cập đến kênh dùng chung đường lên vật lý (PUSCH) được lập lịch bởi DCI định dạng 0_1 có hoặc không có trường chỉ báo yêu cầu lập lịch (SRI) (ví dụ, SRS). SRS là tín hiệu tham chiếu đường lên được truyền bởi UE 104 đến trạm gốc 102. SRS cung cấp thông tin về

hiệu ứng kết hợp của fading đa đường, tán xạ, Doppler và suy hao công suất của tín hiệu được truyền.

Ví dụ, khi cuộc truyền PUSCH được lập lịch bởi định dạng DCI 0_1, sau đó DCI có thể không có trường SRI nếu chỉ có một tài nguyên được đưa vào tập hợp tài nguyên SRS để dùng cho bảng mã hoặc không phải bảng mã. Bảng mã tương ứng với ma trận có các phần tử giá trị phức biến đổi bit dữ liệu (PDSCH) thành tập dữ liệu khác ánh xạ tới mỗi cổng anten.

Ví dụ về bảng mã dựa vào cuộc truyền PUSCH bao gồm UE, như UE 104 trên Fig.1, truyền một hoặc hai tài nguyên SRS (ví dụ, tài nguyên SRS có 1, 2, hoặc 4 cổng). Để đáp lại, trạm gốc, chẳng hạn như trạm gốc 102, có thể chỉ báo SRI, và chỉ báo ma trận mã hóa trước được truyền (transmitted precoding matrix indicator - TPMI) và chỉ báo hạng truyền (transmit rank indicator - TRI) (ví dụ, ma trận mã hóa trước của UE 104 từ bảng mã và hạng mã hóa trước). Sau đó, UE 104 thực hiện cuộc truyền PUSCH. Ví dụ về cuộc truyền PUSCH không dựa vào bảng mã bao gồm CSI-RS được chỉ báo cho UE 104 để hỗ trợ tính toán bộ mã hóa trước đường lên (ví dụ, bằng cách sử dụng tương hỗ đường xuống-đường lên). UE 104 có thể truyền lên đến bốn tài nguyên SRS trong đó mỗi tài nguyên SRS là một cổng và tương ứng với lớp PUSCH. Trạm gốc 102 chỉ báo nhiều SRI và số lượng SRI (tức là, hạng), và sau đó UE 104 thực hiện cuộc truyền PUSCH.

Trong ví dụ này, RS suy hao đường truyền cho cuộc truyền PUSCH tương ứng với tín hiệu tham chiếu (RS) suy hao đường truyền được tạo cấu hình với ID 0, là bán tĩnh được tạo cấu hình bởi RRC, và không thể được cập nhật động (ví dụ, khi chùm truyền của tài nguyên SRS được cập nhật).

Theo đó, sáng chế nói chung đề cập đến các vấn đề hiện tại về phân bổ tài nguyên hiệu quả cho cuộc truyền đường lên. Các vấn đề phân bổ tài nguyên có thể phát sinh từ việc lập lịch PUSCH dựa vào định dạng DCI 0_1 không có trường SRI nếu chỉ có một tài nguyên SRS trong tập hợp tài nguyên SRS cho việc sử dụng có bảng mã hoặc không có bảng mã. Ví dụ, theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất phương pháp, máy và phương tiện không quy định đọc được bằng máy tính để truyền thông không dây để nhận DCI bởi UE từ thực thể mạng; xác định, bởi UE, về việc liệu DCI có bao gồm trường SRI hay không; và truyền, bởi UE, ít nhất một cuộc truyền PUSCH trên các tài nguyên dựa vào việc xác

định rằng DCI không bao gồm trường SRI.

Fig.4 là sơ đồ minh họa ví dụ về báo hiệu truyền thông giữa UE và trạm gốc, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. UE có thể tương ứng với UE 104, và bao gồm máy 350; bộ điều khiển/bộ xử lý 359, có thể bao gồm bộ nhớ 360, (các) bộ xử lý 512, có thể bao gồm bộ nhớ 516, modem 540 và có thể là toàn bộ UE 104 hoặc thành phần của UE 104, như bộ xử lý TX 368, bộ xử lý RX 356, và/hoặc bộ thu phát 502) tổ hợp với thành phần truyền thông 198/thành phần cấu hình 240. Tương tự, trạm gốc có thể tương ứng với trạm gốc 102 và bao gồm máy 310; bộ điều khiển/bộ xử lý 375, có thể bao gồm bộ nhớ 376, (các) bộ xử lý 712, có thể bao gồm bộ nhớ 716, modem 740 và có thể bao gồm toàn bộ trạm gốc 102 hoặc thành phần của trạm gốc 102, như bộ xử lý TX 316, bộ xử lý RX 370, và/hoặc bộ thu phát 702) tổ hợp với thành phần truyền thông 199/thành phần cấu hình 241.

Theo một khía cạnh, tại bước 402, trạm gốc 102 có thể truyền thông tin điều khiển đường xuống (DCI). Để đáp lại việc nhận DCI, tại 404, UE 104 có thể xác định liệu DCI có bao gồm trường chỉ báo yêu cầu lập lịch (SRI) hay không; và tại 406, UE 104 có thể truyền ít nhất một cuộc truyền kênh dùng chung đường lên vật lý (PUSCH) dựa vào việc xác định rằng DCI không bao gồm trường SRI. Tại 408, UE 104 có thể gửi cuộc truyền PUSCH đến trạm gốc 102.

Theo một khía cạnh, nếu cuộc truyền PUSCH dựa vào cấp phép hoặc không cấp phép được lập lịch và/hoặc được kích hoạt bởi DCI định dạng 0_1 không bao gồm trường SRI, thì chỉ số tài nguyên RS tương ứng với PUSCH-PathlossReferenceRS-Id (tương ứng với Id và RS đường xuống được kết hợp để suy hao đường truyền được tạo cấu hình trong ô sơ cấp cho SCell được chỉ báo bởi 'ô' trong cấu hình 'PUCCH-SpatialRelationInfo') được ánh xạ với sri-PUSCH-PowerControlId = X được sử dụng để đo suy hao đường truyền của cuộc truyền PUSCH. The SRI-PUSCH-PowerControl có thể cung cấp ánh xạ giữa các tham số điều khiển công suất SRI và PUSCH (ví dụ, ánh xạ có thể đề cập đến các tham số/chỉ số được tạo cấu hình trong ô phục vụ được chỉ báo bởi trường 'ô' trong spatialRelationInfo của cấu hình 'SRS-Resource' được chỉ báo) và được tạo cấu hình với sri-PUSCH-PowerControlId = X được bao gồm, trong đó X là ID cố định, như 0.

Theo một khía cạnh, nếu cuộc truyền PUSCH dựa vào cấp phép hoặc không cấp

phép được lập lịch và/hoặc được kích hoạt bởi DCI định dạng 0_1 không bao gồm trường SRI, thì RS suy hao đường truyền (pathloss - PL) cho cuộc truyền PUSCH sử dụng RS DL phục vụ như là RS QCL cho tín hiệu DL (ví dụ PDCCH hoặc PDSCH). Ngoài ra, RS PL mới có thể được sử dụng sau khi số lượng X của mẫu bản tin DCI được nhận để lọc ổn định việc sử dụng RS, nếu không thì RS PL cũ vẫn có thể được UE 104 sử dụng để lập lịch cuộc truyền PUSCH. Ví dụ, RS QCL TypeD (ví dụ, tham số nhận (Rx) không gian) có thể xác định trạng thái chỉ báo cấu hình truyền (transmission configuration indicator - TCI) mặc định (ví dụ, các trạng thái TCI được gửi động trong bản tin DCI bao gồm các cấu hình như mối quan hệ QCL giữa các RS đường xuống trong một tập hợp CSI-RS và các công DMRS PDSCH) hoặc giả định QCL về PDSCH (ví dụ, trạng thái TCI được tạo cấu hình như là một trong số QCL loại A-D và trạng thái TCI xác định giả định QCL giữa RS nguồn và RS đích).

Trong ví dụ khác, nếu tập hợp tài nguyên điều khiển (control resource set - CORESET) được tạo cấu hình trên sóng mang thành phần (component carrier - CC), thì RS PL có thể được tạo cấu hình như là RS QCL của một CORESET trên CC đó. CORESET có thể được chọn từ một tập hợp có ID CORESET thấp nhất hoặc cao nhất hoặc một tập hợp có ID CORESET thấp nhất trong khe được giám sát mới nhất. Nếu CORESET có trạng thái TCI được tạo cấu hình, thì UE 104 sử dụng trạng thái TCI để xác định giả định QCL giữa RS nguồn và RS đích. UE 104 có thể sử dụng trạng thái TCI và các giả định QCL tương ứng để xác định chùm PDSCH dựa vào các phép đo được thực hiện trên QCL'ed CSI-RS như được chỉ báo trên trạng thái TCI.

