



(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)



1-0052845

(51)^{2020.01} H04L 5/00

(13) B

(21) 1-2022-00293

(22) 24/07/2020

(86) PCT/US2020/043450 24/07/2020

(87) WO2021/016540 A1 28/01/2021

(30) 62/878,698 25/07/2019 US; 16/937,256 23/07/2020 US

(45) 27/10/2025 451

(43) 25/04/2022 409A

(73) QUALCOMM INCORPORATED (US)

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

(72) KHOSHNEVISAN, Mostafa (IR); ZHANG, Xiaoxia (CN); LUO, Tao (US);
CHENDAMARAI KANNAN, Arumugam (US).

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

(54) THỰC THỂ MẠNG, PHƯƠNG PHÁP VÀ MÁY ĐỀ TRUYỀN THÔNG KHÔNG
DÂY

(21) 1-2022-00293

(57) Sáng chế đề cập đến thực thể mạng, phương pháp và máy để truyền thông không dây. Một hoặc nhiều khía cạnh của sáng chế đề xuất việc lập kênh điều khiển đường lên vật lý (physical uplink control channel - PUCCH). Theo một phương án thực hiện cụ thể, phương pháp truyền thông không dây bao gồm bước nhận, bởi thiết bị người dùng (user equipment - UE), thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information - DCI) bao gồm điểm mã trường chỉ báo tài nguyên kênh điều khiển đường lên vật lý (physical uplink control channel resource indicator - PRI). Phương pháp này còn bao gồm bước xác định, dựa vào điểm mã trường PRI, xem truyền lần lập PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng một tài nguyên PUCCH hay truyền nhiều lần lập PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH. Phương pháp này còn bao gồm bước truyền nhiều lần lập PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH đáp lại việc xác định truyền nhiều lần lập PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH.

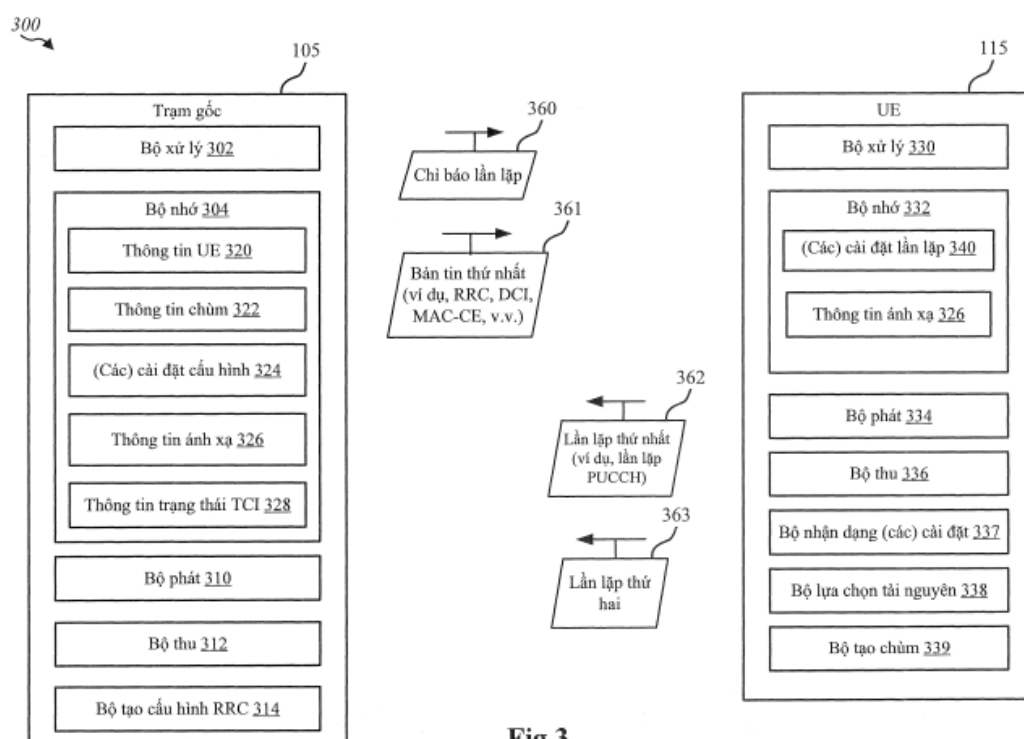


Fig.3

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Các khía cạnh của sáng chế đề cập chung đến các hệ thống truyền thông không dây, và cụ thể hơn là đề cập đến việc lập kênh điều khiển đường lên vật lý (physical uplink control channel - PUCCH).

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các mạng truyền thông không dây được sử dụng rộng rãi để cung cấp các dịch vụ truyền thông khác nhau như thoại, video, dữ liệu gói, nhắn tin, phát quảng bá, và tương tự. Các mạng không dây này có thể là các mạng đa truy cập có khả năng hỗ trợ nhiều người dùng bằng cách dùng chung các tài nguyên mạng sẵn có. Các mạng như vậy thường là các mạng đa truy cập, hỗ trợ truyền thông cho nhiều người dùng bằng cách dùng chung các tài nguyên mạng có sẵn. Một ví dụ về mạng như vậy là mạng truy cập vô tuyến mặt đất toàn cầu (Universal Terrestrial Radio Access Network - UTRAN). UTRAN là mạng truy cập vô tuyến (radio access network - RAN) được định nghĩa là một phần của hệ thống viễn thông di động toàn cầu (Universal Mobile Telecommunications System - UMTS), công nghệ điện thoại di động thế hệ thứ 3 (third generation - 3G) được hỗ trợ bởi Dự án hợp tác thế hệ thứ 3 (3rd Generation Partnership Project - 3GPP). Các ví dụ về các định dạng mạng đa truy cập bao gồm các mạng đa truy cập phân chia theo mã (code division multiple access - CDMA), đa truy cập phân chia theo thời gian (time division multiple access - TDMA), đa truy cập phân chia theo tần số (frequency division multiple access - FDMA), đa truy cập phân chia theo tần số trực giao (orthogonal frequency division multiple access - OFDMA), và đa truy cập phân chia theo tần số sóng mang đơn (Single-Carrier FDMA - SC-FDMA).

Mạng truyền thông không dây có thể bao gồm một số trạm gốc hoặc nút B mà có thể hỗ trợ truyền thông cho một số thiết bị người dùng (user equipment - UE). UE có thể truyền thông với trạm gốc qua đường xuống và đường lên. Đường xuống (hay liên kết xuôi) là liên

kết truyền thông từ trạm gốc đến UE, và đường lên (hay liên kết ngược) là liên kết truyền thông từ UE đến trạm gốc.

Trạm gốc có thể truyền dữ liệu và thông tin điều khiển trên đường xuống đến UE hoặc có thể nhận dữ liệu và thông tin điều khiển trên đường lên từ UE. Trên đường xuống, cuộc truyền từ trạm gốc có thể gặp phải nhiễu do các cuộc truyền từ các trạm gốc xung quanh hoặc từ các bộ phát tần số vô tuyến (radio frequency - RF) không dây khác. Trên đường lên, cuộc truyền từ UE có thể gặp phải nhiễu từ các cuộc truyền đường lên của các UE khác truyền thông với các trạm gốc xung quanh hoặc từ các bộ phát RF không dây khác. Nhiễu này có thể làm giảm hiệu suất trên cả đường xuống và đường lên.

Do nhu cầu truy cập băng rộng di động ngày càng tăng, khả năng xảy ra nhiễu và tắc nghẽn mạng tăng lên khi nhiều UE hơn truy cập vào các mạng truyền thông không dây cự ly dài và nhiều hệ thống không dây cự ly ngắn được sử dụng trong cộng đồng. Việc nghiên cứu và phát triển tiếp tục cải tiến công nghệ không dây không những đáp ứng nhu cầu truy cập băng rộng di động ngày càng tăng, mà còn nâng cao và cải thiện trải nghiệm của người dùng đối với truyền thông di động.

Việc lập kênh điều khiển đường lên vật lý (PUCCH) trong các khe khác nhau được triển khai và thực hiện theo Phiên bản 15 cho các định dạng PUCCH 1, 3 và 4. Như được thực hiện, cùng một PUCCH-SpatialRelationInfo được sử dụng trong tất cả các lần lặp. Ngoài ra, cấu hình điều khiển tài nguyên cho định dạng PUCCH cho trước cung cấp số lượng lần lặp bằng cách sử dụng số lượng khe tương ứng (“nrofSlots”). Theo đó, cùng một tài nguyên PUCCH được sử dụng trên tất cả các lần lặp – tức là, đối với mỗi khe. Tuy nhiên, phương pháp được thực hiện theo Phiên bản 15 cho các lần lặp PUCCH thiếu tính linh hoạt và khả năng thích nghi để giải thích cho các điều kiện mạng thay đổi.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Phần sau đây tóm tắt một số khía cạnh của sáng chế để cung cấp kiến thức cơ bản về công nghệ được mô tả. Phần bản chất này không phải là phân tổng quan sâu rộng về tất cả các đặc điểm được dự định của sáng chế, và không dự định chỉ ra các phần chính hoặc quan trọng của tất cả các khía cạnh của sáng chế, cũng không mô tả phạm vi của khía cạnh bất kỳ hay tất cả các khía cạnh của sáng chế. Mục đích duy nhất của phần này là trình bày một số

khái niệm về một hoặc nhiều khía cạnh của sáng chế ở dạng ngắn gọn như là phần mở đầu cho phần mô tả chi tiết hơn được trình bày sau đó.

Theo một khía cạnh của sáng chế, phương pháp truyền thông không dây bao gồm bước nhận, bởi thiết bị người dùng (UE), cấu hình điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control - RRC) bao gồm tài nguyên kênh điều khiển đường lên vật lý (PUCCH). Phương pháp này còn bao gồm bước xác định, bởi UE, bộ chỉ số cho một hoặc nhiều tài nguyên PUCCH. Mỗi chỉ số trong bộ chỉ số tương ứng với một chùm khác trong số nhiều chùm. Nhiều chùm bao gồm chùm thứ nhất và chùm thứ hai. Phương pháp này còn bao gồm bước truyền, bởi UE, đối với tài nguyên PUCCH: lần lặp PUCCH thứ nhất trong số nhiều lần lặp PUCCH bằng cách sử dụng chùm thứ nhất cho vị trí khe thứ nhất trong số nhiều vị trí khe; và lần lặp PUCCH thứ hai trong số nhiều lần lặp PUCCH bằng cách sử dụng chùm thứ hai cho vị trí khe thứ hai trong số nhiều vị trí khe.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, phương pháp truyền thông không dây bao gồm bước nhận, bởi UE, cấu hình RRC thứ nhất bao gồm tài nguyên PUCCH. Phương pháp này còn bao gồm bước nhận, bởi thiết bị người dùng, cấu hình RRC thứ hai bao gồm định dạng PUCCH. Phương pháp này còn bao gồm bước xác định nhiều chùm, bởi UE, dựa vào tài nguyên PUCCH và định dạng PUCCH. Nhiều chùm bao gồm chùm thứ nhất và chùm thứ hai. Phương pháp bao gồm bước truyền, bởi UE, đối với tài nguyên PUCCH: lần lặp PUCCH thứ nhất trong số nhiều lần lặp PUCCH bằng cách sử dụng chùm thứ nhất cho vị trí khe thứ nhất trong số nhiều vị trí khe, và lần lặp PUCCH thứ hai trong số nhiều lần lặp PUCCH bằng cách sử dụng chùm thứ hai cho vị trí khe thứ hai trong số nhiều vị trí khe.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, phương pháp truyền thông không dây bao gồm bước nhận, bởi UE, thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information - DCI) bao gồm điểm mã trường chỉ báo tài nguyên kênh điều khiển đường lên vật lý (physical uplink control channel resource indicator - PRI). Phương pháp này còn bao gồm bước xác định, bởi UE, dựa vào điểm mã trường PRI, xem truyền lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng một tài nguyên PUCCH hay truyền nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH. Phương pháp này còn bao gồm bước truyền, bởi UE, nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH

đáp lại việc xác định truyền nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, phương pháp truyền thông không dây bao gồm bước nhận, bởi UE, DCI bao gồm điểm mã trường PRI. Phương pháp này còn bao gồm bước ánh xạ, bởi UE, điểm mã trường PRI đến tập hợp gồm một hoặc nhiều giá trị PRI được hiểu. Phương pháp này còn bao gồm bước truyền, bởi UE, nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH dựa vào tập hợp gồm một hoặc nhiều giá trị PRI được hiểu.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, phương pháp truyền thông không dây bao gồm bước nhận, bởi UE, cấu hình RRC. Phương pháp này còn bao gồm bước xác định, bởi UE, dựa vào cấu hình RRC, xem có truyền nhiều lần lặp PUCCH hay không. Phương pháp này còn bao gồm, đáp lại việc xác định có truyền nhiều lần lặp PUCCH, bước xác định, bởi UE dựa vào cấu hình RRC, xem truyền một lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng một tài nguyên PUCCH hay hai hoặc nhiều lần lặp PUCCH trong số nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH. Phương pháp này còn bao gồm bước truyền, bởi UE, hai hoặc nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, phương pháp truyền thông không dây bao gồm bước xác định, bởi trạm gốc, bộ chỉ số cho một hoặc nhiều tài nguyên PUCCH. Mỗi chỉ số trong bộ chỉ số tương ứng với một chùm khác trong số nhiều chùm. Phương pháp này còn bao gồm bước truyền, bởi trạm gốc, cấu hình RRC bao gồm bộ chỉ số và tài nguyên PUCCH. Phương pháp này còn bao gồm bước nhận, bởi trạm gốc, cho tài nguyên PUCCH, nhiều lần lặp PUCCH cho nhiều vị trí khe. Việc nhận nhiều lần lặp PUCCH bao gồm bước nhận lần lặp PUCCH thứ nhất trong số nhiều lần lặp PUCCH qua chùm thứ nhất trong số nhiều chùm cho vị trí khe thứ nhất trong số nhiều vị trí khe, và nhận lần lặp PUCCH thứ hai trong số nhiều lần lặp PUCCH qua chùm thứ hai trong số nhiều chùm cho vị trí khe thứ hai trong số nhiều vị trí khe.

Theo một khía cạnh khác của sáng chế, phương pháp truyền thông không dây bao gồm bước tạo ra, bởi trạm gốc, cấu hình RRC thứ nhất bao gồm tài nguyên PUCCH.

Phương pháp này còn bao gồm bước tạo ra, bởi trạm gốc, cấu hình RRC thứ hai bao gồm định dạng PUCCH tương ứng với nhiều chùm. Phương pháp này còn bao gồm bước truyền, bởi trạm gốc, cấu hình RRC thứ nhất và cấu hình RRC thứ hai. Phương pháp bao gồm bước nhận, bởi trạm gốc, cho tài nguyên PUCCH, nhiều lần lặp PUCCH cho nhiều vị trí khe. Việc nhận nhiều lần lặp PUCCH bao gồm bước nhận lần lặp PUCCH thứ nhất trong số nhiều lần lặp PUCCH bằng cách sử dụng chùm thứ nhất trong số nhiều chùm cho vị trí khe thứ nhất trong số nhiều vị trí khe, và nhận lần lặp PUCCH thứ hai trong số nhiều lần lặp PUCCH bằng cách sử dụng chùm thứ hai trong số nhiều chùm cho vị trí khe thứ hai trong số nhiều vị trí khe.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, phương pháp truyền thông không dây bao gồm bước nhận dạng, bởi trạm gốc, điểm mã trường PRI chỉ báo thực hiện lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng một tài nguyên PUCCH hoặc nhiều tài nguyên PUCCH. Phương pháp này còn bao gồm bước truyền, bởi trạm gốc, DCI bao gồm điểm mã trường PRI. Phương pháp này còn bao gồm bước nhận, bởi trạm gốc, lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, phương pháp truyền thông không dây bao gồm bước nhận dạng, bởi trạm gốc, điểm mã trường PRI chỉ báo truyền lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng một tài nguyên PUCCH hoặc truyền nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH. Phương pháp này còn bao gồm bước truyền, bởi trạm gốc, DCI bao gồm điểm mã trường PRI. Phương pháp này còn bao gồm bước nhận, bởi trạm gốc, nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, phương pháp truyền thông không dây bao gồm bước nhận dạng, bởi trạm gốc, điểm mã trường PRI chỉ báo thực hiện việc ánh xạ điểm mã trường PRI đến tập hợp gồm một hoặc nhiều giá trị PRI được hiểu. Phương pháp này còn bao gồm bước truyền, bởi trạm gốc, DCI bao gồm điểm mã trường PRI. Phương pháp này còn bao gồm bước nhận, bởi trạm gốc, lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH tương ứng với một hoặc nhiều giá trị PRI được hiểu.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, phương pháp truyền thông không dây bao gồm bước nhận dạng, bởi trạm gốc, điểm mã trường PRI ánh xạ đến tập hợp gồm một hoặc nhiều giá trị PRI được hiểu. Phương pháp này còn bao gồm bước truyền, bởi trạm gốc, DCI bao gồm điểm mã trường PRI. Phương pháp này còn bao gồm bước nhận, bởi trạm gốc, lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH tương ứng với một hoặc nhiều giá trị PRI được hiểu.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, phương pháp truyền thông không dây bao gồm bước tạo ra, bởi trạm gốc, cấu hình RRC bao gồm dữ liệu chỉ báo xem truyền nhiều lần lặp PUCCH bằng cách sử dụng một tài nguyên PUCCH hay nhiều tài nguyên PUCCH. Phương pháp này còn bao gồm bước truyền, bởi trạm gốc, cấu hình RRC. Phương pháp này còn bao gồm bước nhận, bởi trạm gốc, nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH.

Theo một khía cạnh bổ sung của sáng chế, máy được tạo cấu hình để truyền thông không dây bao gồm phương tiện để nhận, bởi UE, cấu hình RRC bao gồm tài nguyên PUCCH; phương tiện để xác định, bởi UE, bộ chỉ số cho một hoặc nhiều tài nguyên PUCCH, mỗi chỉ số trong bộ chỉ số tương ứng với chùm khác nhau trong số nhiều chùm, nhiều chùm bao gồm chùm thứ nhất và chùm thứ hai; và phương tiện để truyền, bởi UE, cho tài nguyên PUCCH: lần lặp PUCCH thứ nhất trong số nhiều lần lặp PUCCH bằng cách sử dụng chùm thứ nhất cho vị trí khe thứ nhất trong số nhiều vị trí khe; và lần lặp PUCCH thứ hai trong số nhiều lần lặp PUCCH bằng cách sử dụng chùm thứ hai cho vị trí khe thứ hai trong số nhiều vị trí khe.

Theo một khía cạnh bổ sung của sáng chế, phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính có mã chương trình được ghi trên đó. Mã chương trình bao gồm mã để nhận, bởi UE, cấu hình RRC bao gồm tài nguyên PUCCH; xác định, bởi UE, bộ chỉ số cho một hoặc nhiều tài nguyên PUCCH, mỗi chỉ số trong bộ chỉ số tương ứng với chùm khác nhau trong số nhiều chùm, nhiều chùm bao gồm chùm thứ nhất và chùm thứ hai; và truyền, bởi UE, cho tài nguyên PUCCH: lần lặp PUCCH thứ nhất trong số nhiều lần lặp PUCCH bằng cách sử dụng chùm thứ nhất cho vị trí khe thứ nhất trong số nhiều vị trí khe; và lần lặp PUCCH thứ

hai trong số nhiều lần lặp PUCCH bằng cách sử dụng chùm thứ hai cho vị trí khe thứ hai trong số nhiều vị trí khe.

Theo một khía cạnh bổ sung, sáng chế đề xuất máy được tạo cấu hình để truyền thông không dây. Máy này bao gồm ít nhất một bộ xử lý, và bộ nhớ được ghép nối với bộ xử lý. Bộ xử lý được tạo cấu hình để nhận, bởi UE, cấu hình RRC bao gồm tài nguyên PUCCH; xác định, bởi UE, bộ chỉ số cho một hoặc nhiều tài nguyên PUCCH, mỗi chỉ số trong bộ chỉ số tương ứng với chùm khác nhau trong số nhiều chùm, nhiều chùm bao gồm chùm thứ nhất và chùm thứ hai; và truyền, bởi UE, cho tài nguyên PUCCH: lần lặp PUCCH thứ nhất trong số nhiều lần lặp PUCCH bằng cách sử dụng chùm thứ nhất cho vị trí khe thứ nhất trong số nhiều vị trí khe; và lần lặp PUCCH thứ hai trong số nhiều lần lặp PUCCH bằng cách sử dụng chùm thứ hai cho vị trí khe thứ hai trong số nhiều vị trí khe.

Theo một khía cạnh bổ sung của sáng chế, máy được tạo cấu hình để truyền thông không dây bao gồm phương tiện để nhận, bởi UE, cấu hình RRC thứ nhất bao gồm tài nguyên PUCCH; phương tiện để nhận, bởi thiết bị người dùng, cấu hình RRC thứ hai bao gồm định dạng PUCCH; phương tiện để xác định nhiều chùm, bởi UE, dựa vào tài nguyên PUCCH và định dạng PUCCH, nhiều chùm bao gồm chùm thứ nhất và chùm thứ hai; và phương tiện để truyền, bởi UE, cho tài nguyên PUCCH: lần lặp PUCCH thứ nhất trong số nhiều lần lặp PUCCH bằng cách sử dụng chùm thứ nhất cho vị trí khe thứ nhất trong số nhiều vị trí khe; và lần lặp PUCCH thứ hai trong số nhiều lần lặp PUCCH bằng cách sử dụng chùm thứ hai cho vị trí khe thứ hai trong số nhiều vị trí khe.

Theo một khía cạnh bổ sung của sáng chế, phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính có mã chương trình được ghi trên đó. Mã chương trình bao gồm mã để nhận, bởi UE, cấu hình RRC thứ nhất bao gồm tài nguyên PUCCH; nhận, bởi thiết bị người dùng, cấu hình RRC thứ hai bao gồm định dạng PUCCH; xác định nhiều chùm, bởi UE, dựa vào tài nguyên PUCCH và định dạng PUCCH, nhiều chùm bao gồm chùm thứ nhất và chùm thứ hai; và truyền, bởi UE, cho tài nguyên PUCCH: lần lặp PUCCH thứ nhất trong số nhiều lần lặp PUCCH bằng cách sử dụng chùm thứ nhất cho vị trí khe thứ nhất trong số nhiều vị trí khe; và lần lặp PUCCH thứ hai trong số nhiều lần lặp PUCCH bằng cách sử dụng chùm thứ hai cho vị trí khe thứ hai trong số nhiều vị trí khe.

Theo một khía cạnh bổ sung, sáng chế đề xuất máy được tạo cấu hình để truyền thông không dây. Máy này bao gồm ít nhất một bộ xử lý, và bộ nhớ được ghép nối với bộ xử lý. Bộ xử lý được tạo cấu hình để nhận, bởi UE, cấu hình RRC thứ nhất bao gồm tài nguyên PUCCH; nhận, bởi thiết bị người dùng, cấu hình RRC thứ hai bao gồm định dạng PUCCH; xác định nhiều chùm, bởi UE, dựa vào tài nguyên PUCCH và định dạng PUCCH, nhiều chùm bao gồm chùm thứ nhất và chùm thứ hai; và truyền, bởi UE, cho tài nguyên PUCCH: lần lặp PUCCH thứ nhất trong số nhiều lần lặp PUCCH bằng cách sử dụng chùm thứ nhất cho vị trí khe thứ nhất trong số nhiều vị trí khe; và lần lặp PUCCH thứ hai trong số nhiều lần lặp PUCCH bằng cách sử dụng chùm thứ hai cho vị trí khe thứ hai trong số nhiều vị trí khe.

Theo một khía cạnh bổ sung của sáng chế, máy được tạo cấu hình để truyền thông không dây bao gồm phương tiện để nhận, bởi UE, cấu hình RRC thứ nhất bao gồm tài nguyên PUCCH; phương tiện để nhận, bởi thiết bị người dùng, cấu hình RRC thứ hai bao gồm định dạng PUCCH; phương tiện để xác định nhiều chùm, bởi UE, dựa vào tài nguyên PUCCH và định dạng PUCCH, nhiều chùm bao gồm chùm thứ nhất và chùm thứ hai; và phương tiện để truyền, bởi UE, cho tài nguyên PUCCH: lần lặp PUCCH thứ nhất trong số nhiều lần lặp PUCCH bằng cách sử dụng chùm thứ nhất cho vị trí khe thứ nhất trong số nhiều vị trí khe; và lần lặp PUCCH thứ hai trong số nhiều lần lặp PUCCH bằng cách sử dụng chùm thứ hai cho vị trí khe thứ hai trong số nhiều vị trí khe.

Theo một khía cạnh bổ sung của sáng chế, phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính có mã chương trình được ghi trên đó. Mã chương trình bao gồm mã để nhận, bởi UE, cấu hình RRC thứ nhất bao gồm tài nguyên PUCCH; nhận, bởi thiết bị người dùng, cấu hình RRC thứ hai bao gồm định dạng PUCCH; xác định nhiều chùm, bởi UE, dựa vào tài nguyên PUCCH và định dạng PUCCH, nhiều chùm bao gồm chùm thứ nhất và chùm thứ hai; và truyền, bởi UE, cho tài nguyên PUCCH: lần lặp PUCCH thứ nhất trong số nhiều lần lặp PUCCH bằng cách sử dụng chùm thứ nhất cho vị trí khe thứ nhất trong số nhiều vị trí khe; và lần lặp PUCCH thứ hai trong số nhiều lần lặp PUCCH bằng cách sử dụng chùm thứ hai cho vị trí khe thứ hai trong số nhiều vị trí khe.

Theo một khía cạnh bổ sung, sáng chế đề xuất máy được tạo cấu hình để truyền thông không dây. Máy này bao gồm ít nhất một bộ xử lý, và bộ nhớ được ghép nối với bộ xử lý. Bộ xử lý được tạo cấu hình để nhận, bởi UE, cấu hình RRC thứ nhất bao gồm tài nguyên PUCCH; nhận, bởi thiết bị người dùng, cấu hình RRC thứ hai bao gồm định dạng PUCCH; xác định nhiều chùm, bởi UE, dựa vào tài nguyên PUCCH và định dạng PUCCH, nhiều chùm bao gồm chùm thứ nhất và chùm thứ hai; và truyền, bởi UE, cho tài nguyên PUCCH: lần lặp PUCCH thứ nhất trong số nhiều lần lặp PUCCH bằng cách sử dụng chùm thứ nhất cho vị trí khe thứ nhất trong số nhiều vị trí khe; và lần lặp PUCCH thứ hai trong số nhiều lần lặp PUCCH bằng cách sử dụng chùm thứ hai cho vị trí khe thứ hai trong số nhiều vị trí khe.

Theo một khía cạnh bổ sung của sáng chế, máy được tạo cấu hình để truyền thông không dây bao gồm phương tiện để nhận, bởi UE, DCI bao gồm điểm mã trường PRI; phương tiện để xác định, bởi UE, dựa vào điểm mã trường PRI, xem truyền lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng một tài nguyên PUCCH hay truyền nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH; và phương tiện để truyền, bởi UE, nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH đáp lại việc xác định truyền nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH.

Theo một khía cạnh bổ sung của sáng chế, phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính có mã chương trình được ghi trên đó. Mã chương trình bao gồm mã để nhận, bởi UE, DCI bao gồm điểm mã trường PRI; xác định, bởi UE, dựa vào điểm mã trường PRI, xem truyền lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng một tài nguyên PUCCH hay truyền nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH; và truyền, bởi UE, nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH đáp lại việc xác định truyền nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH.

Theo một khía cạnh bổ sung, sáng chế đề xuất máy được tạo cấu hình để truyền thông không dây. Máy này bao gồm ít nhất một bộ xử lý, và bộ nhớ được ghép nối với bộ xử lý. Bộ xử lý được tạo cấu hình để nhận, bởi UE, DCI bao gồm điểm mã trường PRI; xác

định, bởi UE, dựa vào điểm mã trường PRI, xem truyền lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng một tài nguyên PUCCH hay truyền nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH; và truyền, bởi UE, nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH đáp lại việc xác định truyền nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH.

Theo một khía cạnh bổ sung của sáng chế, máy được tạo cấu hình để truyền thông không dây bao gồm phương tiện để nhận, bởi UE, DCI bao gồm điểm mã trường PRI; phương tiện để ánh xạ, bởi UE, điểm mã trường PRI đến tập hợp gồm một hoặc nhiều giá trị PRI được hiểu; và phương tiện để truyền, bởi UE, nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH dựa vào tập hợp gồm một hoặc nhiều giá trị PRI được hiểu.

Theo một khía cạnh bổ sung của sáng chế, phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính có mã chương trình được ghi trên đó. Mã chương trình bao gồm mã để nhận, bởi UE, DCI bao gồm điểm mã trường PRI; ánh xạ, bởi UE, điểm mã trường PRI đến tập hợp gồm một hoặc nhiều giá trị PRI được hiểu; và truyền, bởi UE, nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH dựa vào tập hợp gồm một hoặc nhiều giá trị PRI được hiểu.

Theo một khía cạnh bổ sung, sáng chế đề xuất máy được tạo cấu hình để truyền thông không dây. Máy này bao gồm ít nhất một bộ xử lý, và bộ nhớ được ghép nối với bộ xử lý. Bộ xử lý được tạo cấu hình để nhận, bởi UE, DCI bao gồm điểm mã trường PRI; ánh xạ, bởi UE, điểm mã trường PRI đến tập hợp gồm một hoặc nhiều giá trị PRI được hiểu; và truyền, bởi UE, nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH dựa vào tập hợp gồm một hoặc nhiều giá trị PRI được hiểu.

Theo một khía cạnh bổ sung của sáng chế, máy được tạo cấu hình để truyền thông không dây bao gồm phương tiện để nhận, bởi UE, cấu hình RRC; phương tiện để xác định, bởi UE, dựa vào cấu hình RRC, có truyền nhiều lần lặp PUCCH hay không; và phương tiện để, đáp lại việc xác định có truyền nhiều lần lặp PUCCH, xác định, bởi UE, dựa vào cấu hình RRC, xem truyền một lần lặp PUCCH trong số nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng một tài nguyên PUCCH hay hai hoặc nhiều lần lặp PUCCH trong số

nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH; và phương tiện để truyền, bởi UE, hai hoặc nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH.

Theo một khía cạnh bổ sung của sáng chế, phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính có mã chương trình được ghi trên đó. Mã chương trình bao gồm mã để nhận, bởi UE, cấu hình RRC; xác định, bởi UE, dựa vào cấu hình RRC, xem có truyền nhiều lần lặp PUCCH hay không; đáp lại việc xác định có truyền nhiều lần lặp PUCCH, xác định, bởi UE, dựa vào cấu hình RRC, xem truyền một lần lặp PUCCH trong số nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng một tài nguyên PUCCH hay hai hoặc nhiều lần lặp PUCCH trong số nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH; và truyền, bởi UE, hai hoặc nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH.

Theo một khía cạnh bổ sung, sáng chế đề xuất máy được tạo cấu hình để truyền thông không dây. Máy này bao gồm ít nhất một bộ xử lý, và bộ nhớ được ghép nối với bộ xử lý. Bộ xử lý được tạo cấu hình để nhận, bởi UE, cấu hình RRC; xác định, bởi UE, dựa vào cấu hình RRC, xem có truyền nhiều lần lặp PUCCH hay không; đáp lại việc xác định có truyền nhiều lần lặp PUCCH, xác định, bởi UE, dựa vào cấu hình RRC, xem truyền một lần lặp PUCCH trong số nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng một tài nguyên PUCCH hay hai hoặc nhiều lần lặp PUCCH trong số nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH; và truyền, bởi UE, hai hoặc nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH.

