



(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)



1-0042501

(51)^{2020.01} H04L 5/00; H04W 72/04

(13) B

(21) 1-2021-03328

(22) 25/10/2019

(86) PCT/US2019/058214 25/10/2019

(87) WO2020/123047 18/06/2020

(30) 62/780,163 14/12/2018 US; 16/663003 24/10/2019 US

(45) 27/01/2025 442

(43) 25/11/2021 404

(73) QUALCOMM INCORPORATED (US)

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

(72) ZHOU, Yan (CN); LUO, Tao (US); NAM, Wooseok (KR); JOHN WILSON,
Makesh Pravin (IN); CHENDAMARAI KANNAN, Arumugam (IN); ZHANG,
Xiaoxia (CN); SUN, Jing (US); YERRAMALLI, Srinivas (IN).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY

(21) 1-2021-03328

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp truyền thông không dây. Để khắc phục các vấn đề UE có thể gặp phải trong việc xác định CORESET và các chùm để truyền thông với trạm gốc trong COT, sáng chế đề xuất phương pháp, thiết bị và phương tiện đọc được bằng máy tính cho trạm gốc để chỉ báo cho UE về việc (các) CORESET, các mối liên hệ QCL, các tài nguyên UL và/hoặc các mối liên hệ không gian nào được chọn cho COT. UE nhận chỉ báo của tập hợp các CORESET được chọn từ nhiều CORESET hoặc tập hợp các mối liên hệ QCL được chọn từ nhiều mối liên hệ QCL. UE xác định tập hợp các CORESET từ nhiều CORESET hoặc tập hợp các mối liên hệ QCL từ nhiều mối liên hệ QCL dựa trên chỉ báo nhận được. UE nhận chỉ báo của tập hợp các tài nguyên UL hoặc tập hợp các mối liên hệ không gian. UE xác định tập hợp các tài nguyên UL hoặc tập hợp các mối liên hệ không gian dựa trên chỉ báo nhận được.

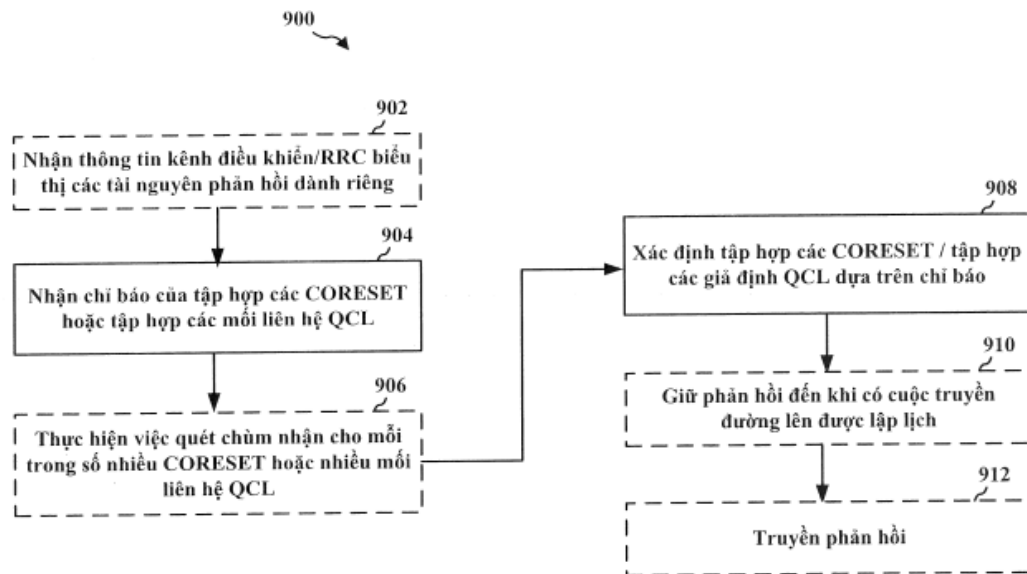


FIG. 9

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Nói chung, sáng chế đề cập đến các hệ thống truyền thông, và cụ thể hơn là truyền thông không dây bao gồm các bộ tài nguyên điều khiển (control resource set - CORESET).

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 divisional multiple access - SC-FDMA), và các hệ thống đa truy cập phân chia theo mã đồng bộ với phân chia theo thời gian (time division synchronous code division multiple access - TD-SCDMA).

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. 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 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 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 sử dụng các công nghệ này.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

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 định và không dự định chỉ ra các thành phần chính hoặc quan trọng của tất cả các khía cạnh cũng không mô tả phạm vi của khía cạnh bất kỳ hay 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 làm tiền đề cho phần mô tả chi tiết hơn được trình bày sau đó.

Trong các băng tần truyền thông được cấp phép, chùm nhận (reception - Rx) của thiết bị người dùng (user equipment - UE) mặc định có thể gần như cùng vị trí (quasi co-located - QCL) với mã định danh bộ tài nguyên điều khiển (Control Resource Set Identifier - CORESET ID) thấp nhất trong khe giám sát mới nhất. Tuy nhiên, truyền thông ở các băng tần số được miễn cấp phép có thể khác. Ví dụ, vô tuyến mới được miễn cấp phép (New Radio Unlicensed - NR-U) tập trung vào các băng tần số cao hơn, được miễn cấp phép (ví dụ, 60 GHz), và dữ liệu chỉ có thể được truyền trong thời gian chiếm dụng kênh (Channel Occupancy Time - COT). Bản chất dùng chung của phương tiện có thể dẫn đến sự khác biệt về chùm tia được dùng để truyền thông. Trạm gốc có thể sử dụng tập con các CORESET hoặc các giả định QCL trong COT cho trước. Ví dụ, trạm gốc có thể thực hiện hoặc thành công trong việc thực hiện đánh giá kênh rỗi (Clear Channel Assessment - CCA) trên các chùm nhất định. Do đó, trạm gốc có thể không sử dụng các tài nguyên CORESET liên quan đến các chùm khác. Việc này có thể dẫn đến các vấn đề đối với UE khi xác định các CORESET và các chùm để truyền thông với trạm gốc trong COT.

Các khía cạnh được trình bày ở đây cải thiện truyền thông giữa trạm gốc và UE thông qua việc trạm gốc chỉ báo cho UE (các) CORESET hoặc các giả định QCL nào được chọn cho COT. Trạm gốc cũng có thể chỉ báo các tài nguyên đường lên (uplink - UL) hoặc mối liên hệ không gian cho COT. Như được dùng ở đây, các giả định QCL

cũng có thể được gọi là mối liên hệ QCL biểu thị rằng tín hiệu nhận và/hoặc truyền có thể dùng chung các thuộc tính với tín hiệu khác.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất phương pháp, phương tiện đọc được bằng máy tính, và thiết bị. Thiết bị có thể là UE được tạo cấu hình để nhận, từ trạm gốc, chỉ báo của tập hợp các CORESET được chọn từ nhiều CORESET hoặc tập hợp các mối liên hệ QCL được chọn từ nhiều mối liên hệ QCL, trong đó chỉ báo này dành cho ít nhất một COT. Thiết bị xác định tập hợp các CORESET trong số nhiều CORESET hoặc tập hợp các giả định QCL trong số nhiều giả định QCL dựa trên chỉ báo nhận được từ trạm gốc.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất phương pháp, phương tiện đọc được bằng máy tính, và thiết bị. Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất phương pháp, phương tiện đọc được bằng máy tính, và thiết bị. Thiết bị có thể là trạm gốc được tạo cấu hình để truyền, đến UE, chỉ báo của tập hợp các CORESET được chọn từ nhiều CORESET hoặc tập hợp các mối liên hệ QCL được chọn từ nhiều mối liên hệ QCL, trong đó chỉ báo này dành cho ít nhất một COT. Thiết bị truyền thông với UE bằng cách sử dụng các chùm dựa trên tập hợp các CORESET hoặc tập hợp các mối liên hệ QCL.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất phương pháp, phương tiện đọc được bằng máy tính, và thiết bị. Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất phương pháp, phương tiện đọc được bằng máy tính, và thiết bị. Thiết bị có thể là UE được tạo cấu hình để nhận, từ trạm gốc, chỉ báo của tập hợp các tài nguyên UL được chọn từ nhiều tài nguyên UL hoặc tập hợp các mối liên hệ không gian được chọn từ nhiều mối liên hệ không gian, trong đó chỉ báo này dành cho ít nhất một COT. Thiết bị xác định tập hợp các tài nguyên UL trong số nhiều tài nguyên UL hoặc tập hợp các mối liên hệ không gian trong số nhiều mối liên hệ không gian dựa trên chỉ báo nhận được từ trạm gốc.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất phương pháp, phương tiện đọc được bằng máy tính, và thiết bị. Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất phương pháp, phương tiện đọc được bằng máy tính, và thiết bị. Thiết bị có thể là trạm gốc được tạo cấu hình để truyền, đến UE, chỉ báo của tập hợp tài nguyên UL được chọn từ nhiều tài nguyên UL hoặc tập hợp các mối liên hệ không gian được chọn từ nhiều mối liên hệ không gian, trong đó chỉ báo này dành cho ít nhất một COT. Thiết bị truyền cuộc truyền thông đến UE bằng cách sử dụng tập hợp các tài nguyên UL hoặc tập hợp các mối liên hệ không gian được chỉ báo với UE.

Để đạt được mục đích nêu trên và các mục đích liên quan, một hoặc nhiều khía cạnh bao gồm các dấu hiệu được mô tả đầy đủ dưới đây và được nêu cụ thể trong các yêu cầu bảo hộ. Phần mô tả sau đây và các hình vẽ kèm theo trình bày 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 lý của các khía cạnh khác nhau có thể được sử dụng, và bản mô tả này được dự định bao gồm tất cả các khía cạnh như vậy và 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.

Các hình vẽ Fig.2A, Fig.2B, Fig.2C, và Fig.2D lần lượt là các sơ đồ minh họa các ví dụ 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.

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

Fig.4 là sơ đồ minh họa chu kỳ rỗi CCA theo sau là COT của trạm gốc.

Fig.5 là sơ đồ minh họa việc báo hiệu các CORESET được chọn hoặc các QLC CORESET được chọn trong COT cho trước.

Fig.6 là sơ đồ minh họa việc lập CSI-RS với QCL.

Fig.7 là ví dụ về luồng truyền thông giữa trạm gốc và UE.

Fig.8 là ví dụ về luồng truyền thông giữa trạm gốc và UE.

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

Fig.10 là sơ đồ luồng dữ liệu khái niệm minh họa luồng dữ liệu giữa các phương tiện/thành phần khác nhau trong thiết bị làm ví dụ.

Fig.11 là sơ đồ minh họa ví dụ về phương án triển khai phần cứng đối với thiết bị sử dụng hệ thống xử lý.

Fig.12 là lưu đồ về phương pháp truyền thông không dây.

Fig.13 là sơ đồ luồng dữ liệu khái niệm minh họa luồng dữ liệu giữa các phương tiện/thành phần khác nhau trong thiết bị làm ví dụ.

Fig.14 là sơ đồ minh họa ví dụ về phương án triển khai phần cứng đối với thiết bị sử dụng hệ thống xử lý.

Fig.15 là lưu đồ về phương pháp truyền thông không dây.

Fig.16 là sơ đồ luồng dữ liệu khái niệm minh họa luồng dữ liệu giữa các phương tiện/thành phần khác nhau trong thiết bị làm ví dụ.

Fig.17 là sơ đồ minh họa ví dụ về phương án triển khai phần cứng đối với thiết bị sử dụng hệ thống xử lý.

Fig.18 là lưu đồ về phương pháp truyền thông không dây.

Fig.19 là sơ đồ luồng dữ liệu khái niệm minh họa luồng dữ liệu giữa các phương tiện/thành phần khác nhau trong thiết bị làm ví dụ.

Fig.20 là sơ đồ minh họa ví dụ về phương án triển khai phần cứng đối với thiết bị sử dụng hệ thống xử lý.

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 biểu diễn chỉ các cấu hình mà 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 sự hiểu biết thấu đáo về các khái niệm khác nhau. Tuy nhiên, hiển nhiên đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này là các khái niệm này có thể được thực hiện mà không cần đến những chi tiết cụ thể này. Trong một số trường hợp, các cấu trúc và thành phần đã biết được thể hiện dưới dạng sơ đồ khối để tránh làm tối nghĩa các khái niệm như vậy.

Một số khía cạnh của các hệ thống viễn thông sẽ được trình bày có tham chiếu đến các thiết bị và phương pháp khác nhau. Các thiết bị 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, v.v. khác nhau (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 tổ hợp bất kỳ của chúng. Việc các phần tử như vậy có được triển

khai dưới dạng phần cứng hoặc phần mềm hay không phụ thuộc vào các ràng buộc cụ thể về ứng dụng và thiết kế được áp dụng cho toàn bộ hệ thống.

Ví dụ, một phần tử hoặc một phần bất kỳ của phần tử, hoặc tổ 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 rút gọn (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, đoạn chương trình, đoạn chương trình con, đối tượng, tập tin thực thi, chuỗi thực thi, thủ tục, 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 triển khai trong phần cứng, phần mềm, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Nếu được triển khai 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 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 gọi là mạng không dây diện rộng (wireless wide area network - WWAN)) bao gồm các trạm gốc 102, các UE 104, và lõi gói cải tiến (Evolved Packet Core - EPC) 160, và mạng lõi khác 190 (như lõi 5G (5GC)). Trạm gốc 102 có thể 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, ô pico và ô micro.

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: chuyển dữ liệu người dùng, mã hóa và giải mã kênh vô tuyến, bảo vệ tính toàn vẹn, nén phần đầu, chức năng điều khiển tính di động (ví dụ, chuyển giao, kết nối kép), điều phối nhiều liên ô, thiết lập kết nối và ngắt kết nối, cân bằng tải, phân bổ đối với các bản tin tầng không truy cập (non-access stratum - NAS), chọn nút NAS, đồng bộ hóa, chia sẻ 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 gửi 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 134 có thể có dây hoặc không dây.

Các trạm gốc 102 có thể truyền thông không dây với các UE 104. Một trong số các trạm gốc 102 có thể cung cấp vùng phủ sóng truyền thông cho vùng phủ sóng địa lý tương ứng 110. Có thể có các vùng phủ sóng địa lý chồng nhau 110. Ví dụ, ô nhỏ 102' có thể có vùng phủ sóng 110' mà chồng lên vùng phủ sóng 110 của một hoặc nhiều trạm gốc marco 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 cải tiến trong nhà (home evolved node B (eNB) - HeNB)), có thể cung cấp dịch vụ cho một nhóm giới hạn 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 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. Các liên kết truyền thông có thể qua một hoặc nhiều sóng mang. Các trạm gốc 102/các 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 đến tổng là Yx MHz (x sóng mang thành phần) dùng để truyền theo mỗi hướng. Các sóng mang có thể liên kề hoặc không liên kề với nhau. Việc phân bổ sóng mang có thể không đối xứng đối với DL và UL (ví dụ, sóng mang có thể được phân bổ cho DL ít hơn hoặc nhiều hơn 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 (PCell) và sóng mang thành phần thứ cấp có thể được gọi là ô thứ cấp (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, chẳng hạn như, ví dụ, FlashLinQ, WiMedia, Bluetooth, ZigBee, Wi-Fi dựa trên tiêu 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 (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, STA 152 / AP 150 có thể thực hiện đánh giá kênh rỗi (Clear channel assessment - CCA) trước khi truyền thông để xác định liệu kênh có sẵn 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 các kiểu trạm gốc khác. Một số trạm gốc 180, như gNB, 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 trong truyền thông với UE 104. Khi gNB (ví dụ, trạm gốc 180) hoạt động ở các tần số mmW hoặc gần mmW, trạm gốc 180 có thể được gọi là trạm gốc mmW. Tần số cực cao (extremely high frequency - EHF) là một phần của tần số vô tuyến (RF) trong phổ điện từ. EHF có dải tần 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. Tần số gần mmW có thể mở rộng xuống đến tần số 3 GHz với bước sóng 100 milimet. Băng tần số siêu cao (super high frequency - SHF) trải dài trong khoảng từ 3GHz đến 30GHz, cũng được gọi là sóng xentimet. Các cuộc truyền thông sử dụng băng tần số vô tuyến mmW/gần mmW có suy hao đường truyền cực cao và phạm vi ngắn. Trạm gốc mmW (ví dụ, trạm gốc 180) có thể sử dụng 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 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 không giống nhau. Các hướng nhận và truyền cho UE 104 có thể giống hoặc không giống nhau.

EPC 160 có thể bao gồm thực thể quản lý di động (Mobility Management Entity - MME) 162, các MME khác 164, cổng phục vụ 166, cổng dịch vụ quảng bá và phát đa hướng đa phương tiện (Multimedia Broadcast Multicast Service - MBMS) 168, trung

tâm dịch vụ quảng bá và phát đa hướng (Broadcast Multicast Service Center - BM-SC) 170, và cổng 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 báo hiệu giữa các 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 (Internet protocol - IP) người dùng được truyền qua cổng phục vụ 166, chính 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 (IP Multimedia Subsystem - IMS), Dịch vụ phát trực tuyến, 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 bổ 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 truyền thông với 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 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 IP cho UE cũng như các chức năng khác. UPF 195 được kết nối đến các dịch vụ IP 197. Các dịch vụ IP 197 có thể bao gồm Internet, Intranet, phân hệ đa phương tiện IP (IMS), dịch vụ phát 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 thuật ngữ thích hợp khác nào đó. Trạm gốc 102 cung cấp điểm truy cập đến 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), 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 truyền 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 còn có thể được gọi 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, thiết bị đầu cuối truy cập, thiết bị đầu cuối di động, thiết bị đầu cuối không dây, thiết bị đầu cuối từ xa, điện thoại cầm tay, đại lý người dùng, máy khách di động, máy khách, hoặc thuật ngữ phù hợp khác.

Như được thể hiện trên Fig.1, theo một số khía cạnh, UE 104 có thể bao gồm thành phần chỉ báo 198 được tạo cấu hình để nhận, từ trạm gốc, chỉ báo của tập hợp các CORESET được chọn từ nhiều CORESET hoặc tập hợp các mối liên hệ QCL được chọn từ nhiều mối liên hệ QCL. UE 104 có thể được tạo cấu hình để xác định tập hợp các CORESET trong số nhiều CORESET hoặc tập hợp các mối liên hệ QCL trong số nhiều mối liên hệ QCL cho ít nhất một COT dựa trên chỉ báo nhận được từ trạm gốc.

Như được thể hiện lần nữa trên Fig.1, theo các khía cạnh nhất định, trạm gốc 102/180 có thể bao gồm thành phần chỉ báo 199 được tạo cấu hình để truyền, đến UE, chỉ báo của tập hợp các CORESET được chọn từ nhiều CORESET hoặc tập hợp các mối liên hệ QCL được chọn từ nhiều mối liên hệ QCL, trong đó chỉ báo này dành cho ít nhất một COT. Trạm gốc 102/180 có thể được tạo cấu hình để truyền thông với UE bằng cách sử dụng các chùm dựa trên tập hợp các CORESET hoặc tập hợp các giả định QCL.

Theo một ví dụ khác, thành phần chỉ báo 199 của trạm gốc 102/180 có thể được tạo cấu hình để truyền, đến UE, chỉ báo của tập hợp các tài nguyên UL được chọn từ nhiều tài nguyên UL hoặc tập hợp các môi liên hệ không gian được chọn từ nhiều môi liên hệ không gian, trong đó chỉ báo này dành cho ít nhất một COT. Trạm gốc 102/180 có thể được tạo cấu hình để truyền các cuộc truyền thông đến UE bằng cách sử dụng tập hợp các tài nguyên UL hoặc tập hợp các môi liên hệ không gian được chỉ báo với UE.

Theo một ví dụ khác, thành phần chỉ báo 198 của UE 104 có thể được tạo cấu hình để nhận, từ trạm gốc, chỉ báo của tập hợp các tài nguyên UL được chọn từ nhiều tài nguyên UL hoặc tập hợp các môi liên hệ không gian được chọn từ nhiều môi liên hệ không gian, trong đó chỉ báo này dành cho ít nhất một COT. UE 104 có thể được tạo cấu hình để xác định tập hợp các tài nguyên UL trong số nhiều tài nguyên UL hoặc tập hợp các môi liên hệ không gian trong số nhiều môi liên hệ không gian dựa trên chỉ báo nhận được từ trạm gốc.

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 cấu trúc 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 là cấu trúc 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 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 các khung con 3, 4 lần lượt được thể hiện với các định dạng khe 34, 28, khung con cụ thể bất kỳ có thể được tạo cấu hình với định dạng khe bất kỳ trong số các định dạng khe khả dụng khác nhau từ 0 đến 61. Các định dạng khe 0, 1 lần lượt đều là DL, UL. Các định dạng khe khác từ 2 đến 61 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 qua thông tin điều khiển DL (DL control information - DCI), hoặc bán

tính/tính qua báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control - RRC)) 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 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 (1ms). Mỗi khung con có thể bao gồm một hoặc nhiều khe thời gian. Các khung con có thể còn bao gồm các khe nhỏ, mà 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 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) spread OFDM - DFT-s-OFDM) (còn được gọi là ký hiệu đa truy cập phân chia theo tần số một sóng mang (SC-FDMA)) (đối với các kịch bản hạn chế công suất; giới hạn trong việc truyền dòng đơn). 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 lần lượt 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 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 2μ 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 $2^\mu * 15 \text{ kHz}$, 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/thời khoảng ký hiệu tỉ lệ nghịch 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 $\mu=0$ với 1 khe trên mỗi khung con. Khoảng cách sóng mang con là 15 kHz và thời khoảng ký hiệu xấp xỉ $66,7 \mu\text{s}$.

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 bit được mang bởi mỗi phần tử tài nguyên 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 công, 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 cũng 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), mỗi CCE bao gồm chín nhóm RE (RE group - REG), mỗi REG bao gồm bốn RE liên tiếp trong một ký hiệu OFDM. Tín hiệu đồng bộ hóa sơ cấp (primary synchronization channel - 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 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 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 trên 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 (PCI). Dựa trên PCI, UE có thể xác định vị trí của DM-RS nêu trên. Kênh phát quang bá vật lý (physical broadcast channel - PBCH), mà mang khối thông tin chính (master information block - MIB), có thể được nhóm theo logic với PSS và SSS để tạo ra khối tín hiệu đồng bộ hóa (synchronization signal - SS)/PBCH. MIB cung cấp một số RB trong băng thông hệ thống và số khung hệ thống (system frame number - SFN). Kênh PDSCH mang dữ liệu người dùng, thông tin hệ thống phát quang 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 ở trạm gốc. UE có thể truyền DM-RS cho kênh điều khiển đường lên vật lý (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 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. Mặc dù không được thể hiện trên hình vẽ, 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 định vị như được chỉ báo trong một cấu hình. Kênh PUCCH mang thông tin điều khiển đường lên (uplink control information - UCI), như các yêu cầu lập lịch, chỉ báo chất lượng kênh (channel quality indicator - CQI), chỉ báo ma trận tiền mã hóa (precoding matrix indicator - PMI), chỉ báo thứ hạng (rank indicator - RI), và phản hồi báo nhận (acknowledgement - ACK)/báo phủ nhận (not-acknowledgement - NACK) yêu cầu lặp tự động lai (hybrid automatic repeat request - HARQ). Kênh PUSCH mang dữ liệu và còn có thể được dùng 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 triển khai chức năng lớp 3 và lớp 2. Lớp 3 gồm lớp điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control - RRC), và lớp 2 gồm 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 truyền 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 ưu tiên và ưu tiên kênh logic.