Cụ thể, nếu CORESET có trạng thái TCI được tạo cấu hình thì UE 104 có thể tạo cấu hình RS QCL tương ứng với RS QCL TypeA (ví dụ, dịch chuyển Doppler, độ trải Doppler, độ trễ trung bình, độ trễ trễ) nếu chỉ một RS trong trạng thái TCI, hoặc RS QCL TypeD nếu hai RS trong trạng thái TCI. Nếu CORESET không có trạng thái TCI được tạo cấu hình thì RS QCL là RS QCL TypeD. Nếu (các) CORESET không được tạo cấu hình trên CC thì RS PL là một RS QCL ở một trong các trạng thái TCI được kích hoạt cho PDSCH trên CC đó. Một trạng thái TCI được kích hoạt có thể có ID trạng thái TCI thấp nhất hoặc cao nhất. RS QCL có thể tương ứng với RS QCL TypeA nếu chỉ 1 RS trong trạng thái TCI hoặc RS QCL TypeD nếu 2 RS trong trạng thái TCI.

Theo một khía cạnh, nếu cuộc truyền PUSCH dựa vào cấp phép hoặc không cấp

phép được lập lịch và/hoặc được kích hoạt bởi DCI định dạng 0_1 không bao gồm trường SRI, thì RS PL cho tập hợp tài nguyên SRS chứa một SRS cho việc sử dụng có bảng mã hoặc không có bảng mã kết hợp với cuộc truyền PUSCH được sử dụng. Ví dụ, UE 104 có thể tạo cấu hình RS PL của tập hợp tài nguyên SRS được kết hợp để phục vụ như RS PL cho cuộc truyền PUSCH được lập lịch. Trong ví dụ này, việc ánh xạ giữa RS PL và tập hợp tài nguyên SRS có thể được cập nhật bởi MAC-CE. UE 104 có thể thực hiện chuyển đổi anten theo nhiều cách khác nhau tùy thuộc vào việc cài đặt tham số RRC trong tập hợp tài nguyên SRS. Với việc RS PL được tạo cấu hình bởi MAC-CE được UE 104 nhận, các ánh xạ giữa RS PL và tập hợp tài nguyên SRS có thể được cập nhật.

Fig.5 là lưu đồ 500 về phương pháp truyền thông không dây. Phương pháp có thể được thực hiện bởi UE (ví dụ, UE 104; máy 350; bộ điều khiển/bộ xử lý 359, có thể bao gồm bộ nhớ 360, (các) bộ xử lý 612, có thể bao gồm bộ nhớ 616, modem 640 và có thể là toàn bộ UE 104 hoặc thành phần của UE 104, như bộ xử lý TX 368, bộ xử lý RX 356, và/hoặc bộ thu phát 602) tổ hợp với thành phần truyền thông 198/thành phần cấu hình 240.

Tại 502, phương pháp 500 bao gồm bước nhận, bởi thiết bị người dùng (UE) từ thực thể mạng, thông tin điều khiển đường xuống (DCI). Theo một khía cạnh, UE 104 và/hoặc thành phần truyền thông 198/thành phần cấu hình 240 có thể được tạo cấu hình để nhận DCI từ thực thể mạng. Như vậy, UE 104 và/hoặc thành phần truyền thông 198/thành phần cấu hình 240, ví dụ, kết hợp với bộ điều khiển/bộ xử lý 359, có thể bao gồm bộ nhớ 360, (các) bộ xử lý 612, có thể bao gồm bộ nhớ 616, modem 640, bộ xử lý TX 368, và bộ thu phát 602 có thể xác định phương tiện để nhận DCI bởi UE từ thực thể mạng.

Tại 504, phương pháp 500 bao gồm bước xác định, bởi UE, về việc liệu DCI có bao gồm trường chỉ báo yêu cầu lập lịch (SRI) hay không. Theo một khía cạnh, UE 104 và/hoặc thành phần truyền thông 198/thành phần cấu hình 240 có thể được tạo cấu hình để xác định liệu DCI có bao gồm trường SRI hay không. Như vậy, UE 104 và/hoặc thành phần truyền thông 198/thành phần cấu hình 240, ví dụ, kết hợp với bộ điều khiển/bộ xử lý 359, có thể bao gồm bộ nhớ 360, (các) bộ xử lý 612, có thể bao gồm bộ nhớ 616, modem 640, bộ xử lý RX 356, và bộ thu phát 602 có thể xác định phương tiện để xác định, bởi UE, về việc liệu DCI có bao gồm trường SRI hay không.

Tại 506, phương pháp 500 bao gồm bước lập lịch, bởi UE, ít nhất một cuộc truyền kênh dùng chung đường lên vật lý (PUSCH) dựa vào việc xác định rằng DCI không bao gồm trường SRI. Theo một khía cạnh, UE 104 và/hoặc thành phần truyền thông 198/thành phần cấu hình 240 có thể được tạo cấu hình để lập lịch ít nhất một cuộc truyền PUSCH dựa vào việc xác định rằng DCI không bao gồm trường SRI. Như vậy, UE 104 và/hoặc thành phần truyền thông 198/thành phần cấu hình 240, ví dụ, kết hợp với bộ điều khiển/bộ xử lý 359, có thể bao gồm bộ nhớ 360, (các) bộ xử lý 612, có thể bao gồm bộ nhớ 616, modem 640, bộ xử lý RX 356, và bộ thu phát 602 có thể xác định phương tiện để lập lịch, bởi UE, ít nhất một cuộc truyền PUSCH dựa vào việc xác định rằng DCI không bao gồm trường SRI.

Tham chiếu đến Fig.6, một ví dụ về phương án triển khai của UE 104 có thể bao gồm các thành phần khác nhau, một số thành phần đã được mô tả ở trên và được mô tả thêm ở đây, bao gồm các thành phần như một hoặc nhiều bộ xử lý 612 và bộ nhớ 616 và bộ thu phát 602 truyền thông qua một hoặc nhiều bus 644, có thể hoạt động cùng với modem 640 và/hoặc thành phần truyền thông 198 để lập lịch PUSCH trong NR-U.

Theo một khía cạnh, một hoặc nhiều bộ xử lý 612 có thể bao gồm modem 640 và/hoặc có thể là một phần của modem 640 sử dụng một hoặc nhiều bộ xử lý modem. Do đó, các chức năng khác nhau liên quan đến thành phần truyền thông 198 có thể được bao gồm trong modem 640 và/hoặc các bộ xử lý 612 và, theo một khía cạnh, có thể được thực thi bởi một bộ xử lý, trong khi theo các khía cạnh khác, các chức năng khác nhau trong số các chức năng có thể được thực thi bởi tổ hợp của hai hoặc nhiều bộ xử lý khác nhau. Ví dụ, theo một khía cạnh, một hoặc nhiều bộ xử lý 612 có thể bao gồm bộ xử lý bất kỳ hoặc tổ hợp bất kỳ của bộ xử lý modem, hoặc bộ xử lý băng tần cơ sở, hoặc bộ xử lý tín hiệu số, hoặc bộ xử lý truyền, hoặc bộ xử lý nhận, hoặc bộ xử lý thu phát gắn với bộ thu phát 602. Theo các khía cạnh khác, một số đặc điểm của một hoặc nhiều bộ xử lý 612 và/hoặc modem 640 kết hợp với thành phần truyền thông 198 có thể được thực hiện bởi bộ thu phát 602.

Ngoài ra, bộ nhớ 616 có thể được tạo cấu hình để lưu trữ dữ liệu được sử dụng ở đây và/hoặc các phiên bản cục bộ của các ứng dụng 675 hoặc thành phần truyền thông 642 và/hoặc một hoặc nhiều thành phần con của nó đang được thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý 612. Bộ nhớ 616 có thể bao gồm loại bất kỳ của phương tiện đọc được bằng máy

tính sử dụng được bởi máy tính hoặc ít nhất một bộ xử lý 612, như bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random access memory - RAM), bộ nhớ chỉ đọc (read only memory - ROM), các băng từ, các đĩa từ tính, các đĩa quang, bộ nhớ khả biến, bộ nhớ không khả biến, và tổ hợp bất kỳ của chúng. Theo một khía cạnh, ví dụ, bộ nhớ 616 có thể là phương tiện lưu trữ bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ một hoặc nhiều mã thực thi được bằng máy tính xác định thành phần truyền thông 198 và/hoặc một hoặc nhiều thành phần con của nó, và/hoặc dữ liệu kết hợp với thành phần này, khi UE 104 đang vận hành ít nhất một bộ xử lý 612 để thực thi thành phần truyền thông 198 và/hoặc một hoặc nhiều trong số các thành phần con của nó.