Theo một khía cạnh bổ sung của sáng chế, máy được tạo cấu hình để truyền thông không dây bao gồm phương tiện để xác định, bởi trạm gốc, bộ chỉ số cho một hoặc nhiều tài nguyên PUCCH, mỗi chỉ số trong bộ chỉ số tương ứng với chùm khác nhau trong số nhiều chùm; phương tiện để truyền, bởi trạm gốc, cấu hình RRC bao gồm bộ chỉ số và tài nguyên PUCCH; và phương tiện để nhận, bởi trạm gốc, cho tài nguyên PUCCH, nhiều lần lặp PUCCH cho nhiều vị trí khe, trong đó phương tiện để nhận nhiều lần lặp PUCCH bao gồm: phương tiện để nhận lần lặp PUCCH thứ nhất trong số nhiều lần lặp PUCCH qua chùm thứ nhất trong số nhiều chùm cho vị trí khe thứ nhất trong số nhiều vị trí khe; và phương tiện để

nhận lần lặp PUCCH thứ hai trong số nhiều lần lặp PUCCH qua chùm thứ hai trong số nhiều chùm cho vị trí khe thứ hai trong số nhiều vị trí khe.

Theo một khía cạnh bổ sung của sáng chế, phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính có mã chương trình được ghi trên đó. Mã chương trình bao gồm mã để xác định, bởi trạm gốc, bộ chỉ số cho một hoặc nhiều tài nguyên PUCCH, mỗi chỉ số trong bộ chỉ số tương ứng với chùm khác nhau trong số nhiều chùm; truyền, bởi trạm gốc, cấu hình RRC bao gồm bộ chỉ số và tài nguyên PUCCH; và nhận, bởi trạm gốc, cho tài nguyên PUCCH, nhiều lần lặp PUCCH cho nhiều vị trí khe, trong đó để nhận nhiều lần lặp PUCCH bao gồm: nhận lần lặp PUCCH thứ nhất trong số nhiều lần lặp PUCCH qua chùm thứ nhất trong số nhiều chùm cho vị trí khe thứ nhất trong số nhiều vị trí khe; và nhận lần lặp PUCCH thứ hai trong số nhiều lần lặp PUCCH qua chùm thứ hai trong số nhiều chùm cho vị trí khe thứ hai trong số nhiều vị trí khe.

Theo một khía cạnh bổ sung, sáng chế đề xuất máy được tạo cấu hình để truyền thông không dây. Máy này bao gồm ít nhất một bộ xử lý, và bộ nhớ được ghép nối với bộ xử lý. Bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định, bởi trạm gốc, bộ chỉ số cho một hoặc nhiều tài nguyên PUCCH, mỗi chỉ số trong bộ chỉ số tương ứng với chùm khác nhau trong số nhiều chùm; truyền, bởi trạm gốc, cấu hình RRC bao gồm bộ chỉ số và tài nguyên PUCCH; và nhận, bởi trạm gốc, cho tài nguyên PUCCH, nhiều lần lặp PUCCH cho nhiều vị trí khe, trong đó để nhận nhiều lần lặp PUCCH bao gồm: nhận lần lặp PUCCH thứ nhất trong số nhiều lần lặp PUCCH qua chùm thứ nhất trong số nhiều chùm cho vị trí khe thứ nhất trong số nhiều vị trí khe; và nhận lần lặp PUCCH thứ hai trong số nhiều lần lặp PUCCH qua chùm thứ hai trong số nhiều chùm cho vị trí khe thứ hai trong số nhiều vị trí khe.

Theo một khía cạnh bổ sung của sáng chế, máy được tạo cấu hình để truyền thông không dây bao gồm phương tiện để tạo ra, bởi trạm gốc, cấu hình RRC thứ nhất bao gồm tài nguyên PUCCH; phương tiện để tạo ra, bởi trạm gốc, cấu hình RRC thứ hai bao gồm định dạng PUCCH tương ứng với nhiều chùm; và phương tiện để truyền, bởi trạm gốc, cấu hình RRC thứ nhất và cấu hình RRC thứ hai; và phương tiện để nhận, bởi trạm gốc, cho tài nguyên PUCCH, nhiều lần lặp PUCCH cho nhiều vị trí khe, trong đó phương tiện để nhận nhiều lần lặp PUCCH bao gồm: phương tiện để nhận lần lặp PUCCH thứ nhất trong số

nhiều lần lặp PUCCH bằng cách sử dụng chùm thứ nhất trong số nhiều chùm cho vị trí khe thứ nhất trong số nhiều vị trí khe; và phương tiện để nhận lần lặp PUCCH thứ hai trong số nhiều lần lặp PUCCH bằng cách sử dụng chùm thứ hai trong số nhiều chùm cho vị trí khe thứ hai trong số nhiều vị trí khe.

Theo một khía cạnh bổ sung của sáng chế, phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính có mã chương trình được ghi trên đó. Mã chương trình bao gồm mã để tạo ra, bởi trạm gốc, cấu hình RRC thứ nhất bao gồm tài nguyên PUCCH; tạo ra, bởi trạm gốc, cấu hình RRC thứ hai bao gồm định dạng PUCCH tương ứng với nhiều chùm; và truyền, bởi trạm gốc, cấu hình RRC thứ nhất và cấu hình RRC thứ hai; và nhận, bởi trạm gốc, cho tài nguyên PUCCH, nhiều lần lặp PUCCH cho nhiều vị trí khe, trong đó để nhận nhiều lần lặp PUCCH bao gồm: nhận lần lặp PUCCH thứ nhất trong số nhiều lần lặp PUCCH bằng cách sử dụng chùm thứ nhất trong số nhiều chùm cho vị trí khe thứ nhất trong số nhiều vị trí khe; và nhận lần lặp PUCCH thứ hai trong số nhiều lần lặp PUCCH bằng cách sử dụng chùm thứ hai trong số nhiều chùm cho vị trí khe thứ hai trong số nhiều vị trí khe.

Theo một khía cạnh bổ sung, sáng chế đề xuất máy được tạo cấu hình để truyền thông không dây. Máy này bao gồm ít nhất một bộ xử lý, và bộ nhớ được ghép nối với bộ xử lý. Bộ xử lý được tạo cấu hình để tạo ra, bởi trạm gốc, cấu hình RRC thứ nhất bao gồm tài nguyên PUCCH; tạo ra, bởi trạm gốc, cấu hình RRC thứ hai bao gồm định dạng PUCCH tương ứng với nhiều chùm; và truyền, bởi trạm gốc, cấu hình RRC thứ nhất và cấu hình RRC thứ hai; và nhận, bởi trạm gốc, cho tài nguyên PUCCH, nhiều lần lặp PUCCH cho nhiều vị trí khe, trong đó để nhận nhiều lần lặp PUCCH bao gồm: nhận lần lặp PUCCH thứ nhất trong số nhiều lần lặp PUCCH bằng cách sử dụng chùm thứ nhất trong số nhiều chùm cho vị trí khe thứ nhất trong số nhiều vị trí khe; và nhận lần lặp PUCCH thứ hai trong số nhiều lần lặp PUCCH bằng cách sử dụng chùm thứ hai trong số nhiều chùm cho vị trí khe thứ hai trong số nhiều vị trí khe.

Theo một khía cạnh bổ sung của sáng chế, máy được tạo cấu hình để truyền thông không dây bao gồm phương tiện để nhận dạng, bởi trạm gốc, điểm mã trường PRI chỉ báo thực hiện việc lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng một tài nguyên PUCCH hoặc nhiều tài nguyên PUCCH; phương tiện để truyền, bởi trạm gốc, DCI bao gồm điểm mã

trường PRI; và phương tiện để nhận, bởi trạm gốc, lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH.

Theo một khía cạnh bổ sung của sáng chế, phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính có mã chương trình được ghi trên đó. Mã chương trình bao gồm mã để nhận dạng, bởi trạm gốc, điểm mã trường PRI chỉ báo thực hiện việc lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng một tài nguyên PUCCH hoặc nhiều tài nguyên PUCCH; truyền, bởi trạm gốc, DCI bao gồm điểm mã trường PRI; và nhận, bởi trạm gốc, lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH.

Theo một khía cạnh bổ sung, sáng chế đề xuất máy được tạo cấu hình để truyền thông không dây. Máy này bao gồm ít nhất một bộ xử lý, và bộ nhớ được ghép nối với bộ xử lý. Bộ xử lý được tạo cấu hình để nhận dạng, bởi trạm gốc, điểm mã trường PRI chỉ báo thực hiện việc lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng một tài nguyên PUCCH hoặc nhiều tài nguyên PUCCH; truyền, bởi trạm gốc, DCI bao gồm điểm mã trường PRI; và nhận, bởi trạm gốc, lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH.

Theo một khía cạnh bổ sung của sáng chế, máy được tạo cấu hình để truyền thông không dây bao gồm phương tiện để nhận dạng, bởi trạm gốc, điểm mã trường PRI chỉ báo truyền lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng một tài nguyên PUCCH hoặc truyền nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH; phương tiện để truyền, bởi trạm gốc, DCI bao gồm điểm mã trường PRI; và phương tiện để nhận, bởi trạm gốc, nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH.

Theo một khía cạnh bổ sung của sáng chế, phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính có mã chương trình được ghi trên đó. Mã chương trình bao gồm mã để nhận dạng, bởi trạm gốc, điểm mã trường PRI chỉ báo truyền lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng một tài nguyên PUCCH hoặc truyền nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH; truyền, bởi trạm gốc, DCI bao gồm điểm mã trường PRI;

và nhận, bởi trạm gốc, nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH.

Theo một khía cạnh bổ sung, sáng chế đề xuất máy được tạo cấu hình để truyền thông không dây. Máy này bao gồm ít nhất một bộ xử lý, và bộ nhớ được ghép nối với bộ xử lý. Bộ xử lý được tạo cấu hình để nhận dạng, bởi trạm gốc, điểm mã trường PRI chỉ báo truyền lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng một tài nguyên PUCCH hoặc truyền nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH; truyền, bởi trạm gốc, DCI bao gồm điểm mã trường PRI; và nhận, bởi trạm gốc, nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH.

Theo một khía cạnh bổ sung của sáng chế, máy được tạo cấu hình để truyền thông không dây bao gồm phương tiện để nhận dạng, bởi trạm gốc, điểm mã trường PRI chỉ báo thực hiện việc ánh xạ điểm mã trường PRI đến tập hợp gồm một hoặc nhiều giá trị PRI được hiểu; phương tiện để truyền, bởi trạm gốc, DCI bao gồm điểm mã trường PRI; và phương tiện để nhận, bởi trạm gốc, lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH tương ứng với một hoặc nhiều giá trị PRI được hiểu.

Theo một khía cạnh bổ sung của sáng chế, phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính có mã chương trình được ghi trên đó. Mã chương trình bao gồm mã để nhận dạng, bởi trạm gốc, điểm mã trường PRI chỉ báo thực hiện việc ánh xạ điểm mã trường PRI đến tập hợp gồm một hoặc nhiều giá trị PRI được hiểu; truyền, bởi trạm gốc, DCI bao gồm điểm mã trường PRI; và nhận, bởi trạm gốc, lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH tương ứng với một hoặc nhiều giá trị PRI được hiểu.

Theo một khía cạnh bổ sung, sáng chế đề xuất máy được tạo cấu hình để truyền thông không dây. Máy này bao gồm ít nhất một bộ xử lý, và bộ nhớ được ghép nối với bộ xử lý. Bộ xử lý được tạo cấu hình để nhận dạng, bởi trạm gốc, điểm mã trường PRI chỉ báo thực hiện việc ánh xạ điểm mã trường PRI đến tập hợp gồm một hoặc nhiều giá trị PRI được hiểu; truyền, bởi trạm gốc, DCI bao gồm điểm mã trường PRI; và nhận, bởi trạm gốc, lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH tương ứng với một hoặc nhiều giá trị PRI được hiểu.

Theo một khía cạnh bổ sung của sáng chế, máy được tạo cấu hình để truyền thông không dây bao gồm phương tiện để nhận dạng, bởi trạm gốc, điểm mã trường PRI để ánh xạ đến tập hợp gồm một hoặc nhiều giá trị PRI được hiểu; phương tiện để truyền, bởi trạm gốc, DCI bao gồm điểm mã trường PRI; và phương tiện để nhận, bởi trạm gốc, lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH tương ứng với một hoặc nhiều giá trị PRI được hiểu.

Theo một khía cạnh bổ sung của sáng chế, phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính có mã chương trình được ghi trên đó. Mã chương trình bao gồm mã để nhận dạng, bởi trạm gốc, điểm mã trường PRI để ánh xạ đến tập hợp gồm một hoặc nhiều giá trị PRI được hiểu; truyền, bởi trạm gốc, DCI bao gồm điểm mã trường PRI; và nhận, bởi trạm gốc, lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH tương ứng với một hoặc nhiều giá trị PRI được hiểu.

Theo một khía cạnh bổ sung, sáng chế đề xuất máy được tạo cấu hình để truyền thông không dây. Máy này bao gồm ít nhất một bộ xử lý, và bộ nhớ được ghép nối với bộ xử lý. Bộ xử lý được tạo cấu hình để nhận dạng, bởi trạm gốc, điểm mã trường PRI để ánh xạ đến tập hợp gồm một hoặc nhiều giá trị PRI được hiểu; truyền, bởi trạm gốc, DCI bao gồm điểm mã trường PRI; và nhận, bởi trạm gốc, lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH tương ứng với một hoặc nhiều giá trị PRI được hiểu.

Theo một khía cạnh bổ sung của sáng chế, máy được tạo cấu hình để truyền thông không dây bao gồm phương tiện để tạo ra, bởi trạm gốc, cấu hình RRC bao gồm dữ liệu chỉ báo xem truyền nhiều lần lặp PUCCH bằng cách sử dụng một tài nguyên PUCCH hay nhiều tài nguyên PUCCH; phương tiện để truyền, bởi trạm gốc, cấu hình RRC; và phương tiện để nhận, bởi trạm gốc, nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH.

Theo một khía cạnh bổ sung của sáng chế, phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính có mã chương trình được ghi trên đó. Mã chương trình bao gồm mã để tạo ra, bởi trạm gốc, cấu hình RRC bao gồm dữ liệu chỉ báo xem truyền nhiều lần lặp PUCCH bằng cách sử dụng một tài nguyên PUCCH hay nhiều tài nguyên PUCCH; truyền, bởi trạm gốc, cấu hình

RRC; và nhận, bởi trạm gốc, nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH.

Theo một khía cạnh bổ sung, sáng chế đề xuất máy được tạo cấu hình để truyền thông không dây. Máy này bao gồm ít nhất một bộ xử lý, và bộ nhớ được ghép nối với bộ xử lý. Bộ xử lý được tạo cấu hình để tạo ra, bởi trạm gốc, cấu hình RRC bao gồm dữ liệu chỉ báo xem truyền nhiều lần lặp PUCCH bằng cách sử dụng một tài nguyên PUCCH hay nhiều tài nguyên PUCCH; truyền, bởi trạm gốc, cấu hình RRC; và nhận, bởi trạm gốc, nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH.

Phần trên đây đã mô tả tương đối rộng các dấu hiệu và ưu điểm kỹ thuật của các ví dụ theo sáng chế để phần mô tả chi tiết sau đây có thể được hiểu rõ hơn. Các dấu hiệu và ưu điểm khác sẽ được mô tả sau đây. Khái niệm và các ví dụ cụ thể được bộc lộ có thể đã được dùng làm cơ sở để cải biến hoặc thiết kế các cấu trúc khác để thực hiện các mục đích tương tự của sáng chế. Các cấu trúc tương đương như vậy không nằm ngoài phạm vi của phần yêu cầu bảo hộ kèm theo. Các đặc điểm của các khái niệm được mô tả ở đây, cả cấu tạo và phương pháp hoạt động của chúng, cùng với các ưu điểm kèm theo sẽ được hiểu rõ hơn từ phần mô tả sau đây khi được xem xét cùng với các hình vẽ kèm theo. Mỗi hình vẽ được đưa ra nhằm mục đích minh họa và mô tả, và không nhằm xác định giới hạn của các yêu cầu bảo hộ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Việc hiểu biết thêm về bản chất và ưu điểm của sáng chế này có thể được thấy rõ nhờ xem xét đến các hình vẽ sau đây. Trong các hình vẽ kèm theo, các thành phần hoặc dấu hiệu tương tự có thể có cùng một nhãn tham chiếu. Hơn nữa, các thành phần khác nhau thuộc cùng một loại có thể được phân biệt bằng cách đặt sau nhãn tham chiếu một nét gạch ngang và nhãn thứ hai để phân biệt giữa các thành phần tương tự. Nếu chỉ nhãn tham chiếu thứ nhất được sử dụng trong bản mô tả, thì sự mô tả đó có thể áp dụng được cho thành phần bất kỳ trong các thành phần tương tự có cùng nhãn tham chiếu thứ nhất bất kể có nhãn tham chiếu thứ hai hay không.

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa các chi tiết của hệ thống truyền thông không dây.

Fig.2 là sơ đồ khối minh họa thiết kế của trạm gốc và thiết bị người dùng (UE) được tạo cấu hình theo một khía cạnh của sáng chế.

Fig.3 là sơ đồ minh họa cuộc truyền thông không dây để lập kênh điều khiển đường lên vật lý (PUCCH).

Fig.4 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về nhiều vị trí khe mà trong thời gian đó nhiều chùm được sử dụng.

Fig.5 là sơ đồ minh họa ví dụ về cấu trúc dữ liệu ánh xạ để ánh xạ điểm mã trường chỉ báo tài nguyên kênh điều khiển đường lên vật lý (PRI) đến giá trị PRI được hiểu.

Fig.6 là sơ đồ khối để minh họa thông tin điều khiển đường xuống (DCI) lập lịch kênh dùng chung đường xuống vật lý (physical downlink shared channel - PDSCH).

Fig.7 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về việc sử dụng trường chỉ báo cấu hình truyền (transmission configuration indicator - TCI) để lập PUCCH.

Fig.8 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về các khối được thực thi bởi UE được tạo cấu hình theo một khía cạnh của sáng chế.

Fig.9 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về các khối được thực thi bởi UE được tạo cấu hình theo một khía cạnh của sáng chế.

Fig.10 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về các khối được thực thi bởi UE được tạo cấu hình theo một khía cạnh của sáng chế.

Fig.11 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về các khối được thực thi bởi UE được tạo cấu hình theo một khía cạnh của sáng chế.

Fig.12 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về các khối được thực thi bởi UE được tạo cấu hình theo một khía cạnh của sáng chế.

Fig.13 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về các khối được thực thi bởi trạm gốc được tạo cấu hình theo một khía cạnh của sáng chế.

Fig.14 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về các khối được thực thi bởi trạm gốc được tạo cấu hình theo một khía cạnh của sáng chế.

Fig.15 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về các khối được thực thi bởi trạm gốc được tạo cấu hình theo một khía cạnh của sáng chế.

Fig.16 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về các khối được thực thi bởi trạm gốc được tạo cấu hình theo một khía cạnh của sáng chế.

Fig.17 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về các khối được thực thi bởi trạm gốc được tạo cấu hình theo một khía cạnh của sáng chế.

Fig.18 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về các khối được thực thi bởi trạm gốc được tạo cấu hình theo một khía cạnh của sáng chế.

Fig.19 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về các khối được thực thi bởi trạm gốc được tạo cấu hình theo một khía cạnh của sáng chế.

Fig.20 là sơ đồ khối minh họa bằng khái niệm về thiết kế của UE được tạo cấu hình để hỗ trợ việc lập PUCCH.

Fig.21 là sơ đồ khối minh họa bằng khái niệm về thiết kế của trạm gốc được tạo cấu hình để hỗ trợ việc lập PUCCH.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần mô tả chi tiết được 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 được dự định để làm hạn chế phạm vi của sáng chế. Thay vào đó, phần mô tả chi tiết này bao gồm các thông tin chi tiết cụ thể để cung cấp sự hiểu biết thấu đáo về đối tượng của sáng chế. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực sẽ hiểu rõ rằng không cần đến các thông tin chi tiết cụ thể này ở tất cả các trường hợp và, trong một số trường hợp, các cấu trúc và thành phần đã biết được thể hiện ở dạng sơ đồ khối để phục vụ mục đích minh họa rõ ràng.

Sáng chế đề cập chung đến việc cung cấp hoặc tham gia vào truy cập dùng chung được phép giữa hai hoặc nhiều hệ thống truyền thông không dây, còn gọi là các mạng truyền thông không dây. Theo nhiều phương án khác nhau, các kỹ thuật và máy có thể được sử dụng cho các mạng truyền thông không dây khác nhau như mạng đa truy cập phân chia theo mã (Code Division Multiple Access - CDMA), mạng đa truy cập phân chia theo thời gian (Time Division Multiple Access - TDMA), mạng đa truy cập phân chia theo tần số

(Frequency Division Multiple Access - FDMA), mạng FDMA trực giao (Orthogonal FDMA - OFDMA), mạng FDMA một sóng mang (Single-Carrier FDMA - SC-FDMA), mạng LTE, mạng GSM, mạng thế hệ thứ 5 (5th Generation - 5G) hoặc vô tuyến mới (new radio - NR), cũng như các mạng truyền thông khác. Như được mô tả ở đây, các thuật ngữ “mạng” và “hệ thống” có thể được sử dụng thay thế cho nhau.

Mạng OFDMA có thể thực hiện công nghệ vô tuyến như công nghệ UTRA cải tiến (evolved UTRA - E-UTRA), IEEE 802.11, IEEE 802.16, IEEE 802.20, flash-OFDM và các công nghệ tương tự. UTRA, E-UTRA, và hệ thống truyền thông di động toàn cầu (Global System for Mobile Communication - GSM) là một phần của hệ thống viễn thông di động toàn cầu (universal mobile telecommunication system - UMTS). Cụ thể, hệ thống tiên hóa dài hạn (LTE) là một phiên bản UMTS sử dụng E-UTRA. UTRA, E-UTRA, GSM, UMTS và LTE được mô tả trong các tài liệu của tổ chức có tên là “Dự án đối tác thế hệ thứ 3 (3rd Generation Partnership Project - 3GPP)”, còn cdma2000 được mô tả trong các tài liệu của tổ chức có tên là “Dự án đối tác thế hệ thứ 3 2 (3rd Generation Partnership Project 2 - 3GPP2). Các công nghệ và tiêu chuẩn vô tuyến khác nhau này đã được biết đến hoặc đang được phát triển. Ví dụ, dự án đối tác thế hệ thứ 3 (3rd Generation Partnership Project - 3GPP) là sự hợp tác giữa các nhóm hiệp hội viễn thông nhằm xác định đặc điểm kỹ thuật điện thoại di động thế hệ thứ ba (3G) có thể áp dụng trên toàn cầu. 3GPP LTE là dự án 3GPP hướng tới việc cải thiện chuẩn điện thoại di động UMTS. 3GPP có thể xác định các đặc tả kỹ thuật cho thế hệ tiếp theo của các mạng di động, hệ thống di động, và thiết bị di động. Sáng chế có liên quan đến sự phát triển của các công nghệ không dây từ LTE, 4G, 5G, NR, và hơn nữa với truy cập dùng chung đến phổ không dây giữa các mạng sử dụng tập hợp công nghệ truy cập vô tuyến hoặc các giao diện không gian vô tuyến mới và cũ.

Cụ thể, các mạng 5G dự tính thực hiện các dạng triển khai đa dạng, phổ đa dạng, và các dịch vụ và thiết bị đa dạng mà có thể được thực hiện bằng cách sử dụng giao diện không gian thống nhất dựa vào OFDM. Để đạt được các mục tiêu này, cần cân nhắc có các cải tiến hơn nữa đối với LTE và LTE-A ngoài việc phát triển công nghệ vô tuyến mới cho các mạng 5G NR. 5G NR sẽ có khả năng định tỷ lệ để cung cấp vùng phủ sóng (1) cho Internet vạn vật (Internet of things - IoTs) quy mô lớn với mật độ cực cao (ví dụ, ~1 triệu nút/km²), độ

phức tạp cực thấp (ví dụ, ~ hàng chục bit/giây), năng lượng cực thấp (ví dụ, tuổi thọ pin ~10+ năm), và độ phủ sóng sâu với khả năng đến được các vị trí thử thách; (2) bao gồm việc kiểm soát then chốt với khả năng bảo mật mạnh mẽ để bảo vệ thông tin cá nhân, tài chính hoặc thông tin bảo mật, với độ tin cậy cực cao (ví dụ, độ tin cậy ~99,9999%), độ trễ cực thấp (ví dụ, ~ 1 ms), và người dùng với phạm vi di chuyển rộng hoặc không di chuyển; và (3) với băng rộng di động nâng cao có dung lượng cực cao (ví dụ, ~ 10 Tbps/km²), tốc độ dữ liệu cực lớn (ví dụ, tốc độ nhiều Gbps, tốc độ người dùng trải nghiệm 100+ Mbps), và nhận biết sâu sắc về các khám phá và tối ưu hóa nâng cao.

5G NR có thể được thực hiện để sử dụng các dạng sóng dựa vào OFDM được tối ưu với số học định tỷ lệ được và khoảng thời gian truyền (transmission time interval - TTI); có khung làm việc linh hoạt chung để ghép kênh hiệu quả các dịch vụ và đặc điểm với thiết kế song công phân chia theo thời gian (time division duplex - TDD)/song công phân chia theo tần số (frequency division duplex - FDD) động độ trễ thấp; và với các công nghệ không dây tiên tiến, như nhiều đầu vào nhiều đầu ra (multiple input, multiple output - MIMO) quy mô lớn, truyền sóng milimet (mmWave) mạnh mẽ, mã hóa kênh nâng cao, và khả năng di động lấy thiết bị làm trung tâm. Khả năng định tỷ lệ của số học trong 5G NR, với tỷ lệ của khoảng cách sóng mang con, có thể giải quyết hiệu quả việc vận hành các dịch vụ đa dạng trên phổ đa dạng các dạng triển khai đa dạng. Ví dụ, trong các dạng triển khai phủ sóng ngoài trời và macro khác nhau của các phương án thực hiện FDD/TDD nhỏ hơn 3GHz, khoảng cách sóng mang con có thể xuất hiện với 15 kHz, ví dụ trên băng thông 1, 5, 10, 20 MHz, và băng thông tương tự. Đối với các dạng triển khai phủ sóng ngoài trời và ô nhỏ khác của TDD lớn hơn 3 GHz, khoảng cách sóng mang con có thể xuất hiện với 30 kHz trên băng thông 80/100 MHz. Đối với các phương án thực hiện băng rộng trong nhà khác, sử dụng TDD trên phần được miễn cấp phép của băng tần 5 GHz, khoảng cách sóng mang con có thể xuất hiện với 60 kHz trên băng thông 160 MHz. Cuối cùng, đối với các dạng triển khai khác nhau truyền với các thành phần mmWave tại TDD 28 GHz, khoảng cách sóng mang con có thể xuất hiện với 120 kHz trên băng thông 500MHz.

Số học định tỷ lệ được của 5G NR hỗ trợ TTI định tỷ lệ được cho các yêu cầu về độ trễ và chất lượng dịch vụ (quality of service - QoS) đa dạng. Ví dụ, TTI ngắn hơn có thể

được sử dụng cho độ trễ thấp và độ tin cậy cao, trong khi TTI dài hơn có thể được sử dụng cho hiệu suất phổ cao. Việc ghép kênh hiệu quả các TTI dài và ngắn để cho phép các cuộc truyền bắt đầu trên các biên ký hiệu. 5G NR cũng dự tính thiết kế khung con tích hợp độc lập với thông tin lập lịch đường lên/đường xuống, dữ liệu và báo nhận trong cùng khung con. Khung con tích hợp độc lập hỗ trợ các cuộc truyền trong phổ dùng chung được miễn cấp phép hoặc dựa vào tranh chấp, đường lên/đường xuống thích ứng mà có thể được tạo cấu hình linh hoạt trên cơ sở từng ô để chuyển hướng động giữa đường lên và đường xuống để đáp ứng các nhu cầu lưu lượng hiện thời.

Các khía cạnh và đặc điểm khác nhau khác của sáng chế còn được mô tả dưới đây. Cần phải hiểu rằng các kỹ thuật trong sáng chế này có thể được thể hiện dưới nhiều hình thức khác nhau và cấu trúc, chức năng cụ thể hoặc cả cấu trúc và chức năng bất kỳ được mô tả ở đây chỉ là đại diện và không mang tính giới hạn. Dựa vào những kỹ thuật ở đây, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này cần hiểu rằng một khía cạnh được mô tả ở đây có thể được thực hiện độc lập với các khía cạnh khác bất kỳ và hai hoặc nhiều khía cạnh này có thể được kết hợp theo nhiều cách khác nhau. Ví dụ, máy có thể được thực thi hoặc phương pháp có thể được thực hiện nhờ sử dụng một số khía cạnh bất kỳ được đề xuất ở đây. Ngoài ra, máy như vậy có thể được thực hiện hoặc phương pháp như vậy có thể được thực hiện bằng cách sử dụng cấu trúc, chức năng hoặc cấu trúc và chức năng khác ngoài hoặc khác với một hoặc nhiều khía cạnh được nêu trong sáng chế này. Ví dụ, phương pháp có thể được thực hiện như là một phần của hệ thống, thiết bị, máy hoặc dưới dạng các lệnh được lưu trữ trên phương tiện đọc được bằng máy tính để thực thi trên bộ xử lý hoặc máy tính. Hơn nữa, khía cạnh có thể bao gồm ít nhất một phần tử của điểm yêu cầu bảo hộ.

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa mạng 5G 100 bao gồm các trạm gốc và UE khác nhau được tạo cấu hình theo các khía cạnh của sáng chế. Mạng 5G 100 bao gồm một số trạm gốc 105 và các thực thể mạng khác. Trạm gốc có thể là trạm truyền thông với các UE và cũng có thể được gọi là nút B cải tiến (evolved node B - eNB), eNB thế hệ tiếp theo (next generation eNB - gNB), điểm truy cập, và tương tự. Mỗi trạm gốc 105 có thể cung cấp vùng phủ sóng truyền thông cho vùng địa lý cụ thể. Trong 3GPP, thuật ngữ “ô” có thể chỉ vùng phủ sóng

địa lý cụ thể này của trạm gốc hoặc phân hệ trạm gốc phục vụ vùng phủ sóng, tùy thuộc vào ngữ cảnh mà thuật ngữ này được sử dụng.

Trạm gốc có thể cung cấp vùng phủ sóng truyền thông cho ô macro, hoặc ô nhỏ, như ô pico hoặc ô femto, và/hoặc các loại ô khác. Ô macro thường phủ sóng vùng địa lý tương đối rộng (ví dụ, bán kính vài kilômét) và có thể cho phép các UE có đăng ký thuê bao dịch vụ với nhà cung cấp mạng truy cập không giới hạn. Ô nhỏ như ô pico thường phủ sóng vùng địa lý tương đối nhỏ và có thể cho phép các UE có đăng ký thuê bao dịch vụ với nhà cung cấp mạng truy cập không hạn chế. Ô nhỏ như ô femto cũng thường phủ sóng vùng địa lý tương đối nhỏ (ví dụ, trong nhà) và, ngoài việc truy cập không hạn chế, cũng có thể cung cấp truy cập hạn chế bởi các UE có kết nối với ô femto này (ví dụ, các UE trong nhóm thuê bao khép kín (closed subscriber group - CSG), các UE cho người dùng trong nhà, và các thiết bị tương tự). Trạm gốc cho ô macro có thể được gọi là trạm gốc macro. Trạm gốc cho ô nhỏ có thể được gọi là trạm gốc ô nhỏ, trạm gốc pico, trạm gốc femto hoặc trạm gốc trong nhà. Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.1, các trạm gốc 105d và 105e là các trạm gốc macro thông thường, trong khi các trạm gốc 105a đến 105c là các trạm gốc macro được kích hoạt với một trong số công nghệ ba chiều (3 dimension - 3D), đầy đủ chiều (full dimension - FD), hoặc MIMO quy mô lớn. Các trạm gốc 105a đến 105c tận dụng các khả năng MIMO kích thước cao hơn của chúng để khai thác điều hướng chùm sóng 3D trong cả điều hướng chùm sóng theo cả góc ngang và góc phương vị để tăng mức phủ sóng và dung lượng. Trạm gốc 105f là trạm gốc ô nhỏ mà có thể là nút trong nhà hoặc điểm truy cập di động. Trạm gốc có thể hỗ trợ một hoặc nhiều (ví dụ, hai, ba, bốn hoặc tương tự) ô.