Bộ xử lý truyền (TX) 316 và bộ xử lý nhận (RX) 370 triển khai 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 tỉ lệ, 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 điểm 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 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 được truyền bởi UE 350. Sau đó mỗi dòng 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 dòng không gian tương ứng để truyền.

Tại UE 350, mỗi bộ thu 354RX nhận 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 này đến bộ xử lý nhận (RX) 356. Bộ xử lý TX 368 và bộ xử lý RX 356 triển khai chức năng lớp 1 kết hợp với các chức năng xử lý tín hiệu khác nhau. Bộ xử lý RX 356 thực hiện xử lý không gian trên thông tin này để khôi phục các dòng không gian bất kỳ dành cho UE 350. Nếu nhiều dòng không gian được dành cho UE 350, thì chúng có thể được bộ xử lý RX 356 kết hợp thành một dòng ký hiệu OFDM. Sau đó bộ xử lý RX 356 biến đổi dòng ký hiệu OFDM từ miền thời gian sang miền tần số bằng cách sử dụng phép Biến đổi Fourier Nhanh (Fast Fourier Transform - FFT). Tín hiệu miền tần số bao gồm dòng ký hiệu OFDM riêng 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 các tín hiệu dữ liệu và điều khiển mà ban đầu được truyền bởi trạm gốc 310 trên kênh vật lý. Sau đó, các tín hiệu dữ liệu và điều khiển được đưa tới bộ điều khiển/bộ xử lý 359 triển khai chức năng 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 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, 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) và chức năng lớp RLC kết hợp với việc truyền 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 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. Mỗi bộ phát 354TX có thể điều chế sóng mang RF với dòng 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 618RX khôi phục thông tin được điều chế trên sóng mang RF và cung cấp thông tin này 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 gọi là phương tiện đọc được bằng máy tính. Trong UL, bộ điều khiển/bộ xử lý 375 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 UE 350. Các gói IP từ bộ điều khiển/bộ xử lý 375 có thể được cung cấp đến 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.

Fig.4 là sơ đồ 400 minh họa một ví dụ về COT 404 cho trạm gốc, ví dụ, để truyền và/hoặc nhận cuộc truyền thông bằng cách sử dụng băng tần số được miễn cấp phép. Trong các băng tần số được miễn cấp phép trong đó phương tiện truyền thông thường được chia sẻ giữa nhiều thiết bị (ví dụ, 60 GHz), trước tiên trạm gốc có thể thực hiện CCA, ví dụ, ở 402, để xác định xem phương tiện có sẵn để trạm gốc sử dụng hay không. Nếu CCA rồi (tức là, trạm gốc thành công trong việc tranh chấp phương tiện), thì trạm gốc có thể sử dụng kênh cho thời khoảng của COT 404 để lập lịch các cấp phép và truyền/nhận dữ liệu với một hoặc nhiều UE. CCA có thể là sự đánh giá về năng lượng nhận được trên giao diện vô tuyến. Việc thiếu năng lượng trên giao diện vô tuyến đối với kênh cụ thể có thể chỉ báo rằng kênh là kênh rỗi. Chu kỳ rỗi CCA có thể là chu kỳ khi thiết bị có thể không hoạt động trên kênh để việc đánh giá kênh có thể xảy ra.

COT có thể là chu kỳ khi trạm gốc đã bảo đảm kênh cho cuộc truyền, ví dụ, cuộc truyền dữ liệu hoặc khi trạm gốc đã bảo đảm kênh cho các cuộc truyền bởi các thiết bị khác, ví dụ, UE. Trạm gốc có thể thông báo cho UE về việc nó điều khiển phương tiện bằng cách truyền tín hiệu ban đầu (initial signal - IS) lúc bắt đầu COT, được mô tả dưới đây. Trong khi COT 404 trên Fig.4 được minh họa là trải trên hai khe, thì hai khe chỉ là một ví dụ về thời khoảng COT để minh họa khái niệm. COT 404 có thể trải trên số lượng khe bất kỳ. IS có thể cung cấp chỉ báo cho UE để thông báo UE giám sát cuộc truyền thông khác từ trạm gốc trong COT.

COT 404 của các trạm gốc được minh họa là bao gồm hai khe, khe 1 và khe 2. Con số này chỉ là một ví dụ, và COT có thể có thời khoảng khác. Mỗi khe có thể có tài nguyên tương ứng với các bộ tài nguyên điều khiển (CORESET 1, 406; CORESET 2, 408; và CORESET 3, 410). Mỗi CORESET có thể được kết hợp với một chùm cụ thể, ví dụ, chùm 1, chùm 2, chùm 3. Ví dụ, CORESET 1 406 có thể được truyền trên chùm 1 412, CORESET 2 có thể được truyền trên chùm 2 414, và CORESET 3 có thể được truyền trên chùm 3 416. Trạm gốc có thể thực hiện CCA, hoặc vượt qua đánh giá CCA, đối với tập con các chùm. Khía cạnh trên Fig.4 minh họa rằng chùm 2 414 và chùm 3 416 được dùng để thực hiện CCA trong chu kỳ rồi CCA 402. Do đó, trạm gốc không kiểm tra chùm 1 và sẽ không sử dụng CORESET 1 tương ứng với chùm 1.

Khi truyền thông trong phổ được cấp phép, chùm mặc định của UE có thể tuân theo QCL của ID CORESET thấp nhất trong khe được giám sát mới nhất. Trong ví dụ được minh họa trên Fig.4, chùm 1 412 không được xác định là rồi, và trạm gốc sẽ không sử dụng CORESET 1 406. Tuy nhiên, quy tắc CORESET thấp nhất sẽ dẫn đến việc UE sử dụng chùm 1 làm chùm mặc định. Do đó, việc lựa chọn tập con QCL CORESET cho cuộc truyền trong COT cho trước có thể dẫn đến việc UE xác định chùm Rx/Tx mặc định không chính xác và có thể làm suy giảm việc truyền thông giữa UE và trạm gốc. Tương tự, UE có thể dựa vào giả định QCL để xác định chùm Rx/Tx mặc định không phù hợp với tập hợp các giả định QCL được chọn bởi trạm gốc.

Để giải quyết vấn đề này, trạm gốc có thể chỉ báo cho (các) UE về (các) CORESET được chọn (ví dụ, CORESET 2 và CORESET 3 trên Fig.4) hoặc các QCL CORESET được chọn cho COT 404 cho trước. Việc lựa chọn có thể dựa trên các chùm được trạm gốc sử dụng để thực hiện CCA và/hoặc các chùm mà CCA đã thành công trên đó. Chùm mặc định (ví dụ, trong số chùm 1, chùm 2, chùm 3) có thể được xác định dựa trên tập con các CORESET (CORESET 2 hoặc CORESET 3) được chọn hoặc các QCL CORESET được chọn chứ không phải từ toàn bộ tập hợp các CORESET hoặc từ toàn bộ tập hợp các giả định QCL. Giả định QCL là mối liên hệ biểu thị rằng tín hiệu Rx/Tx sẽ dùng chung các thuộc tính với tín hiệu khác. Ví dụ, chùm Rx/Tx có thể có mối liên hệ xác định với chùm được dùng cho tín hiệu khác, ví dụ, tín hiệu tham chiếu. Do đó, giả định QCL cung cấp mối liên hệ xác định các thuộc tính được dùng chung giữa tín hiệu Rx/Tx và tín hiệu khác. Có thể có tập hợp các giả định QCL tiềm năng, và trạm gốc có thể chọn tập con các giả định QCL để sử dụng trong một COT cụ thể. Các khía cạnh

được mô tả ở đây có thể bao gồm trạm gốc báo hiệu thông tin về (các) CORESET được chọn hoặc (các) QCL CORESET được chọn. Các khía cạnh được mô tả ở đây cũng có thể bao gồm việc UE nhận thông tin về (các) CORESET được chọn hoặc (các) QCL CORESET được chọn và sử dụng thông tin để chọn chùm nhận mặc định để truyền thông với trạm gốc.

Khái niệm về QCL có thể được dùng để cải thiện hiệu suất ước lượng kênh. Một kênh trên một cổng anten có thể được ước lượng bằng cách sử dụng thông tin về kênh trên cổng anten khác. Một cổng anten có thể được xem là QCL với cổng anten khác khi chúng có các thuộc tính giống nhau hoặc tương tự nhau. Hai cổng anten có thể có các thuộc tính giống nhau hoặc tương tự nhau vì chúng nằm gần nhau trong không gian, được định hướng giống nhau hoặc tương tự nhau trong không gian, các anten được dùng có các thuộc tính tương tự nhau, hoặc tổ hợp nào đó của các khía cạnh này hoặc các khía cạnh khác của anten dẫn đến việc anten có các thuộc tính tương tự nhau.

Ví dụ, các anten có thể được coi là QCL dựa trên một hoặc nhiều độ dịch tần, công suất nhận được cho mỗi cổng anten, độ trải Doppler, độ dịch Doppler, độ trễ, độ lợi trung bình, độ trễ trung bình, thời gian nhận được, số nhánh kênh có nghĩa, hoặc tổ hợp nào đó của các hệ số chất lượng này hoặc các hệ số chất lượng khác có liên quan đến các cổng anten. Đối với các cổng anten QCL, một hoặc nhiều trong số các hệ số chất lượng này giống hoặc tương tự nhau đối với mỗi cổng anten được coi là QCL. Một hoặc nhiều thuộc tính này có thể được xác định dựa trên các tín hiệu tham chiếu nhận được hoặc các tín hiệu nhận được khác.

Trong ví dụ thứ nhất, trạm gốc có thể báo hiệu một cách rõ ràng tập con các CORESET được chọn hoặc tập con các giả định QCL được chọn cho UE. Cho dù trạm gốc sử dụng tín hiệu rõ ràng hay tín hiệu ngầm để chỉ báo (các) CORESET/ các giả định QCL được chọn, trạm gốc truyền chỉ báo và truyền thông bằng cách sử dụng các chùm dựa trên thông tin trong chỉ báo. Do đó, UE có thể nhận chỉ báo và xác định tập hợp dựa trên chỉ báo đã nhận được. Các CORESET hoặc các QCL CORESET được chọn có thể được báo hiệu trong COT cho trước. Ví dụ, trạm gốc có thể truyền, cho UE, chỉ báo của tập hợp các CORESET được chọn từ nhiều CORESET hoặc tập hợp các giả định QCL được chọn từ nhiều giả định QCL, trong đó chỉ báo này dành cho ít nhất một COT và truyền thông với UE bằng cách sử dụng các chùm dựa trên tập hợp các CORESET hoặc

tập hợp các giả định QCL. Do đó, UE nhận, từ trạm gốc, chỉ báo của tập hợp các CORESET được chọn từ nhiều CORESET hoặc tập hợp các giả định QCL được chọn từ nhiều giả định QCL, trong đó chỉ báo này dành cho ít nhất một COT và xác định tập hợp các CORESET trong số nhiều CORESET hoặc tập hợp các giả định QCL trong số nhiều giả định QCL dựa trên chỉ báo nhận được từ trạm gốc.

Trạm gốc có thể báo hiệu một cách rõ ràng các CORESET hoặc các QCL CORESET trong kênh PDCCH, như trong kênh PDCCH chung của nhóm (group common - GC) ở phần đầu COT. Ví dụ, chỉ báo của tập hợp các CORESET được chọn từ nhiều CORESET hoặc tập hợp các giả định QCL được chọn từ nhiều giả định QCL có thể bao gồm thông tin báo hiệu nhận dạng tập hợp các CORESET hoặc tập hợp các giả định QCL. Chỉ báo có thể được bao gồm trong kênh điều khiển nhận được trong ít nhất một COT.

Trong một ví dụ khác, trạm gốc có thể ngầm báo hiệu tập con các CORESET được chọn hoặc tập con các giả định QCL được chọn cho UE. Ví dụ, trạm gốc có thể báo hiệu thông tin như vậy cho UE trong các tài nguyên CSI-RS có cùng QCL như (các) CORESET/các giả định QCL được chọn. Tài nguyên CSI-RS có thể ở phần đầu của COT, sao cho UE có thể xác định (các) chùm để sử dụng trong COT. Tài nguyên CSI-RS có thể được gán cho mỗi trong số nhiều CORESET/QCL. Nếu CORESET/giả định QCL không được chọn, thì trạm gốc có thể không truyền CSI-RS bằng cách sử dụng các tài nguyên tương ứng.

Fig.5 là sơ đồ 500 minh họa tài nguyên báo hiệu để báo hiệu các CORESET được chọn hoặc các QCL CORESET được chọn trong COT cho trước. Ví dụ, tài nguyên thứ nhất 506 theo thời gian và/hoặc tần số có thể tương ứng với CORESET thứ nhất, QCL thứ nhất và/hoặc chùm thứ nhất. Tài nguyên thứ hai 508 theo thời gian và/hoặc tần số có thể tương ứng với CORESET thứ hai, QCL thứ hai và/hoặc chùm thứ hai. Tài nguyên thứ ba 510 theo thời gian và/hoặc tần số có thể tương ứng với CORESET thứ ba, QCL thứ ba và/hoặc chùm thứ ba. CSI-RS có thể không được trạm gốc truyền trong một tài nguyên cụ thể khi CORESET tương ứng không được chọn. Do đó, trong ví dụ trên Fig.4, trong đó các chùm 2 và 3 được dùng cho CCA, trạm gốc có thể không truyền CSI-RS bằng cách sử dụng tài nguyên 506 liên quan đến chùm 1 (ví dụ, 512). Do đó, UE có thể thực hiện quét chùm để giám sát CSI-RS trong tài nguyên liên quan để xác định (các)

CORESET/giả định QCL nào được trạm gốc lựa chọn cho một COT cụ thể. Ví dụ, nếu UE phát hiện được CSI-RS trong tài nguyên 508 (ví dụ, chùm 514) và 510 (ví dụ, chùm 516) nhưng không phải 506 (ví dụ, chùm 512), thì UE có thể xác định rằng CORESET 2 và CORESET 3 đã được chọn cho COT.

Do đó, trạm gốc có thể ngầm báo hiệu các CORESET được chọn hoặc các QCL CORESET được chọn trong các tài nguyên CSI-RS có các QCL giống như các CORESET và/hoặc QCL được chọn ở phần đầu COT. Do đó, UE có thể xác định mỗi CORESET trong tập hợp các CORESET hoặc mỗi giả định QCL trong tập hợp các giả định QCL dựa trên việc phát hiện tín hiệu tham chiếu bằng cách sử dụng cùng một chùm với CORESET tương ứng. Do đó, UE xác định CORESET từ nhiều CORESET nằm trong tập hợp các CORESET khi số đo của tín hiệu tham chiếu, được đo bằng cách sử dụng cùng một chùm với CORESET, đáp ứng ngưỡng. Theo một khía cạnh, UE có thể xác định giả định QCL từ nhiều giả định QCL nằm trong tập hợp các giả định QCL khi số đo của tín hiệu tham chiếu, được đo bằng cách sử dụng cùng một chùm với giả định QCL, đáp ứng ngưỡng. Theo một khía cạnh, UE xác định CORESET từ nhiều CORESET nằm trong tập hợp các CORESET khi số đo của tín hiệu tham chiếu, được đo bằng cách sử dụng cùng một chùm với CORESET, là cao nhất trong số các chùm nhận cho nhiều CORESET. Theo một khía cạnh, UE xác định giả định QCL từ nhiều giả định QCL nằm trong tập hợp các giả định QCL nếu số đo của tín hiệu tham chiếu, được đo bằng cách sử dụng cùng một chùm với giả định QCL, là cao nhất trong số các chùm nhận cho nhiều giả định QCL.

Trong ví dụ được mô tả liên quan đến Fig.5, mỗi tài nguyên CSI-RS có thể tương ứng với một CORESET cụ thể, một chùm cụ thể và/hoặc một giả định QCL cụ thể. Theo các khía cạnh khác, tài nguyên CSI-RS có thể được lặp lại với một QCL giống như mỗi CORESET và/hoặc QCL được chọn.

Do đó, chỉ báo được trạm gốc truyền có thể bao gồm tín hiệu tham chiếu được truyền bằng cách sử dụng cùng một chùm với CORESET tương ứng hoặc giả định QCL tương ứng. Do đó, UE có thể thực hiện thêm việc quét chùm nhận đối với tín hiệu tham chiếu bằng cách sử dụng các chùm nhận cho mỗi trong số nhiều CORESET hoặc cho mỗi trong số nhiều giả định QCL.

Tại trạm gốc, tín hiệu tham chiếu có thể được truyền bằng cách sử dụng tài nguyên được tạo cấu hình trước theo thời gian (ví dụ, ký hiệu, RB, khe hoặc khung con) cho CORESET tương ứng hoặc giả định QCL tương ứng. Do đó, tại UE, quy trình quét chùm nhận có thể được thực hiện cho mỗi trong số nhiều CORESET hoặc cho mỗi trong số nhiều giả định QCL dựa trên tài nguyên được tạo cấu hình trước theo thời gian.

Theo ví dụ khác, tài nguyên CSI-RS có thể được lặp lại với cùng một QCL như mỗi CORESET và/hoặc QCL được chọn. Trong mỗi lần lặp CSI-RS, UE có thể quét trên các chùm nhận cho tất cả các CORESET có thể có, ví dụ, các CORESET từ 1 đến 3. UE có thể xác định CORESET và/hoặc QCL được chọn khi CSI-RS được phát hiện bởi chùm nhận tương ứng, hoặc CSI-RS RSRP được đo bằng chùm nhận tương ứng vượt quá ngưỡng hoặc cao nhất trong số tất cả các chùm nhận được quét.

Fig.6 là sơ đồ 600 minh họa việc lặp CSI-RS với QCL. Trong ví dụ được minh họa trên Fig.6, mỗi CSI-RS được lặp lại ba lần. Số lần lặp lớn hơn hoặc nhỏ hơn có thể được dùng trong một số ví dụ, ví dụ, và có thể tương ứng với số lượng CORESET/giả định QCL tiềm năng. Theo một khía cạnh, số lần lặp có thể bằng số chùm tiềm năng. Số lần lặp có thể bằng số chùm sao cho UE quét qua mỗi chùm sẽ nhận được một lần lặp trên một chùm hoạt động. Ví dụ, Fig.6 minh họa việc lặp CSI-RS sử dụng cùng một chùm có QCL như CORESET 2 606 đã chọn. UE quét các chùm nhận 602 trong mỗi lần lặp CSI-RS trên các chùm nhận đối với tất cả các CORESET có thể có từ 1-3. Một chùm từ các chùm nhận 602 sẽ tạo ra một CSI-RS nhận được. Fig.6 cũng minh họa việc lặp CSI-RS với QCL như CORESET 3 608 được chọn. UE có thể quét lại các chùm nhận 604 trong mỗi lần lặp CSI-RS trên các chùm nhận cho tất cả các CORESET có thể có từ 1 đến 3. Một chùm từ các chùm nhận 604 sẽ tạo ra một CSI-RS nhận được. Do đó, như mô tả ở trên, số lần lặp có thể bằng số chùm sao cho UE quét qua mỗi chùm có thể nhận một lần lặp của một chùm cho trước trên một chùm hoạt động.

Như thể hiện trên Fig.6, trạm gốc truyền tín hiệu tham chiếu lặp lại bằng cách sử dụng một chùm cho CORESET/giả định QCL tương ứng. Việc này có thể cho phép UE thực hiện quét chùm bằng cách sử dụng mẫu lặp. Mẫu lặp có thể có chùm nhận cho mỗi trong số nhiều CORESET hoặc cho mỗi trong số nhiều giả định QCL. Khi UE thực hiện quét chùm bằng cách sử dụng các chùm khác nhau, UE có thể phát hiện một trong số các lần lặp từ trạm gốc bằng cách sử dụng chùm đó.

UE có thể gửi phản hồi đến trạm gốc để cho trạm gốc biết rằng UE đã nhận được chỉ báo của (các) CORESET/các giả định QCL được chọn. UE có thể gửi xác nhận về các CORESET và/hoặc QCL được chọn. Các UE có thể xác nhận việc nhận các CORESET và/hoặc các QCL đã chọn được chỉ báo theo các cách khác nhau. Theo tùy chọn thứ nhất, NACK/ACK hoặc ACK dành riêng có thể được dùng để cung cấp phản hồi. ACK có thể được gửi khi UE nhận được thông tin được báo hiệu, ví dụ, trên kênh GC-PDCCH hoặc CSI-RS. NACK hoặc ACK có thể có dạng chuỗi PHY, ví dụ, SRS hoặc PUCCH có dạng chuỗi. Tài nguyên ACK/NACK cho mỗi UE có thể được chỉ báo động, ví dụ, trong kênh GC-PDCCH hoặc có thể được tạo cấu hình RRC.

Theo ví dụ khác, NACK/ACK hoặc ACK có thể được bao gồm trong cuộc truyền UL cho cấp phép riêng cho UE. NACK/ACK hoặc ACK có thể được gửi cùng với cuộc truyền UL được lập lịch bởi cấp phép riêng cho UE trong COT. Cuộc truyền UL có thể là kênh PUSCH được lập lịch hoặc phản hồi cho kênh PDSCH được lập lịch. UE có thể giữ phản hồi liên quan đến tập hợp (các) CORESET/QCL đã chọn đến khi UE lập lịch cuộc truyền thông UL.

Do đó, UE có thể truyền phản hồi cho trạm gốc về việc nhận chỉ báo của tập hợp các CORESET được chọn từ nhiều CORESET hoặc của tập hợp các giả định QCL được chọn từ nhiều giả định QCL. Do đó, trạm gốc có thể nhận phản hồi từ UE về việc nhận chỉ báo của tập hợp các CORESET được chọn từ nhiều CORESET hoặc của tập hợp các giả định QCL được chọn từ nhiều giả định QCL.

Phản hồi có thể được truyền bằng cách sử dụng tài nguyên phản hồi dành riêng. Do đó, phản hồi có thể được nhận bằng cách sử dụng tài nguyên phản hồi dành riêng. UE có thể truyền thông báo báo nhận khi UE nhận thành công chỉ báo của tập hợp các CORESET được chọn từ nhiều CORESET hoặc của tập hợp các giả định QCL được chọn từ nhiều giả định QCL. Do đó, trạm gốc có thể nhận thông báo báo nhận khi UE nhận thành công chỉ báo của tập hợp các CORESET được chọn từ nhiều CORESET hoặc của tập hợp các giả định QCL được chọn từ nhiều giả định QCL.

Tài nguyên phản hồi dành riêng có thể bao gồm chuỗi lớp vật lý. Ví dụ, chuỗi lớp vật lý có thể được truyền trong SRS hoặc kênh điều khiển đường lên. Do đó, trạm gốc có thể nhận chuỗi lớp vật lý trong SRS hoặc kênh điều khiển đường lên.

Tài nguyên phản hồi dành riêng có thể là tài nguyên riêng cho UE. Do đó, trạm gốc có thể truyền thông tin kênh điều khiển hoặc thông tin RRC biểu thị tài nguyên phản hồi dành riêng đến UE trước khi gửi phản hồi. UE có thể nhận thông tin kênh điều khiển hoặc thông tin RRC biểu thị tài nguyên phản hồi dành riêng cho UE trước khi gửi phản hồi.

UE có thể gửi phản hồi cùng với cuộc truyền đường lên được lập lịch từ UE. Do đó, trạm gốc có thể nhận phản hồi cùng với cuộc truyền đường lên được lập lịch từ UE. UE có thể giữ phản hồi đến khi có cuộc truyền đường lên được lập lịch. Cuộc truyền đường lên được lập lịch có thể bao gồm cuộc truyền đường lên được lập lịch bởi cấp phép riêng cho UE trong ít nhất một COT. Cuộc truyền đường lên được lập lịch có thể bao gồm phản hồi bổ sung cho cuộc truyền đường xuống được lập lịch cho UE. Theo một số khía cạnh, UE có thể truyền phản hồi trong cùng một COT với chỉ báo. Do đó, trạm gốc có thể nhận phản hồi trong cùng một COT với chỉ báo. Theo một số khía cạnh, UE có thể truyền phản hồi trong COT khác với chỉ báo. Do đó, trạm gốc nhận phản hồi trong COT khác với chỉ báo.