Bộ thu phát 602 có thể bao gồm ít nhất một bộ thu 606 và ít nhất một bộ phát 608. Bộ thu 606 có thể bao gồm phần cứng và/hoặc phần mềm thực thi được bởi bộ xử lý để nhận dữ liệu, mã này bao gồm các lệnh và được lưu trữ trong bộ nhớ (ví dụ, phương tiện đọc được bằng máy tính). Bộ thu 606 có thể là, ví dụ, bộ thu tần số vô tuyến (radio frequency - RF). Theo một khía cạnh, bộ thu 606 có thể nhận các tín hiệu được truyền bởi ít nhất một trạm gốc 102. Ngoài ra, bộ thu 606 có thể xử lý các tín hiệu nhận được này, và cũng có thể thu được các số đo của các tín hiệu này, như, nhưng không giới hạn ở, Ec/Io, tỷ số tín hiệu trên tạp âm (signal-to-noise ratio - SNR), công suất nhận được của tín hiệu tham chiếu (reference signal received power - RSRP), chỉ báo cường độ tín hiệu nhận được (received signal strength indicator - RSSI), v.v. Bộ phát 608 có thể bao gồm phần cứng và/hoặc phần mềm thực thi được bởi bộ xử lý để truyền dữ liệu, mã này bao gồm các lệnh và được lưu trữ trong bộ nhớ (ví dụ, phương tiện đọc được bằng máy tính). Ví dụ thích hợp về bộ phát 608 có thể bao gồm, nhưng không giới hạn ở, bộ phát RF.

Hơn nữa, theo một khía cạnh, UE 104 có thể bao gồm đầu trước (front end) RF 688, có thể hoạt động trong truyền thông với một hoặc nhiều anten 665 và bộ thu phát 602 để nhận và truyền các cuộc truyền vô tuyến, ví dụ, các cuộc truyền thông không dây được truyền bởi ít nhất một trạm gốc 102 hoặc các cuộc truyền không dây được truyền bởi UE 104. Đầu trước RF 688 có thể được kết nối với một hoặc nhiều anten 665 và có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ khuếch đại tạp âm thấp (low-noise amplifier - LNA) 690, một hoặc nhiều bộ chuyển mạch 692, một hoặc nhiều bộ khuếch đại công suất (power amplifier - PA) 698, và một hoặc nhiều bộ lọc 696 để truyền và nhận các tín hiệu RF.

Theo một khía cạnh, LNA 690 có thể khuếch đại tín hiệu nhận được ở mức độ đầu

ra mong muốn. Theo một khía cạnh, mỗi LNA 690 có thể có các giá trị độ lợi tối thiểu và tối đa xác định. Theo một khía cạnh, đầu trước RF 688 có thể sử dụng một hoặc nhiều bộ chuyển mạch 692 để chọn LNA 690 cụ thể và giá trị độ lợi xác định dựa vào giá trị độ lợi mong muốn cho ứng dụng cụ thể.

Hơn nữa, ví dụ, một hoặc nhiều PA 698 có thể được sử dụng bởi đầu trước RF 688 để khuếch đại tín hiệu cho đầu ra RF ở mức công suất đầu ra mong muốn. Theo một khía cạnh, mỗi PA 698 có thể có các giá trị độ lợi tối thiểu và tối đa xác định. Theo một khía cạnh, đầu trước RF 688 có thể sử dụng một hoặc nhiều bộ chuyển mạch 692 để chọn PA 698 cụ thể và giá trị độ lợi xác định dựa vào giá trị độ lợi mong muốn cho ứng dụng cụ thể.

Ngoài ra, ví dụ, một hoặc nhiều bộ lọc 696 có thể được sử dụng bởi đầu trước RF 688 để lọc tín hiệu nhận được để thu được tín hiệu RF đầu vào. Tương tự, theo một khía cạnh, ví dụ, bộ lọc 696 tương ứng có thể được sử dụng để lọc đầu ra từ PA 698 tương ứng để tạo ra tín hiệu đầu ra cho cuộc truyền. Theo một khía cạnh, mỗi bộ lọc 696 có thể được kết nối với LNA 690 và/hoặc PA 698 cụ thể. Theo một khía cạnh, đầu trước RF 688 có thể sử dụng một hoặc nhiều bộ chuyển mạch 692 để chọn đường truyền hoặc nhận bằng cách sử dụng bộ lọc 696 xác định, LNA, 690, và/hoặc PA 698, dựa vào cấu hình như được xác định bởi bộ thu phát 602 và/hoặc bộ xử lý 612.

Như vậy, bộ thu phát 602 có thể được tạo cấu hình để truyền và nhận các tín hiệu không dây thông qua một hoặc nhiều anten 665 qua đầu trước RF 688. Theo một khía cạnh, bộ thu phát có thể được điều chỉnh để hoạt động tại các tần số xác định sao cho UE 104 có thể truyền thông với, ví dụ, một hoặc nhiều trạm gốc 102 hoặc một hoặc nhiều ô kết hợp với một hoặc nhiều trạm gốc 102. Theo một khía cạnh, ví dụ, modem 640 có thể tạo cấu hình cho bộ thu phát 602 để hoạt động ở mức tần số và công suất xác định dựa vào cấu hình UE của UE 104 và giao thức truyền thông được sử dụng bởi modem 640.

Theo một khía cạnh, modem 640 có thể là modem nhiều băng tần - nhiều chế độ, có thể xử lý dữ liệu số và truyền thông với bộ thu phát 602 sao cho dữ liệu số được gửi và nhận bằng cách sử dụng bộ thu phát 602. Theo một khía cạnh, modem 640 có thể là nhiều băng tần và được tạo cấu hình để hỗ trợ nhiều băng tần số cho giao thức truyền thông cụ thể. Theo một khía cạnh, modem 640 có thể là nhiều chế độ và được tạo cấu hình để hỗ trợ nhiều mạng hoạt động và giao thức truyền thông. Theo một khía cạnh,

modem 640 có thể điều khiển một hoặc nhiều thành phần của UE 104 (ví dụ, đầu trước RF 688, bộ thu phát 602) để cho phép truyền và/hoặc nhận các tín hiệu từ mạng dựa vào cấu hình modem xác định. Theo một khía cạnh, cấu hình modem có thể dựa vào chế độ của modem và băng tần số đang sử dụng. Theo một khía cạnh, khác, cấu hình modem có thể dựa vào thông tin cấu hình UE liên quan tới UE 104 như được mạng cung cấp trong quá trình chọn ô và/hoặc chọn lại ô.

Theo một khía cạnh, (các) bộ xử lý 612 có thể tương ứng với một hoặc nhiều bộ xử lý được mô tả liên quan đến UE trên Fig.3. Tương tự, bộ nhớ 616 có thể tương ứng với bộ nhớ được mô tả liên quan đến UE trên Fig.3.

Tham chiếu đến Fig.7, một ví dụ về phương án triển khai của trạm gốc 72 (ví dụ, trạm gốc 102, như được mô tả ở trên) có thể bao gồm nhiều thành phần, một số thành phần trong số đó đã được mô tả ở trên, nhưng bao gồm các thành phần như một hoặc nhiều bộ xử lý 712 và bộ nhớ 716 và bộ thu phát 702 trong truyền thông qua một hoặc nhiều bus 744, có thể hoạt động cùng với modem 740 và thành phần truyền thông 199 để truyền thông các tín hiệu tham chiếu.

Bộ thu phát 702, bộ thu 706, bộ phát 708, một hoặc nhiều bộ xử lý 712, bộ nhớ 716, các ứng dụng 775, bus 744, đầu trước RF 788, các LNA 790, bộ chuyển mạch 792, bộ lọc 796, các PA 798, và một hoặc nhiều anten 765 có thể giống như hoặc tương tự với các thành phần tương ứng của UE 104, như được mô tả trên đây, nhưng được tạo cấu hình hoặc theo cách khác được lập trình cho các hoạt động của trạm gốc ngược với các hoạt động của UE.

Theo một khía cạnh, (các) bộ xử lý 712 có thể tương ứng với một hoặc nhiều bộ xử lý được mô tả liên quan đến trạm gốc trên Fig.3. Tương tự, bộ nhớ 716 có thể tương ứng với bộ nhớ được mô tả liên quan đến trạm gốc trên Fig.3.

MỘT SỐ MỤC VÍ DỤ BỔ SUNG

Các ví dụ về phương án thực hiện được mô tả theo các mục được đánh số sau:

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

nhận thông tin điều khiển đường xuống (DCI) từ thực thể mạng; và

tạo cấu hình ít nhất một cuộc truyền kênh dùng chung đường lên vật lý (PUSCH)

dựa vào việc xác định rằng DCI không bao gồm trường chỉ báo yêu cầu lập lịch (SRI).

2. Phương pháp theo mục 1, trong đó việc tạo cấu hình ít nhất một cuộc truyền PUSCH còn bao gồm bước tạo cấu hình chỉ số tài nguyên tín hiệu tham chiếu tương ứng với phép đo suy hao đường truyền của cuộc truyền PUSCH.

3. Phương pháp theo các mục từ 1 đến 2, trong đó chỉ số tài nguyên tín hiệu tham chiếu tương ứng với mã định danh tín hiệu tham chiếu suy hao đường truyền PUSCH được ánh xạ với mã định danh điều khiển công suất PUSCH SRI.

4. Phương pháp theo các mục từ 1 đến 3, phương pháp này còn bao gồm bước tạo cấu hình điều khiển công suất PUSCH SRI với mã định danh điều khiển công suất PUSCH SRI.