Mạng 5G 100 có thể hỗ trợ hoạt động đồng bộ hoặc không đồng bộ. Đối với hoạt động đồng bộ, các trạm gốc có thể có sự định thời chọn khung tương tự, và các cuộc truyền từ các trạm gốc khác nhau có thể được đồng chỉnh xấp xỉ theo thời gian. Đối với hoạt động không đồng bộ, các trạm gốc có thể có sự định thời chọn khung khác nhau, và các cuộc truyền từ các trạm gốc khác nhau có thể không được đồng chỉnh theo thời gian.

Các UE 115 được phân tán khắp mạng không dây 100, và mỗi UE có thể cố định hoặc di động. UE cũng có thể được gọi là thiết bị đầu cuối, trạm di động, đơn vị thuê bao, trạm hoặc tương tự. UE có thể là điện thoại di động, thiết bị số hỗ trợ cá nhân (personal

digital assistant - PDA), modem không dây, thiết bị truyền thông không dây, thiết bị cầm tay, máy tính bàn, máy tính xách tay, điện thoại không dây, trạm lặp cục bộ không dây (wireless local loop - WLL), hoặc tương tự. Theo một khía cạnh, UE có thể là thiết bị bao gồm thẻ mạch tích hợp toàn cầu (Universal Integrated Circuit Card - UICC). Theo khía cạnh khác, UE có thể là thiết bị không bao gồm UICC. Theo một số khía cạnh, các UE không bao gồm UICC cũng có thể được gọi là các thiết bị internet vạn vật (internet of things - IoT) hoặc internet mọi thứ (internet of everything - IoE). Các UE 115a-115d là ví dụ về các thiết bị dạng điện thoại di động thông minh truy cập mạng 5G 100. UE cũng có thể là máy được tạo cấu hình đặc biệt cho truyền thông kết nối, bao gồm truyền thông kiểu máy (machine-type communication - MTC), MTC nâng cao (enhanced MTC - eMTC), IoT băng hẹp (narrowband IoT - NB-IoT) và tương tự. Các UE 115e-115k là ví dụ về các máy khác nhau được tạo cấu hình cho cuộc truyền thông truy cập mạng 5G 100. UE có thể có khả năng truyền thông với dạng trạm gốc bất kỳ, cho dù là trạm gốc macro, ô nhỏ, hoặc tương tự. Như được thể hiện trên Fig.1, hình tia sét (ví dụ, các liên kết truyền thông) chỉ báo các cuộc truyền không dây giữa UE và trạm gốc phục vụ, đây là trạm gốc được chỉ định để phục vụ UE trên đường xuống hoặc đường lên, hoặc cuộc truyền mong muốn giữa các trạm gốc, và các cuộc truyền backhaul giữa các trạm gốc.

Khi hoạt động ở mạng 5G 100, các trạm gốc 105a đến 105c phục vụ các UE 115a và 115b bằng cách sử dụng các kỹ thuật điều hướng chùm sóng 3D và các kỹ thuật không gian phối hợp, ví dụ như đa điểm phối hợp (coordinated multipoint - CoMP) hoặc đa kết nối. Trạm gốc macro 105d thực hiện các cuộc truyền thông backhaul với các trạm gốc 105a đến 105c, cũng như trạm gốc ô nhỏ 105f. Trạm gốc macro 105d cũng truyền các dịch vụ phát đa hướng mà có thể được đăng ký thuê bao và nhận được bởi các UE 115c và 115d. Các dịch vụ phát đa hướng này có thể bao gồm truyền hình di động, hoặc truyền trực tiếp video, hoặc có thể bao gồm các dịch vụ khác để cung cấp thông tin cộng đồng, như thông báo khẩn cấp về thời tiết hoặc cảnh báo, như như báo động Amber hoặc báo động xám.

Mạng 5G 100 cũng hỗ trợ các cuộc truyền thông thiết yếu với các liên kết siêu tin cậy và dư thừa với các thiết bị thiết yếu, như UE 115e, chính là vật thể bay không người lái. Các liên kết truyền thông dư thừa với UE 115e bao gồm từ các trạm gốc macro 105d và 105e, cũng

như trạm gốc ô nhỏ 105f. Các thiết bị kiểu máy khác, như UE 115f (ví dụ, nhiệt kế), UE 115g (ví dụ, thiết bị đo thông minh), và UE 115h (ví dụ, thiết bị đeo được) có thể truyền thông qua mạng 5G 100 trực tiếp với các trạm gốc, như trạm gốc ô nhỏ 105f, và trạm gốc macro 105e, hoặc trong các cấu hình đa bước nhảy bằng cách truyền thông với thiết bị người dùng khác mà chuyển tiếp thông tin của nó đến mạng, ví dụ như UE 115f truyền thông thông tin đo nhiệt độ đến thiết bị đo thông minh, UE 115g, mà sau đó được báo cáo đến mạng qua trạm gốc ô nhỏ 105f. Mạng 5G 100 có thể còn đem lại hiệu quả mạng hơn nữa thông qua các cuộc truyền thông TDD/FDD động độ trễ thấp, chẳng hạn như trong mạng lưới từ phương tiện đến phương tiện (vehicle-to-vehicle - V2V) giữa các UE 115i đến 115k truyền thông với trạm gốc macro 105e.

Fig.2 thể hiện sơ đồ khối về thiết kế của trạm gốc 105 và UE 115, đây có thể là một trong các trạm gốc và một trong các UE trên Fig.1. Tại trạm gốc 105, bộ xử lý truyền 220 có thể nhận dữ liệu từ nguồn dữ liệu 212 và thông tin điều khiển từ bộ điều khiển/bộ xử lý 240. Thông tin điều khiển có thể dành cho PBCH, PCFICH, PHICH, PDCCH, EPDCCH, MPDCCH v.v. Dữ liệu có thể dành cho PDSCH, v.v. Bộ xử lý truyền 220 có thể xử lý (ví dụ, mã hóa và ánh xạ ký hiệu) dữ liệu và thông tin điều khiển để lần lượt thu được ký hiệu dữ liệu và ký hiệu điều khiển. Bộ xử lý truyền 220 còn có thể tạo ra các ký hiệu tham chiếu, ví dụ, cho PSS, SSS, và tín hiệu tham chiếu dành riêng cho ô. Bộ xử lý nhiều đầu vào nhiều đầu ra (multiple-input multiple-output - MIMO) truyền (transmit - Tx) 230 có thể thực hiện xử lý không gian (ví dụ, tiền mã hóa) trên các ký hiệu dữ liệu, ký hiệu điều khiển hoặc các ký hiệu tham chiếu, nếu có thể, và có thể cung cấp các dòng ký hiệu đầu ra cho các bộ điều chế (modulator - MOD) từ 232a đến 232t. Mỗi bộ điều chế 232 có thể xử lý dòng ký hiệu đầu ra tương ứng (ví dụ, cho OFDM, v.v.) để thu được dòng mẫu đầu ra. Mỗi bộ điều chế 232 có thể còn xử lý (ví dụ, chuyển đổi sang tín hiệu tương tự, khuếch đại, lọc và chuyển đổi tăng) dòng mẫu đầu ra để thu được tín hiệu đường xuống. Các tín hiệu đường xuống từ các bộ điều chế từ 232a đến 232t có thể được truyền lần lượt qua các anten từ 234a đến 234t.

Tại UE 115, các anten từ 252a đến 252r có thể nhận các tín hiệu đường xuống từ trạm gốc 105 và có thể cung cấp lần lượt các tín hiệu đã nhận cho các bộ giải điều chế

(demodulator - DEMOD) từ 254a đến 254r. Mỗi bộ giải điều chế 254 có thể điều phối (ví dụ, lọc, khuếch đại, chuyển đổi giảm, và số hóa) tín hiệu nhận được tương ứng để thu được các mẫu đầu vào. Mỗi bộ giải điều chế 254 có thể còn xử lý các mẫu đầu vào (ví dụ, cho OFDM, v.v.) để thu được các ký hiệu đã nhận. Bộ dò MIMO 256 có thể thu được các ký hiệu đã nhận từ tất cả các bộ giải điều chế từ 254a đến 254r, thực hiện dò MIMO trên các ký hiệu đã nhận nếu có thể, và cung cấp các ký hiệu dò được. Bộ xử lý thu 258 có thể xử lý (ví dụ, giải điều chế, giải đan xen và giải mã) các ký hiệu dò được, cung cấp dữ liệu giải mã cho UE 115 cho bộ góp dữ liệu 260, và cung cấp thông tin điều khiển đã giải mã cho bộ điều khiển/bộ xử lý 280.

Trên đường lên, tại UE 115, bộ xử lý truyền 264 có thể nhận và xử lý dữ liệu (ví dụ, cho PUSCH) từ nguồn dữ liệu 262 và thông tin điều khiển (ví dụ, cho PUCCH) từ bộ điều khiển/bộ xử lý 280. Bộ xử lý truyền 264 cũng có thể tạo ra các ký hiệu tham chiếu cho tín hiệu tham chiếu. Các ký hiệu từ bộ xử lý truyền 264 có thể được tiền mã hóa bởi bộ xử lý MIMO TX 266 nếu có thể, còn được xử lý bởi các bộ điều chế từ 254a đến 254r (ví dụ, cho SC-FDM, v.v.), và được truyền đến trạm gốc 105. Ở trạm gốc 105, các tín hiệu đường lên từ UE 115 có thể được nhận bởi anten 234, được xử lý bởi các bộ giải điều chế 232, được phát hiện bởi bộ dò MIMO 236 nếu có thể, và còn được xử lý bởi bộ xử lý thu 238 để thu được dữ liệu đã giải mã và thông tin điều khiển do UE 115 gửi. Bộ xử lý 238 có thể cung cấp dữ liệu đã giải mã cho bộ góp dữ liệu 239 và thông tin điều khiển đã giải mã cho bộ điều khiển/bộ xử lý 240.

Các bộ điều khiển/bộ xử lý 240 và 280 có thể chỉ dẫn lần lượt hoạt động ở trạm gốc 105 và UE 115. Bộ điều khiển/bộ xử lý 240 hoặc các bộ xử lý và môđun khác ở trạm gốc 105 có thể thực hiện hoặc chỉ dẫn việc thực thi các quy trình khác nhau cho các kỹ thuật được mô tả ở đây. Bộ điều khiển/bộ xử lý 280 hoặc các bộ xử lý và các môđun khác ở UE 115 cũng có thể thực hiện hoặc chỉ dẫn việc thực thi của các khối chức năng được minh họa trên các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.19, hoặc các quy trình khác cho các kỹ thuật được mô tả ở đây. Các bộ nhớ 242 và 282 có thể lưu trữ dữ liệu và các mã chương trình lần lượt cho trạm gốc 105 và UE 115. Bộ lập lịch 244 có thể lập lịch các UE để truyền dữ liệu trên đường xuống hoặc đường lên.

Các hệ thống truyền thông không dây được khai thác bởi các thực thể khai thác mạng (ví dụ, các nhà khai thác mạng) khác nhau có thể dùng chung phổ. Theo một số ví dụ, thực thể khai thác mạng có thể được tạo cấu hình để sử dụng trọn vẹn phổ dùng chung được chỉ định trong ít nhất một khoảng thời gian trước khi thực thể khai thác mạng khác sử dụng trọn vẹn phổ dùng chung được chỉ định trong một khoảng thời gian khác. Do đó, để cho phép các thực thể khai thác mạng sử dụng toàn bộ phổ dùng chung được chỉ định, và để làm giảm thiểu các cuộc truyền thông gây nhiễu giữa các thực thể khai thác mạng khác nhau, một số tài nguyên (ví dụ, thời gian) có thể được phân chia và phân bổ cho các thực thể khai thác mạng khác nhau cho các kiểu truyền thông nhất định.

Ví dụ, thực thể khai thác mạng có thể được phân bổ các tài nguyên thời gian nhất định được dành riêng cho cuộc truyền thông chuyên dụng bởi thực thể khai thác mạng bằng cách sử dụng trọn vẹn phổ dùng chung. Thực thể khai thác mạng còn có thể được phân bổ các tài nguyên thời gian khác mà ở đó thực thể này được trao quyền ưu tiên hơn so với các thực thể khai thác mạng khác để truyền thông bằng cách sử dụng phổ dùng chung. Các tài nguyên thời gian này, được ưu tiên để sử dụng bởi thực thể khai thác mạng, có thể được sử dụng bởi các thực thể khai thác mạng khác trên cơ sở cơ hội nếu thực thể khai thác mạng được ưu tiên không sử dụng các tài nguyên. Các tài nguyên thời gian bổ sung có thể được phân bổ cho nhà khai thác mạng bất kỳ sử dụng trên cơ sở cơ hội.

Việc truy cập vào phổ dùng chung và sự phân xử của các tài nguyên thời gian giữa các thực thể khai thác mạng khác nhau có thể được điều khiển theo cách tập trung bởi thực thể đơn độc, được xác định độc lập bởi sơ đồ phân xử định trước, hoặc được xác định động dựa vào sự tương tác giữa các nút không dây của các nhà khai thác mạng.

Trong một số trường hợp, UE 115 và trạm gốc 105 của mạng 5G 100 (trên Fig.1) có thể hoạt động trong băng tần phổ tần số vô tuyến dùng chung, có thể bao gồm phổ tần được cấp phép hoặc được miễn cấp phép (ví dụ, dựa vào tranh chấp). Trong phần tần số được miễn cấp phép của băng tần phổ tần số vô tuyến dùng chung, các UE 115 hoặc các trạm gốc 105 có thể thực hiện thủ tục cảm biến môi trường theo cách truyền thống để tranh chấp quyền truy cập vào phổ tần số. Ví dụ, UE 115 hoặc trạm gốc 105 có thể thực hiện thủ tục nghe trước khi nói (listen before talk - LBT) chẳng hạn như đánh giá kênh rỗi (clear channel

assessment - CCA) trước khi truyền thông để xác định kênh dùng chung có khả dụng hay không. CCA có thể bao gồm thủ tục phát hiện năng lượng để xác định xem có cuộc truyền hoạt động nào khác hay không. Ví dụ, thiết bị có thể suy ra rằng thay đổi trong chỉ báo cường độ tín hiệu nhận được (received signal strength indicator - RSSI) của máy đo công suất chỉ báo rằng kênh bị chiếm. Cụ thể là, công suất tín hiệu tập trung ở một băng thông nhất định và vượt quá nhiều nên xác định trước có thể chỉ báo có bộ phát không dây khác. CCA còn có thể gồm bước phát hiện các chuỗi cụ thể chỉ báo việc sử dụng kênh. Ví dụ, thiết bị khác có thể truyền phần mở đầu riêng trước khi truyền chuỗi dữ liệu. Trong một số trường hợp, thủ tục LBT có thể bao gồm nút không dây điều chỉnh cửa sổ chờ truyền của chính nó dựa vào lượng năng lượng phát hiện được trên kênh hoặc phản hồi báo nhận/báo không nhận (ACK/NACK) cho các gói được truyền của chính nó dưới dạng ủy nhiệm cho xung đột.

Việc sử dụng thủ tục cảm biến môi trường để tranh chấp quyền truy cập vào phổ dùng chung được miễn cấp phép có thể dẫn đến việc truyền thông không hiệu quả. Điều này có thể đặc biệt rõ ràng khi nhiều thực thể khai thác mạng (ví dụ, các nhà khai thác mạng) cùng cố gắng truy cập vào tài nguyên dùng chung. Trong mạng 5G 100, các trạm gốc 105 và các UE 115 có thể được khai thác bởi các thực thể khai thác mạng giống hoặc khác nhau. Theo một số ví dụ, trạm gốc 105 hoặc UE 115 riêng lẻ có thể được khai thác bởi nhiều hơn một thực thể khai thác mạng. Theo ví dụ khác, mỗi trạm gốc 105 và UE 115 có thể được khai thác bởi một thực thể khai thác mạng. Việc yêu cầu mỗi trạm gốc 105 và UE 115 của các thực thể khai thác mạng khác nhau để tranh chấp các tài nguyên dùng chung có thể dẫn đến việc tăng chi phí báo hiệu và độ trễ truyền thông.

Fig.3 minh họa ví dụ về hệ thống truyền thông không dây 300 hỗ trợ việc lập kênh điều khiển đường lên vật lý (PUCCH) theo các khía cạnh của sáng chế. Theo một số ví dụ, hệ thống truyền thông không dây 300 có thể thực hiện hệ thống truyền thông không dây 100 theo các khía cạnh. Ví dụ, hệ thống truyền thông không dây 300 có thể bao gồm UE 115 và trạm gốc 105. Mặc dù chỉ một UE và một trạm gốc được minh họa, nhưng theo phương án thực hiện khác, hệ thống truyền thông không dây 300 có thể bao gồm nhiều UE 115, nhiều trạm gốc 105, hoặc cả hai. Ví dụ, trạm gốc 105 (ví dụ, thực thể mạng) có thể bao gồm hoặc

tương ứng với trạm gốc thứ nhất (ví dụ, thực thể mạng thứ nhất), chẳng hạn như eNB, và trạm gốc thứ hai (ví dụ, thực thể mạng thứ hai), chẳng hạn như gNB.

Trạm gốc 105 bao gồm bộ xử lý 302, bộ nhớ 304, bộ phát 310, bộ thu 312, và bộ tạo cấu hình điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) 314. Bộ xử lý 302 có thể được tạo cấu hình để thực thi các lệnh được lưu trữ ở bộ nhớ 304 để thực hiện các hoạt động được mô tả ở đây. Theo một số phương án thực hiện, bộ xử lý 302 bao gồm hoặc tương ứng với bộ điều khiển/bộ xử lý 240, và bộ nhớ 304 bao gồm hoặc tương ứng với bộ nhớ 242. Bộ nhớ 304 còn có thể được tạo cấu hình để lưu trữ thông tin UE 320, thông tin chùm 322, một hoặc nhiều cài đặt cấu hình 324, thông tin ánh xạ 326 và thông tin trạng thái chỉ báo cấu hình truyền (TCI) 328, như được mô tả thêm ở đây.

Ví dụ, thông tin UE 320 có thể chỉ báo một hoặc nhiều UE truyền thông với trạm gốc 105. Theo một số phương án thực hiện, thông tin UE 320 có thể bao gồm hoặc chỉ báo, cho UE, chế độ lặp PUCCH (ví dụ, sơ đồ), thông tin cấu hình RRC (ví dụ, 324), một hoặc nhiều chùm (ví dụ, 322), chẳng hạn như chùm được kích hoạt cho tài nguyên PUCCH, một hoặc nhiều trạng thái TCI, hoặc sự kết hợp của chúng.

Thông tin chùm 322 có thể nhận dạng một hoặc nhiều chùm hoặc bộ chỉ số tương ứng với một hoặc nhiều chùm. Các cài đặt cấu hình 324 có thể bao gồm một hoặc nhiều cài đặt để lặp PUCCH, chẳng hạn như chế độ lặp. Để minh họa, các cài đặt cấu hình 324 có thể bao gồm một hoặc nhiều tài nguyên PUCCH. Theo một số phương án thực hiện, các cài đặt cấu hình 324 có thể bao gồm bộ tài nguyên PUCCH, và mỗi bộ có thể bao gồm tối đa tám tài nguyên PUCCH, dưới dạng ví dụ minh họa không giới hạn. Ngoài ra, bộ thứ nhất (ví dụ, đầu tiên) có thể bao gồm tối đa 32 tài nguyên PUCCH trong khi các bộ khác có thể chỉ bao gồm tối đa 8 tài nguyên PUCCH. Ngoài ra hoặc theo cách khác, và một hoặc nhiều bộ có thể được tạo cấu hình (ví dụ, qua cấu hình RRC). Ví dụ, tối đa bốn bộ có thể được tạo cấu hình (ví dụ, qua cấu hình RRC), dưới dạng ví dụ minh họa không giới hạn. Việc sử dụng bộ nào sử dụng có thể phụ thuộc vào kích thước tải tin của thông tin điều khiển đường lên (uplink control information - UCI).

Đối với tài nguyên PUCCH, tập hợp RB/ký hiệu và định dạng PUCCH được chỉ báo và được tạo cấu hình trên mỗi tài nguyên PUCCH (ví dụ, qua cấu hình RRC). Ví dụ, thông

tin liên quan không gian PUCCH (“PUCCH-SpatialRelationInfo”) có thể được sử dụng để chỉ báo chùm sẽ sử dụng cho tài nguyên PUCCH. Ngoài ra hoặc theo cách khác, bộ chỉ số (tương ứng với tập hợp gồm một hoặc nhiều chùm – ví dụ, mỗi chỉ số có thể chỉ đến SSB/CSI-RS/SRS cho tín hiệu tham chiếu) được tạo cấu hình bởi RRC đối với tất cả các tài nguyên PUCCH. Đối với tài nguyên PUCCH cho trước, một chỉ số (ví dụ, chùm) có thể được kích hoạt bởi MAC-CE. Theo một số phương án thực hiện, các tham số điều khiển công suất còn được bao gồm dưới dạng một phần của PUCCH-SpatialRelationInfo.

Theo một số phương án thực hiện, bộ nhớ 304 có thể bao gồm thông tin lập lịch cho PUCCH có trong thông tin điều khiển đường xuống (DCI) (định dạng DCI 1_0 hoặc 1_1). Bộ nhớ 304 có thể bao gồm hoặc theo dõi trường chỉ báo định thời phản hồi PDSCH đến HARQ (còn gọi là giá trị K1). Giá trị K1 có thể bao gồm chỉ số chỉ giá trị của dữ liệu DL đến UL A/N theo đơn vị khe từ tập hợp được tạo cấu hình hoặc tập hợp mặc định, chẳng hạn như {1,2,3,4,5,6,7,8}. Chỉ số có thể chỉ báo hoặc được sử dụng để xác định khe nào mà HARQ-A cho PDSCH được lập lịch sẽ được truyền trên PUCCH. Ngoài ra, các cài đặt cấu hình 324 có thể bao gồm chỉ báo tài nguyên PUCCH (PUCCH resource indicator - PRI). PRI có thể bao gồm chỉ số được sử dụng để xác định tài nguyên PUCCH trong bộ tài nguyên PUCCH. Theo một số phương án thực hiện, PRI trong DCI cuối cùng được xem là (trong số tất cả các DCI có giá trị K1 chỉ báo cùng một khe cho cuộc truyền PUCCH).

Thông tin ánh xạ 326 có thể bao gồm một hoặc nhiều cấu trúc dữ liệu để ánh xạ điểm mã trường PRI đến một hoặc nhiều giá trị PRI được hiểu, như được mô tả thêm ở đây ít nhất dựa theo Fig.5. Thông tin trạng thái TCI 328 có thể là điểm mã TCI mà, trong DCI, có thể tương ứng với một hoặc hai trạng thái TCI.

Bộ phát 310 được tạo cấu hình để truyền dữ liệu đến một hoặc nhiều thiết bị khác, và bộ thu 312 được tạo cấu hình để nhận dữ liệu từ một hoặc nhiều thiết bị khác. Ví dụ, bộ phát 310 có thể truyền dữ liệu, và bộ thu 312 có thể nhận dữ liệu, qua mạng, chẳng hạn như mạng có dây, mạng không dây, hoặc sự kết hợp của chúng. Ví dụ, trạm gốc 105 có thể được tạo cấu hình để truyền hoặc nhận dữ liệu qua kết nối trực tiếp từ thiết bị đến thiết bị, mạng cục bộ (local area network - LAN), mạng diện rộng (wide area network - WAN), kết nối từ modem đến modem, Internet, intranet, extranet, hệ thống truyền dây cáp, mạng truyền thông

dạng ô, sự kết hợp bất kỳ của các dạng kết nối nêu trên, hoặc bất kỳ mạng truyền thông khác đã biết hiện nay hoặc được phát triển sau này mà trong đó cho phép hai hoặc nhiều thiết bị điện tử truyền thông. Theo một số phương án thực hiện, bộ phát 310 và bộ thu 312 có thể được thay thế bằng bộ thu phát. Ngoài ra hoặc theo cách khác, bộ phát 310, bộ thu, 312, hoặc cả hai có thể bao gồm hoặc tương ứng với một hoặc nhiều thành phần của trạm gốc 105 được mô tả theo Fig.2.

Bộ tạo cấu hình RRC 314 được tạo cấu hình để tạo ra một hoặc nhiều cài đặt cấu hình RRC. Ví dụ, bộ tạo cấu hình RRC 314 có thể tạo ra một hoặc nhiều cài đặt cấu hình RRC dựa vào thông tin UE 320, thông tin chùm 322, các cài đặt cấu hình 324, thông tin ánh xạ 326, thông tin trạng thái TCI 328, hoặc sự kết hợp của chúng.

UE 115 bao gồm bộ xử lý 330, bộ nhớ 332, bộ phát 334, bộ thu 336, bộ nhận dạng các cài đặt 337, bộ lựa chọn tài nguyên 338 và bộ tạo chùm 339. Bộ xử lý 330 có thể được tạo cấu hình để thực thi các lệnh được lưu trữ ở bộ nhớ 332 để thực hiện các hoạt động được mô tả ở đây. Theo một số phương án thực hiện, bộ xử lý 330 bao gồm hoặc tương ứng với bộ điều khiển/bộ xử lý 280, và bộ nhớ 332 bao gồm hoặc tương ứng với bộ nhớ 282. Bộ nhớ 332 còn có thể được tạo cấu hình để lưu trữ một hoặc nhiều cài đặt lặp 340 và thông tin ánh xạ 326. Một hoặc nhiều cài đặt lặp 340 có thể được sử dụng bởi UE 115 để thực hiện lặp PUCCH một hoặc nhiều vị trí khe, chẳng hạn như một hoặc nhiều khe, một hoặc nhiều khe con, hoặc sự kết hợp của chúng. Theo một số phương án thực hiện, các cài đặt lặp 340 có thể bao gồm hoặc chỉ báo một hoặc nhiều chế độ lặp.

Bộ phát 334 được tạo cấu hình để truyền dữ liệu đến một hoặc nhiều thiết bị khác, và bộ thu 336 được tạo cấu hình để nhận dữ liệu từ một hoặc nhiều thiết bị khác. Ví dụ, bộ phát 334 có thể truyền dữ liệu, và bộ thu 336 có thể nhận dữ liệu, qua mạng, chẳng hạn như mạng có dây, mạng không dây, hoặc sự kết hợp của chúng. Ví dụ, UE 115 có thể được tạo cấu hình để truyền hoặc nhận dữ liệu qua kết nối trực tiếp từ thiết bị đến thiết bị, LAN, WAN, kết nối từ modem đến modem, Internet, intranet, extranet, hệ thống truyền dây cáp, mạng truyền thông dạng ô, sự kết hợp bất kỳ của các dạng kết nối nêu trên, hoặc bất kỳ mạng truyền thông khác đã biết hiện nay hoặc được phát triển sau này mà trong đó cho phép hai hoặc nhiều thiết bị điện tử truyền thông. Theo một số phương án thực hiện, bộ phát 334

và bộ thu 336 có thể được thay thế bằng bộ thu phát. Ngoài ra hoặc theo cách khác, bộ phát 334, bộ thu, 336, hoặc cả hai có thể bao gồm hoặc tương ứng với một hoặc nhiều thành phần của UE 115 được mô tả theo Fig.2.

Bộ nhận dạng (các) cài đặt 337 có thể nhận một hoặc nhiều bản tin từ trạm gốc 105 và xác định một hoặc nhiều cài đặt lặp 340, như được mô tả ở đây. Bộ lựa chọn tài nguyên 338 được tạo cấu hình để chọn một hoặc nhiều tài nguyên PUCCH dựa vào một hoặc nhiều cài đặt lặp 340. Bộ tạo chùm 339 được tạo cấu hình để tạo ra hoặc sử dụng một hoặc nhiều chùm dựa vào một hoặc nhiều cài đặt lặp.

Trong quá trình hoạt động của hệ thống truyền thông không dây 300, trạm gốc 105 có thể gửi chỉ báo lặp 360 đến UE 115. Chỉ báo lặp 360 có thể chỉ báo xem UE 115 sẽ thực hiện lặp PUCCH hay không, xem UE 115 sẽ thực hiện một lần lặp trên mỗi vị trí khe hay nhiều lần lặp cho một vị trí khe, chế độ lặp PUCCH (ví dụ, sơ đồ lặp PUCCH), hoặc sự kết hợp của chúng. Theo một số phương án thực hiện, chỉ báo lặp 360 có thể chỉ báo chế độ lặp của UE 115.

Trạm gốc 105 có thể gửi bản tin thứ nhất 361 đến UE 115. Bản tin thứ nhất 361 có thể bao gồm hoặc chỉ báo thông tin UE 320, thông tin chùm 322, các cài đặt cấu hình 324, thông tin trạng thái TCI 328, hoặc sự kết hợp của chúng. Theo một số phương án thực hiện, bản tin thứ nhất 361 có thể bao gồm hoặc tương ứng với chỉ báo lặp 360. Bản tin thứ nhất 361 có thể bao gồm RRC (ví dụ, một hoặc nhiều RRC), DCI, hoặc MAC-CE, dưới dạng các ví dụ minh họa không giới hạn. Theo một số phương án thực hiện, bản tin thứ nhất 361 bao gồm một hoặc nhiều RCC được tạo ra bởi bộ tạo cấu hình RRC 314. Ví dụ, bộ tạo cấu hình RRC 314 có thể tạo ra RRC thứ nhất cho PUCCH –SpatialRelationInfo chỉ báo bộ chỉ số cho một hoặc nhiều tài nguyên (ví dụ, một hoặc nhiều tài nguyên PUCCH). Theo ví dụ khác, bộ tạo cấu hình RRC 314 có thể tạo ra RRC thứ hai cho PUCCH-FormatConfig chỉ báo số lượng khe (ví dụ, giá trị của trường “nrofSlots”). Theo ví dụ khác, bộ tạo cấu hình RRC 314 có thể tạo ra RRC thứ ba cho PUCCH-Config (theo Phiên bản 15) chỉ báo “spatialRelationInfoToAddModList” cho tất cả các tài nguyên PUCCH. Cần lưu ý rằng RRC thứ hai (cho PUCCH-FormatConfig (cùng với “nrofSlots”)) có thể khác với RRC thứ

ba (cho PUCCH-Config (theo Phiên bản 15)) chỉ báo “spatialRelationInfoToAddModList” cho tất cả các tài nguyên PUCCH.

UE 115 nhận chỉ báo lặp 360, bản tin thứ nhất 361, hoặc cả hai, và bộ nhận dạng các cài đặt 337 xử lý chỉ báo lặp 360, bản tin thứ nhất 361, hoặc cả hai để xác định các cài đặt lặp 340 (ví dụ, các cài đặt lặp PUCCH). Ví dụ, bộ nhận dạng các cài đặt 337 có thể xử lý chỉ báo lặp 360, bản tin thứ nhất 361, hoặc cả hai, theo chế độ lặp (ví dụ, sơ đồ lặp), chẳng hạn như chế độ được chọn trong số nhiều chế độ lặp. Theo một số phương án thực hiện, chế độ có thể được chỉ báo bởi hoặc được chọn dựa vào chỉ báo lặp 360. Sau khi các cài đặt lặp 340 được xác định, UE 115 có thể thực hiện việc lặp – ví dụ, truyền một hoặc nhiều lần lặp PUCCH – dựa vào các cài đặt lặp 340. Ví dụ, bộ lựa chọn tài nguyên 338 có thể chọn, dựa vào các cài đặt lặp 340, một hoặc nhiều tài nguyên, chẳng hạn như một hoặc nhiều tài nguyên PUCCH. Ngoài ra hoặc theo cách khác, bộ tạo chùm 339 có thể chọn, dựa vào các cài đặt lặp 340, một hoặc nhiều chùm. Để minh họa, bộ lựa chọn tài nguyên 338 có thể chọn tài nguyên thứ nhất (ví dụ, tài nguyên PUCCH thứ nhất) cho lần lặp thứ nhất 362, và bộ tạo chùm 339 có thể chọn chùm thứ nhất cho tài nguyên thứ nhất. Theo ví dụ khác, bộ lựa chọn tài nguyên 338 có thể chọn tài nguyên thứ hai (ví dụ, tài nguyên PUCCH thứ hai) cho lần lặp thứ hai 363, và bộ tạo chùm 339 có thể chọn chùm thứ hai (khác với chùm thứ nhất) cho tài nguyên thứ hai.