Ngoài việc báo hiệu và/hoặc xác nhận cho các CORESET và/hoặc QCL đã chọn để xác định chùm nhận mặc định, các cơ chế tương tự có thể được áp dụng để báo hiệu các tài nguyên UL và/hoặc các mối liên hệ không gian đã chọn có thể được dùng bởi UE để xác định một chùm truyền mặc định hoặc các chùm truyền. Tài nguyên UL có thể bao gồm SRS/PUCCH/PUSCH. Các mối liên hệ không gian có thể bao gồm các mối liên hệ không gian cho SRS/PUCCH/PUSCH liên quan đến các thuộc tính tín hiệu của tín hiệu khác. Đôi khi, UE có thể sử dụng chùm Tx mặc định để truyền PUCCH/PUSCH/SRS.

Do đó, trạm gốc có thể truyền, cho UE, chỉ báo của tập hợp các tài nguyên UL được chọn từ nhiều tài nguyên UL hoặc tập hợp các mối liên hệ không gian được chọn từ nhiều mối liên hệ không gian, trong đó chỉ báo này dành cho ít nhất một COT và truyền cuộc truyền thông đến UE bằng cách sử dụng tập hợp các tài nguyên UL hoặc tập hợp các mối liên hệ không gian được chỉ báo cho UE.

Do đó, UE có thể nhận, từ trạm gốc, chỉ báo của tập hợp các tài nguyên UL được chọn từ nhiều tài nguyên UL hoặc tập hợp các mối liên hệ không gian được chọn từ nhiều mối liên hệ không gian, trong đó chỉ báo này dành cho ít nhất một COT và xác định tập hợp các tài nguyên UL trong số nhiều tài nguyên UL hoặc tập hợp các mối liên

hệ không gian trong số nhiều mối liên hệ không gian dựa trên chỉ báo nhận được từ trạm gốc.

Theo một khía cạnh, UE có thể xác định chùm mặc định cho ít nhất một COT dựa trên tập hợp các tài nguyên UL hoặc tập hợp các mối liên hệ không gian. Theo một khía cạnh, UE có thể gửi phản hồi cho trạm gốc về việc xác định tập hợp các tài nguyên UL hoặc tập hợp các mối liên hệ không gian. Do đó, trạm gốc có thể nhận phản hồi từ UE về việc xác định tập hợp các tài nguyên UL hoặc tập hợp các mối liên hệ không gian. UE có thể truyền phản hồi bằng cách sử dụng tài nguyên phản hồi dành riêng. Do đó, trạm gốc có thể nhận phản hồi bằng cách sử dụng tài nguyên phản hồi dành riêng.

Theo một khía cạnh, UE truyền thông báo báo nhận khi UE nhận thành công chỉ báo của tập hợp các tài nguyên UL hoặc tập hợp các mối liên hệ không gian để sử dụng trong ít nhất một COT.

Theo một khía cạnh, tài nguyên phản hồi dành riêng bao gồm chuỗi lớp vật lý được truyền trong SRS hoặc kênh điều khiển đường lên. Theo một khía cạnh, tài nguyên phản hồi dành riêng là tài nguyên riêng cho UE. Hơn nữa, UE truyền thông tin kênh điều khiển hoặc thông tin RRC biểu thị tài nguyên phản hồi dành riêng cho UE trước khi gửi phản hồi. Do đó, trạm gốc có thể nhận thông tin kênh điều khiển hoặc thông tin RRC biểu thị tài nguyên phản hồi dành riêng cho UE trước khi gửi phản hồi. Theo một khía cạnh, phản hồi có thể được gửi cùng với cuộc truyền đường lên được lập lịch từ UE. Do đó, trạm gốc có thể nhận phản hồi cùng với cuộc truyền đường lên được lập lịch từ UE. Theo một khía cạnh, UE có thể giữ phản hồi đến khi có cuộc truyền đường lên được lập lịch. Theo một khía cạnh, cuộc truyền đường lên được lập lịch có thể bao gồm cuộc truyền đường lên được lập lịch bởi cấp phép riêng cho UE trong ít nhất một COT. Theo một khía cạnh, cuộc truyền đường lên được lập lịch có thể bao gồm phản hồi cho cuộc truyền đường xuống được lập lịch cho UE.

Theo một khía cạnh, UE có thể truyền phản hồi trong cùng một COT với chỉ báo. Do đó, trạm gốc có thể nhận phản hồi trong cùng một COT với chỉ báo. Theo một khía cạnh, UE có thể truyền phản hồi trong COT khác với chỉ báo. Do đó, trạm gốc có thể nhận phản hồi trong COT khác với chỉ báo.

Fig.7 là một ví dụ về sơ đồ luồng truyền thông 700 giữa UE 702 và trạm gốc 704. Ở 706, trạm gốc 704 có thể truyền thông tin kênh điều khiển hoặc thông tin RRC biểu thị

tài nguyên phản hồi dành riêng cho UE 702 trước khi gửi phản hồi. Do đó, UE 702 có thể nhận thông tin kênh điều khiển hoặc thông tin RRC biểu thị tài nguyên phản hồi dành riêng cho UE trước khi gửi phản hồi.

Ở 708, trạm gốc 704 có thể truyền, cho UE 702, chỉ báo của tập hợp các CORESET được chọn từ nhiều CORESET hoặc tập hợp các giả định QCL được chọn từ nhiều giả định QCL. Do đó, UE có thể nhận, từ trạm gốc 704, chỉ báo của tập hợp các CORESET được chọn từ nhiều CORESET hoặc tập hợp các giả định QCL được chọn từ nhiều giả định QCL, trong đó chỉ báo này dành cho ít nhất một COT.

Chỉ báo này có thể dành cho ít nhất một COT. Theo một ví dụ, chỉ báo có thể bao gồm thông tin báo hiệu nhận dạng tập hợp các CORESET hoặc tập hợp các giả định QCL. Chỉ báo có thể được bao gồm trong kênh điều khiển được truyền trong ít nhất một COT. Chỉ báo có thể bao gồm tín hiệu tham chiếu được truyền bằng cách sử dụng cùng một chùm với CORESET tương ứng hoặc giả định QCL tương ứng. Tín hiệu tham chiếu có thể được truyền bằng cách sử dụng tài nguyên được tạo cấu hình trước theo thời gian cho CORESET tương ứng hoặc giả định QCL tương ứng. Tín hiệu tham chiếu có thể được truyền theo cách lặp lại bằng cách sử dụng chùm thứ nhất cho CORESET thứ nhất từ tập hợp các CORESET hoặc cho giả định QCL thứ nhất từ tập hợp các giả định QCL.

Theo một ví dụ khác, UE 702 có thể xác định mỗi CORESET trong tập hợp các CORESET hoặc mỗi giả định QCL trong tập hợp các giả định QCL dựa trên việc phát hiện tín hiệu tham chiếu bằng cách sử dụng cùng một chùm với CORESET tương ứng.

UE 702 có thể xác định CORESET từ nhiều CORESET nằm trong tập hợp các CORESET nếu số đo của tín hiệu tham chiếu, được đo bằng cách sử dụng cùng một chùm với CORESET, đáp ứng ngưỡng. UE có thể xác định giả định QCL từ nhiều giả định QCL nằm trong tập hợp các giả định QCL nếu số đo của tín hiệu tham chiếu, được đo bằng cách sử dụng cùng một chùm với giả định QCL, đáp ứng ngưỡng.

UE 702 có thể xác định CORESET từ nhiều CORESET nằm trong tập hợp các CORESET nếu số đo của tín hiệu tham chiếu, được đo bằng cách sử dụng cùng một chùm với CORESET, là cao nhất trong số các chùm nhận cho nhiều CORESET. UE có thể xác định giả định QCL từ nhiều giả định QCL nằm trong tập hợp các giả định QCL nếu số đo của tín hiệu tham chiếu, được đo bằng cách sử dụng cùng một chùm với giả định QCL, là cao nhất trong số các chùm nhận cho nhiều giả định QCL.

Ở 710, UE 702 có thể thực hiện việc quét chùm nhận đối với tín hiệu tham chiếu bằng cách sử dụng các chùm nhận cho mỗi trong số nhiều CORESET hoặc cho mỗi trong số nhiều giả định QCL. Quy trình quét chùm nhận có thể được thực hiện cho mỗi trong số nhiều CORESET hoặc cho mỗi trong số nhiều giả định QCL dựa trên tài nguyên được tạo cấu hình trước theo thời gian. Quy trình quét chùm nhận có thể được thực hiện bằng cách sử dụng mẫu lặp, mẫu lặp có chùm nhận cho mỗi trong số nhiều CORESET hoặc cho mỗi trong số nhiều giả định QCL.

Ở 712, UE 702 xác định tập hợp các CORESET trong số nhiều CORESET hoặc tập hợp các giả định QCL trong số nhiều giả định QCL dựa trên chỉ báo nhận được từ trạm gốc.

Ở 716, UE 702 có thể truyền phản hồi đến trạm gốc về việc nhận chỉ báo của tập hợp các CORESET được chọn từ nhiều CORESET hoặc của tập hợp các giả định QCL được chọn từ nhiều giả định QCL. Phản hồi có thể được truyền trong cùng một COT với chỉ báo. Phản hồi có thể được truyền trong COT khác với chỉ báo. Phản hồi có thể được truyền bằng cách sử dụng tài nguyên phản hồi dành riêng. UE 702 có thể truyền thông báo báo nhận nếu UE 702 nhận thành công chỉ báo của tập hợp các CORESET được chọn từ nhiều CORESET hoặc của tập hợp các giả định QCL được chọn từ nhiều giả định QCL. Theo ví dụ khác, tài nguyên phản hồi dành riêng bao gồm chuỗi lớp vật lý. Chuỗi lớp vật lý có thể được truyền trong SRS hoặc kênh điều khiển đường lên.

Theo ví dụ khác, phản hồi có thể được gửi cùng với cuộc truyền đường lên được lập lịch từ UE 702. Do đó, ở 714, UE 702 có thể gửi phản hồi đến khi có cuộc truyền đường lên được lập lịch. Cuộc truyền đường lên được lập lịch có thể bao gồm cuộc truyền đường lên được lập lịch bởi cấp phép riêng cho UE 702 trong ít nhất một COT. Cuộc truyền đường lên được lập lịch có thể bao gồm phản hồi bổ sung cho cuộc truyền đường xuống được lập lịch cho UE 702.

Ở 716, trạm gốc 704 có thể nhận phản hồi từ UE 702 về việc nhận chỉ báo của tập hợp các CORESET được chọn từ nhiều CORESET hoặc của tập hợp các giả định QCL được chọn từ nhiều giả định QCL. Phản hồi có thể được nhận bằng cách sử dụng tài nguyên phản hồi dành riêng. Ví dụ, trạm gốc có thể nhận thông báo báo nhận nếu UE 702 nhận thành công chỉ báo của tập hợp các CORESET được chọn từ nhiều CORESET hoặc của tập hợp các giả định QCL được chọn từ nhiều giả định QCL. Tài nguyên phản

hồi dành riêng có thể bao gồm chuỗi lớp vật lý. Chuỗi lớp vật lý có thể được nhận trong SRS hoặc kênh điều khiển đường lên.

Phản hồi có thể được nhận cùng với cuộc truyền đường lên được lập lịch từ UE 702. Cuộc truyền đường lên được lập lịch có thể bao gồm cuộc truyền đường lên được lập lịch bởi cấp phép riêng cho UE 702 trong ít nhất một COT. Cuộc truyền đường lên được lập lịch có thể bao gồm phản hồi cho cuộc truyền đường xuống được lập lịch cho UE 702. Phản hồi có thể được nhận trong cùng một COT với chỉ báo. Phản hồi có thể được nhận trong COT khác với chỉ báo.

Ở 718, trạm gốc 704 truyền thông với UE 702 bằng cách sử dụng các chùm dựa trên tập hợp các CORESET hoặc tập hợp các giả định QCL. Ví dụ, trạm gốc 704 có thể truyền cuộc truyền thông đến UE 702 bằng cách sử dụng các chùm dựa trên chỉ báo. Trạm gốc 704 có thể nhận cuộc truyền thông từ UE bằng cách sử dụng các chùm dựa trên chỉ báo. UE 702 cũng có thể truyền thông với trạm gốc 704 bằng cách sử dụng các chùm dựa trên tập hợp các CORESET hoặc tập hợp các giả định QCL.

Fig.8 là sơ đồ dòng tín hiệu 800 minh họa sự tương tác giữa UE 802 và trạm gốc 804. Ở 806, trạm gốc 804 có thể truyền thông tin kênh điều khiển và/hoặc thông tin RRC biểu thị tài nguyên phản hồi dành riêng đến UE 802. Do đó, UE 802 có thể nhận thông tin kênh điều khiển và/hoặc thông tin RRC biểu thị tài nguyên phản hồi dành riêng.

Ở 808, trạm gốc 804 có thể truyền chỉ báo của tập hợp các tài nguyên UL và/hoặc tập hợp các mối liên hệ không gian. Do đó, UE 802 có thể nhận chỉ báo của tập hợp các tài nguyên UL và/hoặc tập hợp các mối liên hệ không gian. Chỉ báo này có thể dành cho ít nhất một COT.

Ở 810, UE 802 có thể xác định tập hợp các tài nguyên UL trong số nhiều tài nguyên UL hoặc tập hợp các mối liên hệ không gian trong số nhiều mối liên hệ không gian dựa trên chỉ báo nhận được từ trạm gốc 804. Chỉ báo có thể bao gồm báo hiệu rõ ràng từ trạm gốc. Trong các ví dụ khác, UE có thể xác định thông tin.

Ở 812, UE 802 có thể xác định chùm mặc định cho ít nhất một COT dựa trên tập hợp các tài nguyên UL hoặc tập hợp các mối liên hệ không gian.

Ở 814, UE 802 có thể giữ phản hồi đến khi có cuộc truyền đường lên được lập lịch. Cuộc truyền đường lên được lập lịch có thể bao gồm cuộc truyền đường lên được

lập lịch bởi cấp phép riêng cho UE 802 trong ít nhất một COT. Cuộc truyền đường lên được lập lịch có thể bao gồm phản hồi cho cuộc truyền đường xuống được lập lịch cho UE 802. Phản hồi có thể được truyền trong cùng một COT với chỉ báo. Phản hồi có thể được truyền trong COT khác với chỉ báo.

Ở 816, UE 802 có thể truyền phản hồi cho trạm gốc 804 về việc xác định tập hợp các tài nguyên UL hoặc tập hợp các mối liên hệ không gian. Do đó, trạm gốc 804 có thể nhận phản hồi.

Phản hồi có thể được truyền bằng cách sử dụng tài nguyên phản hồi dành riêng. UE 802 có thể truyền thông báo báo nhận nếu UE 802 nhận thành công chỉ báo của tập hợp các tài nguyên UL hoặc tập hợp các mối liên hệ không gian để sử dụng trong ít nhất một COT. Tài nguyên phản hồi dành riêng bao gồm chuỗi lớp vật lý được truyền trong SRS hoặc kênh điều khiển đường lên. Tài nguyên phản hồi dành riêng có thể là tài nguyên riêng cho UE 802. Do đó, ở 806, UE 802 có thể nhận thông tin kênh điều khiển hoặc thông tin RRC biểu thị tài nguyên phản hồi dành riêng cho UE trước khi gửi phản hồi. Sau đó, UE 802 có thể truyền phản hồi ở 816 bằng cách sử dụng tài nguyên được chỉ báo như mô tả ở trên. Phản hồi có thể được gửi cùng với cuộc truyền đường lên được lập lịch từ UE 802.

Phản hồi có thể được nhận bằng cách sử dụng tài nguyên phản hồi dành riêng. Theo một ví dụ, tài nguyên phản hồi dành riêng có thể bao gồm chuỗi lớp vật lý được truyền trong SRS hoặc kênh điều khiển đường lên. Theo một ví dụ khác, tài nguyên phản hồi dành riêng có thể là tài nguyên riêng cho UE. Phản hồi có thể được nhận cùng với cuộc truyền đường lên được lập lịch từ UE. Theo một ví dụ, cuộc truyền đường lên được lập lịch có thể bao gồm cuộc truyền đường lên được lập lịch bởi cấp phép riêng cho UE trong ít nhất một COT. Theo một ví dụ, cuộc truyền đường lên được lập lịch có thể bao gồm phản hồi cho cuộc truyền đường xuống được lập lịch cho UE. Theo một khía cạnh, phản hồi có thể được nhận trong cùng một COT với chỉ báo. Theo một khía cạnh khác, phản hồi có thể được nhận trong COT khác với chỉ báo.

Ở 818, trạm gốc 804 truyền thông với UE dựa trên tập hợp các tài nguyên UL và/hoặc tập hợp các mối liên hệ không gian dựa trên chỉ báo. UE 802 có thể truyền thông với trạm gốc 804 dựa trên tập hợp các tài nguyên UL và/hoặc tập hợp các mối liên hệ không gian dựa trên chỉ báo.

Fig.9 là lưu đồ 900 về phương pháp truyền thông không dây. Phương pháp có thể được thực hiện bởi UE hoặc thành phần của UE (ví dụ, UE 102, 350, 702, 802, 1350, 1950; thiết bị 1002/1002'; hệ thống xử lý 1114, có thể bao gồm bộ nhớ 360 và có thể là toàn bộ UE 350 hoặc thành phần của UE 350, như bộ xử lý TX 368, bộ xử lý RX 356 và/hoặc bộ điều khiển/bộ xử lý 359). Theo các khía cạnh khác nhau, một hoặc nhiều hoạt động được minh họa của phương pháp 900 có thể được lược bỏ, đổi vị trí và/hoặc được thực hiện đồng thời. UE có thể thực hiện phương pháp của sơ đồ 700. Phương pháp có thể cho phép UE xác định chùm mặc định chính xác hơn khi truyền thông với trạm gốc bằng cách sử dụng kỹ thuật điều hướng chùm sóng trên phổ được miễn cấp phép.

Ở 904, UE nhận chỉ báo của tập hợp các CORESET được chọn từ nhiều CORESET hoặc tập hợp các giả định QCL được chọn từ nhiều giả định QCL. Ví dụ, 904 có thể được thực hiện bởi thành phần chỉ báo 1008 của thiết bị 1002. UE có thể nhận được chỉ báo từ trạm gốc. Theo một số khía cạnh, chỉ báo này có thể dành cho ít nhất một COT. Theo một số khía cạnh, chỉ báo có thể bao gồm thông tin báo hiệu được tạo cấu hình để nhận dạng tập hợp các CORESET. Theo một số khía cạnh, chỉ báo có thể được bao gồm trong kênh điều khiển nhận được trong ít nhất một COT.

Theo một số khía cạnh, ví dụ ở 906, UE có thể thực hiện quét chùm nhận. Ví dụ, 906 có thể được thực hiện bởi thành phần quét chùm 1012 của thiết bị 1002. UE có thể thực hiện quy trình quét chùm nhận đối với tín hiệu tham chiếu bằng cách sử dụng các chùm nhận cho mỗi trong số nhiều CORESET hoặc cho mỗi trong số nhiều giả định QCL. UE có thể xác định mỗi CORESET trong tập hợp các CORESET hoặc mỗi giả định QCL trong tập hợp các giả định QCL dựa trên việc phát hiện tín hiệu tham chiếu bằng cách sử dụng cùng một chùm với CORESET tương ứng. Ví dụ, UE có thể thực hiện việc quét chùm nhận đối với tín hiệu tham chiếu bằng cách sử dụng các chùm nhận cho mỗi trong số nhiều CORESET hoặc cho mỗi trong số nhiều giả định QCL. Quy trình quét chùm nhận có thể được thực hiện cho mỗi trong số nhiều CORESET hoặc cho mỗi trong số nhiều giả định QCL dựa trên tài nguyên được tạo cấu hình trước theo thời gian, ví dụ, như được mô tả liên quan đến Fig.5. Quy trình quét chùm nhận có thể được thực hiện bằng cách sử dụng mẫu lặp, mẫu lặp có chùm nhận cho mỗi trong số nhiều CORESET hoặc cho mỗi trong số nhiều giả định QCL, ví dụ, như được mô tả liên quan đến Fig.5.

UE có thể xác định CORESET từ nhiều CORESET nằm trong tập hợp các CORESET nếu số đo của tín hiệu tham chiếu, được đo bằng cách sử dụng cùng một chùm với CORESET, đáp ứng ngưỡng. UE có thể xác định giả định QCL từ nhiều giả định QCL nằm trong tập hợp các giả định QCL nếu số đo của tín hiệu tham chiếu, được đo bằng cách sử dụng cùng một chùm với giả định QCL, đáp ứng ngưỡng.

UE có thể xác định CORESET từ nhiều CORESET nằm trong tập hợp các CORESET nếu số đo của tín hiệu tham chiếu, được đo bằng cách sử dụng cùng một chùm với CORESET, là cao nhất trong số các chùm nhận cho nhiều CORESET. UE có thể xác định giả định QCL từ nhiều giả định QCL nằm trong tập hợp các giả định QCL nếu số đo của tín hiệu tham chiếu, được đo bằng cách sử dụng cùng một chùm với giả định QCL, là cao nhất trong số các chùm nhận cho nhiều giả định QCL.

Ở 908, UE xác định tập hợp các CORESET trong số nhiều CORESET hoặc tập hợp các giả định QCL trong số nhiều giả định QCL. Ví dụ, 908 có thể được thực hiện bởi thành phần xác định 1010 của thiết bị 1002. UE có thể xác định tập hợp các CORESET hoặc tập hợp các giả định QCL dựa trên chỉ báo nhận được từ trạm gốc.

Theo một số khía cạnh, ví dụ, ở 912, UE có thể truyền phản hồi cho trạm gốc về việc nhận chỉ báo của tập hợp các CORESET được chọn từ nhiều CORESET hoặc của tập hợp các giả định QCL được chọn từ nhiều giả định QCL. Ví dụ, 912 có thể được thực hiện bởi thành phần phản hồi 1014 của thiết bị 1002. Phản hồi có thể được truyền trong cùng một COT với chỉ báo. Phản hồi có thể được truyền trong COT khác với chỉ báo. Phản hồi có thể được truyền bằng cách sử dụng tài nguyên phản hồi dành riêng. UE có thể truyền thông báo báo nhận nếu UE nhận thành công chỉ báo của tập hợp các CORESET được chọn từ nhiều CORESET hoặc của tập hợp các giả định QCL được chọn từ nhiều giả định QCL. Theo ví dụ khác, tài nguyên phản hồi dành riêng bao gồm chuỗi lớp vật lý. Chuỗi lớp vật lý có thể được truyền trong tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS) hoặc kênh điều khiển đường lên.

Tài nguyên phản hồi dành riêng có thể là tài nguyên riêng cho UE. Do đó, theo một số khía cạnh, UE, ở 902, có thể nhận thông tin kênh điều khiển hoặc thông tin RRC biểu thị tài nguyên phản hồi dành riêng cho UE trước khi gửi phản hồi. Ví dụ, 902 có thể được thực hiện bởi thành phần tài nguyên 1016 của thiết bị 1002.