5. Phương pháp theo các mục từ 1 đến 4, trong đó tín hiệu tham chiếu suy hao đường truyền PUSCH tương ứng với tín hiệu tham chiếu suy hao đường truyền PUSCH; và phương pháp này còn bao gồm bước:

cập nhật tín hiệu tham chiếu suy hao đường truyền PUSCH dựa vào phân tử điều khiển (control element - CE) điều khiển truy cập môi trường (medium access control - MAC).

6. Phương pháp theo các mục từ 1 đến 5, trong đó việc tạo cấu hình ít nhất một cuộc truyền PUSCH còn bao gồm bước sử dụng tín hiệu tham chiếu đường xuống dựa vào tín hiệu tham chiếu suy hao đường truyền của cuộc truyền PUSCH cho tín hiệu đường xuống.

7. Phương pháp theo các mục từ 1 đến 6, trong đó tín hiệu tham chiếu đường xuống tương ứng với tín hiệu tham chiếu gần như cùng vị trí (quasi co-located - QCL).

8. Phương pháp theo các mục từ 1 đến 7, trong đó tín hiệu đường xuống được kết hợp với ít nhất một trong số kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) hoặc kênh dùng chung đường xuống vật lý (PDSCH).

9. Phương pháp theo các mục từ 1 đến 8, phương pháp này còn bao gồm các bước:

xác định liệu số lượng mẫu nhận được có thỏa mãn ngưỡng hay không;

thay thế tín hiệu tham chiếu suy hao đường truyền bằng tín hiệu tham chiếu suy

hao đường truyền mới để ổn định việc lọc dựa vào việc xác định rằng số lượng mẫu nhận được thỏa mãn ngưỡng; và

tiếp tục sử dụng tín hiệu tham chiếu suy hao đường truyền dựa vào việc xác định rằng số lượng mẫu nhận được không thỏa mãn ngưỡng.

10. Phương pháp theo các mục từ 1 đến 9, trong đó tín hiệu tham chiếu gần như cùng vị trí (QCL) loại D xác định trạng thái chỉ báo cấu hình truyền (TCI) mặc định hoặc giả định QCL của kênh dùng chung đường xuống vật lý (PDSCH) kết hợp với tín hiệu đường xuống.

11. Phương pháp theo các mục từ 1 đến 10, phương pháp này còn bao gồm các bước:

xác định liệu một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên điều khiển (CORESET) có được tạo cấu hình trên sóng mang thành phần hay không; và

tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu suy hao đường truyền như tín hiệu tham chiếu gần như cùng vị trí (QCL) của ít nhất một trong số một hoặc nhiều CORESET trên sóng mang thành phần dựa vào việc xác định rằng một hoặc nhiều CORESET được tạo cấu hình trên sóng mang thành phần.

12. Phương pháp theo các mục từ 1 đến 11, phương pháp này còn bao gồm bước tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu suy hao đường truyền như tín hiệu tham chiếu QCL trong trạng thái chỉ báo cấu hình truyền (TCI) được kích hoạt cho kênh dùng chung đường xuống vật lý (PDSCH) trên sóng mang thành phần.

13. Phương pháp theo các mục từ 1 đến 12, trong đó việc tạo cấu hình ít nhất một cuộc truyền PUSCH còn bao gồm bước sử dụng tín hiệu tham chiếu suy hao đường truyền cho tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS) bao gồm SRS cho việc sử dụng ít nhất một trong số có bảng mã hoặc không có bảng mã kết hợp với ít nhất một cuộc truyền PUSCH.

14. Phương pháp theo các mục từ 1 đến 13, phương pháp này còn bao gồm bước cập nhật ánh xạ của tín hiệu tham chiếu suy hao đường truyền và tập hợp tài nguyên SRS dựa vào phần tử điều khiển (CE) điều khiển truy cập môi trường (MAC).

15. Phương pháp theo các mục từ 1 đến 14, trong đó DCI tương ứng với định dạng DCI 0_1.

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

bộ thu phát;

bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ các lệnh; và

một hoặc nhiều bộ xử lý được ghép nối truyền thông với bộ thu phát và bộ nhớ, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý này được tạo cấu hình để:

nhận thông tin điều khiển đường xuống (DCI) từ thực thể mạng; và

tạo cấu hình ít nhất một cuộc truyền kênh dùng chung đường lên vật lý (PUSCH) dựa vào việc xác định rằng DCI không bao gồm trường chỉ báo yêu cầu lập lịch (SRI).

17. Máy theo mục 16, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để tạo cấu hình ít nhất một cuộc truyền PUSCH còn được tạo cấu hình để tạo cấu hình chỉ số tài nguyên tín hiệu tham chiếu tương ứng với phép đo suy hao đường truyền của cuộc truyền PUSCH.

18. Máy theo các mục từ 16 đến 17, trong đó chỉ số tài nguyên tín hiệu tham chiếu tương ứng với mã định danh tín hiệu tham chiếu suy hao đường truyền PUSCH được ánh xạ với mã định danh điều khiển công suất PUSCH SRI.

19. Máy theo các mục từ 16 đến 18, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để tạo cấu hình điều khiển công suất PUSCH SRI với mã định danh điều khiển công suất PUSCH SRI.

20. Máy theo các mục từ 16 đến 19, trong đó tín hiệu tham chiếu suy hao đường truyền PUSCH tương ứng với tín hiệu tham chiếu suy hao đường truyền PUSCH; và trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để:

cập nhật tín hiệu tham chiếu suy hao đường truyền PUSCH dựa vào phần tử điều khiển (CE) điều khiển truy cập môi trường (MAC).

21. Máy theo các mục từ 16 đến 20, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để tạo cấu hình ít nhất một cuộc truyền PUSCH còn được tạo cấu hình để sử dụng tín hiệu tham chiếu đường xuống bởi tín hiệu tham chiếu suy hao đường truyền của cuộc truyền PUSCH cho tín hiệu đường xuống.

22. Máy theo các mục từ 16 đến 21, trong đó tín hiệu tham chiếu đường xuống

tương ứng với tín hiệu tham chiếu gần như cùng vị trí (QCL).

23. Máy theo các mục từ 16 đến 22, trong đó tín hiệu đường xuống được kết hợp với ít nhất một trong số kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) và kênh dùng chung đường xuống vật lý (PDSCH).

24. Máy theo các mục từ 16 đến 23, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để:

xác định liệu số lượng mẫu nhận được có thỏa mãn ngưỡng hay không;

thay thế tín hiệu tham chiếu suy hao đường truyền bằng tín hiệu tham chiếu suy hao đường truyền mới để ổn định việc lọc dựa vào việc xác định rằng số lượng mẫu nhận được thỏa mãn ngưỡng; và

tiếp tục sử dụng tín hiệu tham chiếu suy hao đường truyền dựa vào việc xác định rằng số lượng mẫu nhận được không thỏa mãn ngưỡng.

25. Máy theo các mục từ 16 đến 24, trong đó tín hiệu tham chiếu gần như cùng vị trí (QCL) loại D xác định trạng thái chỉ báo cấu hình truyền (TCI) mặc định hoặc giả định QCL của kênh dùng chung đường xuống vật lý (PDSCH) kết hợp với tín hiệu đường xuống.

26. Máy theo các mục từ 16 đến 25, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để:

xác định liệu một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên điều khiển (CORESET) có được tạo cấu hình trên sóng mang thành phần hay không; và

tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu suy hao đường truyền như tín hiệu tham chiếu gần như cùng vị trí (QCL) của ít nhất một trong số một hoặc nhiều CORESET trên sóng mang thành phần dựa vào việc xác định rằng một hoặc nhiều CORESET được tạo cấu hình trên sóng mang thành phần.

27. Máy theo các mục từ 16 đến 26, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu suy hao đường truyền như tín hiệu tham chiếu QCL trong trạng thái chỉ báo cấu hình truyền (TCI) được kích hoạt cho kênh dùng chung đường xuống vật lý (PDSCH) trên sóng mang thành phần.

28. Máy theo các mục từ 16 đến 27, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo

cấu hình để lập lịch ít nhất một cuộc truyền PUSCH còn được tạo cấu hình để sử dụng tín hiệu tham chiếu suy hao đường truyền cho tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS) bao gồm SRS cho việc sử dụng ít nhất một trong số có bảng mã hoặc không có bảng mã kết hợp với ít nhất một cuộc truyền PUSCH.

29. Máy để truyền thông không dây tại thiết bị người dùng (UE), máy này bao gồm:

phương tiện để nhận thông tin điều khiển đường xuống (DCI) từ thực thể mạng; và

phương tiện để tạo cấu hình ít nhất một cuộc truyền kênh dùng chung đường lên vật lý (PUSCH) dựa vào việc xác định rằng DCI không bao gồm trường chỉ báo yêu cầu lập lịch (SRI).

30. Máy theo mục 29, máy này còn bao gồm phương tiện để thực hiện các phương pháp theo các mục từ 1 đến 15.

31. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính tại thiết bị người dùng (UE), phương tiện này bao gồm mã thực thi được bởi một hoặc nhiều bộ xử lý để:

nhận thông tin điều khiển đường xuống (DCI) từ thực thể mạng; và

tạo cấu hình ít nhất một cuộc truyền kênh dùng chung đường lên vật lý (PUSCH) dựa vào việc xác định rằng DCI không bao gồm trường chỉ báo yêu cầu lập lịch (SRI).

32. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo mục 31, phương tiện này còn bao gồm mã thực thi được bởi một hoặc nhiều bộ xử lý để thực hiện phương pháp theo các mục từ 1 đến 15.

Điều này được hiểu rằng thứ tự hoặc thứ bậc cụ thể của các khối trong các quy trình/lưu đồ được bộc lộ là sự minh họa cho các phương pháp tiếp cận làm ví dụ. Dựa vào ưu tiên 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. Yêu cầu bảo hộ của phương pháp kèm theo trình bày các phần tử của các khối khác nhau theo thứ tự mẫu, và không có nghĩa là bị giới hạn theo thứ tự hoặc thứ bậc cụ thể được thể hiện.

Phần mô tả trước được cung cấp để cho phép bất kỳ người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này thực hành các khía cạnh khác nhau được mô tả ở đây. Những

sửa đổi khác nhau đối với các khía cạnh này sẽ dễ dàng nhận thấy đối với những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này, và các nguyên tắc chung được xác định ở đây có thể được áp dụng cho các khía cạnh khác. Do đó, yêu cầu bảo hộ không nhằm giới hạn theo các khía cạnh được thể hiện ở đây, nhưng được đưa ra phạm vi đầy đủ phù hợp với các yêu cầu bảo hộ về mặt ngôn ngữ, trong đó việc tham chiếu đến một phần tử theo số ít không có ý nghĩa là “một và chỉ một” trừ khi đã nêu cụ thể như vậy, nhưng đúng hơn 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 như “ít nhất một trong số A, B, hoặc C,” “một hoặc nhiều trong số A, B hoặc C”, “ít nhất một trong số A, B, và C,” “một hoặc nhiều trong số 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 số A, B, hoặc C”, “một hoặc nhiều trong số A, B hoặc C”, “ít nhất một trong số A, B và C”, “một hoặc nhiều trong số 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 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. Ngoài ra, không thông tin nào được bộc lộ trong bản mô tả này được dự định dành riêng cho công chúng, bất kể phần bộc lộ đó được trình bày rõ ràng trong các yêu cầu bảo hộ hay không. Các từ “mô đun”, “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 trình bày rõ ràng bằng cách sử dụng cụm từ “phương tiện để”.

YÊU CẦU BẢO HỘ

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

nhận, từ thực thể mạng, thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information - DCI); và

tạo cấu hình ít nhất một cuộc truyền kênh dùng chung đường lên vật lý (physical uplink shared channel - PUSCH) dựa vào việc xác định rằng DCI không bao gồm trường chỉ báo yêu cầu lập lịch (scheduling request indicator - SRI), trong đó việc tạo cấu hình ít nhất một cuộc truyền PUSCH còn bao gồm:

sử dụng tín hiệu tham chiếu đường xuống dựa vào tín hiệu tham chiếu suy hao đường truyền thứ nhất của cuộc truyền PUSCH cho tín hiệu đường xuống;

xác định liệu số lượng mẫu của một hoặc nhiều bản tin DCI nhận được có thỏa mãn ngưỡng hay không;

thay thế tín hiệu tham chiếu suy hao đường truyền thứ nhất bằng tín hiệu tham chiếu suy hao đường truyền thứ hai để ổn định việc lọc dựa vào việc xác định rằng số lượng mẫu nhận được thỏa mãn ngưỡng; và

tiếp tục sử dụng tín hiệu tham chiếu suy hao đường truyền thứ nhất dựa vào việc xác định rằng số lượng mẫu nhận được không thỏa mãn ngưỡng.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc tạo cấu hình ít nhất một cuộc truyền PUSCH còn bao gồm tạo cấu hình chỉ số tài nguyên tín hiệu tham chiếu tương ứng với phép đo suy hao đường truyền của cuộc truyền PUSCH.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó chỉ số tài nguyên tín hiệu tham chiếu tương ứng với mã định danh tín hiệu tham chiếu suy hao đường truyền PUSCH được ánh xạ với mã định danh điều khiển công suất PUSCH SRI.

4. Phương pháp theo điểm 3, phương pháp này còn bao gồm bước tạo cấu hình điều khiển công suất PUSCH SRI với mã định danh điều khiển công suất PUSCH SRI.

5. Phương pháp theo điểm 2, trong đó phép đo suy hao đường truyền của cuộc truyền PUSCH tương ứng với tín hiệu tham chiếu suy hao đường truyền PUSCH; và phương

pháp này còn bao gồm bước:

cập nhật tín hiệu tham chiếu suy hao đường truyền PUSCH thứ nhất dựa vào phần tử điều khiển (control element - CE) điều khiển truy cập môi trường (medium access control - MAC).

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tín hiệu tham chiếu đường xuống tương ứng với tín hiệu tham chiếu gần như cùng vị trí (quasi co-located - QCL).

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó tín hiệu đường xuống được kết hợp với ít nhất một trong số kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel - PDCCH) hoặc kênh dùng chung đường xuống vật lý (physical downlink shared channel - PDSCH).

8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tín hiệu tham chiếu gần như cùng vị trí (QCL) loại D xác định trạng thái chỉ báo cấu hình truyền (transmission configuration indication - TCI) mặc định hoặc giả định QCL của kênh dùng chung đường xuống vật lý (PDSCH) kết hợp với tín hiệu đường xuống.

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

xác định liệu một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên điều khiển (control resource set - CORESET) có được tạo cấu hình trên sóng mang thành phần hay không; và

tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu suy hao đường truyền thứ nhất như tín hiệu tham chiếu gần như cùng vị trí (QCL) của ít nhất một trong số một hoặc nhiều CORESET trên sóng mang thành phần dựa vào việc xác định rằng một hoặc nhiều CORESET được tạo cấu hình trên sóng mang thành phần.

10. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm bước tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu suy hao đường truyền thứ nhất như tín hiệu tham chiếu QCL trong trạng thái chỉ báo cấu hình truyền (TCI) được kích hoạt cho kênh dùng chung đường xuống vật lý (PDSCH) trên sóng mang thành phần.

11. Phương pháp theo điểm 1, trong đó DCI tương ứng với định dạng DCI 0_1.

12. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc tạo cấu hình ít nhất một cuộc truyền PUSCH còn bao gồm sử dụng tín hiệu tham chiếu suy hao đường truyền thứ nhất cho tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò (sounding reference signal - SRS) bao gồm SRS cho việc sử dụng ít nhất một trong số có bảng mã hoặc không có bảng mã kết hợp với ít nhất một cuộc truyền PUSCH.

13. Phương pháp theo điểm 12, phương pháp này còn bao gồm bước cập nhật ánh xạ của tín hiệu tham chiếu suy hao đường truyền thứ nhất và tập hợp tài nguyên SRS dựa vào phần tử điều khiển (CE) điều khiển truy cập môi trường (MAC).

14. Máy để truyền thông không dây tại thiết bị người dùng (UE), máy này bao gồm:

bộ thu phát;

bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ các lệnh; và

một hoặc nhiều bộ xử lý được ghép nối truyền thông với bộ thu phát và bộ nhớ, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý này được tạo cấu hình để:

nhận, từ thực thể mạng, thông tin điều khiển đường xuống (DCI); và

tạo cấu hình ít nhất một cuộc truyền kênh dùng chung đường lên vật lý (PUSCH) dựa vào việc xác định rằng DCI không bao gồm trường chỉ báo yêu cầu lập lịch (SRI), trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để tạo cấu hình ít nhất một cuộc truyền PUSCH còn được tạo cấu hình để:

sử dụng tín hiệu tham chiếu đường xuống dựa vào tín hiệu tham chiếu suy hao đường truyền thứ nhất của cuộc truyền PUSCH cho tín hiệu đường xuống;

xác định liệu số lượng mẫu trong số một hoặc nhiều bản tin DCI nhận được có thỏa mãn ngưỡng hay không;

thay thế tín hiệu tham chiếu suy hao đường truyền thứ nhất bằng tín hiệu tham chiếu suy hao đường truyền thứ hai để ổn định việc lọc dựa vào việc xác định rằng số lượng mẫu nhận được thỏa mãn ngưỡng; và

tiếp tục sử dụng tín hiệu tham chiếu suy hao đường truyền thứ nhất dựa vào việc xác định rằng số lượng mẫu nhận được không thỏa mãn ngưỡng.

15. Máy theo điểm 14, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để tạo cấu hình ít nhất một cuộc truyền PUSCH còn được tạo cấu hình để tạo cấu hình chỉ số tài nguyên tín hiệu tham chiếu tương ứng với phép đo suy hao đường truyền của cuộc truyền PUSCH.

16. Máy theo điểm 15, trong đó chỉ số tài nguyên tín hiệu tham chiếu tương ứng với mã định danh tín hiệu tham chiếu suy hao đường truyền PUSCH được ánh xạ với mã định danh điều khiển công suất PUSCH SRI.