UE 115 truyền lần lặp thứ nhất 362, lần lặp thứ hai 363, hoặc cả hai, dựa vào các cài đặt lặp 340. Để minh họa, UE 115 có thể truyền lần lặp thứ nhất 362 và lần lặp thứ hai trong thời gian một hoặc nhiều vị trí khe. Một hoặc nhiều vị trí khe có thể bao gồm hoặc tương ứng với một hoặc nhiều khe, một hoặc nhiều khe con, hoặc sự kết hợp của chúng. Ví dụ, lần lặp thứ nhất 362 (cho tài nguyên thứ nhất) được truyền bằng cách sử dụng chùm thứ nhất trong số nhiều chùm trong thời gian vị trí khe thứ nhất và lần lặp thứ hai (cho tài nguyên thứ hai) được truyền bằng cách sử dụng chùm thứ hai trong số nhiều chùm trong thời gian các vị trí khe thứ hai. Theo ví dụ khác, lần lặp thứ nhất 362 (cho tài nguyên thứ nhất) được truyền bằng cách sử dụng chùm thứ nhất trong số nhiều chùm trong thời gian vị trí khe thứ nhất và lần lặp thứ hai (cho tài nguyên thứ hai) được truyền bằng cách sử dụng chùm thứ hai trong số nhiều chùm trong thời gian các vị trí khe thứ nhất.

Trạm gốc 105 có thể nhận lần lặp thứ nhất 362, lần lặp thứ hai 363, hoặc cả hai. Trạm gốc 105 có thể xử lý lần lặp thứ nhất 362, lần lặp thứ hai 363, hoặc cả hai, dựa ít nhất là vào các cài đặt cấu hình 325.

Theo một số phương án thực hiện, UE 115 được tạo cấu hình với lần lặp PUCCH thông qua `nrofSlots` cho định dạng PUCCH, và tài nguyên PUCCH được sử dụng. Theo các phương án thực hiện này, UE 115 có thể không sử dụng PUCCH-SpatialRelationInfo đã được kích hoạt cho tài nguyên PUCCH đó.

Để minh họa, theo chế độ hoạt động thứ nhất (ví dụ, sơ đồ thứ nhất hoặc tùy chọn thứ nhất), UE 115 (ví dụ, 337) nhận dạng bộ chỉ số được tạo cấu hình bởi RRC cho PUCCH-SpatialRelationInfo cần sử dụng (được tạo cấu hình theo IE PUCCH-Config cho tất cả các tài nguyên PUCCH trong BWP). Trong thời gian vị trí khe thứ nhất, UE 115 sử dụng chùm thứ nhất (ví dụ, ID nhỏ nhất: PUCCH-SpatialRelationInfoId) để truyền lần lặp thứ nhất 362; trong thời gian vị trí khe thứ hai, UE sử dụng chùm thứ hai (ví dụ, ID tiếp theo) để truyền lần lặp thứ hai 363; và tương tự. Theo một số phương án thực hiện, UE 115 chọn giữa tùy chọn thứ nhất và hành xử theo Phiên bản 15 trong đó mỗi lần lặp được gửi đi bằng cách sử dụng cùng một chùm.

Theo một số phương án thực hiện của tùy chọn thứ nhất, lần lặp thứ nhất 362 (ví dụ, lần lặp được truyền đầu tiên), có thể sử dụng PUCCH-SpatialRelationInfo đã được kích hoạt cho tài nguyên (ví dụ, tài nguyên PUCCH) mà được sử dụng. PUCCH-SpatialRelationInfo đã được kích hoạt cho tài nguyên có thể được chỉ báo trong MAC-CE. Đối với một hoặc nhiều lần lặp còn lại (ví dụ, (các) lần lặp theo sau lần lặp được truyền đầu tiên), bộ chỉ số được tạo cấu hình bởi RRC cho PUCCH-SpatialRelationInfo có thể được sử dụng.

Như được thể hiện trên Fig.4, ví dụ về tùy chọn thứ nhất được thể hiện và được gọi chung là 400. Ví dụ 400 thể hiện nhiều vị trí khe, chẳng hạn như vị trí khe thứ nhất 430 (ví dụ, Slot Position_0), vị trí khe thứ hai 431 (ví dụ, Slot Position_1), vị trí khe thứ ba 432 (ví dụ, Slot Position_2), và vị trí khe thứ tư 433 (ví dụ, Slot Position_3). Mặc dù bốn vị trí khe được thể hiện, nhưng đây không được xem là có tính giới hạn và có thể có ít hoặc nhiều hơn bốn vị trí khe. Vị trí khe có thể bao gồm khe (ví dụ, trọn vẹn một khe) hoặc khe con. Ví dụ

về các khe con, mỗi trong số vị trí khe thứ nhất 430 và vị trí khe thứ hai 431 có thể là các khe con của cùng một khe.

Như được thể hiện trên Fig.4, số lượng các vị trí khe bằng bốn. Ví dụ, theo một số phương án thực hiện, `nrofSlots` (hoặc “`nrofSubslots`”) bằng bốn. Tham chiếu đến ví dụ 400, trong PUCCH-Config, “`spatialRelationInfoToAddModList`” chứa ba chùm (ID=0, 1, 2), nhưng đối với `pucch-ResourceId=x`, `beam_2` (tức là PUCCH-SpatialRelationInfoId=2) được kích hoạt thông qua MAC-CE. Giải thích theo cách khác là ba chùm khả dụng cho tất cả các tài nguyên (ví dụ, các tài nguyên PUCCH) và, cho tài nguyên x, `beam_2` được kích hoạt dựa vào MAC-CE. Như được thể hiện trên Fig.4, ba chùm bao gồm chùm thứ nhất 440 (ví dụ, `beam_0`), chùm thứ hai 441 (ví dụ, `beam_1`), và chùm thứ ba 442 (ví dụ, `beam_2`). Như được thể hiện trên Fig.4, việc lặp trong cùng một tài nguyên (ví dụ, cùng một tài nguyên PUCCH) – tức là, tài nguyên x – được thể hiện. Theo chế độ thứ nhất, vị trí khe thứ nhất 430 sử dụng chùm thứ ba 442 (ví dụ, `beam_2`) để lặp vì chùm thứ ba 442 (ví dụ, `beam_2`) là chùm được kích hoạt cho tài nguyên x dựa vào MAC-CE. Sau vị trí khe thứ nhất 430, tập hợp ba chùm được sử dụng (ví dụ, được quay vòng qua) cho các vị trí khe còn lại. Để minh họa, đối với lần lặp của tài nguyên x, chùm thứ nhất 440 (ví dụ, `beam_0`) được sử dụng cho vị trí khe thứ hai 431; chùm thứ hai 441 (ví dụ, `beam_1`) được sử dụng cho vị trí khe thứ ba 431; và chùm thứ ba 442 (ví dụ, `beam_2`) được sử dụng cho vị trí khe thứ tư 443.

Như được thể hiện trên Fig.4, đối với các lần lặp còn lại (sau lần lặp đầu tiên), chùm (ví dụ, chùm thứ ba 442 (ví dụ, `beam_2`) – chùm được kích hoạt) cho vị trí khe đầu tiên được sử dụng lại trong tập hợp chùm (440, 441, 442). Theo phương án thực hiện khác, chùm (ví dụ, chùm thứ ba 442 (ví dụ, `beam_2`) – chùm được kích hoạt) cho vị trí khe đầu tiên có thể không được sử dụng lại cho các lần lặp còn lại (sau lần lặp đầu tiên). Theo phương án thực hiện này, chùm thứ nhất 440 (ví dụ, `beam_0`) được sử dụng cho vị trí khe thứ hai 431; chùm thứ hai 441 (ví dụ, `beam_1`) được sử dụng cho vị trí khe thứ ba 432; và chùm thứ nhất 440 (ví dụ, `beam_0`) được sử dụng cho vị trí khe thứ tư 443. Cần lưu ý rằng nếu số lượng chùm trong PUCCH-SpatialRelationInfoId nhỏ hơn số lượng vị trí khe (ví dụ, “`nrofSlots`” hoặc “`nrofSubSlots`”), sau đi qua tập hợp, các chùm có sẵn để sử dụng được

quay vòng qua một hoặc nhiều lần, nếu cần, cho đến khi số lượng vị trí khe được hoàn thành.

Theo chế độ hoạt động thứ hai (ví dụ, sơ đồ thứ hai hoặc tùy chọn thứ hai), UE 115 (ví dụ, 337) nhận dạng tập hợp gồm một hoặc nhiều chùm (ví dụ, tập hợp PUCCH-SpatialRelationInfoId cho các chùm lặp) dựa vào hoặc bằng cách sử dụng RRC thứ hai cho PUCCH-FormatConFig. Ví dụ, trong chế độ thứ hai, số lượng vị trí khe và tập hợp chùm để lặp có thể được xác định bằng PUCCH-FormatConfig cho mỗi trong số một hoặc nhiều định dạng. Theo một số phương án thực hiện, tập hợp chùm có thể có số lượng chùm giống với số lượng vị trí khe— tức là, sự tương ứng một-một giữa các chùm và các vị trí khe. Cần lưu ý rằng nếu số lượng chùm trong PUCCH-SpatialRelationInfoId nhỏ hơn số lượng vị trí khe (ví dụ, “nrofSlots” hoặc “nrofsubSlots”), sau đi qua tập hợp, các chùm có sẵn để sử dụng được quay vòng qua một hoặc nhiều lần, nếu cần, cho đến khi số lượng vị trí khe được hoàn thành. Theo một số phương án thực hiện của chế độ thứ hai, nếu tập hợp chùm bao gồm một chùm, thì tài nguyên (ví dụ, tài nguyên PUCCH) có thể chuyển sang chế độ hoạt động theo Phiên bản 15 mà trong đó, đối với tài nguyên, cùng một chùm được sử dụng để lặp cho mỗi vị trí khe.

Cần lưu ý rằng mỗi chế độ trong số chế độ thứ nhất và chế độ thứ hai có thể được sử dụng cho các khe (lặp liên khe) và các khe con (lặp nội khe). Ví dụ, tập hợp chùm có thể được quay vòng qua trên cơ sở từng khe hoặc trên cơ sở từng khe con. Theo ví dụ khác, khi tập hợp vị trí khe bao gồm hai hoặc nhiều khe, mỗi khe có nhiều khe con, thì tập hợp chùm có thể được quay vòng qua mỗi khe con. Theo ví dụ khác, khi tập hợp vị trí khe bao gồm hai hoặc nhiều khe, mỗi khe có nhiều khe con, thì tập hợp chùm có thể được quay vòng qua mỗi khe, trong đó chùm được sử dụng cho nhiều khe con cho khe tương ứng của nó.

Theo một số phương án thực hiện, UE 115 có thể truyền, cho tài nguyên PUCCH, lần lặp PUCCH thứ nhất (ví dụ, 362) cho vị trí khe thứ nhất và lần lặp PUCCH thứ hai (ví dụ, 363) cho vị trí khe thứ hai. Ví dụ, lần lặp PUCCH thứ nhất có thể được truyền bằng cách sử dụng chùm thứ hai trong số nhiều chùm cho vị trí khe thứ nhất trong số nhiều vị trí khe. Nhiều vị trí khe có thể bao gồm nhiều khe hoặc nhiều khe con của khe. Theo một số phương án thực hiện, chẳng hạn như khi UE 115 được tạo cấu hình theo chế độ thứ nhất, UE 115

nhận cấu hình RRC (ví dụ, 361) bao gồm tài nguyên PUCCH. UE 115 còn có thể nhận dạng bộ chỉ số cho một hoặc nhiều tài nguyên PUCCH. Mỗi chỉ số trong bộ chỉ số tương ứng với chùm khác nhau trong số nhiều chùm. Ví dụ, UE 115 (ví dụ, 337) nhận dạng bộ chỉ số được tạo cấu hình bởi RRC cho PUCCH-SpatialRelationInfo cần sử dụng (được tạo cấu hình theo IE PUCCH-Config cho tất cả các tài nguyên PUCCH trong BWP). Thay vào đó, theo phương án thực hiện khác, chẳng hạn như khi UE 115 được tạo cấu hình theo chế độ thứ hai, UE 115 có thể nhận dạng bộ chỉ số cho một tài nguyên PUCCH (ví dụ, một tài nguyên), trong đó mỗi chỉ số trong bộ chỉ số tương ứng với chùm khác nhau trong số nhiều chùm. Ví dụ, UE 115 có thể nhận dạng bộ chỉ số được xác định bởi PUCCH-FormatConfig cho mỗi trong số một hoặc nhiều định dạng.

Theo chế độ hoạt động thứ ba (ví dụ, sơ đồ thứ ba hoặc tùy chọn thứ ba), UE 115 có thể nhận dạng một hoặc nhiều tài nguyên (ví dụ, các tài nguyên PUCCH) dựa vào điểm mã trường PRI trong DCI (ví dụ, 361). Ví dụ, điểm mã trường PRI có thể chỉ báo (ví dụ, chỉ đến) một giá trị PRI hoặc hai giá trị PRI. Giá trị PRI có thể chỉ báo tài nguyên PUCCH trong bộ tài nguyên PUCCH. Điểm mã trường PRI có thể được ánh xạ đến một hoặc nhiều giá trị PRI “được hiểu” bằng cách sử dụng thông tin ánh xạ 326. Việc ánh xạ giữa điểm mã trường PRI trong DCI và một hoặc nhiều giá trị PRI được hiểu có thể được tạo cấu hình dựa vào hoặc đáp lại chỉ báo lặp 360 hoặc dựa vào bản tin thứ nhất 361, chẳng hạn như đáp lại cấu hình RRC hoặc MAC-CE. Khi nhiều giá trị PRI được hiểu, nhiều tài nguyên (ví dụ, các tài nguyên PUCCH) có thể được nhận dạng để lặp trong thời gian vị trí khe. Ví dụ, UE 115 có thể sử dụng tài nguyên PUCCH thứ nhất trong số nhiều tài nguyên PUCCH để truyền lần lặp PUCCH thứ nhất (ví dụ, 362) trong số nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe và sử dụng tài nguyên PUCCH thứ hai trong số nhiều tài nguyên PUCCH để truyền, lần lặp PUCCH thứ hai (ví dụ, 363) trong số nhiều lần lặp PUCCH trong cùng vị trí khe (ví dụ, khe hoặc khe con).

Như được thể hiện trên Fig.5, ví dụ về cấu trúc dữ liệu để ánh xạ điểm mã trường PRI 502 đến một hoặc nhiều giá trị PRI được hiểu 520 được thể hiện và được gọi chung là 500. Mỗi điểm mã trường PRI được liệt kê dưới dạng số nguyên có dạng biểu diễn nhị phân tương ứng trong ngoặc đơn. Như đã được thể hiện, với trường hợp của một giá trị PRI được

hiệu hoặc hai giá trị PRI được hiểu, giá trị PRI thứ nhất giống với điểm mã trong DCI. Theo đó, theo phương án thực hiện này, chỉ có PRI được hiểu thứ hai được tạo cấu hình thông qua RRC hoặc được kích hoạt thông qua MAC-CE. Ngoài ra, cần lưu ý rằng PRI được hiểu thứ hai dành cho một số điểm mã có thể “rỗng”, tức là, điểm mã đó chỉ chỉ báo một giá trị PRI. Khi có hai giá trị PRI được hiểu, các tài nguyên PUCCH tương ứng có thể có MAC-CE PUCCH-SpatialRelationInfo đã được kích hoạt khác nhau. Ví dụ, giá trị được hiểu thứ nhất tương ứng với tài nguyên PUCCH thứ nhất bằng cách sử dụng chùm thứ nhất và giá trị được hiểu thứ hai tương ứng với tài nguyên PUCCH thứ hai bằng cách sử dụng chùm thứ hai. Theo phương án thực hiện khác, giá trị PRI thứ nhất khác với điểm mã trong DCI, và giá trị được hiểu thứ nhất được tạo cấu hình thông qua RRC hoặc được kích hoạt thông qua MAC-CE và giá trị được hiểu thứ hai được tạo cấu hình thông qua RRC hoặc được kích hoạt thông qua MAC-CE. Mặc dù cấu trúc dữ liệu 500 đã được mô tả là ánh xạ điểm mã trường PRI đến một hoặc hai giá trị PRI được hiểu, nhưng theo phương án thực hiện khác, cấu trúc dữ liệu 500 có thể được tạo cấu hình để ánh xạ điểm mã trường PRI đến nhiều hơn hai giá trị PRI được hiểu.

Theo chế độ hoạt động thứ tư (ví dụ, sơ đồ thứ tư hoặc tùy chọn thứ tư), UE 115 còn sử dụng các điểm mã trường PRI để xác định việc lập (ví dụ, việc lập PUCCH). Theo một số phương án thực hiện, chế độ thứ tư và chế độ thứ ba là một phần của cùng một chế độ hoạt động. Trong chế độ thứ tư, UE 115 nhận từ mạng (ví dụ, trạm gốc 105) DCI lập lịch PDSCH và trường PRI có thể được sử dụng để chỉ báo xem có sử dụng hai tài nguyên PUCCH để lập nội dung PUCCH hay không (bảng mã HARQ-Ack cùng với các UCI khác trong trường hợp ghép kênh UCI). Ví dụ, DCI (ví dụ, 361) có thể bao gồm DCI đường xuống (DL) lập lịch kênh dùng chung đường xuống vật lý (PDSCH), và lần lập PUCCH bao gồm bảng mã yêu cầu lặp tự động lại (Hybrid Automatic Repeat Request - HARQ)-ACK.

Như được thể hiện trên Fig.6, ví dụ về chế độ thứ tư được thể hiện và được gọi chung là 600. Như đã được thể hiện, ví dụ bao gồm các vị trí khe 430-433. Trong thời gian mỗi trong số các vị trí khe 430-432, DCI và dữ liệu được truyền thông. Ví dụ, trong thời gian vị trí khe thứ nhất 430, DCI thứ nhất 610 và dữ liệu 616 là cuộc truyền thông; trong thời gian vị trí khe thứ hai 431, DCI thứ hai 620 và dữ liệu thứ hai 626; và trong thời gian vị trí khe

thứ ba 432, DCI thứ ba 630 và dữ liệu thứ ba được truyền thông. Mỗi DCI có thể có giá trị K1 tương ứng và có thể chỉ báo một hoặc nhiều giá trị PRI 624. Ví dụ, DCI thứ nhất 610 bao gồm giá trị K1 thứ nhất 612 (ví dụ, $K1 = 3$) và chỉ báo tập hợp giá trị PRI thứ nhất 614 (ví dụ, PRI: a, b); DCI thứ hai 620 bao gồm giá trị K1 thứ hai 622 (ví dụ, $K1 = 2$) và chỉ báo tập hợp giá trị PRI thứ hai 624 (ví dụ, PRI: a, c); và DCI thứ ba 630 bao gồm giá trị K1 thứ ba 632 (ví dụ, $K1 = 1$) và chỉ báo tập hợp giá trị PRI thứ ba 634. Theo một số phương án thực hiện, UE 155 nhận mỗi trong số các DCI 610, 620, 630. Trong thời gian vị trí khe thứ tư 433, UE 115 truyền tài nguyên PUCCH 640 và tài nguyên PUCCH 650, như được mô tả ở đây. Theo một số phương án thực hiện, một hoặc nhiều trong số các DCI 610, 620, 630 chỉ báo nhiều hơn hai giá trị PRI.

Trong thời gian chế độ thứ tư, UE 115 nhận các DCI 610, 620, 630 và nhận dạng tập hợp DCI trong đó mỗi DCI có cùng trường chỉ báo định thời phản hồi HARQ (ví dụ, giá trị K1) chỉ báo cùng vị trí khe cho cuộc truyền PUCCH của phản hồi HARQ-ACK. Như được thể hiện trên Fig.6, mỗi trong số các DCI 610, 620, 630 chỉ báo vị trí khe thứ tư 433 cho cuộc truyền PUCCH của phản hồi HARQ-ACK.

Theo phương án thực hiện thứ nhất của chế độ thứ tư, UE 115 nhận dạng DCI được phát hiện cuối cùng (ví dụ, 630) trong tập hợp DCI 610, 620, 630. UE 115 xác định xem có thực hiện lặp PUCCH hay không nếu điểm mã trường PRI tương ứng (ví dụ, 634) của DCI được phát hiện cuối cùng (ví dụ, 630) chỉ báo nhiều giá trị PRI. Như đã được thể hiện, DCI thứ ba 630 chỉ báo giá trị PRI 634 là PRI: d – một PRI. Vì giá trị PRI 634 chỉ báo một giá trị PRI, nên UE 315 sẽ sử dụng tài nguyên PUCCH 640 (ví dụ, tài nguyên PUCCH d tương ứng với giá trị PRI d) để gửi phản hồi HARQ-ACK trong thời gian vị trí khe thứ tư 433. Theo phương án thực hiện này, UE 115 sẽ không sử dụng tài nguyên PUCCH 650 (ví dụ, tài nguyên PUCCH c). Thay vào đó, nếu DCI thứ ba 630 được chỉ báo các giá trị PRI d và c, UE 115 sẽ thực hiện việc lặp trong thời gian vị trí khe thứ tư 433 và sẽ sử dụng mỗi trong số tài nguyên PUCCH 640 (ví dụ, tài nguyên PUCCH d tương ứng với giá trị PRI d) và tài nguyên PUCCH 650 (ví dụ, tài nguyên PUCCH c tương ứng với giá trị PRI c) để gửi phản hồi HARQ-ACK trong thời gian vị trí khe thứ tư 433.

Theo phương án thực hiện thứ hai của chế độ thứ tư, UE 115 nhận dạng DCI được phát hiện cuối cùng (ví dụ, 630) trong tập hợp DCI 610, 620, 630. UE 115 xác định xem có thực hiện lặp PUCCH hay không nếu ít nhất một DCI trong tập hợp DCI 610, 620, 630 có điểm mã trường PRI tương ứng chỉ báo nhiều giá trị PRI. Như đã được thể hiện, cả hai DCI thứ nhất 610 và DCI thứ hai chỉ báo nhiều giá trị PRI, nên UE 115 xác định có thực hiện việc lặp. Nếu DCI được phát hiện cuối cùng (ví dụ, 630) chỉ báo nhiều giá trị PRI, UE 115 sẽ sử dụng các giá trị PRI được chỉ báo bởi DCI thứ ba 630. Thay vào đó, nếu DCI được phát hiện cuối cùng (ví dụ, 630) chỉ báo một giá trị PRI như đã được thể hiện, UE 115 thực hiện việc lặp bằng cách sử dụng tài nguyên PUCCH thứ nhất 640 tương ứng với một giá trị PRI (ví dụ, tài nguyên PUCCH d) và bằng cách sử dụng tài nguyên PUCCH thứ hai 650 (ví dụ, tài nguyên c) tương ứng với DCI được nhận gần đây nhất (ví dụ, 620) trong số ít nhất một DCI được nhận (ví dụ, 610, 620) bao gồm giá trị của điểm mã trường PRI tương ứng với nhiều giá trị PRI. Cần lưu ý rằng nếu DCI thứ hai 620 chỉ báo một giá trị PRI, thì DCI được nhận gần đây nhất trong số ít nhất một DCI được nhận (ví dụ, 610) bao gồm giá trị của điểm mã trường PRI tương ứng với nhiều giá trị PRI là DCI thứ nhất 610 và, do đó, UE 115 sẽ sử dụng tài nguyên PUCCH b làm tài nguyên PUCCH thứ hai 650.

Theo một số phương án thực hiện, chế độ thứ tư có thể được sử dụng dựa vào việc xác định rằng trường TCI trong ít nhất một DCI 610, 620, 630 chỉ đến hai trạng thái TCI (các sơ đồ PDSCH nhiều TRP SDM/FDM/TDM). Theo một phương án thực hiện cụ thể, chế độ thứ tư có thể được sử dụng dựa vào việc xác định rằng TCI trong mỗi trong số các DCI 610, 620, 630 (có cùng trường chỉ báo định thời phản hồi HARQ (ví dụ, giá trị K1) chỉ báo cùng một vị trí khe cho cuộc truyền PUCCH của phản hồi HARQ-ACK) chỉ đến hai trạng thái TCI. Nếu ít nhất một DCI không có trường TCI chỉ đến hai trạng thái TCI, hoặc thay vào đó, ít hơn tất cả các DCI TCI chỉ đến hai trạng thái TCI, thì UE 115 có thể hoạt động theo hành xử theo Phiên bản 15 cho giá trị PRI. Ngoài ra hoặc theo cách khác, lưu ý rằng chế độ thứ tư có thể được sử dụng với chế độ thứ ba và cấu trúc dữ liệu ánh xạ, chẳng hạn như cấu trúc dữ liệu 500. Theo đó, chế độ thứ tư có thể hoạt động dựa vào các giá trị PRI được hiểu được chỉ báo bởi các DCI 610, 620, 630.

Theo phương án thực hiện thứ ba của chế độ thứ tư, UE 115 nhận dạng giá trị PRI, chẳng hạn như giá trị PRI được hiểu. UE chọn giá trị PRI được hiểu thứ nhất làm giá trị điểm mã PRI và xác định tài nguyên PUCCH thứ nhất (ví dụ, 640) cho việc lập dựa vào giá trị PRI được hiểu thứ nhất. UE xác định xem có sử dụng tài nguyên PUCCH bổ sung (ví dụ, thứ hai) hay không dựa vào một hoặc nhiều quy tắc – ví dụ, một hoặc nhiều điều kiện. Ví dụ, UE có thể chọn tài nguyên PUCCH thứ hai từ trong số tất cả các tài nguyên PUCCH khác trong bộ tài nguyên PUCCH mà: không chồng lấn với tài nguyên PUCCH thứ nhất; bắt đầu sau tài nguyên PUCCH thứ nhất; có PUCCH-SpatialRelationInfo đã được MAC-CE kích hoạt khác với tài nguyên PUCCH thứ nhất; PUCCH-SpatialRelationInfo tương ứng có cùng nguồn gần như cùng vị trí (quasi co-located - QCL) với trạng thái TCI thứ hai; hoặc sự kết hợp của chúng. Cần lưu ý rằng điều kiện của PUCCH-SpatialRelationInfo tương ứng có cùng nguồn QCL với trạng thái TCI thứ hai có thể chỉ áp dụng được trong trường hợp trường TCI trong DCI chỉ đến hai trạng thái TCI. Chế độ hoạt động thứ tư hoặc phương án thực hiện bất kỳ của chế độ thứ tư được mô tả ở đây, có thể là cấu hình RRC.

Như được thể hiện trên Fig.7, ví dụ phương án thực hiện thứ ba của chế độ thứ tư được thể hiện và được gọi chung là 700. Như đã được thể hiện, DCI 710 (ví dụ, 361) bao gồm hai trạng thái TCI – trạng thái TCI i và trạng thái TCI j – và tương ứng với PDSCH 720 và PDSCH 730. Điểm mã giá trị PRI (a) của DCI 710 được hiểu là các giá trị PRI a và b. UE 115 chọn giá trị PRI được hiểu thứ nhất cho tài nguyên PUCCH thứ nhất 740. Cho tài nguyên PUCCH thứ hai 750, UE 115 xác định rằng trạng thái TCI j và PUCCH SpatialRelationInfo cho tài nguyên PUCCH b có cùng nguồn QCL. Dựa vào các điều kiện này, UE 115 chọn tài nguyên PUCCH thứ hai 750 dựa vào giá trị PRI b.

Do đó, Fig.3 mô tả việc lập PUCCH. Ví dụ, cấu hình có thể truyền nhiều lần lặp (ví dụ, 362, 363) bằng cách sử dụng tài nguyên khác nhau hoặc các chùm khác nhau. Nhiều lần lặp (ví dụ, 362, 363) có thể được truyền trong thời gian của cùng một vị trí khe hoặc trong thời gian của các vị trí khe khác nhau. Ngoài ra, UE 115 có thể được tạo cấu hình để thực hiện lặp PUCCH dựa vào một hoặc nhiều chế độ. Mỗi trong số một hoặc nhiều chế độ đem lại sự linh hoạt hơn cho UE 115 để thực hiện lặp PUCCH không được thực hiện bởi các hệ

thông thông thường. Theo đó, các lần lặp PUCCH có khả năng được nhận cao hơn trong khoảng thời gian các điều kiện mạng thay đổi động so với các hệ thống thông thường.

Các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.12 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về các khối được thực thi bởi UE được tạo cấu hình theo một khía cạnh của sáng chế. Các khối làm ví dụ cũng sẽ được mô tả liên quan đến UE 115 như được minh họa trên Fig.8. Fig.20 là sơ đồ khối minh họa UE 115 được tạo cấu hình theo một khía cạnh của sáng chế. UE 115 bao gồm cấu trúc, phần cứng và các thành phần như được minh họa cho UE 115 trên Fig.2 hoặc Fig.3. Ví dụ, UE 115 bao gồm bộ điều khiển/bộ xử lý 280, hoạt động để thực thi các lệnh logic hoặc máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ 282, cũng như điều khiển các thành phần của UE 115 mà cung cấp các đặc điểm và chức năng của UE 115. UE 115, dưới sự điều khiển của bộ điều khiển/bộ xử lý 280, truyền và nhận tín hiệu qua các radio không dây 2001a đến 2001r và các anten 252a đến 252r. Các radio không dây 2001a đến 2001r bao gồm các thành phần và phần cứng khác nhau, như được minh họa trên Fig.2 cho UE 115, bao gồm bộ điều chế/bộ giải điều chế 254a đến 254r, bộ dò MIMO 256, bộ xử lý thu 258, bộ xử lý truyền 264, và bộ xử lý MIMO TX 266. Như đã được thể hiện, bộ nhớ 282 có thể bao gồm (các) cài đặt lập 2002, thông tin ánh xạ 2003, logic bộ nhận dạng cài đặt 2004, logic bộ lựa chọn tài nguyên 2005, và logic bộ tạo chùm 2006. (Các) cài đặt lập 2002 và thông tin ánh xạ 2003 có thể lần lượt bao gồm hoặc tương ứng với (các) cài đặt lập 340 và thông tin ánh xạ 326. Logic bộ nhận dạng cài đặt 2004 có thể bao gồm hoặc tương ứng với bộ nhận dạng (các) cài đặt 337. Logic bộ lựa chọn tài nguyên 2005 có thể bao gồm hoặc tương ứng với bộ lựa chọn tài nguyên 338. Logic bộ tạo chùm 2006 có thể bao gồm hoặc tương ứng với bộ tạo chùm 339. Theo một số khía cạnh, logic bộ nhận dạng cài đặt 2004, logic bộ lựa chọn tài nguyên 2005, logic bộ tạo chùm 2006, hoặc sự kết hợp của chúng, có thể bao gồm hoặc tương ứng với (các) bộ xử lý 280. UE 115 có thể nhận các tín hiệu từ hoặc truyền tín hiệu đến trạm gốc, chẳng hạn như trạm gốc 105 trên Fig.3 hoặc trạm gốc 105 như được minh họa trên Fig.21.

Như được thể hiện trên Fig.8, ở khối 800, UE nhận cấu hình RRC bao gồm tài nguyên PUCCH. Để minh họa, UE có thể nhận RRC qua các radio không dây 2001a đến 2001r và các anten 252a đến 252r. Cấu hình RRC có thể bao gồm hoặc tương ứng với bản tin thứ nhất 361.

Ở khối 801, UE xác định bộ chỉ số cho một hoặc nhiều tài nguyên PUCCH. Mỗi chỉ số trong bộ chỉ số có thể tương ứng với chùm khác nhau trong số nhiều chùm. Nhiều chùm có thể bao gồm chùm thứ nhất và chùm thứ hai. Để minh họa, UE có thể xác định bộ chỉ số bằng cách sử dụng logic bộ nhận dạng cài đặt 2004. Bộ chỉ số có thể bao gồm hoặc tương ứng với (các) cài đặt lặp 340.