Theo ví dụ khác, phản hồi có thể được gửi cùng với cuộc truyền đường lên được lập lịch từ UE. Do đó, ở 910, UE có thể giữ phản hồi đến khi có cuộc truyền đường lên được lập lịch. Ví dụ, 910 có thể được thực hiện bởi thành phần phản hồi 1014 của thiết bị 1002. Cuộc truyền đường lên được lập lịch có thể bao gồm cuộc truyền đường lên được lập lịch bởi cấp phép riêng cho UE trong ít nhất một COT. Cuộc truyền đường lên được lập lịch có thể bao gồm phản hồi bổ sung cho cuộc truyền đường xuống được lập lịch cho UE.

Fig.10 là sơ đồ luồng dữ liệu khái niệm 1000 minh họa luồng dữ liệu giữa các phương tiện/thành phần khác nhau trong thiết bị làm ví dụ 1002. Thiết bị có thể là UE hoặc một thành phần của UE. Thiết bị có thể thực hiện phương pháp của lưu đồ 900. Thiết bị có thể bao gồm thành phần nhận 1004 để nhận cuộc truyền thông đường xuống từ trạm gốc 1050, và thành phần truyền 1006 để truyền cuộc truyền thông đường lên đến trạm gốc 1050. Thiết bị bao gồm thành phần chỉ báo 1008 được tạo cấu hình để nhận, từ trạm gốc, chỉ báo của tập hợp các CORESET được chọn từ nhiều CORESET hoặc tập hợp các giả định QCL được chọn từ nhiều giả định QCL, trong đó chỉ báo này dành cho ít nhất một COT, ví dụ, như được mô tả liên quan đến khối 904 trên Fig.9. Thiết bị bao gồm thành phần xác định 1010 được tạo cấu hình để xác định tập hợp các CORESET trong số nhiều CORESET hoặc tập hợp các giả định QCL trong số nhiều giả định QCL dựa trên chỉ báo nhận được từ trạm gốc, ví dụ, như được mô tả liên quan đến khối 908 trên Fig.9. Thiết bị bao gồm thành phần quét chùm 1012 được tạo cấu hình để thực hiện quét chùm nhận cho tín hiệu tham chiếu bằng cách sử dụng các chùm nhận cho mỗi trong số nhiều CORESET hoặc cho mỗi trong số nhiều giả định QCL, ví dụ, như được mô tả liên quan đến khối 906 trên Fig.9. Thiết bị bao gồm thành phần phản hồi 1014 được tạo cấu hình để truyền phản hồi đến trạm gốc về việc nhận chỉ báo của tập hợp các CORESET được chọn từ nhiều CORESET hoặc của tập hợp các giả định QCL được chọn từ nhiều giả định QCL, ví dụ, như được mô tả liên quan đến khối 912 trên Fig.9. Thiết bị bao gồm thành phần tài nguyên 1016 được tạo cấu hình để nhận thông tin kênh điều khiển hoặc cấu hình tài nguyên vô tuyến (RRC) biểu thị các tài nguyên phản hồi dành riêng cho UE trước khi gửi phản hồi, ví dụ, như được mô tả liên quan đến khối 902 trên Fig.9. Thành phần phản hồi 1014 có thể được tạo cấu hình để giữ phản hồi đến khi có cuộc truyền đường lên được lập lịch, ví dụ, như được mô tả liên quan đến khối 910.

Thiết bị có thể bao gồm các thành phần bổ sung thực hiện mỗi trong số các khối của thuật toán trong lưu đồ đã nêu trên Fig.9. Như vậy, mỗi khối trong lưu đồ đã nêu trên Fig.9 có thể được thực hiện bởi một thành phần và thiết bị này có thể bao gồm một hoặc nhiều 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.

Fig.11 là sơ đồ 1100 minh họa ví dụ về phương án triển khai phần cứng đối với thiết bị 1002' sử dụng hệ thống xử lý 1114. Hệ thống xử lý 1114 có thể được triển khai với kiến trúc bus, được biểu diễn chung bởi bus 1124. Bus 1124 có thể bao gồm số lượng bất kỳ các bus và cầu liên kết tùy thuộc vào ứng dụng cụ thể của hệ thống xử lý 1114 và các ràng buộc thiết kế tổng thể. Bus 1124 liên kết các mạch khác nhau với nhau bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý và/hoặc các thành phần phần cứng, được biểu diễn bởi bộ xử lý 1104, các thành phần 1004, 1006, 1008, 1010, 1012, 1014, 1016 và bộ nhớ/phương tiện đọc được bằng máy tính 1106. Bus 1124 cũng có thể liên kết các mạch khác như các nguồn định thời, thành phần ngoại vi, bộ ổn áp, và mạch quản lý công suất đã được biết đến rộng rãi trong lĩnh vực kỹ thuật này, và do đó, sẽ không được mô tả nữa.

Hệ thống xử lý 1114 có thể được ghép nối với bộ thu phát 1110. Bộ thu phát 1110 được ghép nối với một hoặc nhiều anten 1120. Bộ thu phát 1110 cung cấp phương tiện để truyền thông với các thiết bị khác thông qua phương tiện truyền. Bộ thu phát 1110 nhận tín hiệu từ một hoặc nhiều anten 1120, trích thông tin từ tín hiệu nhận được và cung cấp thông tin đã trích cho hệ thống xử lý 1114, cụ thể là thành phần nhận 1004. Ngoài ra, bộ thu phát 1110 nhận thông tin từ hệ thống xử lý 1114, cụ thể là thành phần truyền 1006, và dựa trên thông tin nhận được, tạo ra tín hiệu được áp dụng cho một hoặc nhiều anten 1120. Hệ thống xử lý 1114 bao gồm bộ xử lý 1104 được ghép nối với bộ nhớ/phương tiện đọc được bằng máy tính 1106. Bộ xử lý 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 1106. Phần mềm, khi được thực thi bởi bộ xử lý 1104, khiến cho hệ thống xử lý 1114 thực hiện các chức năng khác nhau được mô tả *trên đây* cho thiết bị cụ thể bất kỳ. Bộ nhớ/phương tiện đọc được bằng máy tính 1106 cũng có thể được sử dụng để lưu trữ dữ liệu mà được thao tác bởi bộ xử lý 1104 khi thực thi phần mềm. Hệ thống xử lý 1114

còn bao gồm ít nhất một trong các thành phần 1004, 1006, 1008, 1010, 1012, 1014, 1016. Các thành phần này có thể là các thành phần phần mềm chạy trên bộ xử lý 1104, thường trú/được lưu trữ trong bộ nhớ/phương tiện đọc được bằng máy tính 1106, một hoặc nhiều thành phần phần cứng được ghép nối với bộ xử lý 1104, hoặc tổ hợp nào đó của chúng. Hệ thống xử lý 1114 có thể là thành phần của UE 350 và có thể bao gồm bộ nhớ 360 và/hoặc ít nhất một trong số bộ xử lý TX 368, bộ xử lý RX 356, và bộ điều khiển/bộ xử lý 359.

Theo một cấu hình, thiết bị 1002/1002' để truyền thông không dây có thể bao gồm phương tiện để nhận, từ trạm gốc, chỉ báo của tập hợp các CORESET được chọn từ nhiều CORESET hoặc tập hợp các mối liên hệ QCL được chọn từ nhiều mối liên hệ QCL. Chỉ báo này dành cho ít nhất một COT. Thiết bị bao gồm phương tiện để xác định tập hợp các CORESET trong số nhiều CORESET hoặc tập hợp các mối liên hệ QCL trong số nhiều mối liên hệ QCL cho ít nhất một COT dựa trên chỉ báo nhận được từ trạm gốc. Thiết bị còn bao gồm phương tiện để thực hiện quét chùm nhận đối với tín hiệu tham chiếu bằng cách sử dụng các chùm nhận cho mỗi trong số nhiều CORESET hoặc cho mỗi trong số nhiều mối liên hệ QCL. Quy trình quét chùm nhận được thực hiện cho mỗi trong số nhiều CORESET hoặc cho mỗi trong số nhiều mối liên hệ QCL dựa trên ít nhất một trong số tài nguyên được tạo cấu hình trước theo thời gian hoặc mẫu lặp. Mẫu lặp có chùm nhận cho mỗi trong số nhiều CORESET hoặc cho mỗi trong số nhiều mối liên hệ QCL. Thiết bị còn bao gồm phương tiện để truyền phản hồi đến trạm gốc về việc nhận chỉ báo của tập hợp các CORESET được chọn từ nhiều CORESET hoặc của tập hợp các giả định QCL được chọn từ nhiều giả định QCL. Thiết bị còn bao gồm phương tiện để nhận thông tin kênh điều khiển hoặc thông tin RRC biểu thị tài nguyên phản hồi dành riêng cho UE trước khi gửi phản hồi. Thiết bị còn bao gồm phương tiện để giữ phản hồi đến khi có cuộc truyền đường lên được lập lịch. Phương tiện nói trên có thể là một hoặc nhiều thành phần trong số các thành phần nói trên của thiết bị 1002 và/hoặc hệ thống xử lý 1114 của thiết bị 1002' được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng của phương tiện nói trên. *Như được mô tả trên đây*, hệ thống xử lý 1114 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 nói 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 nói trên.

Fig.12 là lưu đồ 1200 về phương pháp truyền thông không dây. Phương pháp có thể được thực hiện bởi trạm gốc hoặc thành phần của trạm gốc (ví dụ, trạm gốc 102, 180, 310, 704, 804, 1050, 1650; thiết bị 1302/1302'; hệ thống xử lý 1414, có thể bao gồm bộ nhớ 376 và có thể là toàn bộ trạm gốc 310 hoặc thành phần của trạm gốc 310, như bộ xử lý TX 316, bộ xử lý RX 370, và/hoặc bộ điều khiển/bộ xử lý 375). Theo các khía cạnh khác nhau, một hoặc nhiều hoạt động được minh họa của phương pháp 1200 có thể được lược bỏ, đổi vị trí và/hoặc được thực hiện đồng thời. Trạm gốc có thể thực hiện phương pháp của sơ đồ 700. Phương pháp có thể cho phép UE xác định chùm mặc định chính xác hơn khi truyền thông với trạm gốc bằng cách sử dụng kỹ thuật điều hướng chùm sóng trên phổ được miễn cấp phép.

Ở 1204, trạm gốc truyền chỉ báo của tập hợp các CORESET được chọn từ nhiều CORESET hoặc tập hợp các giả định QCL được chọn từ nhiều giả định QCL. Ví dụ, 1204 có thể được thực hiện bởi thành phần chỉ báo 1308 của thiết bị 1302. Trạm gốc có thể truyền chỉ báo cho UE. Theo một số khía cạnh, chỉ báo này có thể dành cho ít nhất một COT. Theo một số khía cạnh, chỉ báo có thể bao gồm thông tin báo hiệu nhận dạng tập hợp các CORESET hoặc tập hợp các giả định QCL. Chỉ báo có thể được bao gồm trong kênh điều khiển được truyền trong ít nhất một COT. Theo một số khía cạnh, chỉ báo có thể bao gồm tín hiệu tham chiếu được truyền bằng cách sử dụng cùng một chùm với CORESET tương ứng hoặc giả định QCL tương ứng. Tín hiệu tham chiếu có thể được truyền bằng cách sử dụng tài nguyên được tạo cấu hình trước theo thời gian cho CORESET tương ứng hoặc giả định QCL tương ứng, ví dụ, như được mô tả liên quan đến Fig.5. Tín hiệu tham chiếu có thể được truyền theo cách lặp lại bằng cách sử dụng chùm thứ nhất cho CORESET thứ nhất từ tập hợp các CORESET hoặc cho giả định QCL thứ nhất từ tập hợp các giả định QCL, ví dụ, như được mô tả liên quan đến Fig.6.

Theo một số khía cạnh, ví dụ, ở 1206, trạm gốc có thể nhận phản hồi từ UE về việc nhận chỉ báo của tập hợp các CORESET được chọn từ nhiều CORESET hoặc của tập hợp các giả định QCL được chọn từ nhiều giả định QCL. Ví dụ, 1206 có thể được thực hiện bởi thành phần phản hồi 1312 của thiết bị 1302. Phản hồi có thể được nhận bằng cách sử dụng tài nguyên phản hồi dành riêng. Ví dụ, trạm gốc có thể nhận thông báo báo nhận nếu UE 702 nhận thành công chỉ báo của tập hợp các CORESET được chọn từ nhiều CORESET hoặc của tập hợp các giả định QCL được chọn từ nhiều giả

định QCL. Tài nguyên phản hồi dành riêng có thể bao gồm chuỗi lớp vật lý. Chuỗi lớp vật lý có thể được nhận trong SRS hoặc kênh điều khiển đường lên.

Tài nguyên phản hồi dành riêng là tài nguyên riêng cho UE. Do đó, theo một số khía cạnh, trạm gốc, ở 1202 có thể truyền thông tin kênh điều khiển hoặc thông tin RRC biểu thị tài nguyên phản hồi dành riêng cho UE trước khi gửi phản hồi. Ví dụ, 1202 có thể được thực hiện bởi thành phần tài nguyên 1314 của thiết bị 1302.

Phản hồi có thể được nhận cùng với cuộc truyền đường lên được lập lịch từ UE. Cuộc truyền đường lên được lập lịch có thể bao gồm cuộc truyền đường lên được lập lịch bởi cấp phép riêng cho UE trong ít nhất một COT. Cuộc truyền đường lên được lập lịch có thể bao gồm phản hồi cho cuộc truyền đường xuống được lập lịch cho UE. Phản hồi có thể được nhận trong cùng một COT với chỉ báo. Phản hồi có thể được nhận trong COT khác với chỉ báo.

Ở 1208, trạm gốc truyền thông với UE 702 bằng cách sử dụng các chùm dựa trên tập hợp các CORESET hoặc tập hợp các giả định QCL. Ví dụ, 1208 có thể được thực hiện bởi thành phần truyền thông 1310 của thiết bị 1302. Theo một số khía cạnh, trạm gốc có thể truyền cuộc truyền thông đến UE bằng cách sử dụng các chùm dựa trên chỉ báo. Trạm gốc có thể nhận cuộc truyền thông từ UE bằng cách sử dụng các chùm dựa trên chỉ báo.

Fig.13 là sơ đồ luồng dữ liệu khái niệm 1300 minh họa luồng dữ liệu giữa các phương tiện/thành phần khác nhau trong thiết bị làm ví dụ 1302. Thiết bị có thể là trạm gốc hoặc một thành phần của trạm gốc. Thiết bị có thể thực hiện phương pháp của lưu đồ 1200. Thiết bị có thể bao gồm thành phần nhận 1304 để nhận cuộc truyền thông đường lên từ UE 1350, và thành phần truyền 1306 để truyền cuộc truyền thông đường xuống đến UE 1350. Thiết bị bao gồm thành phần chỉ báo 1308 được tạo cấu hình để truyền, đến UE 1350, chỉ báo của tập hợp các CORESET được chọn từ nhiều CORESET hoặc tập hợp các giả định QCL được chọn từ nhiều giả định QCL, trong đó chỉ báo này dành cho ít nhất một COT, ví dụ, như được mô tả liên quan đến khối 1204 trên Fig.12. Thiết bị bao gồm thành phần truyền thông 1310 được tạo cấu hình để truyền thông với UE bằng cách sử dụng các chùm dựa trên tập hợp các CORESET hoặc tập hợp các giả định QCL, ví dụ, như được mô tả liên quan đến khối 1208 trên Fig.12. Thiết bị bao gồm thành phần phản hồi 1312 được tạo cấu hình để nhận phản hồi từ UE về việc nhận chỉ báo của tập

hợp các CORESET được chọn từ nhiều CORESET hoặc của tập hợp các giả định QCL được chọn từ nhiều giả định QCL, ví dụ, như được mô tả liên quan đến khối 1206 trên Fig.12. Thiết bị bao gồm thành phần tài nguyên 1314 được tạo cấu hình để truyền thông tin kênh điều khiển hoặc thông tin cấu hình tài nguyên vô tuyến (RRC) biểu thị tài nguyên phản hồi dành riêng cho UE trước khi gửi phản hồi, ví dụ, như được mô tả liên quan đến khối 1202 trên Fig.12.

Thiết bị có thể bao gồm các thành phần bổ sung thực hiện mỗi trong số các khối của thuật toán trong lưu đồ đã nêu trên Fig.12. Như vậy, mỗi khối trong lưu đồ đã nêu trên Fig.12 có thể được thực hiện bởi một thành phần và thiết bị này có thể bao gồm một hoặc nhiều 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.

Fig.14 là sơ đồ 1400 minh họa ví dụ về phương án triển khai phần cứng đối với thiết bị 1302' sử dụng hệ thống xử lý 1414. Hệ thống xử lý 1414 có thể được triển khai với kiến trúc bus, được biểu diễn chung bởi bus 1424. Bus 1424 có thể bao gồm số lượng bất kỳ các bus và cầu liên kết tùy thuộc vào ứng dụng cụ thể của hệ thống xử lý 1414 và các ràng buộc thiết kế tổng thể. Bus 1424 liên kết các mạch khác nhau với nhau bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý và/hoặc các thành phần phần cứng, được biểu diễn bởi bộ xử lý 1404, các thành phần 1304, 1306, 1308, 1310, 1312, 1314 và bộ nhớ/phương tiện đọc được bằng máy tính 1406. Bus 1424 cũng có thể liên kết các mạch khác như các nguồn định thời, thành phần ngoại vi, bộ ổn áp, và mạch quản lý công suất đã được biết đến rộng rãi trong lĩnh vực kỹ thuật này, và do đó, sẽ không được mô tả nữa.

Hệ thống xử lý 1414 có thể được ghép nối với bộ thu phát 1410. Bộ thu phát 1410 được ghép nối với một hoặc nhiều anten 1420. Bộ thu phát 1410 cung cấp phương tiện để truyền thông với các thiết bị khác thông qua phương tiện truyền. Bộ thu phát 1410 nhận tín hiệu từ một hoặc nhiều anten 1420, trích thông tin từ tín hiệu nhận được, và cung cấp thông tin đã trích cho hệ thống xử lý 1414, cụ thể là thành phần nhận 1304. Ngoài ra, bộ thu phát 1410 nhận thông tin từ hệ thống xử lý 1414, cụ thể là thành phần truyền 1306, và dựa trên thông tin nhận được, tạo ra tín hiệu được áp dụng cho một hoặc

hiều anten 1420. Hệ thống xử lý 1414 bao gồm bộ xử lý 1404 được ghép nối với bộ nhớ/phương tiện đọc được bằng máy tính 1406. Bộ xử lý 1404 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 1406. Phần mềm, khi được thực thi bởi bộ xử lý 1404, khiến cho hệ thống xử lý 1414 thực hiện các chức năng khác nhau được mô tả *trên đây* cho thiết bị cụ thể bất kỳ. Bộ nhớ/phương tiện đọc được bằng máy tính 1406 cũng có thể được sử dụng để lưu trữ dữ liệu mà được thao tác bởi bộ xử lý 1404 khi thực thi phần mềm. Hệ thống xử lý 1414 còn bao gồm ít nhất một trong các thành phần 1304, 1306, 1308, 1310, 1312, 1314. Các thành phần này có thể là các thành phần phần mềm chạy trên bộ xử lý 1404, thường trú/được lưu trữ trong bộ nhớ/phương tiện đọc được bằng máy tính 1406, một hoặc nhiều thành phần phần cứng được ghép nối với bộ xử lý 1404, hoặc tổ hợp nào đó của chúng. Hệ thống xử lý 1414 có thể là thành phần của trạm gốc 310 và có thể bao gồm bộ nhớ 376 và/hoặc ít nhất một trong số bộ xử lý TX 316, bộ xử lý RX 370, và bộ điều khiển/bộ xử lý 375.

Theo một cấu hình, thiết bị 1302/1302' để truyền thông không dây bao gồm phương tiện để truyền, cho UE, chỉ báo của tập hợp các CORESET được chọn từ nhiều CORESET hoặc tập hợp các mối liên hệ QCL được chọn từ nhiều mối liên hệ QCL. Chỉ báo này dành cho ít nhất một COT. Thiết bị bao gồm phương tiện để truyền thông với UE bằng cách sử dụng các chùm dựa trên tập hợp các CORESET hoặc tập hợp các mối liên hệ QCL. Thiết bị còn bao gồm phương tiện để nhận phản hồi từ UE về việc nhận chỉ báo của tập hợp các CORESET được chọn từ nhiều CORESET hoặc của tập hợp các mối liên hệ QCL được chọn từ nhiều mối liên hệ QCL. Thiết bị còn bao gồm phương tiện để truyền thông tin kênh điều khiển hoặc thông tin RRC biểu thị tài nguyên phản hồi dành riêng cho UE trước khi gửi phản hồi. Phương tiện nói trên có thể là một hoặc nhiều thành phần trong số các thành phần nói trên của thiết bị 1302 và/hoặc hệ thống xử lý 1414 của thiết bị 1302' được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng của phương tiện nói trên. *Như được mô tả trên đây*, hệ thống xử lý 1414 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 nói 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 nói trên.

Fig.15 là lưu đồ 1500 về phương pháp truyền thông không dây. Phương pháp có thể được thực hiện bởi UE hoặc thành phần của UE (ví dụ, UE 102, 350, 702, 802, 1350,

1950; thiết bị 1002/1002'; hệ thống xử lý 1114, có thể bao gồm bộ nhớ 360 và có thể là toàn bộ UE 350 hoặc thành phần của UE 350, như bộ xử lý TX 368, bộ xử lý RX 356 và/hoặc bộ điều khiển/bộ xử lý 359). Theo các khía cạnh khác nhau, một hoặc nhiều hoạt động được minh họa của phương pháp 1500 có thể được lược bỏ, đổi vị trí và/hoặc được thực hiện đồng thời. UE có thể thực hiện phương pháp của sơ đồ 800. Phương pháp có thể cho phép UE xác định chùm mặc định chính xác hơn khi truyền thông với trạm gốc bằng cách sử dụng kỹ thuật điều hướng chùm sóng trên phổ được miễn cấp phép.

Ở 1504, UE có thể nhận chỉ báo của tập hợp các tài nguyên UL được chọn từ nhiều tài nguyên UL hoặc tập hợp các mối liên hệ không gian được chọn từ nhiều mối liên hệ không gian. Ví dụ, 1504 có thể được thực hiện bởi thành phần chỉ báo 1608 của thiết bị 1602. UE có thể nhận chỉ báo từ trạm gốc, theo cách tương tự như các khía cạnh được mô tả liên quan đến Fig.9. Chỉ báo này có thể dành cho ít nhất một COT.

Ở 1508, UE có thể xác định tập hợp các tài nguyên UL trong số nhiều tài nguyên UL hoặc tập hợp các mối liên hệ không gian trong số nhiều mối liên hệ không gian. Ví dụ, 1508 có thể được thực hiện bởi thành phần xác định 1610 của thiết bị 1602. UE có thể xác định tập hợp các tài nguyên UL hoặc tập hợp các mối liên hệ không gian dựa trên chỉ báo nhận được từ trạm gốc. Chỉ báo có thể bao gồm báo hiệu rõ ràng từ trạm gốc. Trong các ví dụ khác, UE có thể xác định thông tin.

Theo một số khía cạnh, ví dụ ở 1506, UE có thể xác định chùm mặc định. Ví dụ, 1506 có thể được thực hiện bởi thành phần chùm mặc định 1612 của thiết bị 1602. UE có thể xác định chùm mặc định cho ít nhất một COT dựa trên tập hợp các tài nguyên UL hoặc tập hợp các mối liên hệ không gian.