17. Máy theo điểm 16, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để tạo cấu hình điều khiển công suất PUSCH SRI với mã định danh điều khiển công suất PUSCH SRI.

18. Máy theo điểm 15, trong đó phép đo suy hao đường truyền của cuộc truyền PUSCH tương ứng với tín hiệu tham chiếu suy hao đường truyền PUSCH; và trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để:

cập nhật tín hiệu tham chiếu suy hao đường truyền PUSCH dựa vào phần tử điều khiển (CE) điều khiển truy cập môi trường (MAC).

19. Máy theo điểm 14, trong đó tín hiệu tham chiếu đường xuống tương ứng với tín hiệu tham chiếu gần như cùng vị trí (QCL).

20. Máy theo điểm 19, trong đó tín hiệu đường xuống được kết hợp với ít nhất một trong số kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) và kênh dùng chung đường xuống vật lý (PDSCH).

21. Máy theo điểm 14, trong đó tín hiệu tham chiếu gần như cùng vị trí (QCL) loại D xác định trạng thái chỉ báo cấu hình truyền (TCI) mặc định hoặc giả định QCL của kênh dùng chung đường xuống vật lý (PDSCH) kết hợp với tín hiệu đường xuống.

22. Máy theo điểm 14, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để:

xác định liệu một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên điều khiển (CORESET) có được tạo cấu hình trên sóng mang thành phần hay không; và

tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu suy hao đường truyền thứ nhất như tín hiệu tham chiếu gần như cùng vị trí (QCL) của ít nhất một trong số một hoặc nhiều CORESET trên sóng mang thành phần dựa vào việc xác định rằng một hoặc nhiều CORESET được tạo cấu hình trên sóng mang thành phần.

23. Máy theo điểm 14, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu suy hao đường truyền thứ nhất như tín hiệu tham chiếu QCL trong trạng thái chỉ báo cấu hình truyền (TCI) được kích hoạt cho kênh dùng chung đường xuống vật lý (PDSCH) trên sóng mang thành phần.

24. Máy theo điểm 14, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để tạo cấu hình ít nhất một cuộc truyền PUSCH còn được tạo cấu hình để sử dụng tín hiệu tham chiếu suy hao đường truyền thứ nhất cho tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS) bao gồm SRS cho việc sử dụng ít nhất một trong số có bảng mã hoặc không có bảng mã kết hợp với ít nhất một cuộc truyền PUSCH.

25. Máy để truyền thông không dây tại thiết bị người dùng (UE), máy này bao gồm:

phương tiện để nhận thông tin điều khiển đường xuống (DCI) từ thực thể mạng; và

phương tiện để tạo cấu hình ít nhất một cuộc truyền kênh dùng chung đường lên vật lý (PUSCH) dựa vào việc xác định rằng DCI không bao gồm trường chỉ báo yêu cầu lập lịch (SRI), trong đó phương tiện để tạo cấu hình ít nhất một cuộc truyền PUSCH còn được tạo cấu hình bao gồm:

phương tiện để sử dụng tín hiệu tham chiếu đường xuống dựa vào tín hiệu tham chiếu suy hao đường truyền thứ nhất của cuộc truyền PUSCH cho tín hiệu đường xuống;

phương tiện để xác định liệu số lượng mẫu của một hoặc nhiều bản tin DCI nhận được có thỏa mãn ngưỡng hay không;

phương tiện để thay thế tín hiệu tham chiếu suy hao đường truyền thứ nhất bằng tín hiệu tham chiếu suy hao đường truyền thứ hai để ổn định việc lọc dựa

vào việc xác định rằng số lượng mẫu nhận được thỏa mãn ngưỡng; và

phương tiện để tiếp tục sử dụng tín hiệu tham chiếu suy hao đường truyền thứ nhất dựa vào việc xác định rằng số lượng mẫu nhận được không thỏa mãn ngưỡng.

26. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính tại thiết bị người dùng (UE), bao gồm mã thực thi được bởi một hoặc nhiều bộ xử lý để:

nhận thông tin điều khiển đường xuống (DCI) từ thực thể mạng; và

tạo cấu hình ít nhất một cuộc truyền kênh dùng chung đường lên vật lý (PUSCH) dựa vào việc xác định rằng DCI không bao gồm trường chỉ báo yêu cầu lập lịch (SRI), trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để tạo cấu hình ít nhất một cuộc truyền PUSCH còn được tạo cấu hình để:

sử dụng tín hiệu tham chiếu đường xuống dựa vào tín hiệu tham chiếu suy hao đường truyền thứ nhất của cuộc truyền PUSCH cho tín hiệu đường xuống;

xác định liệu số lượng mẫu trong số một hoặc nhiều bản tin DCI nhận được có thỏa mãn ngưỡng hay không;

thay thế tín hiệu tham chiếu suy hao đường truyền thứ nhất bằng tín hiệu tham chiếu suy hao đường truyền thứ hai để ổn định việc lọc dựa vào việc xác định rằng số lượng mẫu nhận được thỏa mãn ngưỡng; và

tiếp tục sử dụng tín hiệu tham chiếu suy hao đường truyền thứ nhất dựa vào việc xác định rằng số lượng mẫu nhận được không thỏa mãn ngưỡng.