Ở khối 802, UE truyền, đối với tài nguyên PUCCH: lần lặp PUCCH thứ nhất trong số nhiều lần lặp PUCCH bằng cách sử dụng chùm thứ nhất cho vị trí khe thứ nhất trong số nhiều vị trí khe, và lần lặp PUCCH thứ hai trong số nhiều lần lặp PUCCH bằng cách sử dụng chùm thứ hai cho vị trí khe thứ hai trong số nhiều vị trí khe. Để minh họa, UE có thể truyền lần lặp PUCCH thứ nhất và lần lặp PUCCH thứ hai qua các radio không dây 2001a đến 2001r và các anten 252a đến 252r. Lần lặp thứ nhất và lần lặp thứ hai có thể lần lượt bao gồm hoặc tương ứng với lần lặp thứ nhất 362 và lần lặp thứ hai 363. Theo một số phương án thực hiện, tài nguyên PUCCH có thể được chọn bởi logic bộ lựa chọn tài nguyên 2005. Ngoài ra hoặc theo cách khác, chùm thứ nhất và chùm thứ hai có thể được tạo ra bằng cách sử dụng logic bộ tạo chùm 2006. Theo một số phương án thực hiện, chùm thứ nhất tương ứng với chỉ số thứ nhất trong bộ chỉ số, chùm thứ hai tương ứng với chỉ số thứ hai trong bộ chỉ số, hoặc cả hai. Theo một số phương án thực hiện, nhiều vị trí khe bao gồm nhiều khe hoặc nhiều khe con của khe.

Theo một số phương án thực hiện, cấu hình tài nguyên PUCCH chỉ báo tập hợp khối tài nguyên (resource block - RB), tập hợp ký hiệu, định dạng PUCCH, hoặc sự kết hợp của chúng. Theo một số phương án thực hiện như vậy, định dạng PUCCH chỉ báo thực hiện lặp PUCCH dựa vào giá trị của số lượng trường khe, chẳng hạn như trường “nrofSlots” của cấu hình RRC. Ngoài ra hoặc theo cách khác, khối có thể bao gồm UE xác định, dựa vào cấu hình RRC, xem có thực hiện lặp PUCCH bằng cách sử dụng cùng một chùm cho nhiều vị trí khe hay bằng cách sử dụng nhiều chùm cho nhiều vị trí khe.

Theo một số phương án thực hiện, khối có thể bao gồm UE nhận phần tử điều khiển (control element - CE) điều khiển truy cập môi trường (medium access control - MAC) cho tài nguyên PUCCH, và xác định, dựa vào MAC-CE, chùm được kích hoạt cho tài nguyên

PUCCH. Để minh họa, chùm được kích hoạt có thể được xác định bằng cách sử dụng logic bộ nhận dạng cài đặt 2004.

Theo một số phương án thực hiện, việc truyền các lần lặp PUCCH bao gồm các bước: sử dụng chùm được kích hoạt cho vị trí khe thứ nhất (ví dụ, vị trí khe đầu tiên) trong số nhiều vị trí khe; và sử dụng nhiều chùm cho các vị trí khe trong số nhiều vị trí khe xuất hiện sau vị trí khe thứ nhất. Theo một số phương án thực hiện như vậy, chùm được kích hoạt được bao gồm dưới dạng một trong số nhiều chùm được sử dụng cho các vị trí khe trong số nhiều vị trí khe xuất hiện sau vị trí khe thứ nhất. Thay vào đó, chùm được kích hoạt được lược bỏ dưới dạng một trong số nhiều chùm được sử dụng cho các vị trí khe trong số nhiều vị trí khe xuất hiện sau vị trí khe thứ nhất. Để minh họa, chùm được kích hoạt có thể được bao gồm hoặc được lược bỏ khỏi nhiều chùm dựa vào (các) cài đặt lặp 2002.

Theo một số phương án thực hiện, số lượng chùm bằng số lượng vị trí khe trong số nhiều vị trí khe – ví dụ, có sự tương ứng một-một giữa nhiều chùm và số lượng vị trí khe. Nếu số lượng chùm nhỏ hơn số lượng vị trí khe trong số nhiều vị trí khe, việc truyền các lần lặp PUCCH bao gồm các bước: quay vòng qua nhiều chùm đối với tập hợp vị trí khe thứ nhất trong số nhiều vị trí khe, tập hợp vị trí khe thứ nhất bao gồm số lượng vị trí khe bằng số lượng chùm; và sử dụng một hoặc nhiều chùm trong số nhiều chùm đối với tập hợp vị trí khe thứ hai trong số nhiều vị trí khe.

Như được thể hiện trên Fig.9, ở khối 900, UE nhận cấu hình RRC thứ nhất bao gồm tài nguyên PUCCH. Để minh họa, UE có thể nhận RRC thứ nhất qua các radio không dây 2001a đến 2001r và các anten 252a đến 252r. Cấu hình RRC thứ nhất có thể bao gồm hoặc tương ứng với bản tin thứ nhất 361.

Ở khối 901, UE nhận cấu hình RRC thứ hai bao gồm định dạng PUCCH. Để minh họa, UE có thể nhận RRC thứ hai qua các radio không dây 2001a đến 2001r và các anten 252a đến 252r. Cấu hình RRC thứ nhất có thể bao gồm hoặc tương ứng với bản tin thứ nhất 361. Theo một số phương án thực hiện, RRC thứ nhất và thứ hai được bao gồm trong cùng một bản tin. Theo phương án thực hiện khác, RRC thứ nhất và RRC thứ hai được bao gồm trong các bản tin khác nhau.

Theo một số phương án thực hiện, cấu hình RRC thứ nhất có thể bao gồm hoặc tương ứng với PUCCH-Config (ví dụ, “spatialRelationInfoToAddModList”) cho tất cả các tài nguyên PUCCH. Ngoài ra hoặc theo cách khác, cấu hình RRC thứ hai có thể bao gồm hoặc tương ứng với PUCCH-FormatConfig, và tùy ý, còn với trường số lượng các khe (ví dụ, “nrofSlots”). Theo đó, tham số RRC cho nhiều chùm (ví dụ, nhằm mục đích thực hiện việc lặp) có thể được xác định dựa vào RRC thứ nhất, RRC thứ hai, hoặc cả RRC thứ nhất và thứ hai. Theo một số phương án thực hiện, RRC thứ hai bao gồm nhiều định dạng PUCCH và, đối với mỗi định dạng PUCCH được bao gồm trong cấu hình RRC thứ hai, cấu hình RRC thứ hai chỉ báo tập hợp tương ứng gồm một hoặc nhiều chùm.

Ở khối 902, UE xác định, dựa vào tài nguyên PUCCH và định dạng PUCCH, nhiều chùm. Nhiều chùm có thể bao gồm chùm thứ nhất và chùm thứ hai. Theo một số phương án thực hiện, số lượng chùm bằng số lượng vị trí khe trong số nhiều vị trí khe – ví dụ, có sự tương ứng một-một giữa nhiều chùm và số lượng vị trí khe.

Ở khối 903, UE truyền, đối với tài nguyên PUCCH: lần lặp PUCCH thứ nhất trong số nhiều lần lặp PUCCH bằng cách sử dụng chùm thứ nhất cho vị trí khe thứ nhất trong số nhiều vị trí khe, và lần lặp PUCCH thứ hai trong số nhiều lần lặp PUCCH bằng cách sử dụng chùm thứ hai cho vị trí khe thứ hai trong số nhiều vị trí khe. Vị trí khe thứ nhất và vị trí khe thứ hai có thể là các vị trí khe khác nhau. Để minh họa, UE có thể truyền lần lặp PUCCH thứ nhất và lần lặp PUCCH thứ hai qua các radio không dây 2001a đến 2001r và các anten 252a đến 252r. Lần lặp thứ nhất và lần lặp thứ hai có thể lần lượt bao gồm hoặc tương ứng với lần lặp thứ nhất 362 và lần lặp thứ hai 363. Theo một số phương án thực hiện, tài nguyên PUCCH có thể được chọn bởi logic bộ lựa chọn tài nguyên 2005. Ngoài ra hoặc theo cách khác, chùm thứ nhất và chùm thứ hai có thể được tạo ra bằng cách sử dụng logic bộ tạo chùm 2006. Theo một số phương án thực hiện, chùm thứ nhất tương ứng với chỉ số thứ nhất trong bộ chỉ số, chùm thứ hai tương ứng với chỉ số thứ hai trong bộ chỉ số, hoặc cả hai. Theo một số phương án thực hiện, nhiều vị trí khe bao gồm nhiều khe hoặc nhiều khe con của khe.

Theo một số phương án thực hiện, khối có thể bao gồm, sau khi truyền tài nguyên PUCCH, UE nhận cấu hình RRC thứ ba bao gồm tài nguyên PUCCH thứ hai và cấu hình

RRC thứ tư bao gồm định dạng PUCCH thứ hai; và xác định xem tập hợp gồm một hoặc nhiều chùm của tài nguyên PUCCH thứ hai có bao gồm một chùm hay không. Nếu tập hợp gồm một hoặc nhiều chùm bao gồm một chùm, UE có thể thực hiện lặp PUCCH bằng cách sử dụng một chùm, chẳng hạn như lặp PUCCH qua nhiều vị trí khe mà ở đó mỗi lần lặp PUCCH được truyền bằng cách sử dụng cùng một chùm (ví dụ, cùng một mẫu chùm). Theo một số phương án thực hiện, khi số lượng chùm nhỏ hơn số lượng vị trí khe trong số nhiều vị trí khe, việc thực hiện lặp PUCCH bao gồm các bước: quay vòng qua nhiều chùm đối với tập hợp vị trí khe thứ nhất trong số nhiều vị trí khe, tập hợp vị trí khe thứ nhất bao gồm số lượng vị trí khe bằng số lượng chùm; và sử dụng một hoặc nhiều chùm trong số nhiều chùm đối với tập hợp vị trí khe thứ hai trong số nhiều vị trí khe.

Như được thể hiện trên Fig.10, ở khối 1000, UE nhận thông tin điều khiển đường xuống (DCI) bao gồm điểm mã trường PRI. Để minh họa, UE có thể nhận DCI qua các radio không dây 2001a đến 2001r và các anten 252a đến 252r. DCI có thể bao gồm hoặc tương ứng với bản tin thứ nhất 361.

Ở khối 1001, UE xác định, dựa vào điểm mã trường PRI, xem truyền lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng một tài nguyên PUCCH hay truyền nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH đáp lại việc xác định truyền nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH. Ví dụ, UE có thể xác định, dựa vào điểm mã trường PRI, có truyền lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng một tài nguyên PUCCH, sao cho lần lặp không xảy ra trong vị trí khe, mà có thể xảy ra trên nhiều vị trí khe. Theo ví dụ khác, UE có thể xác định, dựa vào điểm mã trường PRI, có truyền lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH, sao cho lần lặp xảy ra trong vị trí khe, như được mô tả thêm ở đây. Vị trí khe có thể bao gồm khe hoặc khe con của khe. Theo một số phương án thực hiện, vị trí khe là khe con của khe.

Ở khối 1002, UE truyền nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH. Theo một số phương án thực hiện, việc truyền nhiều lần lặp PUCCH bao gồm các bước: truyền, bằng cách sử dụng tài nguyên PUCCH thứ nhất trong số nhiều tài nguyên PUCCH, lần lặp PUCCH thứ nhất trong số nhiều lần lặp PUCCH trong vị

trí khe; và truyền, bởi UE, bằng cách sử dụng tài nguyên PUCCH thứ hai trong số nhiều tài nguyên PUCCH, lần lặp PUCCH thứ hai trong số nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe. Để minh họa, UE có thể truyền lần lặp PUCCH thứ nhất và lần lặp PUCCH thứ hai qua các radio không dây 2001a đến 2001r và các anten 252a đến 252r. Lần lặp PUCCH thứ nhất và lần lặp PUCCH thứ hai có thể lần lượt bao gồm hoặc tương ứng với lần lặp thứ nhất 362 và lần lặp thứ hai 363. Theo một số phương án thực hiện, tài nguyên PUCCH có thể được chọn bởi logic bộ lựa chọn tài nguyên 2005. Ngoài ra hoặc theo cách khác, chùm thứ nhất và chùm thứ hai có thể được tạo ra bằng cách sử dụng logic bộ tạo chùm 2006.

Theo một số phương án thực hiện, UE nhận dạng điểm mã trường PRI dựa vào DCI. Để minh họa, UE có thể nhận dạng điểm mã trường PRI bằng cách sử dụng logic bộ nhận dạng cài đặt 2004.

Theo một số phương án thực hiện, khối có thể được bao gồm trong đó UE ánh xạ điểm mã trường PRI đến tập hợp gồm một hoặc nhiều giá trị PRI được hiểu. Theo một số phương án thực hiện như vậy, trước khi ánh xạ, khối có thể bao gồm UE nhận cấu hình RRC, và tạo cấu hình, dựa vào cấu hình RRC, cho UE để ánh xạ điểm mã trường PRI đến tập hợp gồm một hoặc nhiều giá trị PRI được hiểu. Thay vào đó, trước khi ánh xạ, UE có thể nhận MAC-CE, và có thể kích hoạt, dựa vào MAC-CE, chức năng ánh xạ tại UE để ánh xạ điểm mã trường PRI đến tập hợp gồm một hoặc nhiều giá trị PRI được hiểu.

Theo một số phương án thực hiện, tập hợp gồm một hoặc nhiều giá trị PRI được hiểu bao gồm một giá trị PRI được hiểu. Theo một số phương án thực hiện, điểm mã trường PRI có thể được ánh xạ đến một giá trị được hiểu. Ví dụ, giá trị PRI được hiểu có thể được ánh xạ đến giá trị giống hoặc khác với giá trị của điểm mã trường PRI. Thay vào đó, tập hợp gồm một hoặc nhiều giá trị PRI được hiểu có thể bao gồm nhiều giá trị PRI được hiểu. Theo một số phương án thực hiện như vậy, ít nhất một trong số nhiều giá trị PRI được hiểu có giá trị giống với giá trị của điểm mã trường PRI. Khi điểm mã trường PRI ánh xạ đến nhiều giá trị PRI được hiểu, nhiều giá trị PRI được hiểu có thể bao gồm giá trị PRI được hiểu thứ nhất tương ứng với tài nguyên PUCCH thứ nhất và giá trị PRI được hiểu thứ hai tương ứng với tài nguyên PUCCH thứ hai. Tài nguyên PUCCH thứ nhất có thể tương ứng với chùm được

kích hoạt thứ nhất, và tài nguyên PUCCH thứ hai có thể tương ứng với chùm được kích hoạt thứ hai khác với chùm được kích hoạt thứ nhất.

Theo một số phương án thực hiện, DCI có thể bao gồm DCI đường xuống (DL) lập lịch kênh dùng chung đường xuống vật lý (PDSCH), và lần lặp PUCCH bao gồm bảng mã yêu cầu lặp tự động lai (HARQ)-ACK. Ngoài ra hoặc theo cách khác, khối có thể được bao gồm trong đó UE nhận nhiều DCI, chẳng hạn như nhiều DCI mà bao gồm DCI. Mỗi trong số nhiều DCI có thể bao gồm điểm mã PRI tương ứng và trường chỉ báo định thời phản hồi yêu cầu lặp tự động lai (HARQ) tương ứng. Theo một số phương án thực hiện, các giá trị tương ứng của trường chỉ báo định thời phản hồi HARQ của nhiều DCI chỉ báo cùng một vị trí khe cho cuộc truyền PUCCH của phản hồi HARQ-ACK. UE có thể nhận dạng DCI được phát hiện cuối cùng trong tập hợp DCI và có thể xác định có thực hiện lặp PUCCH nếu điểm mã trường PRI tương ứng của DCI được phát hiện cuối cùng chỉ báo hoặc tương ứng với nhiều giá trị PRI. Theo một số phương án thực hiện, UE có thể xác định có thực hiện lặp PUCCH dựa vào ít nhất một DCI trong tập hợp DCI có điểm mã trường PRI tương ứng mà chỉ báo hoặc tương ứng với nhiều giá trị PRI. Để minh họa, UE có thể nhận dạng DCI được phát hiện cuối cùng trong tập hợp DCI và, khi DCI được phát hiện tương ứng với một giá trị PRI và khi ít nhất một DCI trong tập hợp DCI có điểm mã trường PRI tương ứng mà chỉ báo nhiều giá trị PRI, có thể sử dụng tài nguyên PUCCH thứ nhất tương ứng với một giá trị PRI và có thể sử dụng tài nguyên PUCCH thứ hai tương ứng với DCI được nhận gần đây nhất trong số ít nhất một DCI được nhận mà bao gồm giá trị của điểm mã trường PRI tương ứng với nhiều giá trị PRI.

Như được thể hiện trên Fig.11, ở khối 1100, UE nhận DCI bao gồm điểm mã trường PRI. Để minh họa, UE có thể nhận DCI qua các radio không dây 2001a đến 2001r và các anten 252a đến 252r. DCI có thể bao gồm hoặc tương ứng với bản tin thứ nhất 361.

Ở khối 1101, UE ánh xạ điểm mã trường PRI đến tập hợp gồm một hoặc nhiều giá trị PRI được hiểu. Ví dụ, UE có thể ánh xạ mã trường PRI cho tập hợp gồm một hoặc nhiều giá trị PRI được hiểu bằng cách sử dụng thông tin ánh xạ 2003.

Ở khối 1102, UE truyền nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH dựa vào tập hợp gồm một hoặc nhiều giá trị PRI được hiểu. Theo

một số phương án thực hiện, việc truyền nhiều lần lặp PUCCH bao gồm các bước: truyền, bằng cách sử dụng tài nguyên PUCCH thứ nhất trong số nhiều tài nguyên PUCCH, lần lặp PUCCH thứ nhất trong số nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe; và truyền, bằng cách sử dụng tài nguyên PUCCH thứ hai trong số nhiều tài nguyên PUCCH, lần lặp PUCCH thứ hai trong số nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe. Để minh họa, UE có thể truyền lần lặp PUCCH thứ nhất và lần lặp PUCCH thứ hai qua các radio không dây 2001a đến 2001r và các anten 252a đến 252r. Lần lặp PUCCH thứ nhất và lần lặp PUCCH thứ hai có thể lần lượt bao gồm hoặc tương ứng với lần lặp thứ nhất 362 và lần lặp thứ hai 363. Theo một số phương án thực hiện, tài nguyên PUCCH có thể được chọn bởi logic bộ lựa chọn tài nguyên 2005. Ngoài ra hoặc theo cách khác, chùm thứ nhất và chùm thứ hai có thể được tạo ra bằng cách sử dụng logic bộ tạo chùm 2006. Vị trí khe có thể bao gồm khe hoặc khe con của khe. Theo một số phương án thực hiện, vị trí khe là khe con của khe.

Theo một số phương án thực hiện, UE nhận dạng điểm mã trường PRI dựa vào DCI. Để minh họa, UE có thể nhận dạng điểm mã trường PRI bằng cách sử dụng logic bộ nhận dạng cài đặt 2004.

Theo một số phương án thực hiện, khối có thể bao gồm UE xác định xem DCI có chỉ đến nhiều trạng thái TCI hay không. UE có thể xác định không thực hiện việc ánh xạ dựa vào việc xác định rằng DCI chỉ đến một trạng thái TCI. Thay vào đó, UE có thể xác định có thực hiện việc ánh xạ dựa vào việc xác định rằng DCI chỉ đến nhiều trạng thái TCI. Dựa vào việc xác định có thực hiện lặp PUCCH bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH, UE có thể chọn tài nguyên PUCCH thứ nhất làm tài nguyên thứ nhất trong số nhiều tài nguyên PUCCH, tài nguyên PUCCH thứ nhất tương ứng với giá trị của điểm mã trường PRI, và chọn tài nguyên PUCCH thứ hai làm tài nguyên thứ hai trong số nhiều tài nguyên PUCCH. Để minh họa, UE có thể chọn tài nguyên PUCCH thứ nhất và thứ hai bằng cách sử dụng logic bộ lựa chọn tài nguyên 2005. Tài nguyên PUCCH thứ hai được chọn từ tập hợp tài nguyên PUCCH có sẵn trong bộ tài nguyên PUCCH, không bao gồm tài nguyên PUCCH đã được chọn. Ví dụ, tài nguyên thứ hai có thể được chọn dựa vào việc thỏa mãn một hoặc nhiều quy tắc/điều kiện, chẳng hạn như không chồng lấn với tài nguyên PUCCH thứ nhất, bắt đầu sau tài nguyên PUCCH thứ nhất, có chùm được kích hoạt khác với chùm được kích

hoạt của tài nguyên PUCCH thứ nhất, có chùm được kích hoạt tương ứng với cùng nguồn QCL như ít nhất một trạng thái TCI được chỉ đến bởi DCI, hoặc sự kết hợp của chúng.

Như được thể hiện trên Fig.12, ở khối 1200, UE nhận cấu hình RRC. Để minh họa, UE có thể nhận RRC qua các radio không dây 2001a đến 2001r và các anten 252a đến 252r. Cấu hình RRC có thể bao gồm hoặc tương ứng với bản tin thứ nhất 361.

Ở khối 1201, UE xác định, dựa vào cấu hình RRC, xem có truyền nhiều lần lặp PUCCH hay không. Để minh họa, UE có thể thực hiện việc xác định bằng cách sử dụng logic bộ nhận dạng cài đặt 2004.

Ở khối 1202, để đáp lại việc xác định có truyền nhiều lần lặp PUCCH, UE xác định xem truyền một lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng một tài nguyên PUCCH hay nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH. Để minh họa, UE có thể thực hiện việc xác định bằng cách sử dụng logic bộ nhận dạng cài đặt 2004. Vị trí khe có thể bao gồm khe hoặc khe con của khe. Theo một số phương án thực hiện, vị trí khe là khe con của khe.

Ở khối 1203, UE truyền, bởi UE, hai hoặc nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH. Theo một số phương án thực hiện, việc truyền hai hoặc nhiều lần lặp PUCCH bao gồm các bước: truyền, bằng cách sử dụng tài nguyên PUCCH thứ nhất trong số nhiều tài nguyên PUCCH, lần lặp PUCCH thứ nhất trong số hai hoặc nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe; và truyền, bởi UE, bằng cách sử dụng tài nguyên PUCCH thứ hai trong số nhiều tài nguyên PUCCH, lần lặp PUCCH thứ hai trong số hai hoặc nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe. Để minh họa, UE có thể truyền lần lặp PUCCH thứ nhất và lần lặp PUCCH thứ hai qua các radio không dây 2001a đến 2001r và các anten 252a đến 252r. Lần lặp PUCCH thứ nhất và lần lặp PUCCH thứ hai có thể lần lượt bao gồm hoặc tương ứng với lần lặp thứ nhất 362 và lần lặp thứ hai 363. Theo một số phương án thực hiện, tài nguyên PUCCH có thể được chọn bởi logic bộ lựa chọn tài nguyên 20054. Ngoài ra hoặc theo cách khác, chùm thứ nhất và chùm thứ hai có thể được tạo ra bằng cách sử dụng logic bộ tạo chùm 2006.

Cần lưu ý rằng một hoặc nhiều khối (hoặc hoạt động) được mô tả có tham chiếu đến các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.12 có thể được kết hợp với một hoặc nhiều khối (hoặc hoạt

động) trên hình vẽ khác. Ví dụ, một hoặc nhiều khối trên các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.12 có thể được kết hợp với một hoặc nhiều khối (hoặc hoạt động) trên các hình vẽ trên Fig.2, Fig.3, hoặc Fig.20. Ngoài ra hoặc theo cách khác, một hoặc nhiều hoạt động được mô tả trên đây có tham chiếu đến các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.5 có thể được kết hợp với một hoặc nhiều hoạt động được mô tả theo các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.12.

Các hình vẽ từ Fig.13 đến Fig.19 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về các khối được thực thi bởi trạm gốc được tạo cấu hình theo một khía cạnh của sáng chế. Các khối làm ví dụ cũng sẽ được mô tả dựa theo trạm gốc 105 như được minh họa trên Fig.21, có thể bao gồm hoặc tương ứng với trạm gốc 105 trên Fig.3, thực thể thứ nhất 405 hoặc thực thể thứ hai 410 trên Fig.4 và Fig.5. Fig.21 là sơ đồ khối minh họa trạm gốc 105 được tạo cấu hình theo một khía cạnh của sáng chế. Trạm gốc 105 bao gồm cấu trúc, phần cứng và các thành phần như được minh họa cho trạm gốc 105 trên Fig.2 hoặc Fig.4. Ví dụ, trạm gốc 105 bao gồm bộ điều khiển/bộ xử lý 240, hoạt động để thực thi các lệnh logic hoặc máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ 242, cũng như điều khiển các thành phần của trạm gốc 105 để cung cấp các đặc điểm và chức năng của trạm gốc 105. Trạm gốc 105, dưới sự điều khiển của bộ điều khiển/bộ xử lý 240, truyền và nhận các tín hiệu qua các radio không dây 2101a đến 2101t và các anten 234a đến 234t. Các radio không dây 2101a đến 2101t bao gồm các thành phần và phần cứng khác nhau, như được minh họa trên Fig.2 đối với trạm gốc 105, bao gồm bộ điều chế/bộ giải điều chế 232a đến 232t, bộ xử lý truyền 220, bộ xử lý MIMO TX 230, bộ dò MIMO 236, và bộ xử lý thu 238. Như đã được thể hiện, bộ nhớ 242 có thể bao gồm thông tin UE 2102, thông tin chùm 2103, (các) cài đặt cấu hình 2104, thông tin ánh xạ 2105, thông tin trạng thái TCI 2106 và thông tin cấu hình RRC 2017. Thông tin UE 2012, thông tin chùm 2103, (các) cài đặt cấu hình 2104, thông tin ánh xạ 2105 và thông tin trạng thái TCI 2106 có thể bao gồm hoặc tương ứng với thông tin UE 320, thông tin chùm 322, (các) cài đặt cấu hình 324, thông tin ánh xạ 326 và thông tin trạng thái TCI 328. Logic cấu hình RRC 2107 có thể bao gồm hoặc tương ứng với bộ tạo cấu hình RRC 314. Theo một số khía cạnh, logic cấu hình RRC 2107 có thể bao gồm hoặc tương ứng với (các) bộ xử lý 302. Trạm gốc 105 có thể nhận các tín hiệu từ hoặc truyền tín hiệu đến UE, chẳng hạn như UE 115 như được minh họa trên Fig.20.

Như được thể hiện trên Fig.13, ở khối 1300, trạm gốc xác định bộ chỉ số cho một hoặc nhiều tài nguyên PUCCH. Mỗi chỉ số trong bộ chỉ số tương ứng với chùm khác nhau trong số nhiều chùm. Để minh họa, bộ chỉ số có thể bao gồm hoặc tương ứng với thông tin UE 2102, thông tin chùm 2103, (các) cài đặt cấu hình 2104, hoặc sự kết hợp của chúng.

Ở khối 1301, trạm gốc truyền cấu hình RRC bao gồm bộ chỉ số và tài nguyên PUCCH. Để minh họa, trạm gốc có thể truyền RRC qua các radio không dây 2101a đến 2101t và các anten 234a đến 234t. Cấu hình RRC có thể bao gồm hoặc tương ứng với bản tin thứ nhất 361. Ngoài ra, cấu hình RRC có thể được tạo ra bởi logic cấu hình RRC 2107.

Ở khối 1302, trạm gốc nhận, đối với tài nguyên PUCCH và dựa vào cấu hình RRC, nhiều lần lặp PUCCH cho nhiều vị trí khe. Để minh họa, trạm gốc có thể nhận nhiều lần lặp PUCCH qua các radio không dây 2101a đến 2101t và các anten 234a đến 234t. Việc nhận nhiều lần lặp PUCCH có thể bao gồm bước nhận lần lặp PUCCH thứ nhất trong số nhiều lần lặp PUCCH qua chùm thứ nhất trong số nhiều chùm cho vị trí khe thứ nhất trong số nhiều vị trí khe, và nhận lần lặp PUCCH thứ hai trong số nhiều lần lặp PUCCH qua chùm thứ hai trong số nhiều chùm cho vị trí khe thứ hai trong số nhiều vị trí khe. Ngoài ra hoặc theo cách khác, chùm thứ nhất tương ứng với chỉ số thứ nhất trong bộ chỉ số; và chùm thứ hai tương ứng với chỉ số thứ hai trong bộ chỉ số. Lần lặp PUCCH thứ nhất và lần lặp PUCCH thứ hai có thể lần lượt bao gồm hoặc tương ứng với lần lặp thứ nhất 362 và lần lặp thứ hai 363. Nhiều vị trí khe có thể bao gồm nhiều khe hoặc nhiều khe con của khe.

Theo một số phương án thực hiện, cấu hình tài nguyên PUCCH chỉ báo tập hợp khối tài nguyên (resource block - RB), tập hợp ký hiệu, định dạng PUCCH, hoặc sự kết hợp của chúng. Ngoài ra hoặc theo cách khác, định dạng PUCCH chỉ báo thực hiện lặp PUCCH dựa vào giá trị của trường số lượng các khe.

Theo một số phương án thực hiện, các trạm gốc có thể xác định chùm được kích hoạt cho tài nguyên PUCCH. Theo một số phương án thực hiện như vậy, trạm gốc, có thể truyền MAC-CE cho tài nguyên PUCCH chỉ báo chùm được kích hoạt.

Như được thể hiện trên Fig.14, ở khối 1400, trạm gốc tạo ra cấu hình RRC thứ nhất bao gồm tài nguyên PUCCH. Để minh họa, trạm gốc có thể tạo ra cấu hình RRC thứ nhất bằng cách sử dụng logic cấu hình RRC 2107. Ở khối 1401, trạm gốc tạo ra cấu hình RRC

thứ hai bao gồm định dạng PUCCH tương ứng với nhiều chùm. Để minh họa, trạm gốc có thể tạo ra cấu hình RRC thứ hai bằng cách sử dụng logic cấu hình RRC 2107. Định dạng PUCCH có thể tương ứng với tài nguyên PUCCH và chỉ báo số lượng vị trí khe và chỉ báo nhiều chùm.

Ở khối 1402, trạm gốc truyền cấu hình RRC thứ nhất và cấu hình RRC thứ hai. Để minh họa, trạm gốc có thể truyền (các) RRC qua các radio không dây 2101a đến 2101t và các anten 234a đến 234t. Cấu hình RRC thứ nhất và thứ hai có thể được bao gồm trong hoặc tương ứng với bản tin thứ nhất 361.

Ở khối 1403, trạm gốc nhận, cho tài nguyên PUCCH, nhiều lần lặp PUCCH cho nhiều vị trí khe. Để minh họa, trạm gốc có thể nhận nhiều lần lặp PUCCH qua các radio không dây 2101a đến 2101t và các anten 234a đến 234t. Việc nhận nhiều lần lặp PUCCH có thể bao gồm bước nhận lần lặp PUCCH thứ nhất trong số nhiều lần lặp PUCCH bằng cách sử dụng chùm thứ nhất trong số nhiều chùm cho vị trí khe thứ nhất trong số nhiều vị trí khe, và nhận lần lặp PUCCH thứ hai trong số nhiều lần lặp PUCCH bằng cách sử dụng chùm thứ hai trong số nhiều chùm cho vị trí khe thứ hai trong số nhiều vị trí khe. Ngoài ra hoặc theo cách khác, chùm thứ nhất tương ứng với chỉ số thứ nhất trong bộ chỉ số; và chùm thứ hai tương ứng với chỉ số thứ hai trong bộ chỉ số. Lần lặp PUCCH thứ nhất và lần lặp PUCCH thứ hai có thể lần lượt bao gồm hoặc tương ứng với lần lặp thứ nhất 362 và lần lặp thứ hai 363. Nhiều vị trí khe có thể bao gồm nhiều khe hoặc nhiều khe con của khe. Theo một số phương án thực hiện, số lượng chùm bằng số lượng vị trí khe trong số nhiều vị trí khe.

Như được thể hiện trên Fig.15, ở khối 1500, trạm gốc nhận dạng điểm mã trường PRI chỉ báo truyền lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng một tài nguyên PUCCH hoặc truyền nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH. Ví dụ, điểm mã trường PRI có thể chỉ báo thực hiện lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH.

Ở khối 1501, trạm gốc truyền thông tin điều khiển đường xuống (DCI) bao gồm điểm mã trường PRI. Để minh họa, trạm gốc có thể truyền DCI qua các radio không dây 2101a đến 2101t và các anten 234a đến 234t. DCI có thể được bao gồm trong hoặc tương ứng với bản tin thứ nhất 361.