Theo một số khía cạnh, ví dụ, ở 1512, UE có thể gửi phản hồi cho trạm gốc về việc xác định tập hợp các tài nguyên UL hoặc tập hợp các mối liên hệ không gian. Ví dụ, 1512 có thể được thực hiện bởi thành phần phản hồi 1614 của thiết bị 1602. Phản hồi có thể được truyền bằng cách sử dụng tài nguyên phản hồi dành riêng. UE có thể truyền thông báo báo nhận nếu UE nhận thành công chỉ báo của tập hợp các tài nguyên UL hoặc tập hợp các mối liên hệ không gian để sử dụng trong ít nhất một COT. Tài nguyên phản hồi dành riêng bao gồm chuỗi lớp vật lý được truyền trong SRS hoặc kênh điều khiển đường lên.

Tài nguyên phản hồi dành riêng có thể là tài nguyên riêng cho UE. Do đó, theo một số khía cạnh, UE, ở 1502, có thể nhận thông tin kênh điều khiển hoặc thông tin RRC biểu thị tài nguyên phản hồi dành riêng cho UE trước khi gửi phản hồi. Ví dụ, 1502 có thể được thực hiện bởi thành phần tài nguyên 1616 của thiết bị 1602. Sau đó, UE có thể truyền phản hồi ở 1512 bằng cách sử dụng tài nguyên được chỉ báo.

Theo một số khía cạnh, ví dụ, ở 1510, UE có thể giữ phản hồi đến khi có cuộc truyền đường lên được lập lịch. Ví dụ, 1510 có thể được thực hiện bởi thành phần phản hồi 1614 của thiết bị 1602. Phản hồi có thể được gửi cùng với cuộc truyền đường lên được lập lịch từ UE. Cuộc truyền đường lên được lập lịch có thể bao gồm cuộc truyền đường lên được lập lịch bởi cấp phép riêng cho UE trong ít nhất một COT. Cuộc truyền đường lên được lập lịch có thể bao gồm phản hồi cho cuộc truyền đường xuống được lập lịch cho UE. Phản hồi có thể được truyền trong cùng một COT với chỉ báo. Phản hồi có thể được truyền trong COT khác với chỉ báo.

Fig.16 là sơ đồ luồng dữ liệu khái niệm 1600 minh họa luồng dữ liệu giữa các phương tiện/thành phần khác nhau trong thiết bị làm ví dụ 1602. Thiết bị có thể là UE hoặc một thành phần của UE. Thiết bị có thể thực hiện phương pháp của lưu đồ 1500. Thiết bị có thể bao gồm thành phần nhận 1604 để nhận cuộc truyền thông đường xuống từ trạm gốc 1650, và thành phần truyền 1606 để truyền cuộc truyền thông đến trạm gốc 1650. Thiết bị bao gồm thành phần chỉ báo 1608 được tạo cấu hình để nhận, từ trạm gốc, chỉ báo của tập hợp các tài nguyên UL được chọn từ nhiều tài nguyên UL hoặc tập hợp các mối liên hệ không gian được chọn từ nhiều mối liên hệ không gian, trong đó chỉ báo này dành cho ít nhất một COT, ví dụ, như được mô tả liên quan đến khối 1504 trên Fig.15. Thiết bị bao gồm thành phần xác định 1610 được tạo cấu hình để xác định tập hợp các tài nguyên UL trong số nhiều tài nguyên UL hoặc tập hợp các mối liên hệ không gian trong số nhiều mối liên hệ không gian dựa trên chỉ báo nhận được từ trạm gốc, ví dụ, như được mô tả liên quan đến khối 1508 trên Fig.15. Thiết bị bao gồm thành phần chùm mặc định 1612 được tạo cấu hình để xác định chùm mặc định cho ít nhất một COT dựa trên tập hợp các tài nguyên UL hoặc tập hợp các mối liên hệ không gian, ví dụ, như được mô tả liên quan đến khối 1506 trên Fig.15. Thiết bị bao gồm thành phần phản hồi 1614 được tạo cấu hình để truyền phản hồi đến trạm gốc về việc xác định tập hợp các tài nguyên UL hoặc tập hợp các mối liên hệ không gian, ví dụ, như được mô tả liên quan đến khối 1512 trên Fig.15. Thành phần phản hồi 1614 có thể được tạo cấu hình để giữ

phản hồi đến khi có cuộc truyền đường lên được lập lịch, ví dụ, như được mô tả liên quan đến khối 1510 trên Fig.15. Thiết bị bao gồm thành phần tài nguyên 1616 được tạo cấu hình để truyền thông tin kênh điều khiển hoặc thông tin cấu hình tài nguyên vô tuyến (RRC) biểu thị tài nguyên phản hồi dành riêng cho UE trước khi gửi phản hồi, ví dụ, như được mô tả liên quan đến khối 1502 trên Fig.15.

Thiết bị có thể bao gồm các thành phần bổ sung thực hiện mỗi trong số các khối của thuật toán trong lưu đồ đã nêu trên Fig.15. Như vậy, mỗi khối trong lưu đồ đã nêu trên Fig.15 có thể được thực hiện bởi một thành phần và thiết bị này có thể bao gồm một hoặc nhiều 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.

Fig.17 là sơ đồ 1700 minh họa ví dụ về phương án triển khai phần cứng đối với thiết bị 1602' sử dụng hệ thống xử lý 1714. Hệ thống xử lý 1714 có thể được triển khai với kiến trúc bus, được biểu diễn chung bởi bus 1724. Bus 1724 có thể bao gồm số lượng bất kỳ các bus và cầu liên kết tùy thuộc vào ứng dụng cụ thể của hệ thống xử lý 1714 và các ràng buộc thiết kế tổng thể. Bus 1724 liên kết các mạch khác nhau với nhau bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý và/hoặc các thành phần phần cứng, được biểu diễn bởi bộ xử lý 1704, các thành phần 1604, 1606, 1608, 1610, 1612, 1614, 1616 và bộ nhớ/phương tiện đọc được bằng máy tính 1706. Bus 1724 cũng có thể liên kết các mạch khác như các nguồn định thời, thành phần ngoại vi, bộ ổn áp, và mạch quản lý công suất đã được biết đến rộng rãi trong lĩnh vực kỹ thuật này, và do đó, sẽ không được mô tả nữa.

Hệ thống xử lý 1714 có thể được ghép nối với bộ thu phát 1710. Bộ thu phát 1710 được ghép nối với một hoặc nhiều anten 1720. Bộ thu phát 1710 cung cấp phương tiện để truyền thông với các thiết bị khác thông qua phương tiện truyền. Bộ thu phát 1710 nhận tín hiệu từ một hoặc nhiều anten 1720, trích thông tin từ tín hiệu nhận được, và cung cấp thông tin đã trích cho hệ thống xử lý 1714, cụ thể là thành phần nhận 1604. Ngoài ra, bộ thu phát 1710 nhận thông tin từ hệ thống xử lý 1714, cụ thể là thành phần truyền 1606, và dựa trên thông tin nhận được, tạo ra tín hiệu được áp dụng cho một hoặc nhiều anten 1720. Hệ thống xử lý 1714 bao gồm bộ xử lý 1704 được ghép nối với bộ

nhớ/phương tiện đọc được bằng máy tính 1706. Bộ xử lý 1704 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 1706. Phần mềm, khi được thực thi bởi bộ xử lý 1704, khiến cho hệ thống xử lý 1714 thực hiện các chức năng khác nhau được mô tả *trên đây* cho thiết bị cụ thể bất kỳ. Bộ nhớ/phương tiện đọc được bằng máy tính 1706 cũng có thể được sử dụng để lưu trữ dữ liệu mà được thao tác bởi bộ xử lý 1704 khi thực thi phần mềm. Hệ thống xử lý 1714 còn bao gồm ít nhất một trong các thành phần 1604, 1606, 1608, 1610, 1612, 1614, 1616. Các thành phần này có thể là các thành phần phần mềm chạy trên bộ xử lý 1704, thường trú/được lưu trữ trong bộ nhớ/phương tiện đọc được bằng máy tính 1706, một hoặc nhiều thành phần phần cứng được ghép nối với bộ xử lý 1704, hoặc tổ hợp nào đó của chúng. Hệ thống xử lý 1714 có thể là thành phần của UE 350 và có thể bao gồm bộ nhớ 360 và/hoặc ít nhất một trong số bộ xử lý TX 368, bộ xử lý RX 356, và bộ điều khiển/bộ xử lý 359.

Theo một cấu hình, thiết bị 1602/1602' để truyền thông không dây bao gồm phương tiện để nhận, từ trạm gốc, chỉ báo của tập hợp các tài nguyên UL được chọn từ nhiều tài nguyên UL hoặc tập hợp các mối liên hệ không gian được chọn từ nhiều mối liên hệ không gian. Chỉ báo này dành cho ít nhất một COT. Thiết bị bao gồm phương tiện để xác định tập hợp các tài nguyên UL trong số nhiều tài nguyên UL hoặc tập hợp các mối liên hệ không gian trong số nhiều mối liên hệ không gian dựa trên chỉ báo nhận được từ trạm gốc. Thiết bị còn bao gồm phương tiện để xác định chùm mặc định cho ít nhất một COT dựa trên tập hợp các tài nguyên UL hoặc tập hợp các mối liên hệ không gian. Thiết bị còn bao gồm phương tiện để gửi phản hồi cho trạm gốc về việc xác định tập hợp các tài nguyên UL hoặc tập hợp các mối liên hệ không gian. Thiết bị còn bao gồm phương tiện để nhận thông tin kênh điều khiển hoặc thông tin RRC biểu thị tài nguyên phản hồi dành riêng cho UE trước khi gửi phản hồi. Thiết bị còn bao gồm phương tiện để giữ phản hồi đến khi có cuộc truyền đường lên được lập lịch. Phương tiện nói trên có thể là một hoặc nhiều thành phần trong số các thành phần nói trên của thiết bị 1602 và/hoặc hệ thống xử lý 1714 của thiết bị 1602' được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng của phương tiện nói trên. *Như được mô tả trên đây*, hệ thống xử lý 1714 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 nói 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 nói trên.

Fig.18 là lưu đồ 1800 về phương pháp truyền thông không dây. Phương pháp có thể được thực hiện bởi trạm gốc hoặc thành phần của trạm gốc (ví dụ, trạm gốc 102, 180, 310, 704, 804, 1050, 1650; thiết bị 1902/1902'; hệ thống xử lý 2014, có thể bao gồm bộ nhớ 376 và có thể là toàn bộ trạm gốc 310 hoặc thành phần của trạm gốc 310, như bộ xử lý TX 316, bộ xử lý RX 370, và/hoặc bộ điều khiển/bộ xử lý 375). Theo các khía cạnh khác nhau, một hoặc nhiều hoạt động được minh họa của phương pháp 1800 có thể được lược bỏ, đổi vị trí và/hoặc được thực hiện đồng thời. Trạm gốc có thể thực hiện phương pháp của sơ đồ 800. Phương pháp có thể cho phép UE xác định chùm mặc định chính xác hơn khi truyền thông với trạm gốc bằng cách sử dụng kỹ thuật điều hướng chùm sóng trên phổ được miễn cấp phép.

Theo một số khía cạnh, ví dụ ở 1802, trạm gốc có thể truyền thông tin kênh điều khiển và/hoặc thông tin RRC biểu thị tài nguyên phản hồi dành riêng. Ví dụ, 1802 có thể được thực hiện bởi thành phần tài nguyên 1914 của thiết bị 1902. Trạm gốc có thể truyền thông tin kênh điều khiển hoặc thông tin RRC cho UE. Theo một số khía cạnh, tài nguyên phản hồi dành riêng có thể là tài nguyên riêng cho UE. UE có thể truyền phản hồi như được minh họa ở 1512 trên Fig.15 bằng cách sử dụng tài nguyên được chỉ báo.

Ở 1804, trạm gốc có thể truyền chỉ báo của tập hợp các tài nguyên UL được chọn từ nhiều tài nguyên UL hoặc tập hợp các mối liên hệ không gian được chọn từ nhiều mối liên hệ không gian. Ví dụ, 1804 có thể được thực hiện bởi thành phần chỉ báo 1908 của thiết bị 1902. Theo một số khía cạnh, chỉ báo này có thể dành cho ít nhất một COT.

Theo một số khía cạnh, ví dụ ở 1806, trạm gốc có thể nhận phản hồi. Ví dụ, 1806 có thể được thực hiện bởi thành phần phản hồi 1912 của thiết bị 1902. Trạm gốc có thể nhận phản hồi từ UE về việc xác định tập hợp các tài nguyên UL hoặc tập hợp các mối liên hệ không gian. Phản hồi có thể được nhận bằng cách sử dụng tài nguyên phản hồi dành riêng. Theo một ví dụ, tài nguyên phản hồi dành riêng có thể bao gồm chuỗi lớp vật lý được truyền trong SRS hoặc kênh điều khiển đường lên. Theo một ví dụ khác, tài nguyên phản hồi dành riêng có thể là tài nguyên riêng cho UE. Phản hồi có thể được nhận cùng với cuộc truyền đường lên được lập lịch từ UE. Theo một ví dụ, cuộc truyền đường lên được lập lịch có thể bao gồm cuộc truyền đường lên được lập lịch bởi cấp

phép riêng cho UE trong ít nhất một COT. Theo một ví dụ, cuộc truyền đường lên được lập lịch có thể bao gồm phản hồi cho cuộc truyền đường xuống được lập lịch cho UE. Theo một khía cạnh, phản hồi có thể được nhận trong cùng một COT với chỉ báo. Theo một khía cạnh khác, phản hồi có thể được nhận trong COT khác với chỉ báo.

Ở 1808, trạm gốc truyền thông với UE dựa trên tập hợp các tài nguyên UL và/hoặc tập hợp các mối liên hệ không gian dựa trên chỉ báo. Ví dụ, 1808 có thể được thực hiện bởi thành phần truyền thông 1910 của thiết bị 1902. Trạm gốc có thể truyền cuộc truyền thông đến UE bằng cách sử dụng tập hợp các tài nguyên UL hoặc tập hợp các mối liên hệ không gian được chỉ báo với UE.

Fig.19 là sơ đồ luồng dữ liệu khái niệm 1900 minh họa luồng dữ liệu giữa các phương tiện/thành phần khác nhau trong thiết bị làm ví dụ 1902. Thiết bị có thể là trạm gốc hoặc một thành phần của trạm gốc. Thiết bị có thể thực hiện phương pháp của lưu đồ 1800. Thiết bị bao gồm thành phần nhận 1904 để nhận cuộc truyền thông đường lên (chẳng hạn, phản hồi) từ UE 1950, và thành phần truyền 1906 để truyền cuộc truyền thông đường xuống đến UE 1950. Thiết bị bao gồm thành phần chỉ báo 1908 có thể cung cấp chỉ báo của tập hợp các tài nguyên UL được chọn từ nhiều tài nguyên UL hoặc tập hợp các mối liên hệ không gian được chọn từ nhiều mối liên hệ không gian, ví dụ, như được mô tả liên quan đến khối 1804 trên Fig.18. Thiết bị bao gồm thành phần truyền thông 1910 có thể tạo cấu hình thành phần truyền 1906 để truyền thông với UE 1950 dựa trên tập hợp các tài nguyên UL và/hoặc tập hợp các mối liên hệ không gian dựa trên chỉ báo, ví dụ, như được mô tả liên quan đến khối 1808 trên Fig.18. Thiết bị bao gồm thành phần phản hồi 1912 nhận phản hồi từ UE 1950 về việc xác định tập hợp các tài nguyên UL hoặc tập hợp các mối liên hệ không gian, ví dụ, như được mô tả liên quan đến khối 1806 trên Fig.18. Thiết bị bao gồm thành phần tài nguyên 1914 có thể truyền thông tin kênh điều khiển và/hoặc thông tin cấu hình tài nguyên vô tuyến (RRC) biểu thị tài nguyên phản hồi dành riêng, ví dụ, như được mô tả liên quan đến khối 1802 trên Fig.18.

Thiết bị có thể bao gồm các thành phần bổ sung thực hiện mỗi trong số các khối của thuật toán trong lưu đồ đã nêu trên Fig.18. Như vậy, mỗi khối trong lưu đồ đã nêu trên Fig.18 có thể được thực hiện bởi một thành phần và thiết bị này có thể bao gồm một hoặc nhiều 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.

Fig.20 là sơ đồ 2000 minh họa ví dụ về phương án triển khai phần cứng đối với thiết bị 1902' sử dụng hệ thống xử lý 2014. Hệ thống xử lý 2014 có thể được triển khai với kiến trúc bus, được biểu diễn chung bởi bus 2024. Bus 2024 có thể bao gồm số lượng bất kỳ các bus và cầu liên kết tùy thuộc vào ứng dụng cụ thể của hệ thống xử lý 2014 và các ràng buộc thiết kế tổng thể. Bus 2024 liên kết các mạch khác nhau với nhau bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý và/hoặc các thành phần phần cứng, được biểu diễn bởi bộ xử lý 2004, các thành phần 1904, 1906, 1908, 1910, 1912, 1914 và bộ nhớ/phương tiện đọc được bằng máy tính 2006. Bus 2024 cũng có thể liên kết các mạch khác như các nguồn định thời, thành phần ngoại vi, bộ ổn áp, và mạch quản lý công suất đã được biết đến rộng rãi trong lĩnh vực kỹ thuật này, và do đó, sẽ không được mô tả nữa.

Hệ thống xử lý 2014 có thể được ghép nối với bộ thu phát 2010. Bộ thu phát 2010 được ghép nối với một hoặc nhiều anten 2020. Bộ thu phát 2010 cung cấp phương tiện để truyền thông với các thiết bị khác thông qua phương tiện truyền. Bộ thu phát 2010 nhận tín hiệu từ một hoặc nhiều anten 2020, trích thông tin từ tín hiệu nhận được, và cung cấp thông tin đã trích cho hệ thống xử lý 2014, cụ thể là thành phần nhận 1904. Ngoài ra, bộ thu phát 2010 nhận thông tin từ hệ thống xử lý 2014, cụ thể là thành phần truyền 1906, và dựa trên thông tin nhận được, tạo ra tín hiệu được áp dụng cho một hoặc nhiều anten 2020. Hệ thống xử lý 2014 bao gồm bộ xử lý 2004 được ghép nối với bộ nhớ/phương tiện đọc được bằng máy tính 2006. Bộ xử lý 2004 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 2006. Phần mềm, khi được thực thi bởi bộ xử lý 2004, khiến cho hệ thống xử lý 2014 thực hiện các chức năng khác nhau được mô tả *trên đây* cho thiết bị cụ thể bất kỳ. Bộ nhớ/phương tiện đọc được bằng máy tính 2006 cũng có thể được sử dụng để lưu trữ dữ liệu mà được thao tác bởi bộ xử lý 2004 khi thực thi phần mềm. Hệ thống xử lý 2014 còn bao gồm ít nhất một trong các thành phần 1904, 1906, 1908, 1910, 1912, 1914. Các thành phần này có thể là các thành phần phần mềm chạy trên bộ xử lý 2004, thường trú/được lưu trữ trong bộ nhớ/phương tiện đọc được bằng máy tính 2006, một hoặc nhiều thành phần phần cứng được ghép nối với bộ xử lý 2004, hoặc tổ hợp nào đó của chúng. Hệ thống xử lý 2014 có thể là thành phần của trạm gốc 310 và có thể bao gồm bộ nhớ

376 và/hoặc ít nhất một trong số bộ xử lý TX 316, bộ xử lý RX 370, và bộ điều khiển/bộ xử lý 375.

Theo một cấu hình, thiết bị 1902/1902' để truyền thông không dây bao gồm phương tiện để truyền, cho UE, chỉ báo của tập hợp các tài nguyên UL được chọn từ nhiều tài nguyên UL hoặc tập hợp các mối liên hệ không gian được chọn từ nhiều mối liên hệ không gian. Chỉ báo này dành cho ít nhất một COT. Thiết bị bao gồm phương tiện để truyền cuộc truyền thông đến UE bằng cách sử dụng tập hợp các tài nguyên UL hoặc tập hợp các mối liên hệ không gian được chỉ báo với UE. Thiết bị còn bao gồm phương tiện để nhận phản hồi từ UE về việc xác định tập hợp các tài nguyên UL hoặc tập hợp các mối liên hệ không gian. Thiết bị còn bao gồm phương tiện để truyền thông tin kênh điều khiển hoặc thông tin RRC biểu thị tài nguyên phản hồi dành riêng cho UE trước khi gửi phản hồi. Phương tiện nói trên có thể là một hoặc nhiều thành phần trong số các thành phần nói trên của thiết bị 1902 và/hoặc hệ thống xử lý 2014 của thiết bị 1902' được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng của phương tiện nói trên. *Như được mô tả trên đây*, hệ thống xử lý 2014 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 nói 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 nói trên.

Sáng chế đề cập đến các cải tiến truyền thông giữa trạm gốc và UE thông qua việc trạm gốc chỉ báo cho UE về việc (các) CORESET hoặc các giả định QCL nào được chọn cho COT. UE có thể sử dụng chỉ báo để xác định tập hợp các CORESET hoặc tập hợp các mối liên hệ QCL để truyền thông với trạm gốc. Ngoài ra, trạm gốc có thể chỉ báo các tài nguyên đường lên (UL) hoặc mối liên hệ không gian được chọn cho COT mà UE có thể sử dụng để xác định chùm mặc định. Ít nhất có một ưu điểm của sáng chế đó là UE có thể được tạo cấu hình để xác định chính xác hơn chùm mặc định hoặc chùm tương ứng với CORESET khi truyền thông với trạm gốc bằng cách sử dụng kỹ thuật điều hướng chùm sóng trên phổ được miễn cấp phép.

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 trên các tùy chọn thiết kế, cần hiểu rằng thứ tự hoặc thứ bậc cụ thể của các khối trong các quy trình / lưu đồ này có thể được sắp xếp lại. Hơn nữa, một số khối có thể được kết hợp hoặc bị lược bỏ. Các điểm yêu cầu

bảo hộ về phương pháp kèm theo ở đây trình bày các yếu tố của các khối khác nhau theo thứ tự mẫu, và không nhằm giới hạn ở thứ tự hoặc thứ bậc cụ thể được trình bày đó.

Phần mô tả trên đây được trình bày để cho phép người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này thực hiện các khía cạnh khác nhau được mô tả ở đây. Những cải biến khác nhau đối với các khía cạnh này sẽ là hiển nhiên với những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này và các nguyên lý chung được xác định ở đây có thể được áp dụng cho các khía cạnh khác. Do đó, các điểm yêu cầu bảo hộ không dự định bị giới hạn ở các khía cạnh được thể hiện ở đây, mà phải được hiểu có phạm vi đầy đủ phù hợp với ngôn ngữ của các điểm yêu cầu bảo hộ, trong đó tham chiếu đến phân tử dạng số ít không nhằm có nghĩa là “một và chỉ một” trừ khi được quy định cụ thể như vậy, mà có nghĩa là “một hoặc nhiều”. Cụm từ “làm ví dụ” được sử dụng trong bản mô tả này để chỉ việc “dùng làm mẫu, làm ví dụ, 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 hay 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 thông tin nào bộc lộ ở đây được dự định dành cho công chúng bất kể phần bộc lộ đó có được thể hiện rõ ràng trong các điểm yêu cầu bảo hộ hay không. Các từ “modun,” “cơ chế,” “phần tử,” “thiết bị,” và các từ tương tự không thể là từ thay thế cho từ “phương tiện.” Do đó, không có phần tử nào trong yêu cầu bảo hộ được hiểu là phương tiện cộng chức năng trừ phi phần tử đó được diễn đạt một cách rõ ràng bằng cách sử dụng cụm từ “phương tiện để”.