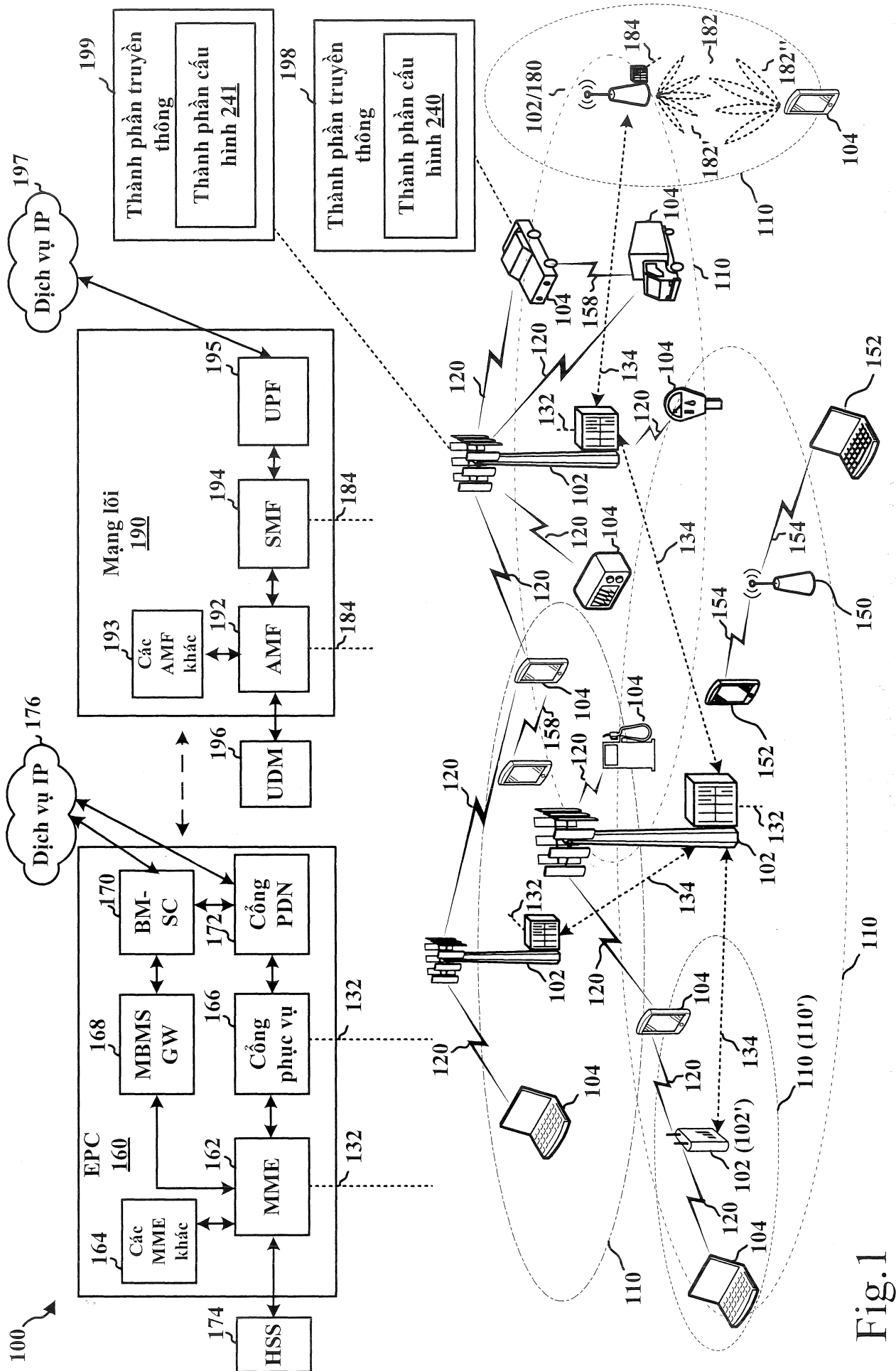


Fig.1

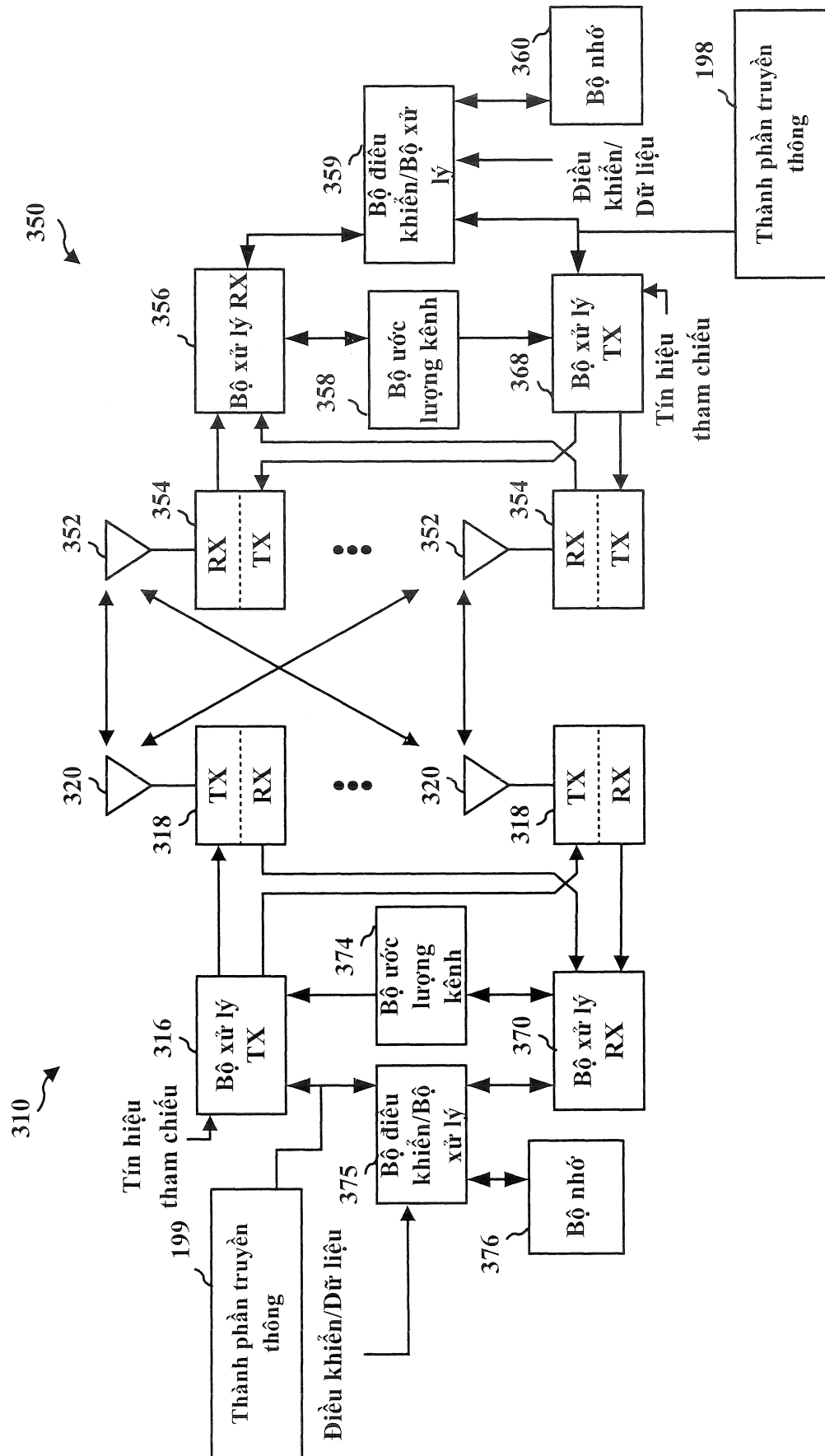


Fig.3

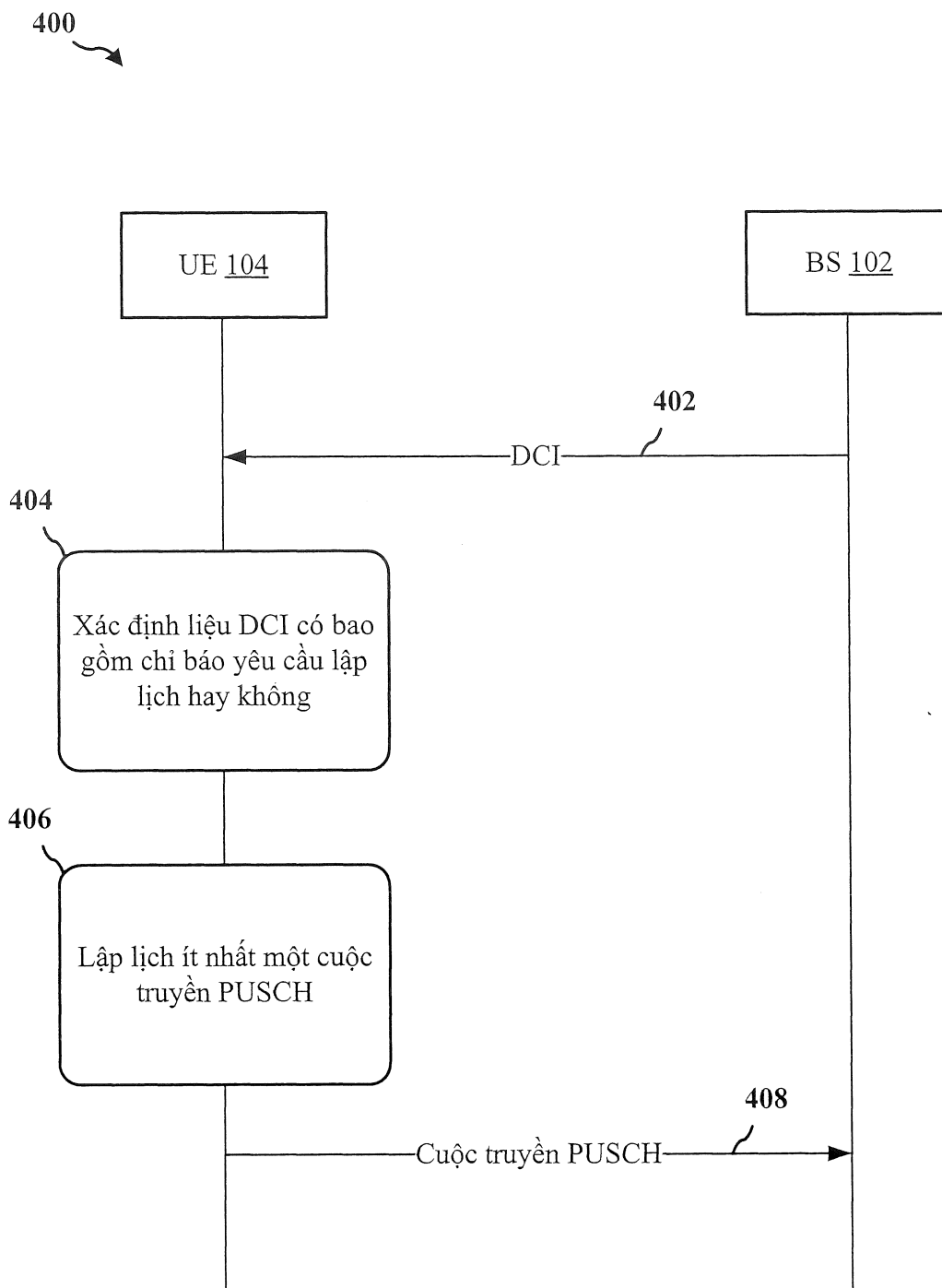


Fig.4