Ở khối 1502, trạm gốc nhận lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH. Để minh họa, trạm gốc có thể nhận nhiều lần lặp PUCCH qua các radio không dây 2101a đến 2101t và các anten 234a đến 234t. Việc nhận nhiều lần lặp PUCCH có thể bao gồm bước nhận, bằng cách sử dụng tài nguyên PUCCH thứ nhất trong số nhiều tài nguyên PUCCH, lần lặp PUCCH thứ nhất trong số nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe, và nhận, bằng cách sử dụng tài nguyên PUCCH thứ hai trong số nhiều tài nguyên PUCCH, lần lặp PUCCH thứ hai trong số nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe. Ngoài ra hoặc theo cách khác, chùm thứ nhất tương ứng với chỉ số thứ nhất trong bộ chỉ số; và chùm thứ hai tương ứng với chỉ số thứ hai trong bộ chỉ số. Lần lặp PUCCH thứ nhất và lần lặp PUCCH thứ hai có thể lần lượt bao gồm hoặc tương ứng với lần lặp thứ nhất 362 và lần lặp thứ hai 363. Theo một số phương án thực hiện, vị trí khe bao gồm khe hoặc khe con của khe.

Như được thể hiện trên Fig.16, ở khối 1600, trạm gốc nhận dạng điểm mã trường PRI chỉ báo thực hiện việc ánh xạ điểm mã trường PRI đến tập hợp gồm một hoặc nhiều giá trị PRI được hiểu. Việc ánh xạ có thể dựa vào hoặc tương ứng với thông tin ánh xạ 2105. Điểm mã trường PRI có thể bao gồm hoặc tương ứng với (các) cài đặt cấu hình 2104.

Ở khối 1601, trạm gốc truyền DCI bao gồm điểm mã trường PRI. Để minh họa, trạm gốc có thể truyền DCI qua các radio không dây 2101a đến 2101t và các anten 234a đến 234t. DCI có thể được bao gồm trong hoặc tương ứng với bản tin thứ nhất 361.

Ở khối 1602, trạm gốc nhận nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH tương ứng với một hoặc nhiều giá trị PRI được hiểu. Để minh họa, trạm gốc có thể nhận nhiều lần lặp PUCCH qua các radio không dây 2101a đến 2101t và các anten 234a đến 234t. Việc nhận nhiều lần lặp PUCCH có thể bao gồm bước nhận, bởi trạm gốc, bằng cách sử dụng tài nguyên PUCCH thứ nhất trong số nhiều tài nguyên PUCCH, lần lặp PUCCH thứ nhất trong số nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe, và nhận, bởi trạm gốc, bằng cách sử dụng tài nguyên PUCCH thứ hai trong số nhiều tài nguyên PUCCH, lần lặp PUCCH thứ hai trong số nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe. Lần lặp PUCCH thứ nhất và lần lặp PUCCH thứ hai có thể lần lượt bao gồm hoặc tương ứng với lần lặp thứ nhất 362 và lần lặp thứ hai 363. Nhiều vị trí khe có thể bao gồm nhiều khe hoặc nhiều khe con của khe.

Như được thể hiện trên Fig.17, ở khối 1700, trạm gốc nhận dạng điểm mã trường PRI chỉ báo thực hiện việc ánh xạ điểm mã trường PRI đến tập hợp gồm một hoặc nhiều giá trị PRI được hiểu. Việc ánh xạ có thể dựa vào hoặc tương ứng với thông tin ánh xạ 2105. Điểm mã trường PRI có thể bao gồm hoặc tương ứng với (các) cài đặt cấu hình 2104.

Ở khối 1701, trạm gốc truyền DCI bao gồm điểm mã trường PRI. Để minh họa, trạm gốc có thể truyền DCI qua các radio không dây 2101a đến 2101t và các anten 234a đến 234t. DCI có thể được bao gồm trong hoặc tương ứng với bản tin thứ nhất 361.

Ở khối 1702, trạm gốc nhận lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH tương ứng với một hoặc nhiều giá trị PRI được hiểu. Để minh họa, trạm gốc có thể nhận nhiều lần lặp PUCCH qua các radio không dây 2101a đến 2101t và các anten 234a đến 234t. Việc nhận lần lặp PUCCH có thể bao gồm bước nhận, bằng cách sử dụng tài nguyên PUCCH thứ nhất trong số nhiều tài nguyên PUCCH, lần lặp PUCCH thứ nhất trong vị trí khe, và nhận, bằng cách sử dụng tài nguyên PUCCH thứ hai trong số nhiều tài nguyên PUCCH, lần lặp PUCCH thứ hai trong vị trí khe. Lần lặp PUCCH thứ nhất và lần lặp PUCCH thứ hai có thể lần lượt bao gồm hoặc tương ứng với lần lặp thứ nhất 362 và lần lặp thứ hai 363. Vị trí khe có thể bao gồm khe hoặc khe con của khe.

Như được thể hiện trên Fig.18, ở khối 1800, trạm gốc nhận dạng điểm mã trường PRI ánh xạ đến tập hợp gồm một hoặc nhiều giá trị PRI được hiểu. Tập hợp gồm một hoặc nhiều giá trị PRI được hiểu có thể bao gồm ít nhất hai giá trị PRI được hiểu. Việc ánh xạ có thể dựa vào hoặc tương ứng với thông tin ánh xạ 2105. Điểm mã trường PRI có thể bao gồm hoặc tương ứng với (các) cài đặt cấu hình 2104.

Ở khối 1801, trạm gốc truyền DCI bao gồm điểm mã trường PRI. Để minh họa, trạm gốc có thể truyền DCI qua các radio không dây 2101a đến 2101t và các anten 234a đến 234t. DCI có thể được bao gồm trong hoặc tương ứng với bản tin thứ nhất 361.

Ở khối 1803, trạm gốc nhận, bởi trạm gốc, lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH tương ứng với một hoặc nhiều giá trị được hiểu. Để minh họa, trạm gốc có thể nhận nhiều lần lặp PUCCH qua các radio không dây 2101a đến 2101t và các anten 234a đến 234t. Việc nhận lần lặp PUCCH có thể bao gồm bước nhận, bằng cách sử dụng tài nguyên PUCCH thứ nhất trong số nhiều tài nguyên PUCCH, lần lặp

PUCCH thứ nhất trong vị trí khe, và nhận, bằng cách sử dụng tài nguyên PUCCH thứ hai trong số nhiều tài nguyên PUCCH, lần lặp PUCCH thứ hai trong vị trí khe. Lần lặp PUCCH thứ nhất và lần lặp PUCCH thứ hai có thể lần lượt bao gồm hoặc tương ứng với lần lặp thứ nhất 362 và lần lặp thứ hai 363. Vị trí khe có thể bao gồm khe hoặc khe con của khe.

Như được thể hiện trên Fig.19, ở khối 1900, trạm gốc tạo ra cấu hình RRC bao gồm dữ liệu chỉ báo xem truyền nhiều lần lặp PUCCH bằng cách sử dụng một tài nguyên PUCCH hay nhiều tài nguyên PUCCH. Cấu hình RRC có thể được tạo ra bởi logic cấu hình RRC 2107.

Ở khối 1901, trạm gốc truyền cấu hình RRC. Để minh họa, trạm gốc có thể truyền RRC qua các radio không dây 2101a đến 2101t và các anten 234a đến 234t. Cấu hình RRC có thể bao gồm hoặc tương ứng với bản tin thứ nhất 361.

Ở khối 1902, trạm gốc nhận nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH. Để minh họa, trạm gốc có thể nhận nhiều lần lặp PUCCH qua các radio không dây 2101a đến 2101t và các anten 234a đến 234t. Việc nhận nhiều lần lặp PUCCH có thể bao gồm bước nhận, bởi trạm gốc, bằng cách sử dụng tài nguyên PUCCH thứ nhất trong số nhiều tài nguyên PUCCH, lần lặp PUCCH thứ nhất trong số nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe, và nhận, bởi trạm gốc, bằng cách sử dụng tài nguyên PUCCH thứ hai trong số nhiều tài nguyên PUCCH, lần lặp PUCCH thứ hai trong số nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe. Lần lặp PUCCH thứ nhất và lần lặp PUCCH thứ hai có thể lần lượt bao gồm hoặc tương ứng với lần lặp thứ nhất 362 và lần lặp thứ hai 363. Vị trí khe có thể bao gồm khe hoặc khe con của khe.

Theo một số phương án thực hiện, UE có thể xác định xem có nhận nhiều lần lặp PUCCH hay không. Ngoài ra hoặc theo cách khác, UE có thể xác định xem nhận lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng một tài nguyên PUCCH hay nhiều tài nguyên PUCCH; hoặc sự kết hợp của chúng.

Cần lưu ý rằng một hoặc nhiều khối (hoặc hoạt động) được mô tả có tham chiếu đến các hình vẽ từ Fig.13 đến Fig.19 có thể được kết hợp với một hoặc nhiều khối (hoặc hoạt động) trên hình vẽ khác. Ví dụ, một hoặc nhiều khối trên các hình vẽ từ Fig.13 đến Fig.19 có thể được kết hợp với một hoặc nhiều khối (hoặc hoạt động) trên Fig.2, Fig.3, hoặc

Fig.21. Ngoài ra hoặc theo cách khác, một hoặc nhiều hoạt động được mô tả trên đây có tham chiếu đến các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.5 có thể kết hợp với một hoặc nhiều hoạt động được mô tả theo các hình vẽ từ Fig.13 đến Fig.19.

Theo một số khía cạnh, các kỹ thuật cho phép lập PUCCH có thể bao gồm các khía cạnh bổ sung, chẳng hạn như một khía cạnh bất kỳ hoặc sự kết hợp bất kỳ của các khía cạnh được mô tả dưới đây hoặc liên quan đến một hoặc nhiều quy trình hoặc thiết bị khác được mô tả ở phần khác của bản mô tả này. Theo một số khía cạnh, việc cho phép lập PUCCH có thể bao gồm máy được tạo cấu hình để nhận cấu hình RRC bao gồm tài nguyên PUCCH, xác định bộ chỉ số cho một hoặc nhiều tài nguyên PUCCH, mỗi chỉ số trong bộ chỉ số tương ứng với chùm khác nhau trong số nhiều chùm, nhiều chùm bao gồm chùm thứ nhất và chùm thứ hai. Máy còn có thể được tạo cấu hình để truyền, cho tài nguyên PUCCH: lần lập PUCCH thứ nhất trong số nhiều lần lập PUCCH bằng cách sử dụng chùm thứ nhất cho vị trí khe thứ nhất trong số nhiều vị trí khe, và lần lập PUCCH thứ hai trong số nhiều lần lập PUCCH bằng cách sử dụng chùm thứ hai cho vị trí khe thứ hai trong số nhiều vị trí khe. Theo một số phương án thực hiện, máy bao gồm thiết bị không dây, chẳng hạn như UE. Theo một số phương án thực hiện, máy có thể bao gồm ít nhất một bộ xử lý và bộ nhớ được ghép nối với bộ xử lý. Bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động được mô tả ở đây liên quan đến thiết bị không dây. Theo một số phương án thực hiện khác, máy có thể bao gồm phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính có mã chương trình được ghi trên đó và mã chương trình có thể được thực thi bởi máy tính để khiến cho máy tính thực hiện các hoạt động được mô tả ở đây liên quan đến thiết bị không dây. Theo một số phương án thực hiện, máy có thể bao gồm một hoặc nhiều phương tiện được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động được mô tả ở đây. Theo một số phương án thực hiện, các hoạt động được mô tả liên quan đến máy có thể bao gồm phương pháp truyền thông không dây.

Theo khía cạnh thứ nhất, cấu hình tài nguyên PUCCH chỉ báo tập hợp khối tài nguyên (RB), tập hợp ký hiệu, định dạng PUCCH, hoặc sự kết hợp của chúng.

Theo khía cạnh thứ hai, độc lập hoặc kết hợp với khía cạnh thứ nhất, định dạng PUCCH chỉ báo thực hiện lập PUCCH dựa vào giá trị của trường số lượng khe.

Theo khía cạnh thứ ba, chùm thứ nhất tương ứng với chỉ số thứ nhất trong bộ chỉ số.

Theo khía cạnh thứ tư, độc lập hoặc kết hợp với khía cạnh thứ ba, chùm thứ hai tương ứng với chỉ số thứ hai trong bộ chỉ số.

Theo khía cạnh thứ năm, máy còn được tạo cấu hình để xác định, dựa vào cấu hình RRC, xem thực hiện lập PUCCH bằng cách sử dụng cùng một chùm cho nhiều vị trí khe hay bằng cách sử dụng nhiều chùm cho nhiều vị trí khe.

Theo khía cạnh thứ sáu, máy còn được tạo cấu hình để nhận MAC-CE cho tài nguyên PUCCH.

Theo khía cạnh thứ bảy, kết hợp với khía cạnh thứ sáu, máy còn được tạo cấu hình để xác định, dựa vào MAC-CE, chùm được kích hoạt cho tài nguyên PUCCH.

Theo khía cạnh thứ tám, kết hợp với khía cạnh thứ bảy, để truyền lần lập PUCCH, máy được tạo cấu hình để sử dụng chùm được kích hoạt cho vị trí khe thứ nhất trong số nhiều vị trí khe, vị trí khe thứ nhất tương ứng với vị trí khe đầu tiên trong số nhiều vị trí khe.

Theo khía cạnh thứ chín, kết hợp với khía cạnh thứ tám, để truyền lần lập PUCCH, máy được tạo cấu hình để sử dụng nhiều chùm cho các vị trí khe trong số nhiều vị trí khe xuất hiện sau vị trí khe thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ mười, kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ khía cạnh thứ tám đến khía cạnh thứ chín, chùm được kích hoạt được bao gồm dưới dạng một trong số nhiều chùm được sử dụng cho các vị trí khe trong số nhiều vị trí khe xuất hiện sau vị trí khe thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ mười một, kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ khía cạnh thứ tám đến khía cạnh thứ chín, chùm được kích hoạt được lược bỏ dưới dạng một trong số nhiều chùm được sử dụng cho các vị trí khe trong số nhiều vị trí khe xuất hiện sau vị trí khe thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ mười hai, khi số lượng chùm nhỏ hơn số lượng vị trí khe trong số nhiều vị trí khe, để truyền các lần lập PUCCH, máy còn được tạo cấu hình để quay vòng qua nhiều chùm đối với tập hợp vị trí khe thứ nhất trong số nhiều vị trí khe.

Theo khía cạnh thứ mười ba, kết hợp với khía cạnh thứ mười hai, tập hợp vị trí khe thứ nhất bao gồm số lượng vị trí khe bằng số lượng chùm.

Theo khía cạnh thứ mười bốn, kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ khía cạnh thứ mười hai đến khía cạnh thứ mười ba, khi số lượng chùm nhỏ hơn số lượng vị trí khe trong số nhiều vị trí khe, để truyền các lần lặp PUCCH, máy sử dụng một hoặc nhiều chùm trong số nhiều chùm đối với tập hợp vị trí khe thứ hai trong số nhiều vị trí khe.

Theo khía cạnh thứ mười lăm, số lượng chùm bằng số lượng vị trí khe trong số nhiều vị trí khe.

Theo khía cạnh thứ mười sáu, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ mười lăm, nhiều vị trí khe bao gồm nhiều khe hoặc nhiều khe con của khe.

Theo một số khía cạnh, máy được tạo cấu hình để truyền thông không dây, chẳng hạn như UE, được tạo cấu hình để nhận cấu hình RRC thứ nhất bao gồm tài nguyên PUCCH, và xác định, dựa vào tài nguyên PUCCH và định dạng PUCCH, nhiều chùm, nhiều chùm bao gồm chùm thứ nhất và chùm thứ hai. Máy này còn được tạo cấu hình để truyền, cho tài nguyên PUCCH: lần lặp PUCCH thứ nhất trong số nhiều lần lặp PUCCH bằng cách sử dụng chùm thứ nhất cho vị trí khe thứ nhất trong số nhiều vị trí khe, và lần lặp PUCCH thứ hai trong số nhiều lần lặp PUCCH bằng cách sử dụng chùm thứ hai cho vị trí khe thứ hai trong số nhiều vị trí khe. Theo một số phương án thực hiện, máy bao gồm thiết bị không dây, chẳng hạn như UE. Theo một số phương án thực hiện, máy này có thể bao gồm ít nhất một bộ xử lý và bộ nhớ được ghép nối với bộ xử lý. Bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động được mô tả ở đây liên quan đến thiết bị không dây. Theo một số phương án thực hiện khác, máy có thể bao gồm phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính có mã chương trình được ghi trên đó và mã chương trình có thể được thực thi bởi máy tính để khiến cho máy tính thực hiện các hoạt động được mô tả ở đây dựa theo thiết bị không dây. Theo một số phương án thực hiện, máy có thể bao gồm một hoặc nhiều phương tiện được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động được mô tả ở đây. Theo một số phương án thực hiện, các hoạt động được mô tả dựa theo máy có thể bao gồm phương pháp truyền thông không dây.

Theo khía cạnh thứ mười bảy, RRC thứ hai bao gồm nhiều định dạng PUCCH.

Theo khía cạnh thứ mười tám, kết hợp với khía cạnh thứ mười bảy, đối với mỗi định dạng PUCCH có trong cấu hình RRC thứ hai, cấu hình RRC thứ hai chỉ báo tập hợp tương ứng gồm một hoặc nhiều chùm.

Theo khía cạnh thứ mười chín, số lượng chùm bằng số lượng vị trí khe trong số nhiều vị trí khe.

Theo khía cạnh thứ hai mươi, sau cuộc truyền tải nguyên PUCCH, máy còn được tạo cấu hình để nhận cấu hình RRC thứ ba bao gồm tài nguyên PUCCH thứ hai và cấu hình RRC thứ tư bao gồm định dạng thứ hai.

Theo khía cạnh thứ hai mươi một, kết hợp với khía cạnh thứ hai mươi, máy còn được tạo cấu hình để xác định, dựa vào tài nguyên PUCCH thứ hai và định dạng PUCCH thứ hai, tập hợp gồm một hoặc nhiều chùm.

Theo khía cạnh thứ hai mươi hai, kết hợp với khía cạnh thứ hai mươi một, máy còn được tạo cấu hình để xác định xem tập hợp gồm một hoặc nhiều chùm có bao gồm một chùm hay không; và

Theo khía cạnh thứ hai mươi ba, kết hợp với các khía cạnh từ khía cạnh thứ hai mươi một đến khía cạnh thứ hai mươi hai, nếu tập hợp gồm một hoặc nhiều chùm bao gồm một chùm, máy còn được tạo cấu hình để thực hiện lặp PUCCH bằng cách sử dụng một chùm.

Theo khía cạnh thứ hai mươi bốn, khi số lượng chùm nhỏ hơn số lượng vị trí khe trong số nhiều vị trí khe, để thực hiện lặp PUCCH, máy còn được tạo cấu hình để quay vòng qua nhiều chùm đối với tập hợp vị trí khe thứ nhất trong số nhiều vị trí khe.

Theo khía cạnh thứ hai mươi lăm, kết hợp với khía cạnh thứ hai mươi bốn, tập hợp vị trí khe thứ nhất bao gồm số lượng vị trí khe bằng số lượng chùm.

Theo khía cạnh thứ hai mươi sáu, kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ khía cạnh thứ hai mươi bốn đến khía cạnh thứ hai mươi lăm, khi số lượng chùm nhỏ hơn số lượng vị trí khe trong số nhiều vị trí khe, để thực hiện lặp PUCCH, máy còn được tạo cấu hình để sử dụng một hoặc nhiều chùm trong số nhiều chùm đối với tập hợp vị trí khe thứ hai trong số nhiều vị trí khe.

Theo khía cạnh thứ hai mươi bảy, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ khía cạnh thứ mười bảy đến khía cạnh thứ hai mươi sáu, nhiều vị trí khe bao gồm nhiều khe hoặc nhiều khe con của khe.

Theo một số khía cạnh, máy được tạo cấu hình để truyền thông không dây, chẳng hạn như UE, được tạo cấu hình để nhận DCI bao gồm điểm mã trường PRI, và xác định, dựa vào điểm mã trường PRI, xem truyền lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng một tài nguyên PUCCH hay truyền nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH. Máy còn được tạo cấu hình để truyền nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH đáp lại việc xác định truyền nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH. Theo một số phương án thực hiện, máy bao gồm thiết bị không dây, chẳng hạn như UE. Theo một số phương án thực hiện, máy có thể bao gồm ít nhất một bộ xử lý và bộ nhớ được ghép nối với bộ xử lý. Bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động được mô tả ở đây liên quan đến thiết bị không dây. Theo một số phương án thực hiện khác, máy có thể bao gồm phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính có mã chương trình được ghi trên đó và mã chương trình có thể được thực thi bởi máy tính để khiến cho máy tính thực hiện các hoạt động được mô tả ở đây dựa theo thiết bị không dây. Theo một số phương án thực hiện, máy có thể bao gồm một hoặc nhiều phương tiện được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động được mô tả ở đây. Theo một số phương án thực hiện, các hoạt động được mô tả dựa theo máy có thể bao gồm phương pháp truyền thông không dây.

Theo khía cạnh thứ hai mươi tám, để truyền nhiều lần lặp PUCCH, máy còn được tạo cấu hình để truyền, bằng cách sử dụng tài nguyên PUCCH thứ nhất trong số nhiều tài nguyên PUCCH, lần lặp PUCCH thứ nhất trong số nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe.

Theo khía cạnh thứ hai mươi chín, kết hợp với khía cạnh thứ hai mươi tám, để truyền nhiều lần lặp PUCCH, máy còn được tạo cấu hình để truyền, bằng cách sử dụng tài nguyên PUCCH thứ hai trong số nhiều tài nguyên PUCCH, lần lặp PUCCH thứ hai trong số nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe.

Theo khía cạnh thứ ba mươi, máy còn được tạo cấu hình để ánh xạ giá trị của điểm mã trường PRI đến tập hợp gồm một hoặc nhiều giá trị PRI được hiểu.

Theo khía cạnh thứ ba mươi một, kết hợp với khía cạnh thứ ba mươi, máy còn được tạo cấu hình để nhận cấu hình RRC.

Theo khía cạnh thứ ba mươi hai, kết hợp với khía cạnh thứ ba mươi một, máy còn được tạo cấu hình để, dựa vào cấu hình RRC, tạo cấu hình máy để ánh xạ điểm mã trường PRI đến tập hợp gồm một hoặc nhiều giá trị PRI được hiểu.

Theo khía cạnh thứ ba mươi ba, kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ khía cạnh thứ ba mươi đến khía cạnh thứ ba mươi hai, máy còn được tạo cấu hình để nhận MAC-CE.

Theo khía cạnh thứ ba mươi tư, kết hợp với khía cạnh thứ ba mươi ba, mô hình tạo cấu hình để kích hoạt, dựa vào MAC-CE, chức năng ánh xạ để ánh xạ điểm mã trường PRI đến tập hợp gồm một hoặc nhiều giá trị PRI được hiểu.

Theo khía cạnh thứ ba mươi lăm, kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ khía cạnh thứ ba mươi đến khía cạnh thứ ba mươi ba, tập hợp gồm một hoặc nhiều giá trị PRI được hiểu bao gồm nhiều giá trị PRI được hiểu.

Theo khía cạnh thứ ba mươi sáu, kết hợp với khía cạnh thứ ba mươi lăm, ít nhất một trong số nhiều giá trị PRI được hiểu có cùng giá trị với giá trị của điểm mã trường PRI.

Theo khía cạnh thứ ba mươi bảy, kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ khía cạnh thứ ba mươi lăm đến khía cạnh thứ ba mươi sáu, nhiều giá trị PRI được hiểu bao gồm giá trị PRI được hiểu thứ nhất tương ứng với tài nguyên PUCCH thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ ba mươi tám, kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ khía cạnh thứ ba mươi lăm đến khía cạnh thứ ba mươi bảy, nhiều giá trị PRI được hiểu bao gồm giá trị PRI được hiểu thứ hai tương ứng với tài nguyên PUCCH thứ hai.

Theo khía cạnh thứ ba mươi chín, kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ khía cạnh thứ ba mươi bảy đến khía cạnh thứ ba mươi tám, tài nguyên PUCCH thứ nhất tương ứng với chùm được kích hoạt thứ nhất; và

Theo khía cạnh thứ bốn mươi, kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ khía cạnh thứ ba mươi tám đến khía cạnh thứ ba mươi chín, tài nguyên

PUCCH thứ hai tương ứng với chùm được kích hoạt thứ hai khác với chùm được kích hoạt thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ bốn mươi một, DCI bao gồm DCI DL lập lịch PDSCH, và lần lặp PUCCH bao gồm bảng mã HARQ-ACK.

Theo khía cạnh thứ bốn mươi hai, máy còn được tạo cấu hình để nhận nhiều DCI, nhiều DCI bao gồm DCI, mỗi DCI trong số nhiều DCI bao gồm điểm mã trường PRI tương ứng và trường chỉ báo định thời phản hồi HARQ tương ứng.

Theo khía cạnh thứ bốn mươi ba, kết hợp với khía cạnh thứ bốn mươi hai, các giá trị tương ứng của trường chỉ báo định thời phản hồi HARQ của nhiều DCI chỉ báo cùng một vị trí khe cho cuộc truyền PUCCH của phản hồi HARQ-ACK.

Theo khía cạnh thứ bốn mươi tư, kết hợp với khía cạnh thứ bốn mươi ba, máy còn được tạo cấu hình để nhận dạng DCI được phát hiện cuối cùng trong tập hợp DCI.

Theo khía cạnh thứ bốn mươi lăm, kết hợp với khía cạnh thứ bốn mươi tư, máy còn được tạo cấu hình để xác định có thực hiện lặp PUCCH nếu điểm mã trường PRI tương ứng của DCI được phát hiện cuối cùng chỉ báo nhiều giá trị PRI.

Theo khía cạnh thứ bốn mươi sáu, kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ khía cạnh thứ bốn mươi ba đến khía cạnh thứ bốn mươi lăm, máy còn được tạo cấu hình để xác định có thực hiện lặp PUCCH dựa vào ít nhất một DCI trong tập hợp DCI có điểm mã trường PRI tương ứng mà chỉ báo nhiều giá trị PRI.

Theo khía cạnh thứ bốn mươi bảy, kết hợp với khía cạnh thứ bốn mươi sáu, máy còn được tạo cấu hình để nhận dạng DCI được phát hiện cuối cùng trong tập hợp DCI.

Theo khía cạnh thứ bốn mươi tám, kết hợp với khía cạnh thứ bốn mươi bảy, khi DCI được phát hiện tương ứng với một giá trị PRI và khi ít nhất một DCI trong tập hợp DCI có điểm mã trường PRI tương ứng mà chỉ báo nhiều giá trị PRI, máy còn được tạo cấu hình để sử dụng tài nguyên PUCCH thứ nhất tương ứng với một giá trị PRI.

Theo khía cạnh thứ bốn mươi chín, kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ khía cạnh thứ bốn mươi bảy đến khía cạnh thứ bốn mươi tám, khi DCI được phát hiện tương ứng với một giá trị PRI và khi ít nhất một DCI trong tập hợp DCI có

điểm mã trường PRI tương ứng mà chỉ báo nhiều giá trị PRI, máy còn được tạo cấu hình để sử dụng tài nguyên PUCCH thứ hai tương ứng với DCI được nhận gần đây nhất trong số ít nhất một DCI được nhận mà bao gồm giá trị của điểm mã trường PRI tương ứng với nhiều giá trị PRI.

Theo khía cạnh thứ năm mươi, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ khía cạnh thứ hai mươi tám đến khía cạnh thứ bốn mươi chín, vị trí khe bao gồm khe hoặc khe con của khe.

Theo một số khía cạnh, máy được tạo cấu hình để truyền thông không dây, chẳng hạn như UE, được tạo cấu hình để nhận DCI bao gồm điểm mã trường PRI, và ánh xạ điểm mã trường PRI đến tập hợp gồm một hoặc nhiều giá trị PRI được hiểu. Máy còn được tạo cấu hình để truyền nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH dựa vào tập hợp gồm một hoặc nhiều giá trị PRI được hiểu. Theo một số phương án thực hiện, máy bao gồm thiết bị không dây, chẳng hạn như UE. Theo một số phương án thực hiện, máy có thể bao gồm ít nhất một bộ xử lý và bộ nhớ được ghép nối với bộ xử lý. Bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động được mô tả ở đây liên quan đến thiết bị không dây. Theo một số phương án thực hiện khác, máy có thể bao gồm phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính có mã chương trình được ghi trên đó và mã chương trình có thể được thực thi bởi máy tính để khiến cho máy tính thực hiện các hoạt động được mô tả ở đây dựa theo thiết bị không dây. Theo một số phương án thực hiện, máy có thể bao gồm một hoặc nhiều phương tiện được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động được mô tả ở đây. Theo một số phương án thực hiện, các hoạt động được mô tả liên quan đến máy có thể bao gồm phương pháp truyền thông không dây.

Theo khía cạnh thứ năm mươi một, để truyền nhiều lần lặp PUCCH, máy còn được tạo cấu hình để truyền, bằng cách sử dụng tài nguyên PUCCH thứ nhất trong số nhiều tài nguyên PUCCH, lần lặp PUCCH thứ nhất trong số nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe.

Theo khía cạnh thứ năm mươi hai, kết hợp với khía cạnh thứ năm mươi một, để truyền nhiều lần lặp PUCCH, máy được tạo cấu hình để truyền, bằng cách sử dụng tài nguyên PUCCH thứ hai trong số nhiều tài nguyên PUCCH, lần lặp PUCCH thứ hai trong số nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe.

Theo khía cạnh thứ năm mươi ba, máy còn được tạo cấu hình để xác định xem DCI có chỉ đến nhiều trạng thái TCI hay không và xác định có thực hiện việc ánh xạ dựa vào việc xác định rằng DCI chỉ đến nhiều trạng thái TCI.

Theo khía cạnh thứ năm mươi tư, kết hợp với khía cạnh thứ ba mươi, nhiều lần lặp PUCCH được truyền trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH dựa vào tập hợp gồm một hoặc nhiều giá trị PRI được hiểu và máy được tạo cấu hình để xác định xem có thực hiện phép ánh xạ hay không.

Theo khía cạnh thứ năm mươi lăm, kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ khía cạnh thứ năm mươi ba đến khía cạnh thứ năm mươi tư, máy còn được tạo cấu hình để, dựa vào việc xác định có thực hiện lặp PUCCH bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH, chọn tài nguyên PUCCH thứ nhất làm tài nguyên thứ nhất trong số nhiều tài nguyên PUCCH, tài nguyên PUCCH thứ nhất tương ứng với giá trị của điểm mã trường PRI.

Theo khía cạnh thứ năm mươi sáu, kết hợp với khía cạnh thứ năm mươi lăm, máy còn được tạo cấu hình để, dựa vào việc xác định có thực hiện lặp PUCCH bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH, chọn tài nguyên PUCCH thứ hai làm tài nguyên thứ hai trong số nhiều tài nguyên PUCCH.

Theo khía cạnh thứ năm mươi bảy, kết hợp với các khía cạnh từ khía cạnh thứ năm mươi lăm đến khía cạnh thứ năm mươi sáu, tài nguyên PUCCH thứ hai được chọn từ tập hợp tài nguyên có sẵn trong bộ tài nguyên PUCCH, không bao gồm tài nguyên PUCCH đã được chọn, dựa vào: không chồng lấn với tài nguyên PUCCH thứ nhất; bắt đầu sau tài nguyên PUCCH thứ nhất; có chùm được kích hoạt khác với chùm được kích hoạt của tài nguyên PUCCH thứ nhất; có chùm được kích hoạt tương ứng với cùng nguồn QCL với ít nhất một trạng thái TCI được chỉ đến bởi DCI; hoặc sự kết hợp của chúng.

Theo khía cạnh thứ năm mươi tám, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ khía cạnh thứ năm mươi một đến khía cạnh thứ năm mươi bảy, vị trí khe bao gồm khe hoặc khe con của khe.