YÊU CẦU BẢO HỘ

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

nhận (904), từ trạm gốc, chỉ báo về tập hợp các bộ tài nguyên điều khiển (control resource set - CORESET) được chọn từ nhiều CORESET hoặc tập hợp các môi liên hệ gần như cùng vị trí (quasi co-location - QCL) được chọn từ nhiều môi liên hệ QCL, trong đó chỉ báo này dành cho ít nhất một thời gian chiếm dụng kênh (Channel Occupancy Time - COT); và

xác định (908) tập hợp các CORESET từ trong số nhiều CORESET hoặc tập hợp các môi liên hệ QCL từ trong số nhiều môi liên hệ QCL cho ít nhất một COT dựa trên chỉ báo nhận được từ trạm gốc.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó chỉ báo bao gồm thông tin báo hiệu nhận dạng tập hợp các CORESET, và trong đó chỉ báo được bao gồm trong kênh điều khiển nhận được trong ít nhất một COT.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó UE xác định mỗi CORESET trong tập hợp các CORESET hoặc mỗi môi liên hệ QCL trong tập hợp các môi liên hệ QCL dựa trên việc phát hiện tín hiệu tham chiếu bằng cách sử dụng cùng một chùm sóng với CORESET tương ứng.

4. Phương pháp theo điểm 3, phương pháp này còn bao gồm bước:

thực hiện quét chùm sóng nhận cho tín hiệu tham chiếu bằng cách sử dụng các chùm sóng nhận cho mỗi trong số nhiều CORESET hoặc cho mỗi trong số nhiều môi liên hệ QCL, trong đó quét chùm sóng nhận được thực hiện cho mỗi trong số nhiều CORESET hoặc cho mỗi trong số nhiều môi liên hệ QCL dựa trên ít nhất một trong số tài nguyên thời gian được tạo cấu hình trước; hoặc

mẫu lặp, mẫu lặp có chùm sóng nhận cho mỗi trong số nhiều CORESET hoặc cho mỗi trong số nhiều môi liên hệ QCL.

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó UE xác định CORESET từ nhiều CORESET nằm trong tập hợp các CORESET nếu số đo của tín hiệu tham chiếu, được đo bằng cách sử dụng cùng một chùm sóng với CORESET, đáp ứng ngưỡng, hoặc

trong đó mỗi liên hệ QCL từ nhiều mỗi liên hệ QCL nằm trong tập hợp các mỗi liên hệ QCL nếu số đo của tín hiệu tham chiếu, được đo bằng cách sử dụng cùng một chùm sóng với mỗi liên hệ QCL, đáp ứng ngưỡng.

6. Phương pháp theo điểm 4, trong đó CORESET từ nhiều CORESET nằm trong tập hợp các CORESET nếu số đo của tín hiệu tham chiếu, được đo bằng cách sử dụng cùng một chùm sóng với CORESET, là cao nhất trong số các chùm sóng nhận cho nhiều CORESET, hoặc

trong đó mỗi liên hệ QCL từ nhiều mỗi liên hệ QCL nằm trong tập hợp các mỗi liên hệ QCL nếu số đo của tín hiệu tham chiếu, được đo bằng cách sử dụng cùng một chùm sóng với mỗi liên hệ QCL, là cao nhất trong số các chùm sóng nhận cho nhiều mỗi liên hệ QCL.

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

truyền phản hồi đến trạm gốc báo nhận liệu chỉ báo nhận được của tập hợp các CORESET được chọn từ nhiều CORESET hoặc của tập hợp các mỗi liên hệ QCL được chọn từ nhiều mỗi liên hệ QCL hay không.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó phản hồi được truyền bằng cách sử dụng tài nguyên phản hồi dành riêng.

9. Phương pháp theo điểm 7, trong đó phản hồi được gửi cùng với cuộc truyền đường lên được lập lịch từ UE, phương pháp này còn bao gồm bước:

giữ phản hồi đến khi có cuộc truyền đường lên được lập lịch.

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

truyền (1204), đến thiết bị người dùng (UE), chỉ báo về tập hợp các bộ tài nguyên điều khiển (CORESET) được chọn từ nhiều CORESET hoặc tập hợp các mỗi liên hệ gần như cùng vị trí (QCL) được chọn từ nhiều mỗi liên hệ QCL, trong đó chỉ báo này dành cho ít nhất một thời gian chiếm dụng kênh (COT); và

truyền thông (1208) với UE bằng cách sử dụng các chùm sóng dựa trên tập hợp các CORESET hoặc tập hợp các mỗi liên hệ QCL.

11. Phương pháp theo điểm 10, trong đó chỉ báo bao gồm thông tin báo hiệu nhận dạng tập hợp các CORESET hoặc tập hợp các mối liên hệ QCL, trong đó chỉ báo được bao gồm trong kênh điều khiển nhận được trong ít nhất một COT.

12. Phương pháp theo điểm 10, trong đó chỉ báo bao gồm tín hiệu tham chiếu được truyền bằng cách sử dụng cùng một chùm sóng với CORESET tương ứng hoặc mối liên hệ QCL tương ứng, trong đó tín hiệu tham chiếu được truyền bằng cách sử dụng ít nhất một trong số:

tài nguyên thời gian được tạo cấu hình trước cho CORESET tương ứng, hoặc mối liên hệ QCL tương ứng; và

các lần lặp với chùm sóng thứ nhất cho CORESET thứ nhất từ tập hợp các CORESET hoặc cho mối liên hệ QCL thứ nhất từ tập hợp các mối liên hệ QCL.

13. Phương pháp theo điểm 10, phương pháp này còn bao gồm bước:

nhận phản hồi từ UE về việc nhận chỉ báo về tập hợp các CORESET được chọn từ nhiều CORESET hoặc về tập hợp các mối liên hệ QCL được chọn từ nhiều mối liên hệ QCL.

14. Phương pháp theo điểm 13, trong đó phản hồi được nhận bằng cách sử dụng tài nguyên phản hồi dành riêng, và trong đó trạm gốc nhận báo nhận nếu UE nhận thành công chỉ báo về tập hợp các CORESET được chọn từ nhiều CORESET hoặc về tập hợp các mối liên hệ QCL được chọn từ nhiều mối liên hệ QCL và trong đó tài nguyên phản hồi dành riêng là tài nguyên dành riêng cho UE, phương pháp này còn bao gồm bước:

truyền kênh điều khiển hoặc cấu hình tài nguyên vô tuyến (RRC) chỉ báo tài nguyên phản hồi dành riêng cho UE trước khi gửi phản hồi.

15. Phương pháp theo điểm 13, trong đó phản hồi nhận được cùng với cuộc truyền đường lên được lập lịch từ UE.

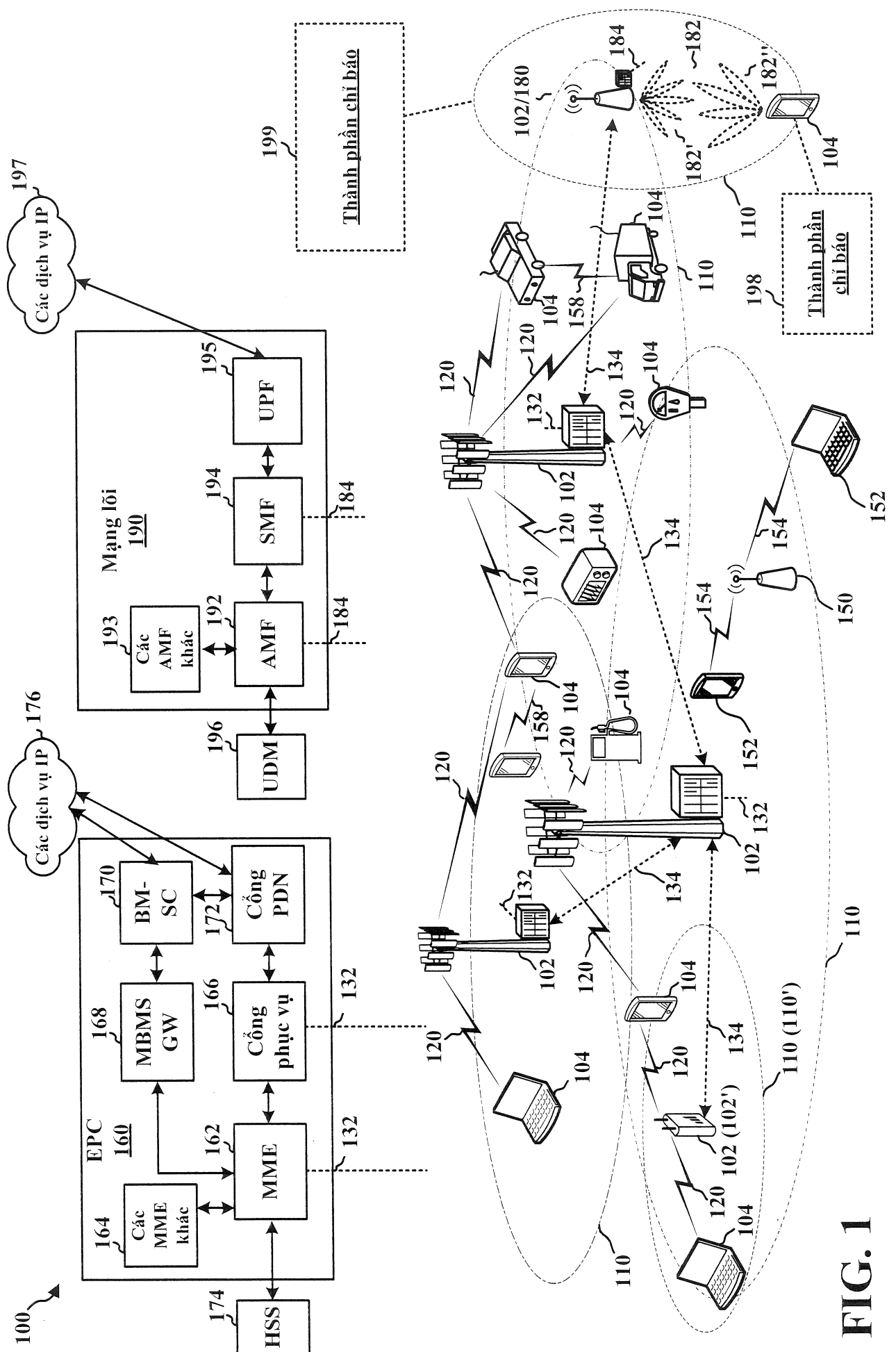
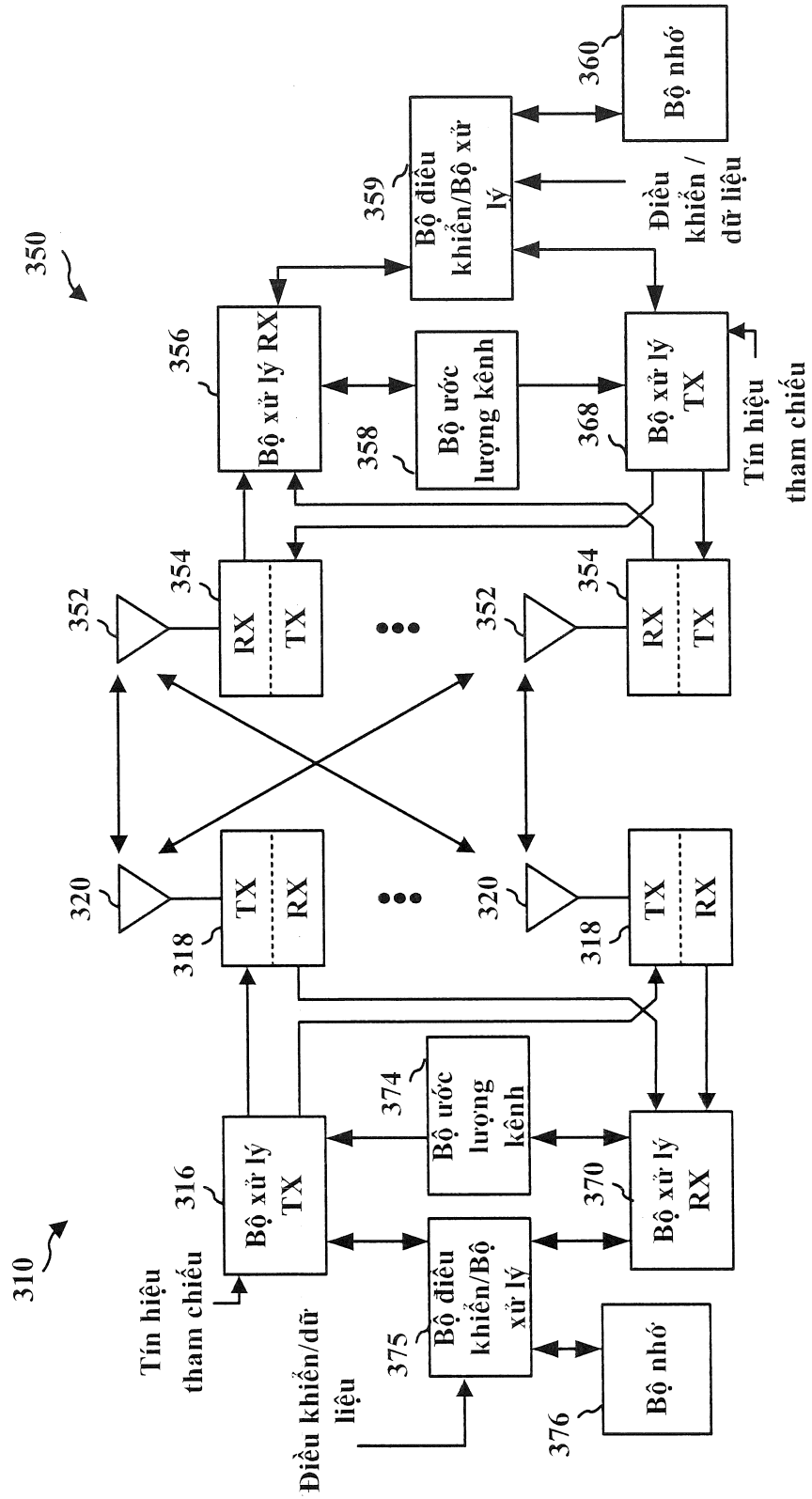


FIG. 1



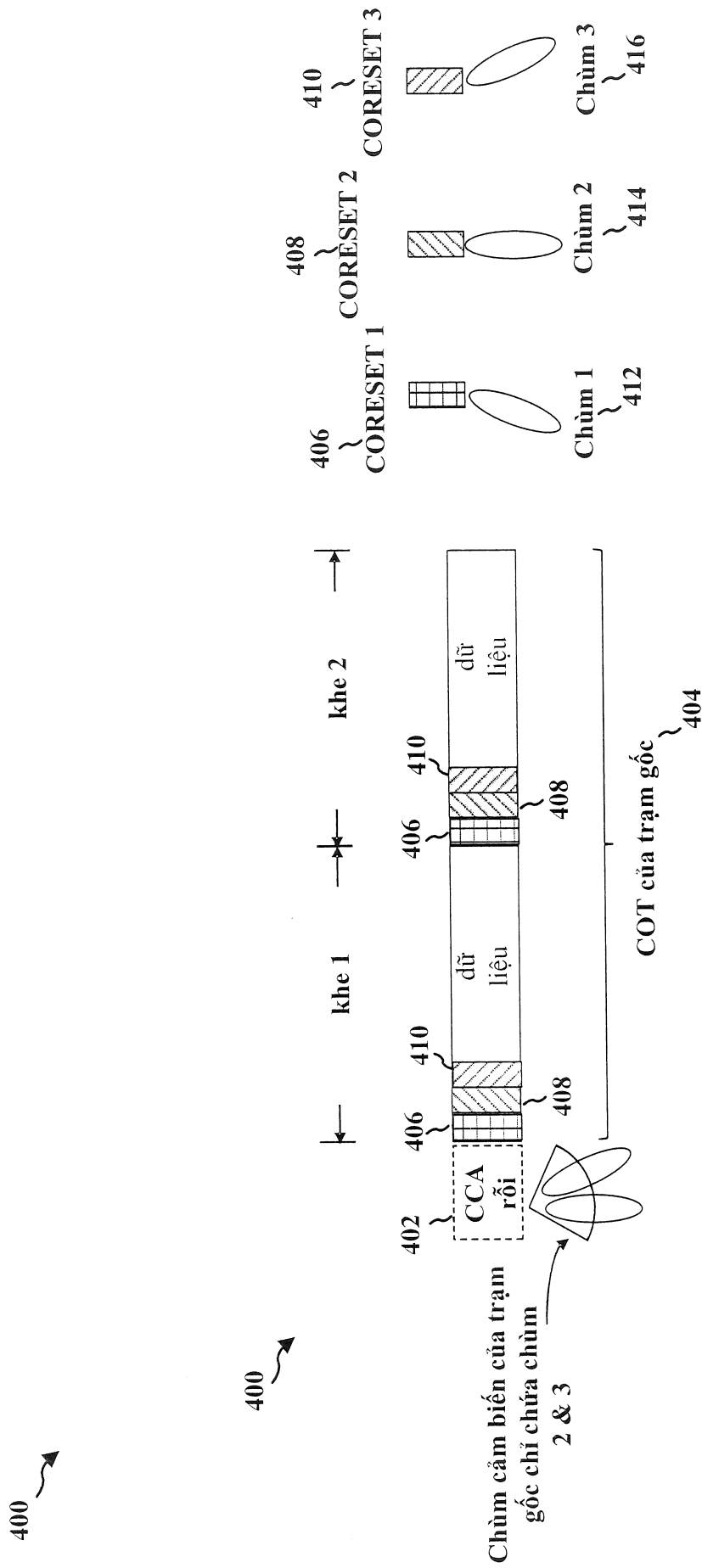
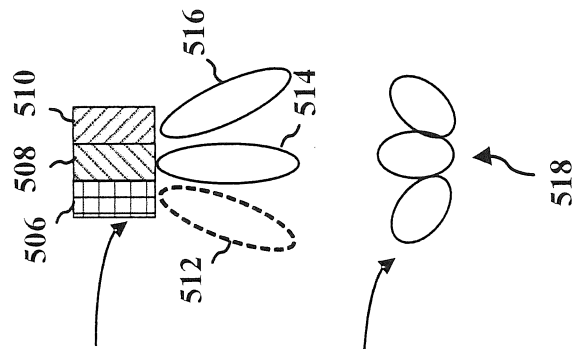