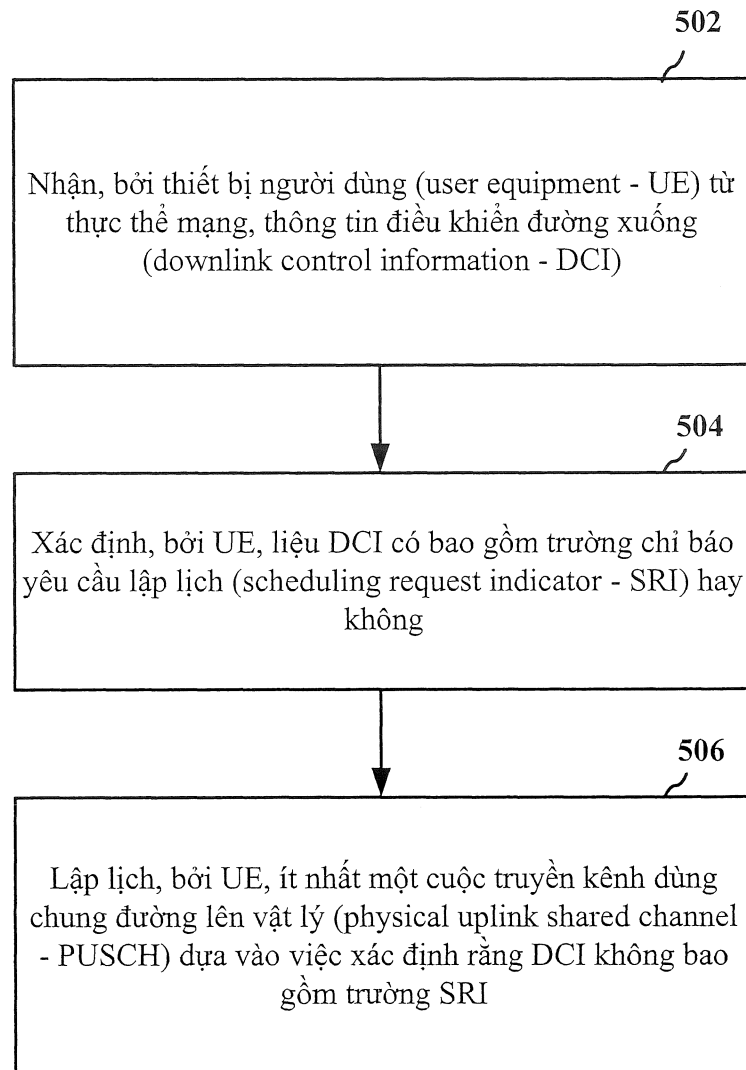
500
→

Fig.5

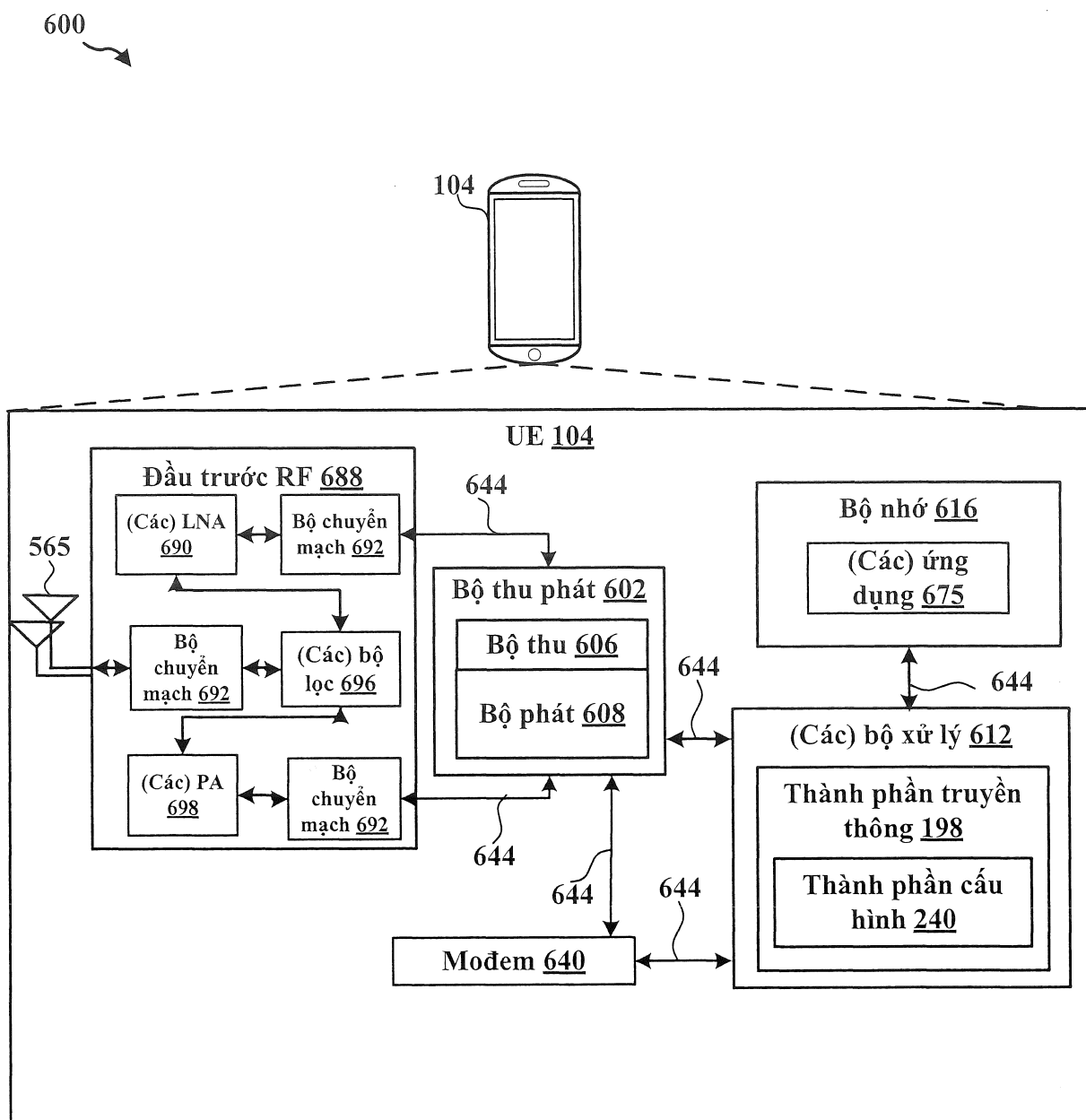


Fig.6

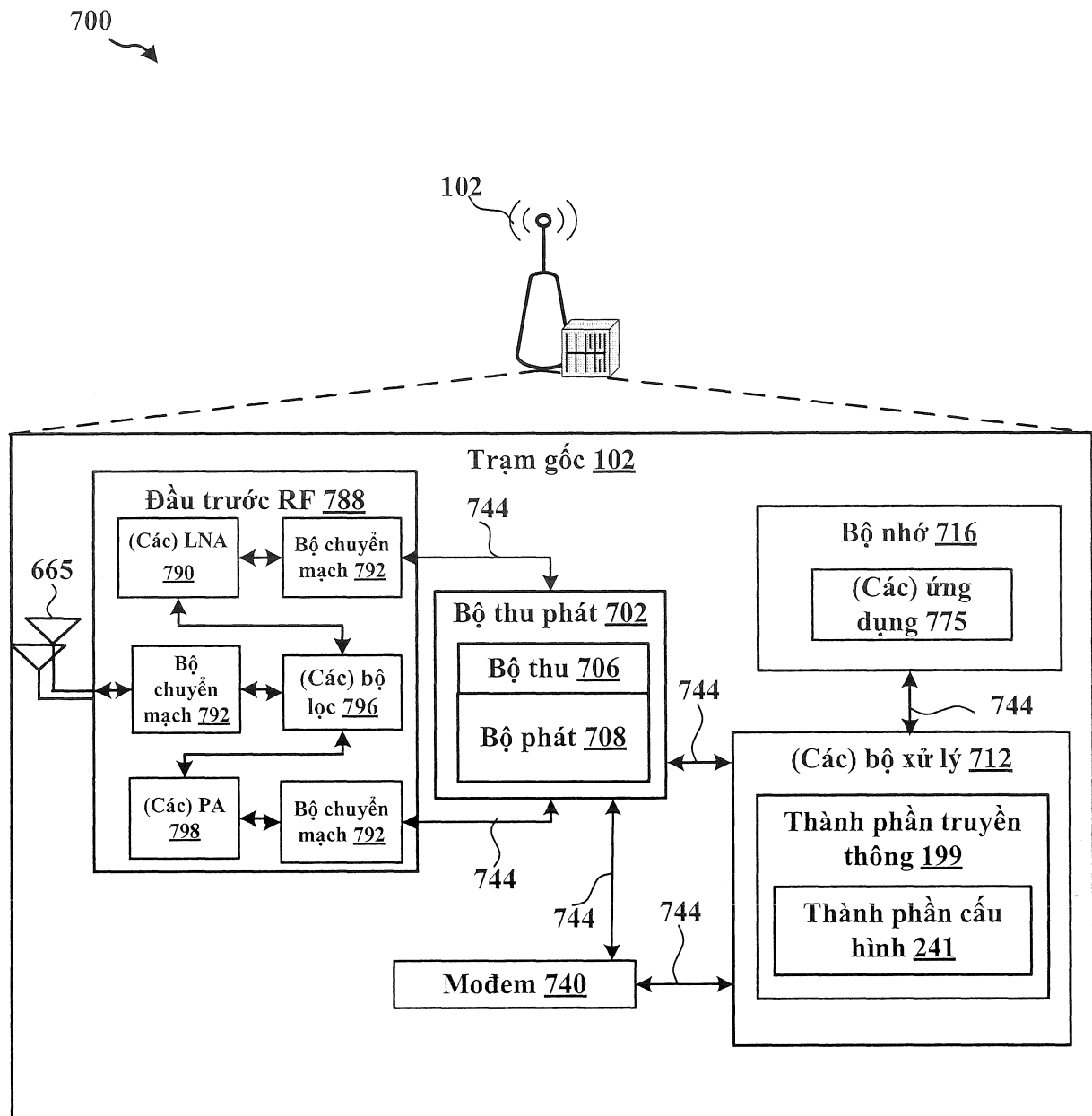


Fig.7