Theo một số khía cạnh, máy được tạo cấu hình để truyền thông không dây, chẳng hạn như UE, được tạo cấu hình để nhận cấu hình RRC, và xác định, dựa vào cấu hình RRC, xem có truyền nhiều lần lặp PUCCH hay không. Máy còn được tạo cấu hình để, đáp lại việc xác định có truyền nhiều lần lặp PUCCH, xác định, dựa vào cấu hình RRC, xem truyền một lần lặp PUCCH trong số nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng một tài nguyên PUCCH hay hai hoặc nhiều lần lặp PUCCH trong số nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH. Máy còn được tạo cấu hình để truyền hai hoặc nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH. Theo một số phương án thực hiện, máy bao gồm thiết bị không dây, chẳng hạn như UE. Theo một số phương án thực hiện, máy có thể bao gồm ít nhất một bộ xử lý và bộ nhớ được ghép nối với bộ xử lý. Bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động được mô tả ở đây dựa theo thiết bị không dây. Theo một số phương án thực hiện khác, máy có thể bao gồm phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính có mã chương trình được ghi trên đó và mã chương trình có thể được thực thi bởi máy tính để khiến cho máy tính thực hiện các hoạt động được mô tả ở đây dựa theo thiết bị không dây. Theo một số phương án thực hiện, máy có thể bao gồm một hoặc nhiều phương tiện được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động được mô tả ở đây. Theo một số phương án thực hiện, các hoạt động được mô tả dựa theo máy có thể bao gồm phương pháp truyền thông không dây.

Theo khía cạnh thứ năm mươi chín, để truyền hai hoặc nhiều lần lặp PUCCH, máy còn được tạo cấu hình để truyền, bằng cách sử dụng tài nguyên PUCCH thứ nhất trong số nhiều tài nguyên PUCCH, lần lặp PUCCH thứ nhất trong số hai hoặc nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe.

Theo khía cạnh thứ sáu mươi, kết hợp với khía cạnh thứ năm mươi chín, để truyền hai hoặc nhiều lần lặp PUCCH, máy còn được tạo cấu hình để truyền, bằng cách sử dụng tài nguyên PUCCH thứ hai trong số nhiều tài nguyên PUCCH, lần lặp PUCCH thứ hai trong số hai hoặc nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe.

Theo khía cạnh thứ sáu mươi một, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ khía cạnh thứ năm mươi chín đến khía cạnh thứ sáu mươi, vị trí khe bao gồm khe hoặc khe con của khe.

Theo một số khía cạnh, máy được tạo cấu hình để truyền thông không dây, chẳng hạn như trạm gốc, được tạo cấu hình để xác định bộ chỉ số cho một hoặc nhiều tài nguyên PUCCH, mỗi chỉ số trong bộ chỉ số tương ứng với chùm khác nhau trong số nhiều chùm, và truyền cấu hình RRC bao gồm bộ chỉ số và tài nguyên PUCCH. Máy còn được tạo cấu hình để nhận cho tài nguyên PUCCH, nhiều lần lặp PUCCH cho nhiều vị trí khe, trong đó nhiều lần lặp PUCCH bao gồm lần lặp PUCCH thứ nhất trong số nhiều lần lặp PUCCH được nhận qua chùm thứ nhất trong số nhiều chùm cho vị trí khe thứ nhất trong số nhiều vị trí khe, và lần lặp PUCCH thứ hai trong số nhiều lần lặp PUCCH được nhận qua chùm thứ hai trong số nhiều chùm cho vị trí khe thứ hai trong số nhiều vị trí khe. Theo một số phương án thực hiện, máy bao gồm thiết bị không dây, chẳng hạn như trạm gốc. Theo một số phương án thực hiện, máy có thể bao gồm ít nhất một bộ xử lý và bộ nhớ được ghép nối với bộ xử lý. Bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động được mô tả ở đây dựa theo thiết bị không dây. Theo một số phương án thực hiện khác, máy có thể bao gồm phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính có mã chương trình được ghi trên đó và mã chương trình có thể được thực thi bởi máy tính để khiến cho máy tính thực hiện các hoạt động được mô tả ở đây dựa theo thiết bị không dây. Theo một số phương án thực hiện, máy có thể bao gồm một hoặc nhiều phương tiện được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động được mô tả ở đây. Theo một số phương án thực hiện, các hoạt động được mô tả dựa theo máy có thể bao gồm phương pháp truyền thông không dây.

Theo khía cạnh thứ sáu mươi hai, cấu hình tài nguyên PUCCH chỉ báo tập hợp RB, tập hợp ký hiệu, định dạng PUCCH, hoặc sự kết hợp của chúng.

Theo khía cạnh thứ sáu mươi ba, kết hợp với khía cạnh thứ sáu mươi hai, định dạng PUCCH chỉ báo thực hiện lặp PUCCH dựa vào giá trị của trường số lượng khe.

Theo khía cạnh thứ sáu mươi tư, chùm thứ nhất tương ứng với chỉ số thứ nhất trong bộ chỉ số.

Theo khía cạnh thứ sáu mươi lăm, độc lập hoặc kết hợp với khía cạnh thứ sáu mươi tư, chùm thứ hai tương ứng với chỉ số thứ hai trong bộ chỉ số.

Theo khía cạnh thứ sáu mươi sáu, máy còn được tạo cấu hình để xác định chùm được kích hoạt cho tài nguyên PUCCH.

Theo khía cạnh thứ sáu mươi bảy, kết hợp với khía cạnh thứ sáu mươi sáu, máy còn được tạo cấu hình để truyền MAC-CE cho tài nguyên PUCCH mà chỉ báo chùm được kích hoạt.

Theo khía cạnh thứ sáu mươi tám, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ khía cạnh thứ sáu mươi hai đến khía cạnh thứ sáu mươi bảy, nhiều vị trí khe bao gồm nhiều khe hoặc nhiều khe con của khe.

Theo một số khía cạnh, máy được tạo cấu hình để truyền thông không dây, chẳng hạn như trạm gốc, được tạo cấu hình để tạo ra cấu hình RRC thứ nhất bao gồm tài nguyên PUCCH, tạo ra cấu hình RRC thứ hai bao gồm định dạng PUCCH tương ứng với nhiều chùm, và truyền cấu hình RRC thứ nhất và cấu hình RRC thứ hai. Máy còn được tạo cấu hình để nhận, cho tài nguyên PUCCH, nhiều lần lặp PUCCH cho nhiều vị trí khe, trong đó nhiều lần lặp PUCCH bao gồm lần lặp PUCCH thứ nhất trong số nhiều lần lặp PUCCH được nhận qua chùm thứ nhất trong số nhiều chùm cho vị trí khe thứ nhất trong số nhiều vị trí khe, và lần lặp PUCCH thứ hai trong số nhiều lần lặp PUCCH được nhận qua chùm thứ hai trong số nhiều chùm cho vị trí khe thứ hai trong số nhiều vị trí khe. Theo một số phương án thực hiện, máy bao gồm thiết bị không dây, chẳng hạn như trạm gốc. Theo một số phương án thực hiện, máy có thể bao gồm ít nhất một bộ xử lý và bộ nhớ được ghép nối với bộ xử lý. Bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động được mô tả ở đây dựa theo thiết bị không dây. Theo một số phương án thực hiện khác, máy có thể bao gồm phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính có mã chương trình được ghi trên đó và mã chương trình có thể được thực thi bởi máy tính để khiến cho máy tính thực hiện các hoạt động được mô tả ở đây dựa theo thiết bị không dây. Theo một số phương án thực hiện, máy có thể bao gồm một hoặc nhiều phương tiện được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động được mô tả ở đây. Theo một số phương án thực hiện, các hoạt động được mô tả dựa theo máy có thể bao gồm phương pháp truyền thông không dây.

Theo khía cạnh thứ sáu mươi chín, định dạng PUCCH tương ứng với tài nguyên PUCCH và chỉ báo số lượng vị trí khe và chỉ báo nhiều chùm.

Theo khía cạnh thứ bảy mươi, kết hợp với khía cạnh thứ sáu mươi chín, số lượng chùm bằng số lượng vị trí khe trong số nhiều vị trí khe.

Theo khía cạnh thứ bảy mươi một, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ khía cạnh thứ sáu mươi chín đến khía cạnh thứ bảy mươi, nhiều vị trí khe bao gồm nhiều khe hoặc nhiều khe con của khe.

Theo một số khía cạnh, máy được tạo cấu hình để truyền thông không dây, chẳng hạn như trạm gốc, được tạo cấu hình để nhận dạng điểm mã trường PRI chỉ báo thực hiện lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng một tài nguyên PUCCH hoặc nhiều tài nguyên PUCCH, và truyền DCI bao gồm điểm mã trường PRI. Máy còn được tạo cấu hình để nhận lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH. Theo một số phương án thực hiện, máy bao gồm thiết bị không dây, chẳng hạn như trạm gốc. Theo một số phương án thực hiện, máy có thể bao gồm ít nhất một bộ xử lý và bộ nhớ được ghép nối với bộ xử lý. Bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động được mô tả ở đây dựa theo thiết bị không dây. Theo một số phương án thực hiện khác, máy có thể bao gồm phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính có mã chương trình được ghi trên đó và mã chương trình có thể được thực thi bởi máy tính để khiến cho máy tính thực hiện các hoạt động được mô tả ở đây dựa theo thiết bị không dây. Theo một số phương án thực hiện, máy có thể bao gồm một hoặc nhiều phương tiện được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động được mô tả ở đây. Theo một số phương án thực hiện, các hoạt động được mô tả dựa theo máy có thể bao gồm phương pháp truyền thông không dây.

Theo khía cạnh thứ bảy mươi hai, để nhận lần lặp PUCCH, máy còn được tạo cấu hình để nhận, bằng cách sử dụng tài nguyên PUCCH thứ nhất trong số nhiều tài nguyên PUCCH, lần lặp PUCCH thứ nhất trong vị trí khe.

Theo khía cạnh thứ bảy mươi ba, kết hợp với khía cạnh thứ bảy mươi hai, máy còn được tạo cấu hình để nhận lần lặp PUCCH, máy còn được tạo cấu hình để nhận, bằng cách sử dụng tài nguyên PUCCH thứ hai trong số nhiều tài nguyên PUCCH, lần lặp PUCCH thứ hai trong vị trí khe.

Theo khía cạnh thứ bảy mươi tư, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ khía cạnh thứ bảy mươi hai đến khía cạnh thứ bảy mươi ba, điểm mã trường PRI chỉ báo thực hiện lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH.

Theo khía cạnh thứ bảy mươi lăm, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ khía cạnh thứ bảy mươi hai đến khía cạnh thứ bảy mươi tư, vị trí khe bao gồm khe hoặc khe con của khe.

Theo một số khía cạnh, máy được tạo cấu hình để truyền thông không dây, chẳng hạn như trạm gốc, được tạo cấu hình để nhận dạng điểm mã trường PRI mà chỉ báo truyền lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng một tài nguyên PUCCH hoặc truyền nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH. Máy còn được tạo cấu hình để truyền DCI bao gồm điểm mã trường PRI, và nhận nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH. Theo một số phương án thực hiện, máy bao gồm thiết bị không dây, chẳng hạn như trạm gốc. Theo một số phương án thực hiện, máy có thể bao gồm ít nhất một bộ xử lý và bộ nhớ được ghép nối với bộ xử lý. Bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động được mô tả ở đây dựa theo thiết bị không dây. Theo một số phương án thực hiện khác, máy có thể bao gồm phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính có mã chương trình được ghi trên đó và mã chương trình có thể được thực thi bởi máy tính để khiến cho máy tính thực hiện các hoạt động được mô tả ở đây dựa theo thiết bị không dây. Theo một số phương án thực hiện, máy có thể bao gồm một hoặc nhiều phương tiện được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động được mô tả ở đây. Theo một số phương án thực hiện, các hoạt động được mô tả dựa theo máy có thể bao gồm phương pháp truyền thông không dây.

Theo khía cạnh thứ bảy mươi sáu, để nhận nhiều lần lặp PUCCH, máy còn được tạo cấu hình để nhận, bằng cách sử dụng tài nguyên PUCCH thứ nhất trong số nhiều tài nguyên PUCCH, lần lặp PUCCH thứ nhất trong số nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe.

Theo khía cạnh thứ bảy mươi bảy, độc lập hoặc kết hợp với khía cạnh thứ bảy mươi sáu, để nhận nhiều lần lặp PUCCH, máy còn được tạo cấu hình để nhận, bằng cách sử dụng tài nguyên PUCCH thứ hai trong số nhiều tài nguyên PUCCH, lần lặp PUCCH thứ hai trong số nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe.

Theo khía cạnh thứ bảy mươi tám, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ khía cạnh thứ bảy mươi sáu đến khía cạnh thứ bảy mươi bảy, nhiều vị trí khe bao gồm nhiều khe hoặc nhiều khe con của khe.

Theo một số khía cạnh, máy được tạo cấu hình để truyền thông không dây, chẳng hạn như trạm gốc, được tạo cấu hình để nhận dạng điểm mã trường PRI mà chỉ báo thực hiện việc ánh xạ điểm mã trường PRI đến tập hợp gồm một hoặc nhiều giá trị PRI được hiểu, và truyền DCI bao gồm điểm mã trường PRI. Máy còn được tạo cấu hình để nhận lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH tương ứng với một hoặc nhiều giá trị PRI được hiểu. Theo một số phương án thực hiện, máy bao gồm thiết bị không dây, chẳng hạn như trạm gốc. Theo một số phương án thực hiện, máy có thể bao gồm ít nhất một bộ xử lý và bộ nhớ được ghép nối với bộ xử lý. Bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động được mô tả ở đây dựa theo thiết bị không dây. Theo một số phương án thực hiện khác, máy có thể bao gồm phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính có mã chương trình được ghi trên đó và mã chương trình có thể được thực thi bởi máy tính để khiến cho máy tính thực hiện các hoạt động được mô tả ở đây dựa theo thiết bị không dây. Theo một số phương án thực hiện, máy có thể bao gồm một hoặc nhiều phương tiện được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động được mô tả ở đây. Theo một số phương án thực hiện, các hoạt động được mô tả dựa theo máy có thể bao gồm phương pháp truyền thông không dây.

Theo khía cạnh thứ bảy mươi chín, để nhận lần lặp PUCCH, máy còn được tạo cấu hình để nhận, bằng cách sử dụng tài nguyên PUCCH thứ nhất trong số nhiều tài nguyên PUCCH, lần lặp PUCCH thứ nhất trong vị trí khe.

Theo khía cạnh thứ tám mươi, độc lập hoặc kết hợp với khía cạnh thứ bảy mươi chín, để nhận lần lặp PUCCH, máy còn được tạo cấu hình để nhận, bằng cách sử dụng tài nguyên PUCCH thứ hai trong số nhiều tài nguyên PUCCH, lần lặp PUCCH thứ hai trong vị trí khe.

Theo khía cạnh thứ tám mươi một, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ khía cạnh thứ bảy mươi chín đến khía cạnh thứ tám mươi, vị trí khe bao gồm khe hoặc khe con của khe.

Theo một số khía cạnh, máy được tạo cấu hình để truyền thông không dây, chẳng hạn như trạm gốc, được tạo cấu hình để nhận dạng điểm mã trường PRI mà ánh xạ đến tập hợp gồm một hoặc nhiều giá trị PRI được hiểu, và truyền DCI bao gồm điểm mã trường PRI. Máy còn được tạo cấu hình để nhận lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng

nhiều tài nguyên PUCCH tương ứng với một hoặc nhiều giá trị PRI được hiểu. Theo một số phương án thực hiện, máy bao gồm thiết bị không dây, chẳng hạn như trạm gốc. Theo một số phương án thực hiện, máy có thể bao gồm ít nhất một bộ xử lý và bộ nhớ được ghép nối với bộ xử lý. Bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động được mô tả ở đây dựa theo thiết bị không dây. Theo một số phương án thực hiện khác, máy có thể bao gồm phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính có mã chương trình được ghi trên đó và mã chương trình có thể được thực thi bởi máy tính để khiến cho máy tính thực hiện các hoạt động được mô tả ở đây dựa theo thiết bị không dây. Theo một số phương án thực hiện, máy có thể bao gồm một hoặc nhiều phương tiện được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động được mô tả ở đây. Theo một số phương án thực hiện, các hoạt động được mô tả dựa theo máy có thể bao gồm phương pháp truyền thông không dây.

Theo khía cạnh thứ tám mươi hai, để nhận các lần lặp PUCCH, máy được tạo cấu hình để nhận, bằng cách sử dụng tài nguyên PUCCH thứ nhất trong số nhiều tài nguyên PUCCH, lần lặp PUCCH thứ nhất trong vị trí khe.

Theo khía cạnh thứ tám mươi ba, độc lập hoặc kết hợp với khía cạnh thứ tám mươi hai, để nhận các lần lặp PUCCH, máy được tạo cấu hình để nhận, bằng cách sử dụng tài nguyên PUCCH thứ hai trong số nhiều tài nguyên PUCCH, lần lặp PUCCH thứ hai trong vị trí khe.

Theo khía cạnh thứ tám mươi tư, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ khía cạnh thứ tám mươi hai đến khía cạnh thứ tám mươi ba, tập hợp gồm một hoặc nhiều giá trị PRI được hiểu bao gồm ít nhất hai giá trị PRI được hiểu.

Theo khía cạnh thứ tám mươi lăm, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ khía cạnh thứ tám mươi hai đến khía cạnh thứ tám mươi tư, vị trí khe bao gồm khe hoặc khe con của khe.

Theo một số khía cạnh, máy được tạo cấu hình để truyền thông không dây, chẳng hạn như trạm gốc, được tạo cấu hình để tạo ra cấu hình RRC bao gồm dữ liệu để chỉ báo xem truyền nhiều lần lặp PUCCH bằng cách sử dụng một tài nguyên PUCCH hay nhiều tài nguyên PUCCH, truyền cấu hình RRC. Máy còn được tạo cấu hình để nhận nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH. Theo một số phương

án thực hiện, máy bao gồm thiết bị không dây, chẳng hạn như trạm gốc. Theo một số phương án thực hiện, máy có thể bao gồm ít nhất một bộ xử lý và bộ nhớ được ghép nối với bộ xử lý. Bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động được mô tả ở đây dựa theo thiết bị không dây. Theo một số phương án thực hiện khác, máy có thể bao gồm phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính có mã chương trình được ghi trên đó và mã chương trình có thể được thực thi bởi máy tính để khiến cho máy tính thực hiện các hoạt động được mô tả ở đây dựa theo thiết bị không dây. Theo một số phương án thực hiện, máy có thể bao gồm một hoặc nhiều phương tiện được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động được mô tả ở đây. Theo một số phương án thực hiện, các hoạt động được mô tả dựa theo máy có thể bao gồm phương pháp truyền thông không dây.

Theo khía cạnh thứ tám mươi sáu, máy còn được tạo cấu hình để xác định xem có nhận nhiều lần lặp PUCCH hay không.

Theo khía cạnh thứ tám mươi bảy, độc lập hoặc kết hợp với khía cạnh thứ tám mươi sáu, máy còn được tạo cấu hình để xác định xem nhận lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng một tài nguyên PUCCH hay nhiều tài nguyên PUCCH.

Theo khía cạnh thứ tám mươi tám, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ khía cạnh thứ tám mươi sáu đến khía cạnh thứ tám mươi bảy, để nhận nhiều lần lặp PUCCH, máy được tạo cấu hình để nhận, bằng cách sử dụng tài nguyên PUCCH thứ nhất trong số nhiều tài nguyên PUCCH, lần lặp PUCCH thứ nhất trong số nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe.

Theo khía cạnh thứ tám mươi chín, kết hợp với khía cạnh thứ tám mươi tám, để nhận nhiều lần lặp PUCCH, máy còn được tạo cấu hình để nhận, bằng cách sử dụng tài nguyên PUCCH thứ hai trong số nhiều tài nguyên PUCCH, lần lặp PUCCH thứ hai trong số nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe.

Theo khía cạnh thứ chín mươi, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ khía cạnh thứ tám mươi sáu đến khía cạnh thứ tám mươi chín, vị trí khe bao gồm khe hoặc khe con của khe.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này sẽ hiểu rằng thông tin và tín hiệu có thể được biểu diễn bằng cách sử dụng công nghệ và kỹ thuật bất kỳ trong số nhiều công nghệ và kỹ thuật khác nhau. Ví dụ, dữ liệu, lệnh, chỉ lệnh, thông tin, tín hiệu, bit, ký hiệu, và chip mà có thể được viện dẫn khắp phần mô tả trên đây có thể được thể hiện bằng điện áp, dòng điện, sóng điện từ, từ trường hoặc hạt từ, quang trường hoặc hạt quang, hoặc dạng kết hợp bất kỳ của chúng.

Các khối chức năng và các môđun trên các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.19 có thể bao gồm bộ xử lý, thiết bị điện tử, thiết bị phân cứng, thành phần điện tử, mạch logic, bộ nhớ, mã phần mềm, mã firmware, v.v., hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này sẽ hiểu rõ rằng các khối logic minh họa, môđun, mạch và bước thuật toán khác nhau (ví dụ, các khối logic trên các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.19) được mô tả kết hợp với bản mô tả sáng chế này có thể được cài đặt dưới dạng phần cứng điện tử, phần mềm máy tính, hoặc các sự kết hợp của cả hai. Để minh họa rõ tính hoán đổi của phần cứng và phần mềm, các thành phần, khối, môđun, mạch và bước minh họa khác nhau đã được mô tả trên đây nhìn chung là về mặt chức năng của chúng. Chức năng như vậy có được thực thi dưới dạng phần cứng hay phần mềm hay không tùy thuộc vào ứng dụng cụ thể và ràng buộc thiết kế áp đặt lên toàn bộ hệ thống. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể thực hiện chức năng được mô tả theo nhiều cách khác nhau trong từng ứng dụng cụ thể, nhưng các quyết định thực hiện này không nên được hiểu là nằm ngoài phạm vi của sáng chế. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này cũng sẽ hoàn toàn nhận thấy rằng trình tự hoặc sự kết hợp giữa các thành phần, phương pháp hoặc sự tương tác đã được mô tả trong sáng chế chỉ là các ví dụ và rằng các thành phần, phương pháp hoặc sự tương tác của các khía cạnh khác nhau của sáng chế có thể được kết hợp hoặc được thực hiện theo các phương thức khác với những gì đã được minh họa và được mô tả ở đây.

Các khối logic, môđun và mạch minh họa khác nhau được mô tả theo sáng chế có thể được thực thi hoặc thực hiện bằng bộ xử lý đa năng, bộ xử lý tín hiệu số (DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (application specific integrated circuit - ASIC), mảng cổng lập trình được theo trường (field programmable gate array - FPGA) hoặc thiết bị logic lập trình được khác

(programmable logic device - PLD), cổng rời rạc hoặc logic bán dẫn, các thành phần phần cứng rời rạc hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng được thiết kế để thực hiện các chức năng được mô tả ở đây. Bộ xử lý đa năng có thể là bộ vi xử lý, nhưng theo cách khác, bộ xử lý có thể là mọi bộ xử lý, bộ điều khiển, bộ vi điều khiển, hoặc máy trạng thái thông thường. Bộ xử lý cũng có thể được thực thi dưới dạng tổ hợp của các thiết bị tính toán, ví dụ, tổ hợp của DSP và bộ vi xử lý, nhiều bộ vi xử lý, một hoặc nhiều bộ vi xử lý kết hợp với lõi DSP, hoặc mọi cấu hình phù hợp khác.

Các bước của phương pháp hoặc thuật toán được mô tả cùng với bản mô tả này có thể được thể hiện trực tiếp trong phần cứng, trong môđun phần mềm được thực thi bởi bộ xử lý, hoặc trong sự kết hợp của cả hai. Môđun phần mềm có thể nằm trong bộ nhớ RAM, bộ nhớ flash, bộ nhớ ROM, bộ nhớ EPROM, bộ nhớ EEPROM, các thanh ghi, ổ đĩa cứng, ổ đĩa rời, CD-ROM, hoặc dạng phương tiện khác bất kỳ được biết trong lĩnh vực kỹ thuật này. Phương tiện lưu trữ làm ví dụ được ghép nối với bộ xử lý sao cho bộ xử lý có thể đọc thông tin từ, và ghi thông tin vào, phương tiện lưu trữ. Theo cách khác, phương tiện lưu trữ có thể được tích hợp vào bộ xử lý. Bộ xử lý và phương tiện lưu trữ có thể nằm trong ASIC. ASIC có thể nằm trong thiết bị đầu cuối người dùng. Theo cách khác, bộ xử lý và phương tiện lưu trữ có thể tồn tại dưới dạng các thành phần rời rạc trong thiết bị đầu cuối người dùng.

Theo một hoặc nhiều thiết kế làm ví dụ, các chức năng được mô tả có thể được thực hiện trong phần cứng, phần mềm, firmware, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng. Nếu được thực hiện trong phần mềm, các chức năng có thể được lưu trữ trên hoặc truyền 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 cả phương tiện lưu trữ máy tính và phương tiện truyền thông bao gồm phương tiện bất kỳ mà hỗ trợ truyền chương trình máy tính từ vị trí này đến vị trí khác. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính có thể là phương tiện có sẵn bất kỳ mà có thể được truy cập bởi máy tính đa dụng hoặc chuyên dụng. Ví dụ, và không nhằm mục đích giới hạn, phương tiện đọc được bằng máy tính có thể bao gồm RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM hoặc bộ nhớ đĩa quang, bộ nhớ đĩa từ khác hoặc các thiết bị lưu trữ từ khác, hoặc bất kỳ phương tiện khác mà có thể được sử dụng để mang hoặc lưu trữ phương tiện mang mã chương trình mong muốn dưới dạng các lệnh hoặc các cấu trúc dữ liệu và mà có thể được

truy cập bởi máy tính đa dụng hoặc chuyên dụng, hoặc bộ xử lý đa dụng hoặc chuyên dụng. Ngoài ra, kết nối bất kỳ cũng có thể được gọi là phương tiện đọc được bằng máy tính. Ví dụ, nếu phần mềm được truyền từ trang web, máy chủ hoặc nguồn từ xa khác nhờ sử dụng cáp đồng trục, cáp sợi quang, cáp dây xoắn, hoặc đường dây thuê bao số (digital subscriber line - DSL), thì cáp đồng trục, cáp sợi quang, cáp dây xoắn, hoặc DSL được bao hàm trong định nghĩa về phương tiện. Đĩa từ và đĩa quang, như được sử dụng ở đây, bao gồm đĩa compac (compact disc - CD), đĩa laze, đĩa quang, đĩa số đa năng (Digital Versatile Disc - DVD), đĩa mềm và đĩa bluray, trong đó đĩa từ thường tái tạo dữ liệu bằng phương pháp từ tính, còn đĩa quang thì tái tạo dữ liệu bằng phương pháp quang học sử dụng laze. Tổ hợp của các loại phương tiện nêu trên cũng được bao gồm trong phạm vi của phương tiện đọc được bằng máy tính.

Khi được sử dụng ở đây, bao gồm trong phần yêu cầu bảo hộ, thuật ngữ “và/hoặc” khi được dùng trong danh sách gồm hai hoặc nhiều mục, có nghĩa là mục bất kỳ trong số các mục được liệt kê đó có thể được sử dụng bởi chính nó, hoặc tổ hợp bất kỳ của hai hoặc nhiều trong các mục được liệt kê có thể được sử dụng. Ví dụ, nếu một tổ hợp được mô tả là chứa các thành phần A, B, và/hoặc C, thì tổ hợp đó có thể chứa một mình A; chứa một mình B; chứa một mình C; A và B kết hợp; A và C kết hợp; B và C kết hợp; hoặc A, B, và C kết hợp. Ngoài ra, như được sử dụng ở đây, bao gồm trong các yêu cầu bảo hộ, “hoặc” như được sử dụng trong danh sách các mục mà bắt đầu bằng “ít nhất một trong số” là để chỉ danh sách phân biệt sao cho, ví dụ, danh sách gồm “ít nhất một trong số A, B hoặc C” nghĩa là A hoặc B hoặc C hoặc AB hoặc AC hoặc BC hoặc ABC (tức là, A và B và C) hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng.

Phần mô tả trên đây của sáng chế được trình bày để cho phép người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này có thể thực hiện hoặc sử dụng sáng chế. Có nhiều dạng cải biến đối với các phương án của sáng chế sẽ được người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này tìm ra một cách dễ dàng, và các nguyên lý chung đã nêu ra trong sáng chế có thể được áp dụng cho những phương án khác mà không bị coi là vượt ra ngoài phạm vi của sáng chế. Do đó, sáng chế không chỉ giới hạn ở các phương án được mô tả ở đây mà

sáng chế phải được hiểu theo phạm vi rộng nhất phù hợp với các nguyên lý và dấu hiệu mới được mô tả ở đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

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

nhận thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information - DCI) bao gồm điểm mã trường chỉ báo tài nguyên kênh điều khiển đường lên vật lý (physical uplink control channel resource indicator - PRI);

tạo cấu hình, dựa vào cấu hình điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control – RRC), UE để ánh xạ điểm mã trường PRI đến một hoặc nhiều giá trị PRI được hiểu có dạng số nguyên, trong đó việc điểm mã trường PRI được ánh xạ đến một giá trị PRI được hiểu có dạng số nguyên hay được ánh xạ đến nhiều giá trị PRI được hiểu có dạng số nguyên được dựa vào cấu hình RRC; và

truyền nhiều lần lặp kênh điều khiển đường lên vật lý (physical uplink control channel – PUCCH) trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH dựa vào một hoặc nhiều giá trị PRI được hiểu có dạng số nguyên.

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

xác định dựa vào điểm mã trường PRI, xem truyền lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng một tài nguyên PUCCH hay truyền nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH, và

trong đó việc truyền nhiều lần lặp PUCCH bao gồm:

truyền, bằng cách sử dụng tài nguyên PUCCH thứ nhất trong số nhiều tài nguyên PUCCH, lần lặp PUCCH thứ nhất trong số nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe, tài nguyên PUCCH thứ nhất kết hợp với chùm được kích hoạt thứ nhất; và

truyền, bằng cách sử dụng tài nguyên PUCCH thứ hai trong số nhiều tài nguyên PUCCH, lần lặp PUCCH thứ hai trong số nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe, tài nguyên PUCCH thứ hai kết hợp với chùm được kích hoạt thứ hai khác với chùm được kích hoạt thứ nhất.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước truyền nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH được dựa vào cấu hình RRC bao gồm dữ liệu chỉ báo sẽ sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH, và phương pháp này còn bao gồm bước ánh

xạ giá trị của điểm mã trường PRI đến một hoặc nhiều giá trị PRI được hiểu có dạng số nguyên.

4. Phương pháp theo điểm 3, phương pháp này còn bao gồm bước nhận cấu hình RRC.

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

nhận phần tử điều khiển (control element – CE) điều khiển truy cập môi trường (medium access control – MAC); và

kích hoạt, dựa vào MAC-CE, chức năng ánh xạ để ánh xạ điểm mã trường PRI đến một hoặc nhiều giá trị PRI được hiểu có dạng số nguyên.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó:

một hoặc nhiều giá trị PRI được hiểu có dạng số nguyên bao gồm nhiều giá trị PRI được hiểu có dạng số nguyên và nhiều giá trị PRI được hiểu có dạng số nguyên bao gồm:

giá trị PRI được hiểu thứ nhất tương ứng với tài nguyên PUCCH thứ nhất; và

giá trị PRI được hiểu thứ hai tương ứng với tài nguyên PUCCH thứ hai; và

ít nhất một trong số nhiều giá trị PRI được hiểu có dạng số nguyên có cùng giá trị với giá trị của điểm mã trường PRI.

7. Phương pháp theo điểm 3, trong đó nhiều lần lặp PUCCH được truyền trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH dựa vào một hoặc nhiều giá trị PRI được hiểu có dạng số nguyên.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó việc truyền nhiều lần lặp PUCCH bao gồm:

truyền, bằng cách sử dụng tài nguyên PUCCH thứ nhất trong số nhiều tài nguyên PUCCH, lần lặp PUCCH thứ nhất trong số nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe; và

truyền, bằng cách sử dụng tài nguyên PUCCH thứ hai trong số nhiều tài nguyên PUCCH, lần lặp PUCCH thứ hai trong số nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe.

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

ánh xạ điểm mã trường PRI đến một hoặc nhiều giá trị PRI được hiểu có dạng số nguyên dựa vào việc xác định rằng DCI chỉ đến nhiều trạng thái chỉ báo cấu hình truyền (transmission configuration indicator – TCI).

10. Phương pháp theo điểm 9, phương pháp này còn bao gồm các bước, dựa vào việc xác định thực hiện các lần lặp PUCCH bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH:

chọn tài nguyên PUCCH thứ nhất làm tài nguyên thứ nhất trong số nhiều tài nguyên PUCCH, tài nguyên PUCCH thứ nhất tương ứng với giá trị của điểm mã trường PRI; và

chọn tài nguyên PUCCH thứ hai làm tài nguyên thứ hai trong số nhiều tài nguyên PUCCH.