FIG. 4

500

CSI-RS có thể không được truyền nếu CORESET
tương ứng không được chọn



UE quét các chùm Rx tương ứng với
tất cả các CORESET có thể có từ 1-3

FIG. 5

6/20

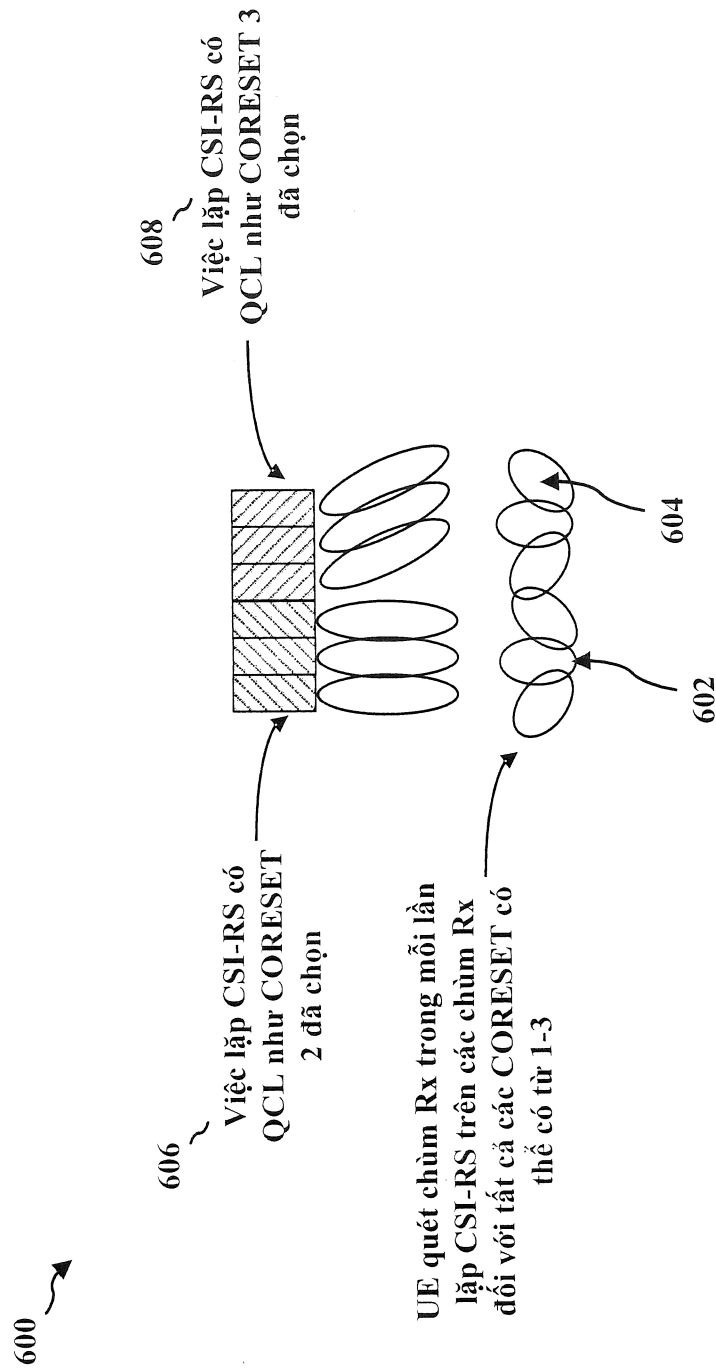


FIG. 6

7/20

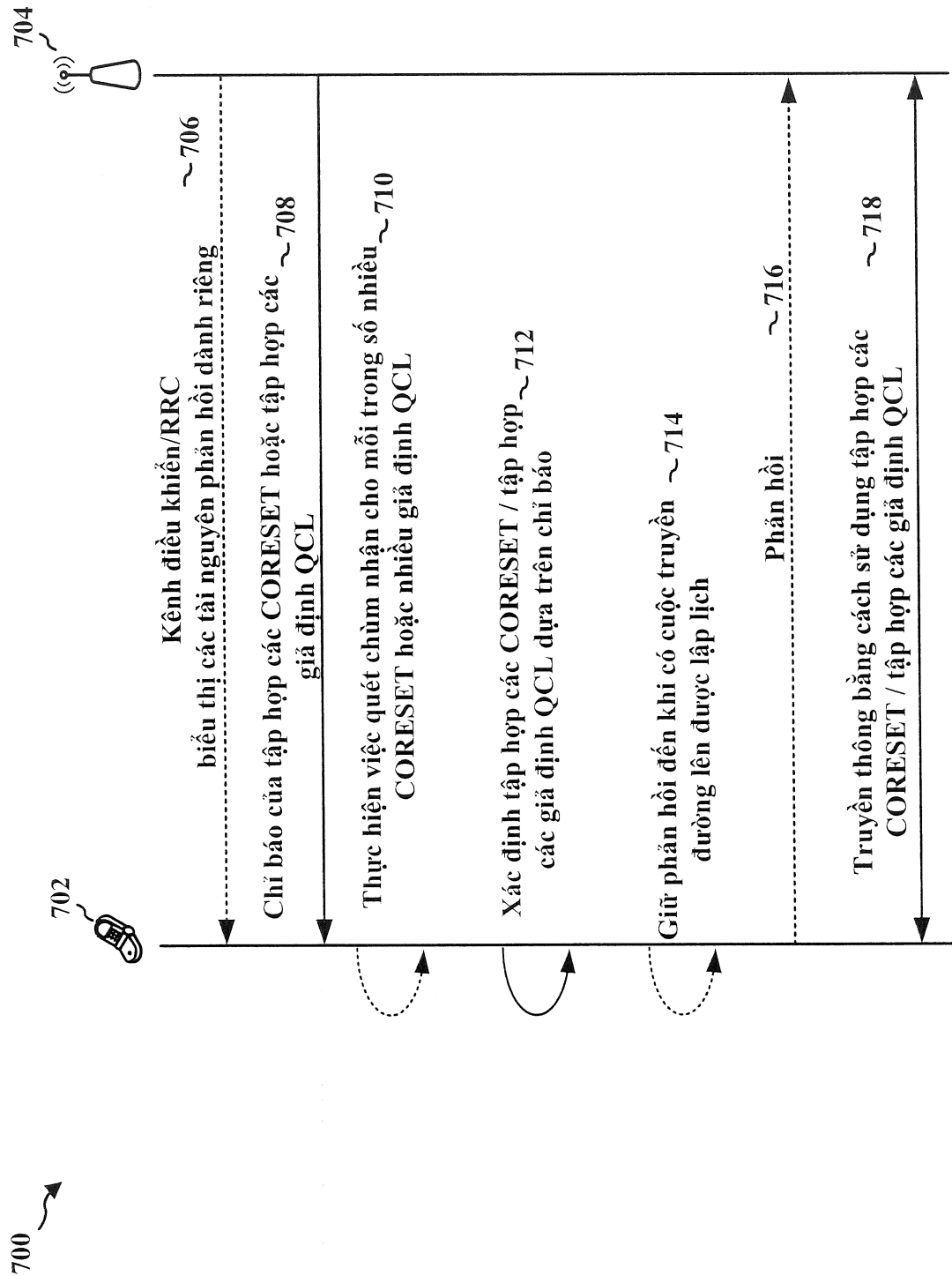


FIG. 7

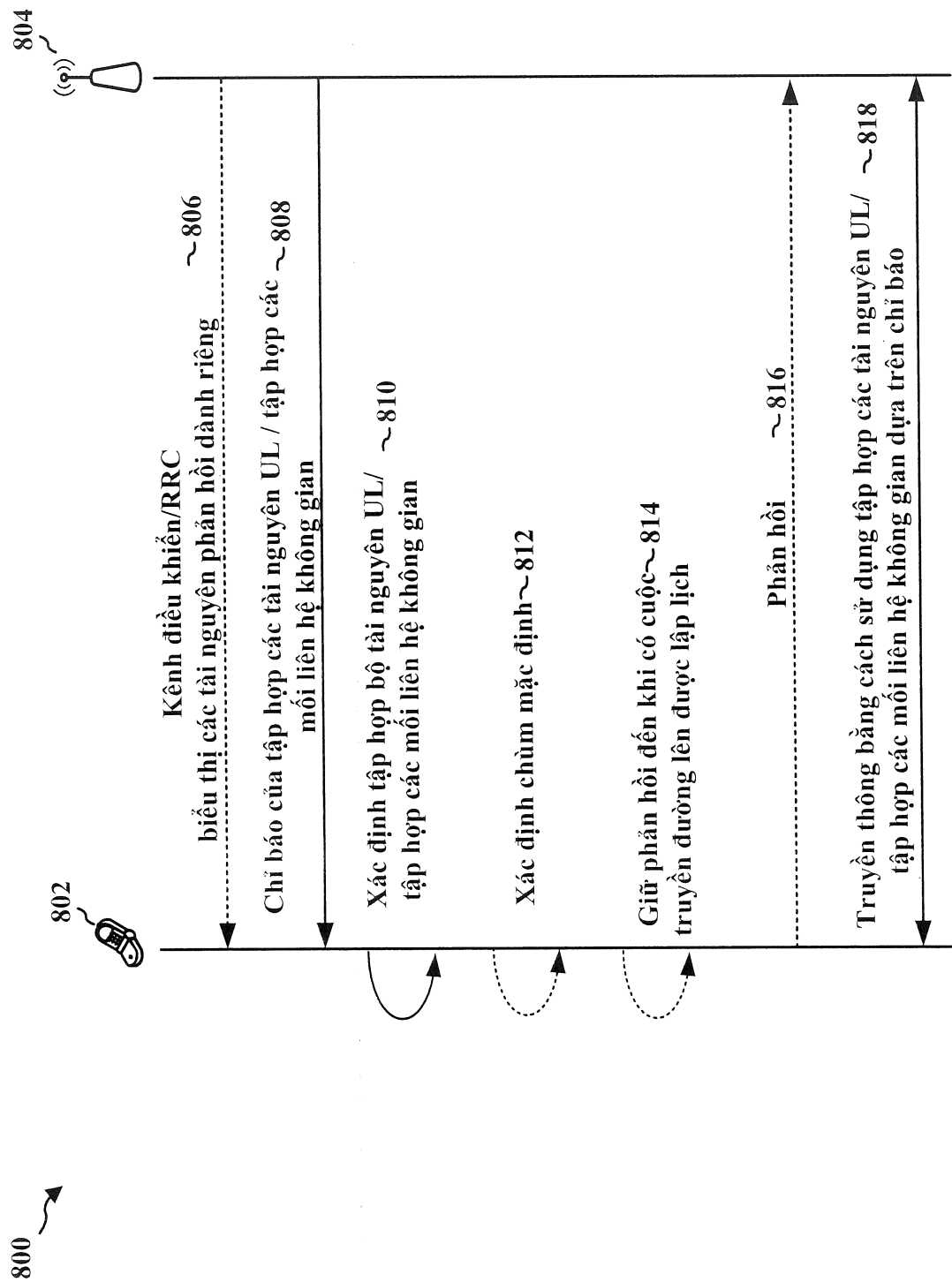


FIG. 8

9/20

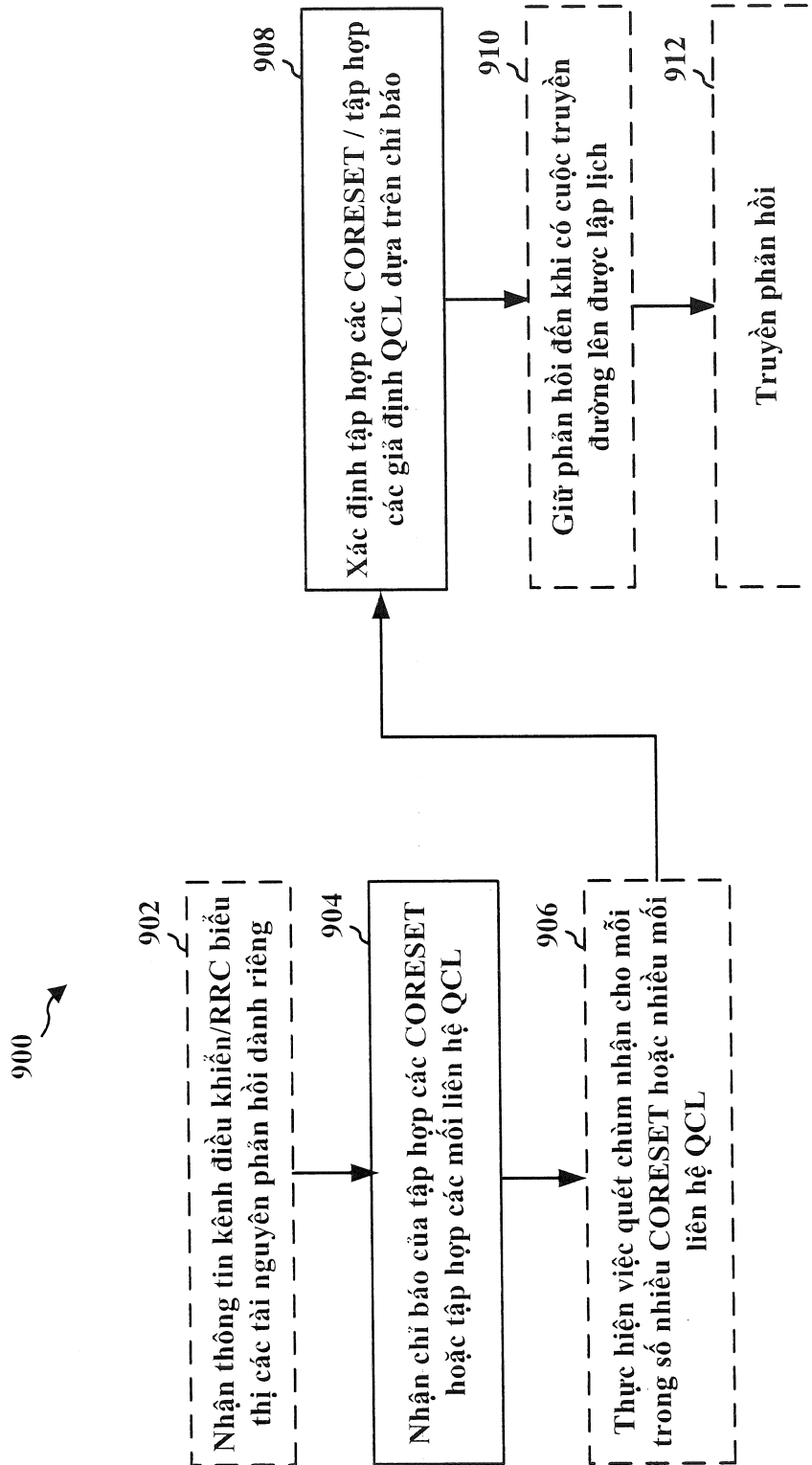


FIG. 9

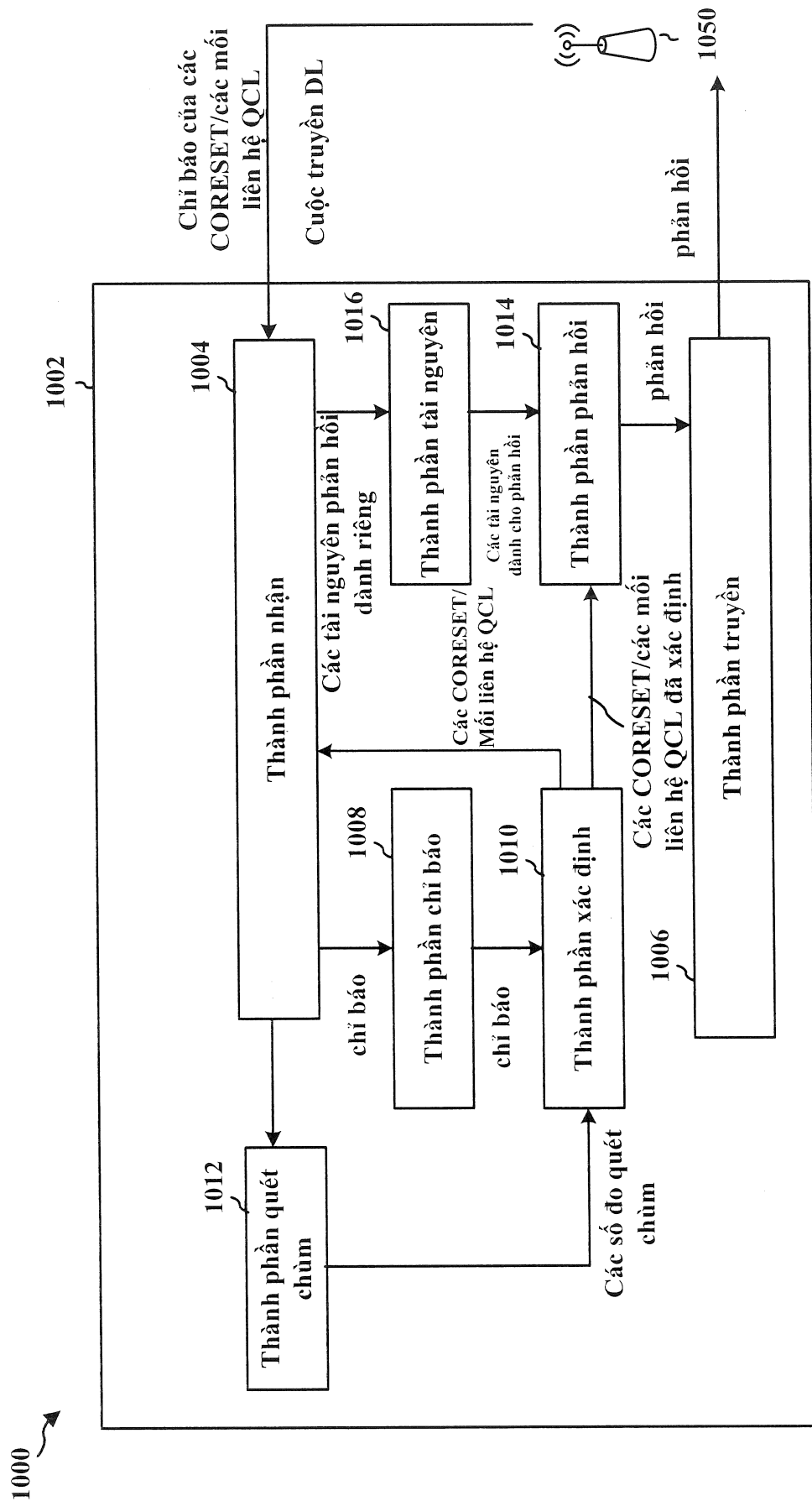


FIG. 10

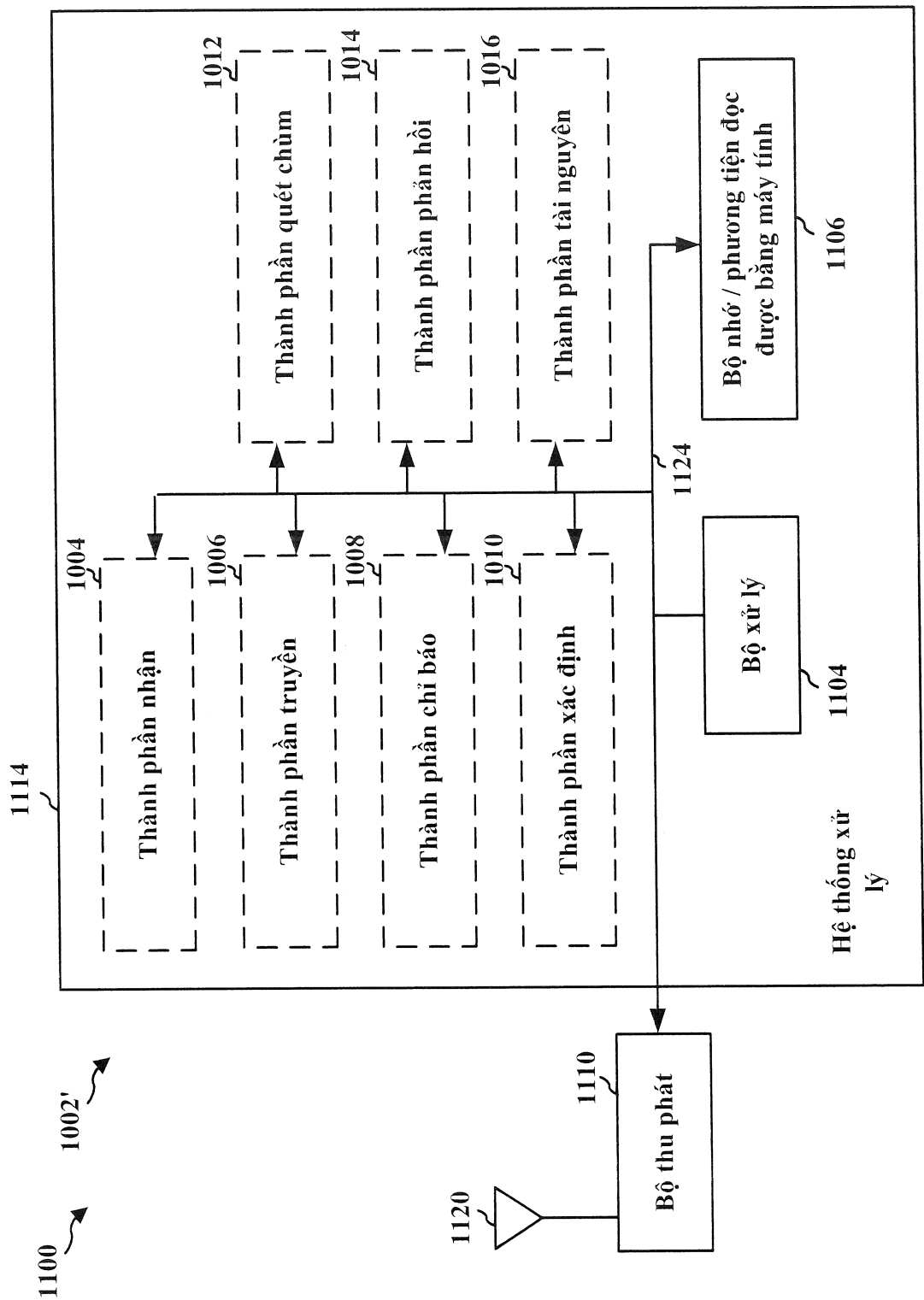


FIG. 11

1200 ↗

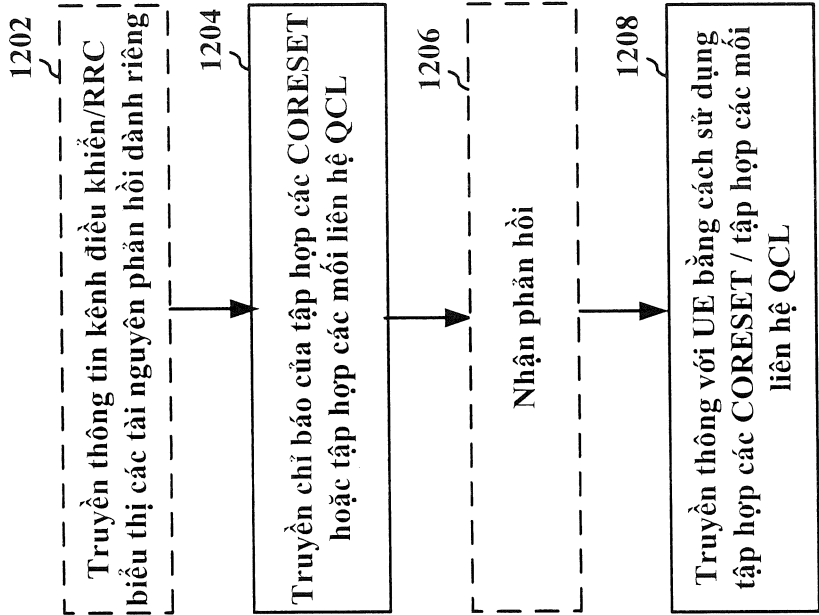


FIG. 12

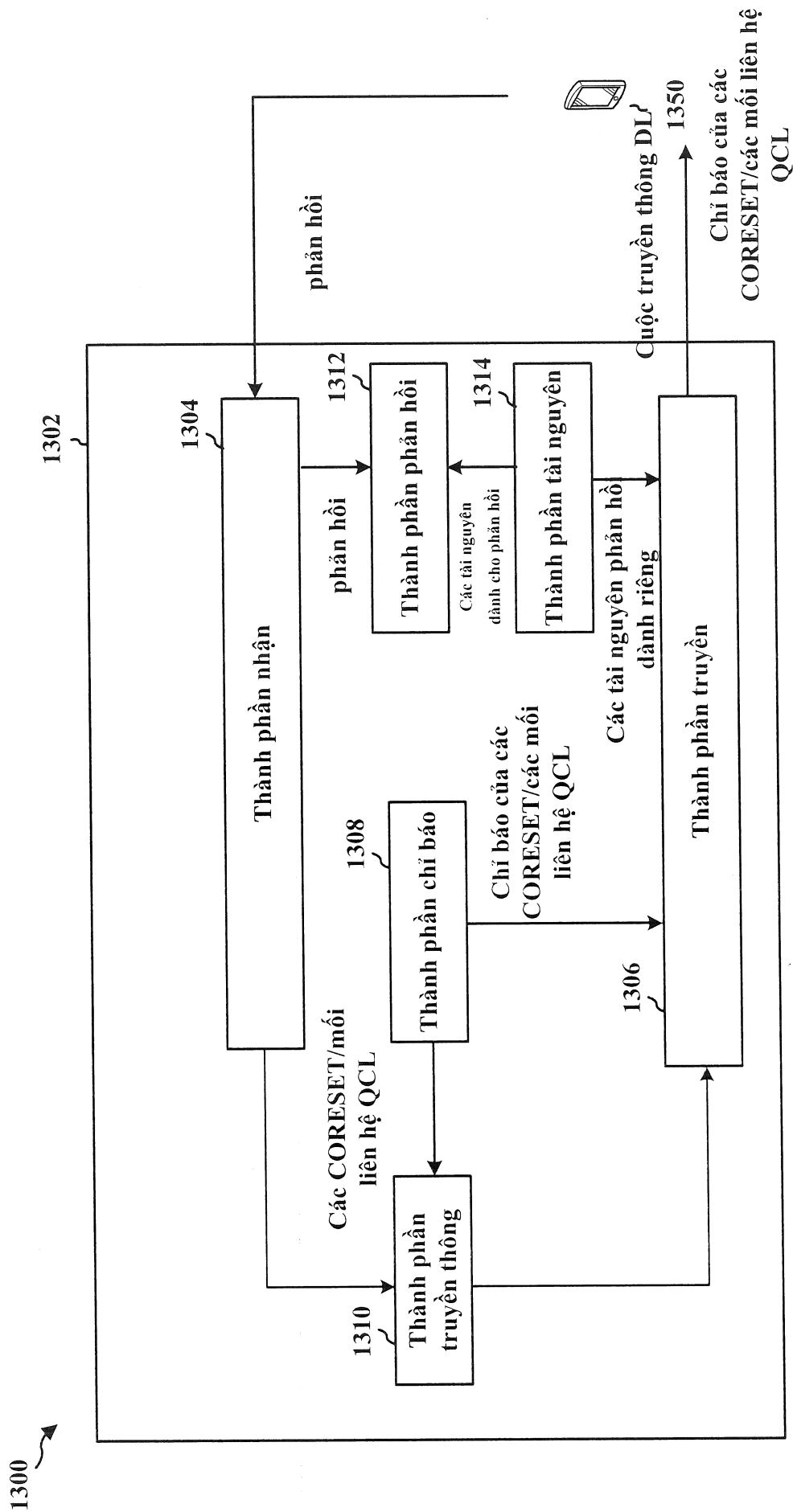


FIG. 13

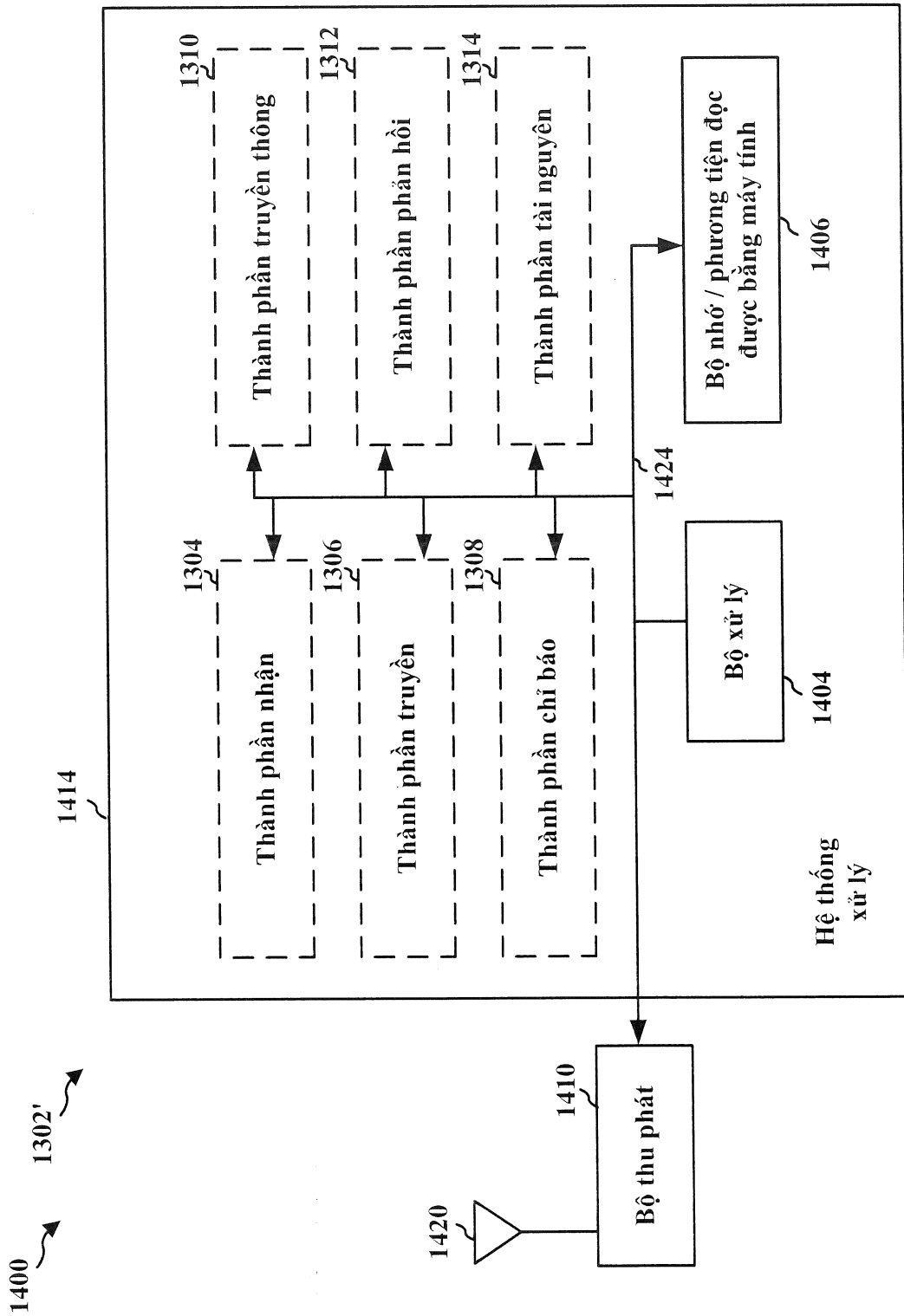


FIG. 14

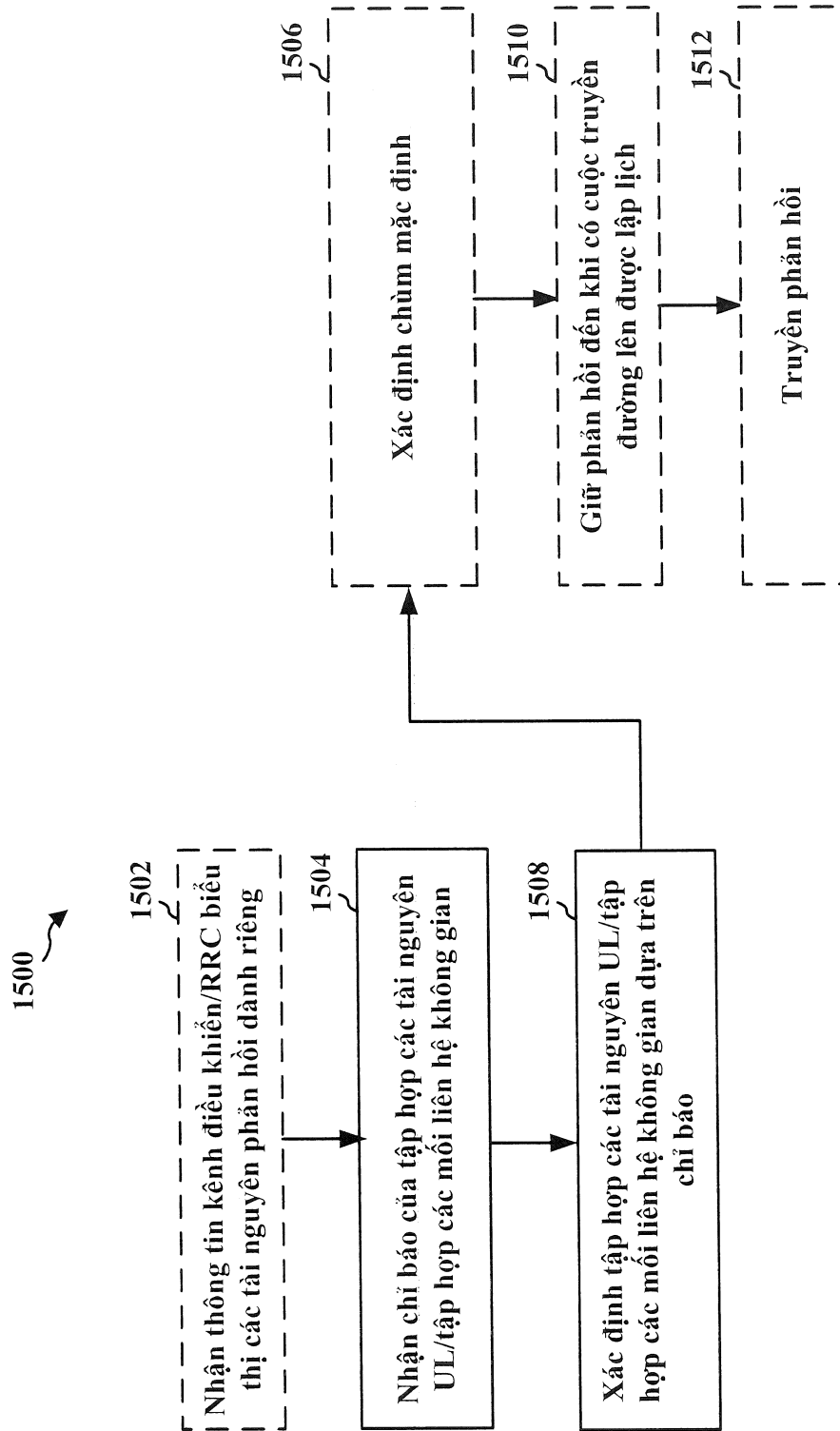


FIG. 15

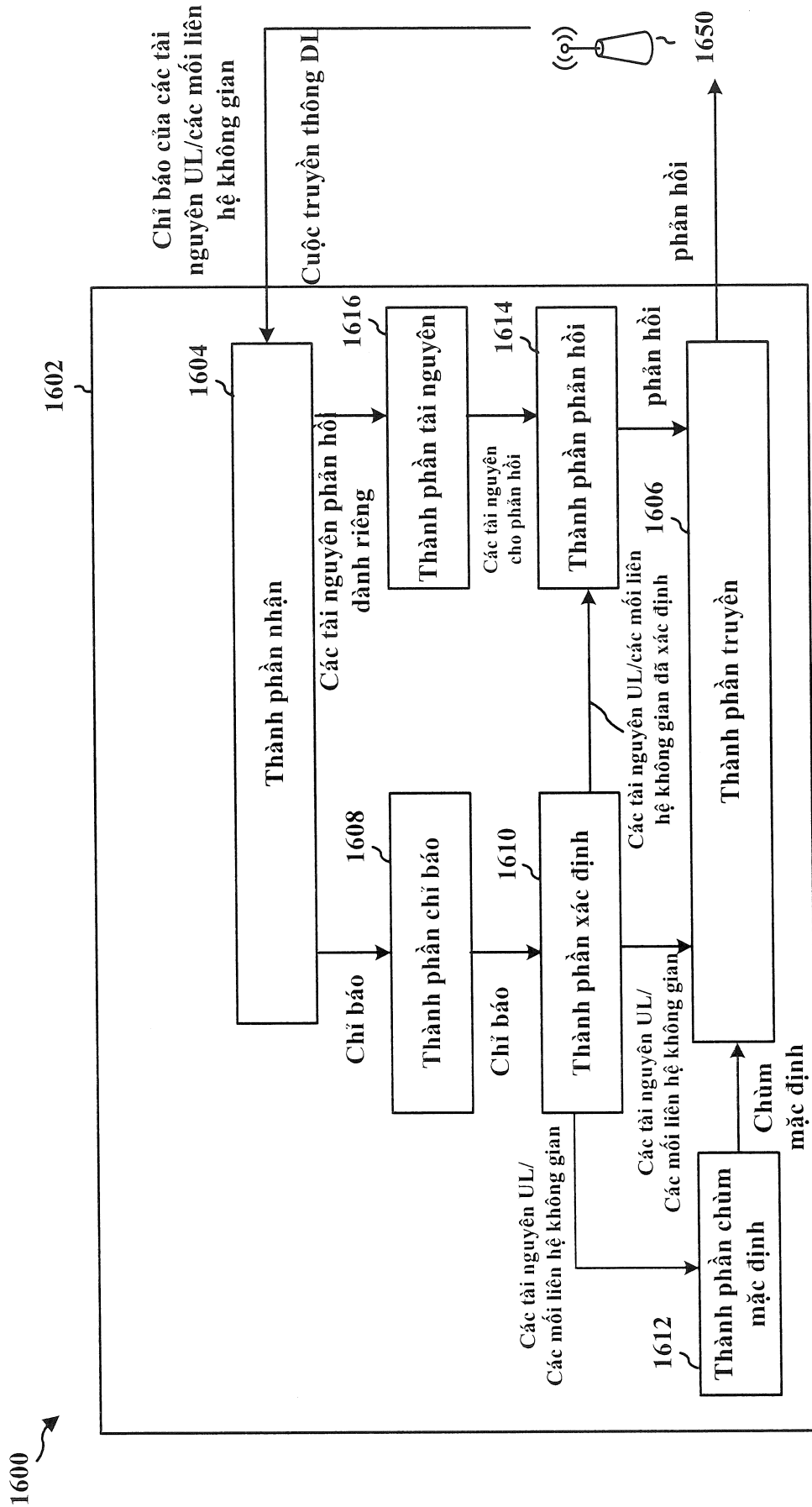


FIG. 16

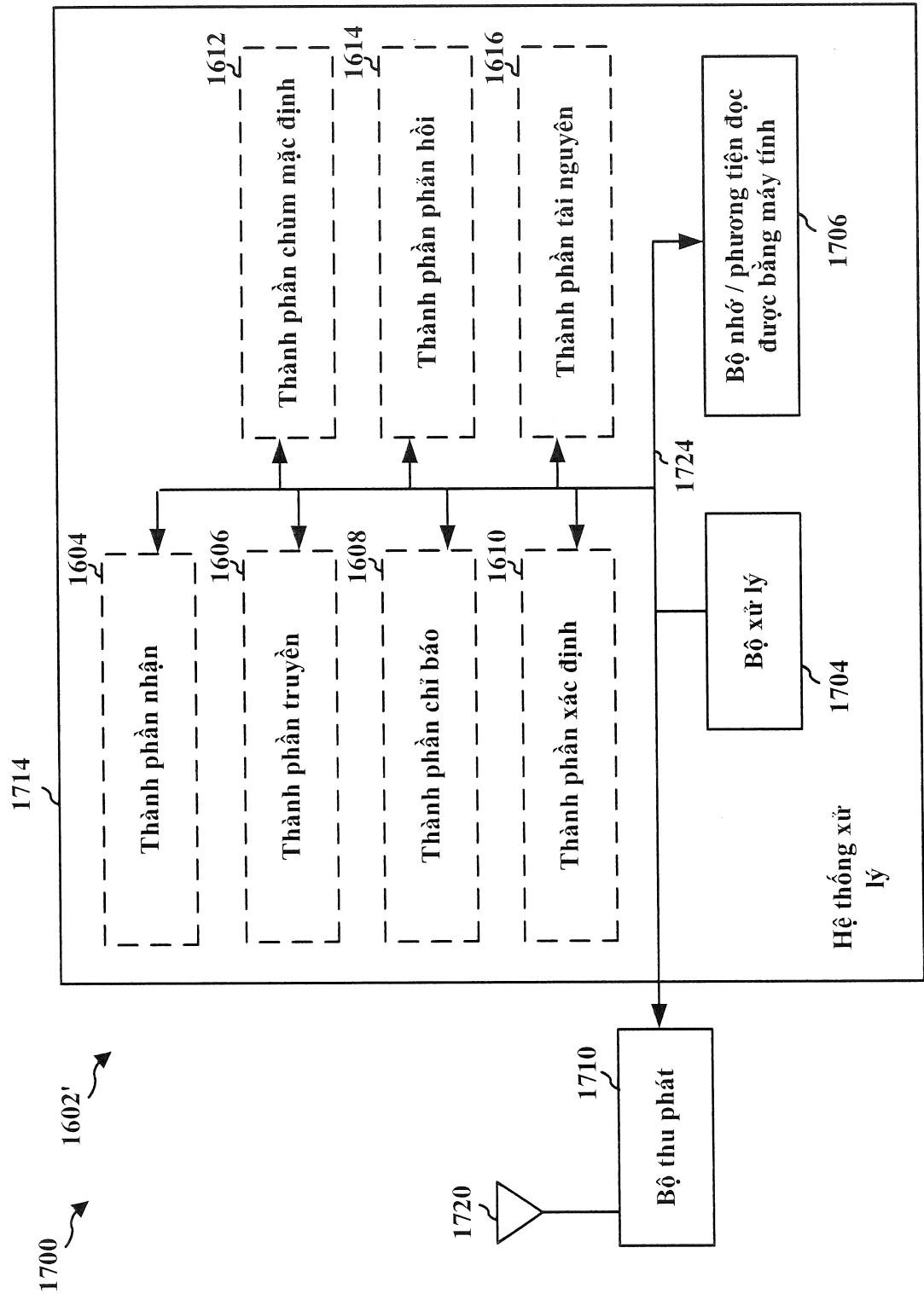


FIG. 17

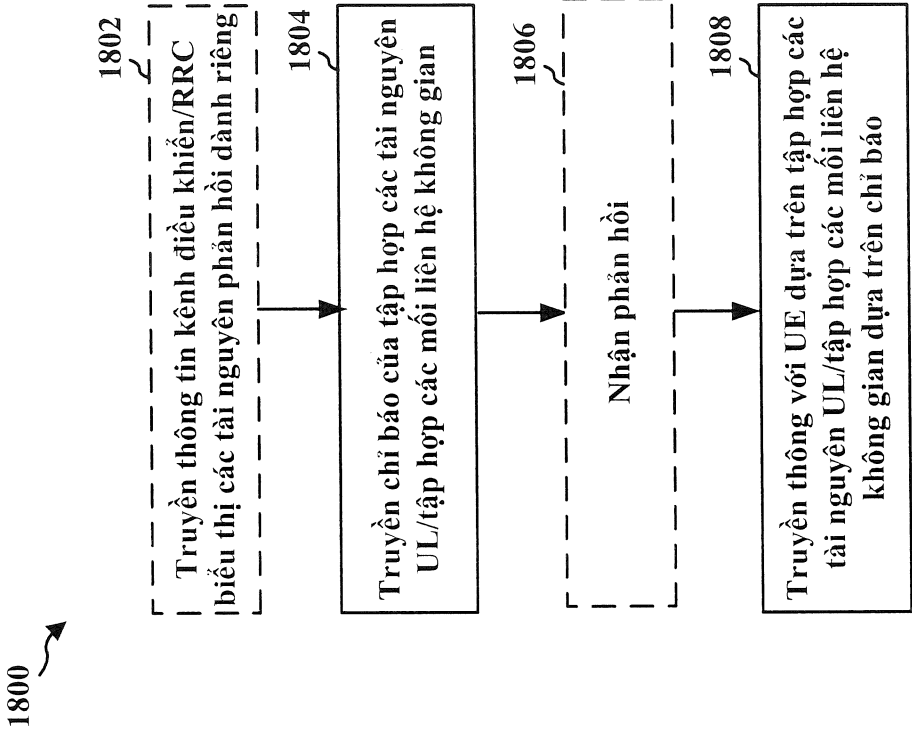


FIG. 18

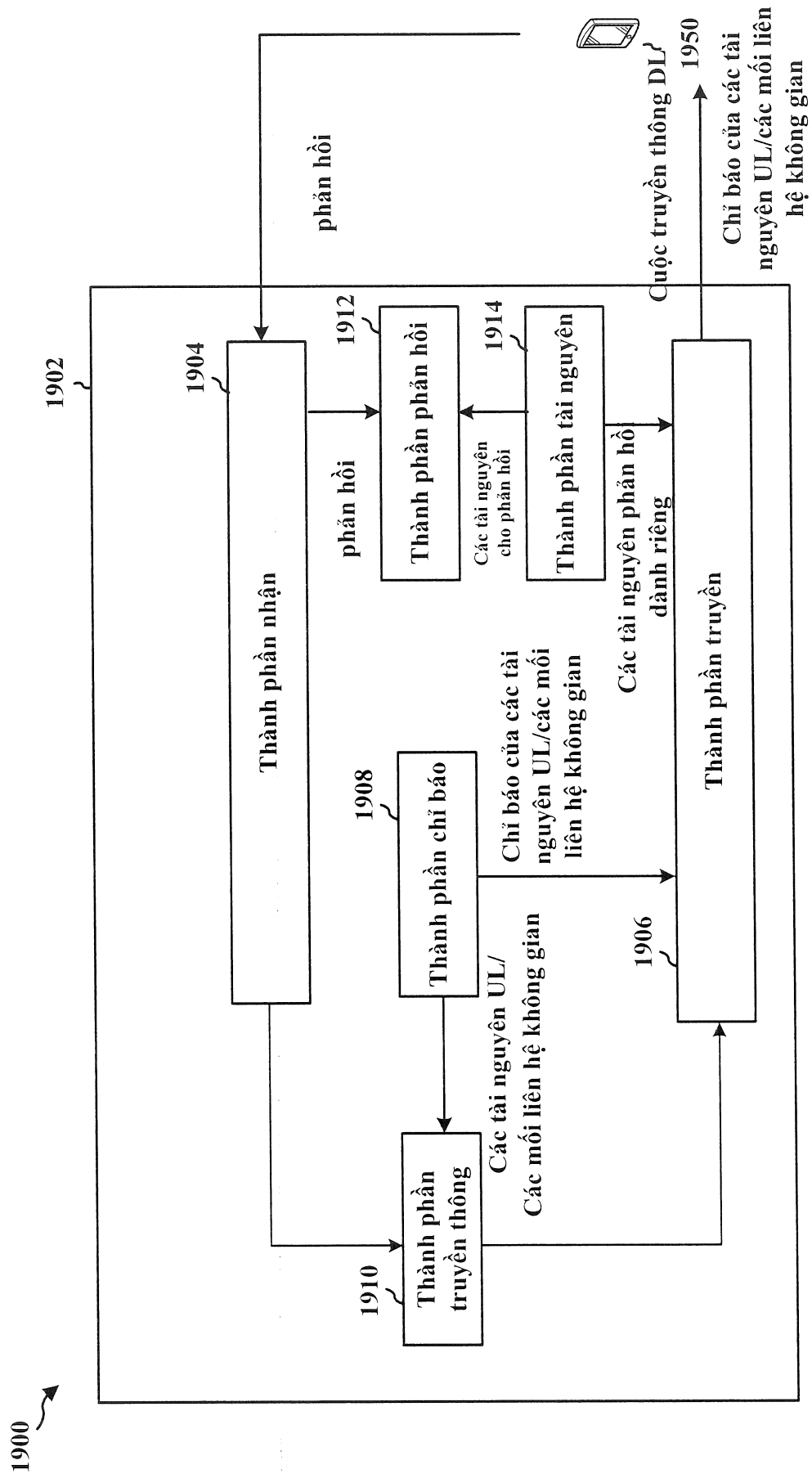


FIG. 19

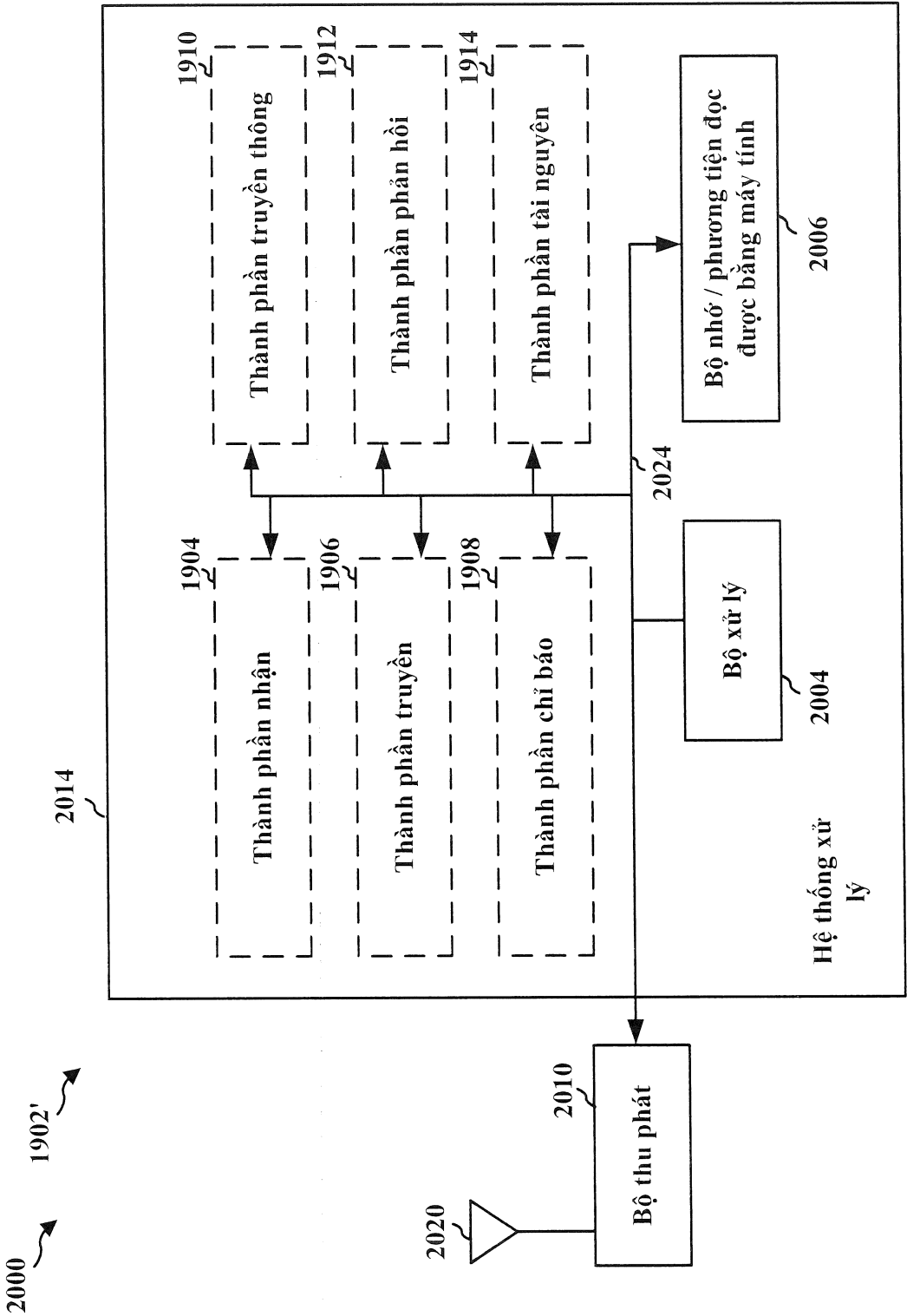


FIG. 20