11. Phương pháp theo điểm 10, trong đó tài nguyên PUCCH thứ hai được chọn từ tập hợp tài nguyên PUCCH có sẵn trong tập hợp tài nguyên PUCCH, không bao gồm tài nguyên PUCCH được chọn, dựa vào việc:

không chồng lấn với tài nguyên PUCCH thứ nhất;

bắt đầu sau tài nguyên PUCCH thứ nhất;

có chùm được kích hoạt khác với chùm được kích hoạt của tài nguyên PUCCH thứ nhất;

có chùm được kích hoạt tương ứng với cùng nguồn gần như cùng vị trí (quasi co-located - QCL) với ít nhất một trạng thái TCI được chỉ đến bởi DCI; hoặc

sự kết hợp của chúng.

12. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm bước truyền, dựa vào điểm mã trường PRI, nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH.

13. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm bước truyền, dựa vào điểm mã trường PRI, lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng một tài nguyên PUCCH.

14. Máy được tạo cấu hình để truyền thông không dây, máy này bao gồm:

ít nhất một bộ xử lý; và

bộ nhớ được ghép nối với ít nhất một bộ xử lý,

trong đó ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để:

nhận thông tin điều khiển đường xuống (DCI) bao gồm điểm mã trường chỉ báo tài nguyên kênh điều khiển đường lên vật lý (PRI);

ánh xạ điểm mã trường PRI đến một hoặc nhiều giá trị PRI được hiểu có dạng số nguyên dựa vào cấu hình điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC), trong đó việc điểm mã trường PRI được ánh xạ đến một giá trị PRI được hiểu có dạng số nguyên hay được ánh xạ đến nhiều giá trị PRI được hiểu có dạng số nguyên được dựa vào cấu hình RRC; và

khởi tạo truyền nhiều lần lặp kênh điều khiển đường lên vật lý (PUCCH) trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH dựa vào một hoặc nhiều giá trị PRI được hiểu có dạng số nguyên.

15. Máy theo điểm 14, trong đó:

DCI bao gồm DCI đường xuống (downlink - DL) lập lịch kênh dùng chung đường xuống vật lý (Physical Downlink Shared Channel - PDSCH), và lần lặp PUCCH được kết hợp với bảng mã yêu cầu lặp tự động lai (Hybrid Automatic Repeat Request - HARQ)-ACK, và

vị trí khe bao gồm khe hoặc khe con của khe.

16. Máy theo điểm 14, trong đó ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để nhận nhiều DCI, nhiều DCI bao gồm DCI, mỗi DCI trong số nhiều DCI bao gồm điểm mã trường PRI tương ứng và trường chỉ báo định thời phản hồi yêu cầu lặp tự động lai (HARQ) tương ứng, và trong đó các giá trị tương ứng của trường chỉ báo định thời phản hồi HARQ của nhiều DCI chỉ báo cùng một vị trí khe cho cuộc truyền PUCCH của phản hồi HARQ-ACK.

17. Máy theo điểm 16, trong đó ít nhất một bộ xử lý còn được tạo cấu hình để:

nhận dạng DCI được phát hiện cuối cùng trong số nhiều DCI; và

xác định thực hiện lặp PUCCH để đáp lại điểm mã trường PRI tương ứng của DCI được phát hiện cuối cùng chỉ báo nhiều giá trị PRI.

18. Máy theo điểm 16, trong đó ít nhất một bộ xử lý còn được tạo cấu hình để xác định thực hiện lặp PUCCH dựa vào ít nhất một DCI trong số nhiều DCI có điểm mã trường PRI tương ứng chỉ báo nhiều giá trị PRI.

19. Máy theo điểm 18, trong đó ít nhất một bộ xử lý còn được tạo cấu hình để:

nhận dạng DCI được phát hiện cuối cùng trong số nhiều DCI; và

dựa vào việc DCI được phát hiện tương ứng với một giá trị PRI và dựa vào việc ít nhất một DCI trong số nhiều DCI có điểm mã trường PRI tương ứng chỉ báo nhiều giá trị PRI:

sử dụng tài nguyên PUCCH thứ nhất tương ứng với một giá trị PRI; và

sử dụng tài nguyên PUCCH thứ hai tương ứng với DCI được nhận gần đây nhất trong số ít nhất một DCI bao gồm giá trị của điểm mã trường PRI tương ứng với nhiều giá trị PRI.

20. Máy theo điểm 14, trong đó ít nhất một bộ xử lý còn được tạo cấu hình để:

nhận nhiều DCI bao gồm tập hợp DCI;

nhận dạng DCI được phát hiện cuối cùng trong tập hợp DCI; và

dựa vào việc DCI được phát hiện tương ứng với một giá trị PRI và dựa vào việc ít nhất một DCI trong tập hợp DCI có điểm mã trường PRI tương ứng chỉ báo nhiều giá trị PRI:

sử dụng tài nguyên PUCCH thứ nhất tương ứng với một giá trị PRI; và

sử dụng tài nguyên PUCCH thứ hai tương ứng với DCI được nhận gần đây nhất trong số ít nhất một DCI bao gồm giá trị của điểm mã trường PRI tương ứng với nhiều giá trị PRI.

21. Máy theo điểm 14, trong đó ít nhất một bộ xử lý còn được tạo cấu hình để nhận cấu hình RRC.

22. Máy theo điểm 14, trong đó ít nhất một bộ xử lý còn được tạo cấu hình để xác định xem truyền lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng một tài nguyên PUCCH hay truyền nhiều lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH.

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

truyền cấu hình điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) kết hợp với việc tạo cấu hình thiết bị người dùng (UE) để ánh xạ điểm mã trường chỉ báo tài nguyên kênh điều khiển đường lên vật lý (PRI) đến một hoặc nhiều giá trị PRI được hiểu có dạng số nguyên, trong đó việc điểm mã trường PRI được ánh xạ đến một giá trị PRI được hiểu có dạng số nguyên hay được ánh xạ đến nhiều giá trị PRI được hiểu có dạng số nguyên được dựa vào cấu hình RRC;

nhận dạng, bởi thực thể mạng, điểm mã trường PRI chỉ báo thực hiện lặp kênh điều khiển đường lên vật lý (PUCCH) trong vị trí khe bằng cách sử dụng một tài nguyên PUCCH hoặc nhiều tài nguyên PUCCH;

truyền, bởi thực thể mạng, thông tin điều khiển đường xuống (DCI) bao gồm điểm mã trường PRI; và

nhận, bởi thực thể mạng, lần lặp PUCCH từ UE trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH.

24. Phương pháp theo điểm 23, trong đó việc nhận lần lặp PUCCH bao gồm các bước:

nhận, bởi thực thể mạng bằng cách sử dụng tài nguyên PUCCH thứ nhất trong số nhiều tài nguyên PUCCH, lần lặp PUCCH thứ nhất trong vị trí khe; và

nhận, bởi thực thể mạng bằng cách sử dụng tài nguyên PUCCH thứ hai trong số nhiều tài nguyên PUCCH, lần lặp PUCCH thứ hai trong vị trí khe.

25. Phương pháp theo điểm 23, trong đó điểm mã trường PRI chỉ báo thực hiện lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH.

26. Phương pháp theo điểm 23, phương pháp này còn bao gồm các bước:

xác định xem có nhận nhiều lần lặp PUCCH hay không;
xác định xem nhận lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng một tài nguyên PUCCH hay nhiều tài nguyên PUCCH; hoặc
sự kết hợp của chúng.

27. Phương pháp theo điểm 23, trong đó điểm mã trường PRI ánh xạ đến một hoặc nhiều giá trị PRI được hiểu có dạng số nguyên hoặc chỉ báo thực hiện việc ánh xạ điểm mã trường PRI đến một hoặc nhiều giá trị PRI được hiểu có dạng số nguyên.

28. Phương pháp theo điểm 27, trong đó một hoặc nhiều giá trị PRI được hiểu có dạng số nguyên bao gồm ít nhất hai giá trị PRI được hiểu có dạng số nguyên.

29. Phương pháp theo điểm 23, phương pháp này còn bao gồm các bước:

tạo ra, bởi thực thể mạng, cấu hình RRC bao gồm dữ liệu chỉ báo xem truyền nhiều lần lặp PUCCH bằng cách sử dụng một tài nguyên PUCCH hay nhiều tài nguyên PUCCH.

30. Phương pháp theo điểm 23, trong đó vị trí khe bao gồm khe hoặc khe con của khe.

31. Thực thể mạng được tạo cấu hình để truyền thông không dây, thực thể mạng này bao gồm:

ít nhất một bộ xử lý; và

bộ nhớ được ghép nối với ít nhất một bộ xử lý,

trong đó ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để:

khởi tạo truyền cấu hình điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) kết hợp với việc tạo cấu hình thiết bị người dùng (UE) để ánh xạ điểm mã trường chỉ báo tài nguyên kênh điều khiển đường lên vật lý (PRI) đến một hoặc nhiều giá trị PRI được hiểu có dạng số nguyên, trong đó việc điểm mã trường PRI được ánh xạ đến một giá trị PRI được hiểu có dạng số nguyên hay được ánh xạ đến nhiều giá trị PRI được hiểu có dạng số nguyên được dựa vào cấu hình RRC;

nhận dạng điểm mã trường PRI chỉ báo thực hiện lập kênh điều khiển đường lên vật lý (PUCCH) trong vị trí khe bằng cách sử dụng một tài nguyên PUCCH hoặc nhiều tài nguyên PUCCH;

khởi tạo truyền thông tin điều khiển đường xuống (DCI) bao gồm điểm mã trường PRI; và

nhận lần lặp PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH.

32. Thực thể mạng theo điểm 31, trong đó, để nhận lần lặp PUCCH, ít nhất một bộ xử lý còn được tạo cấu hình để:

nhận, bằng cách sử dụng tài nguyên PUCCH thứ nhất trong số nhiều tài nguyên PUCCH, lần lặp PUCCH thứ nhất trong vị trí khe; và

nhận, bằng cách sử dụng tài nguyên PUCCH thứ hai trong số nhiều tài nguyên PUCCH, lần lặp PUCCH thứ hai trong vị trí khe.

33. Thực thể mạng theo điểm 31, trong đó điểm mã trường PRI chỉ báo thực hiện lập PUCCH trong vị trí khe bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH.

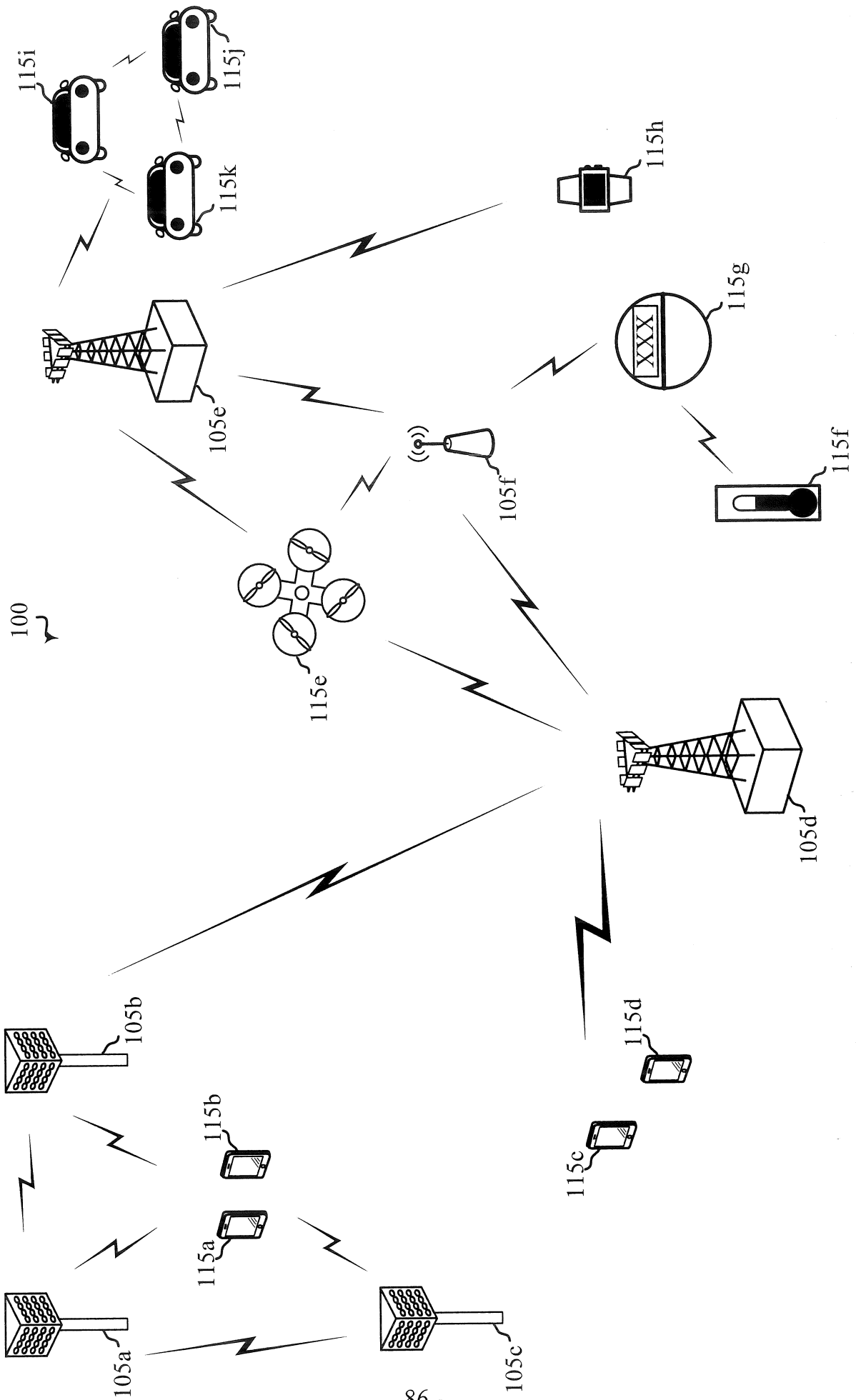


Fig.1

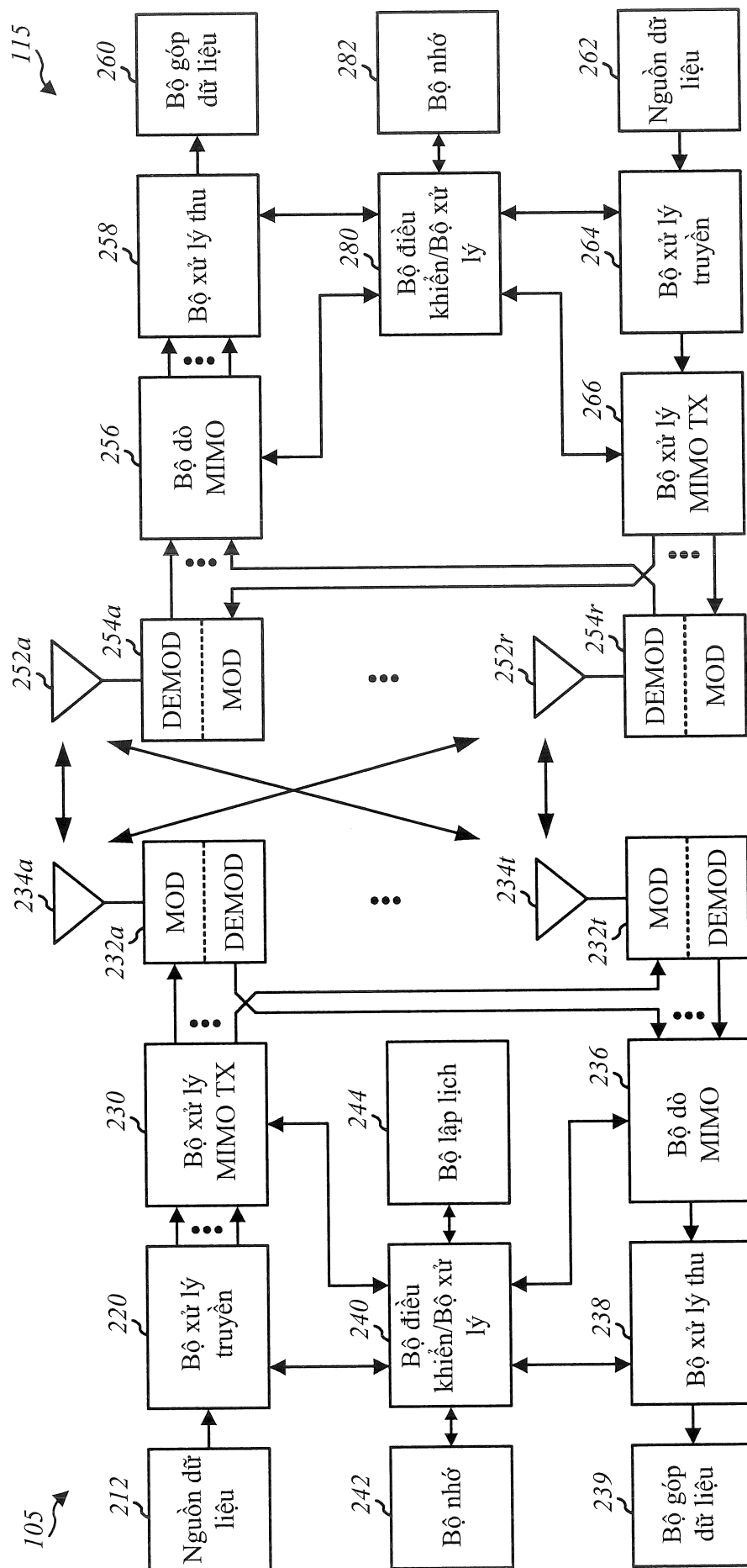


Fig.2

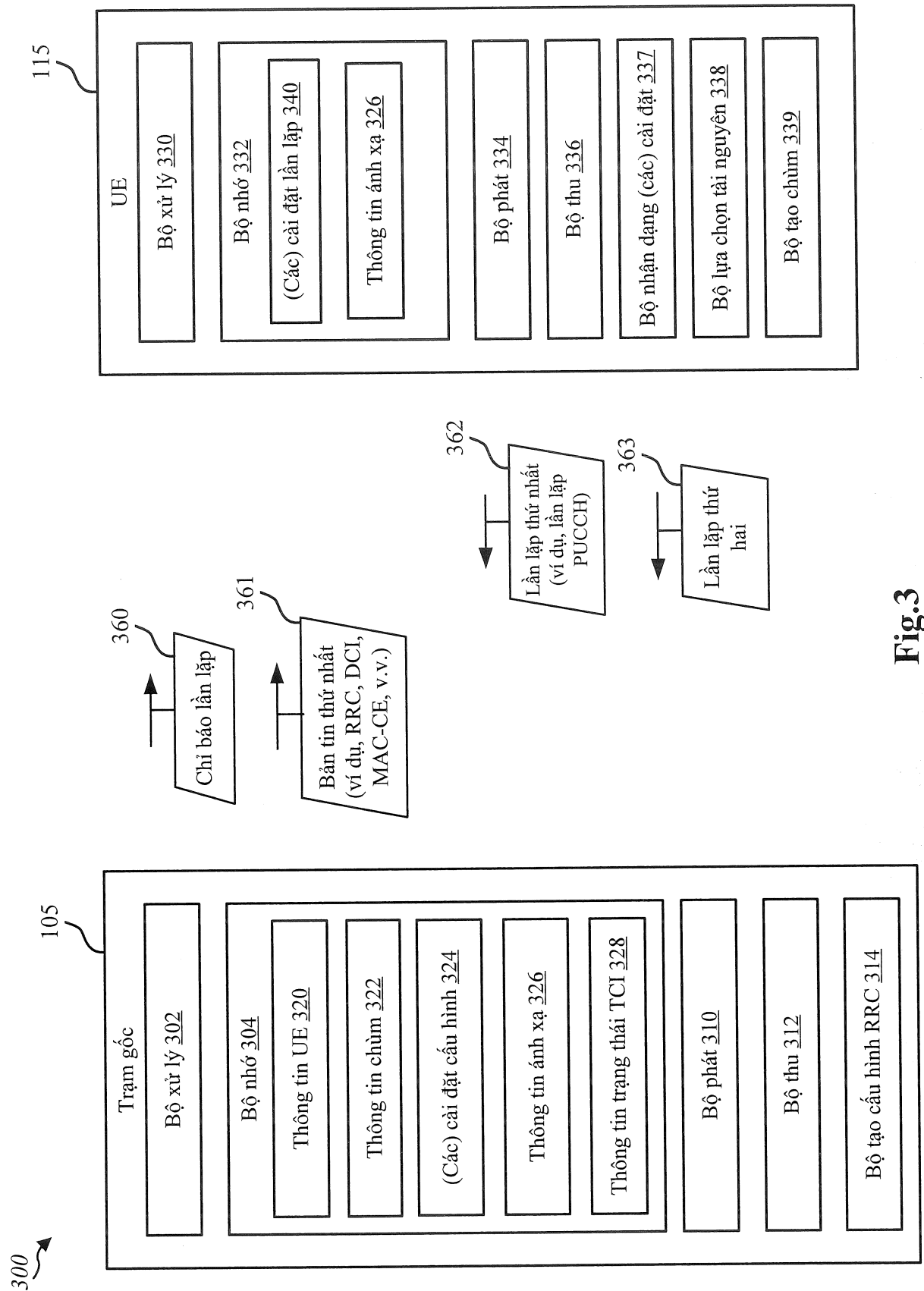


Fig.3

400 ↗

Vị trí khe thứ nhất <u>430</u> (ví dụ, Slot Position_0)	Chùm thứ ba <u>442</u> (ví dụ, Beam_2)
Vị trí khe thứ hai <u>431</u> (ví dụ, Slot Position_1)	Chùm thứ nhất <u>440</u> (ví dụ, Beam_0)
Vị trí khe thứ ba <u>432</u> (ví dụ, Slot Position_2)	Chùm thứ hai <u>441</u> (ví dụ, Beam_1)
Vị trí khe thứ tư <u>433</u> (ví dụ, Slot Position_3)	Chùm thứ ba <u>442</u> (ví dụ, Beam_2)

Fig.4

500 ↗

Điểm mã trường PRI trong DCI <u>502</u>	Giá trị PRI được hiểu <u>520</u>
0 (000)	0
1 (001)	(1, 0)
2 (010)	2
...	...
7 (111)	(7,4)

Fig.5

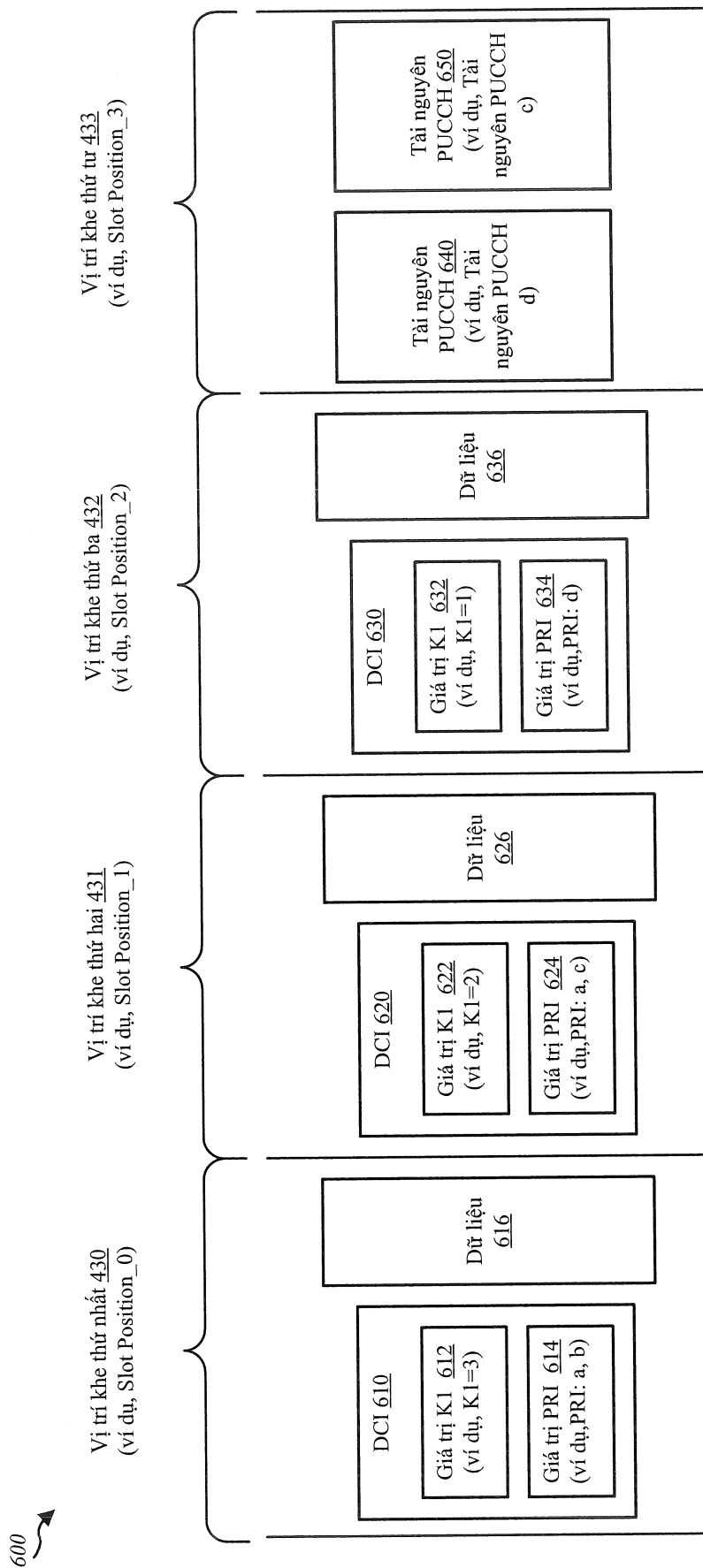
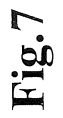


Fig.6



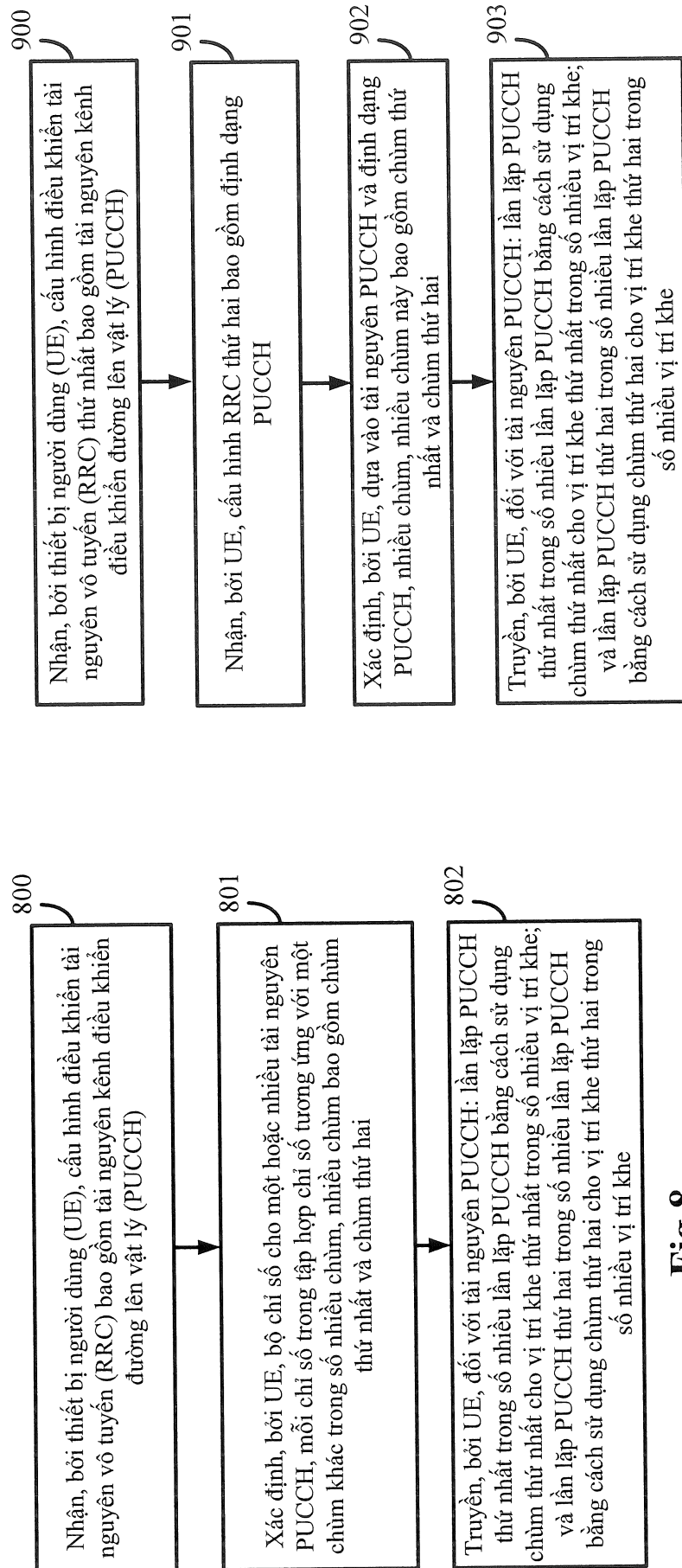


Fig.9

Fig.8

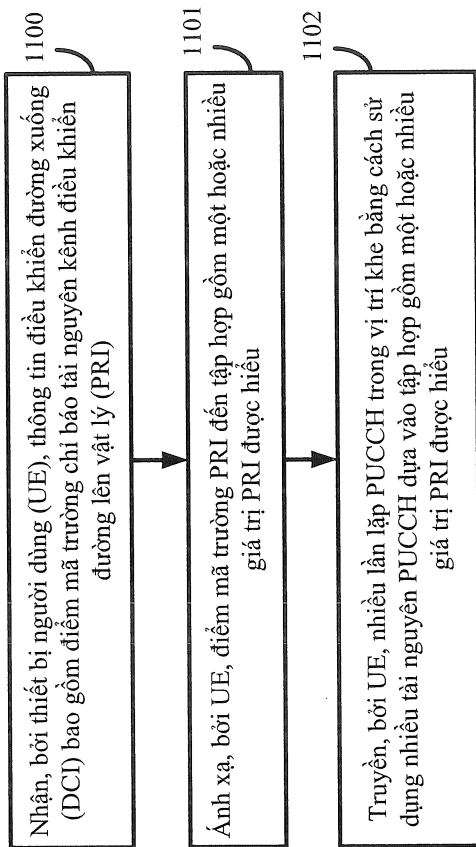


Fig.11

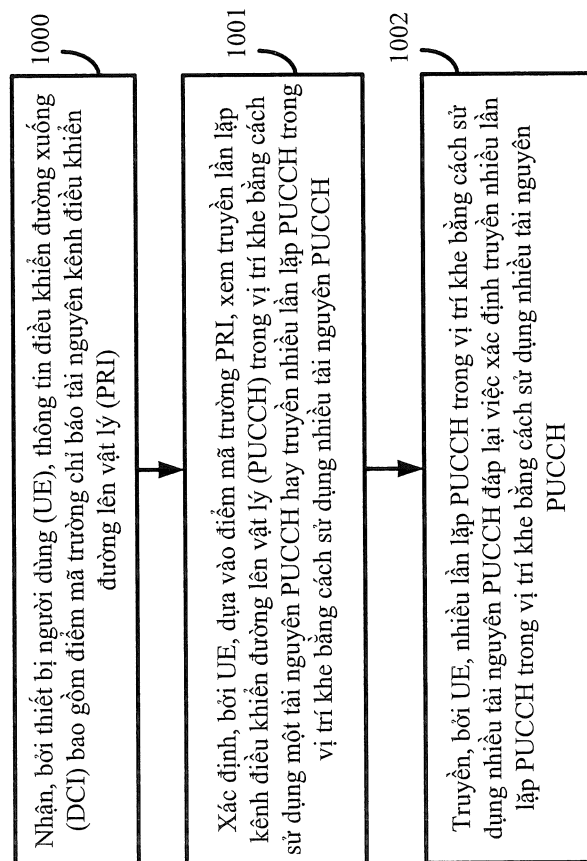


Fig.10

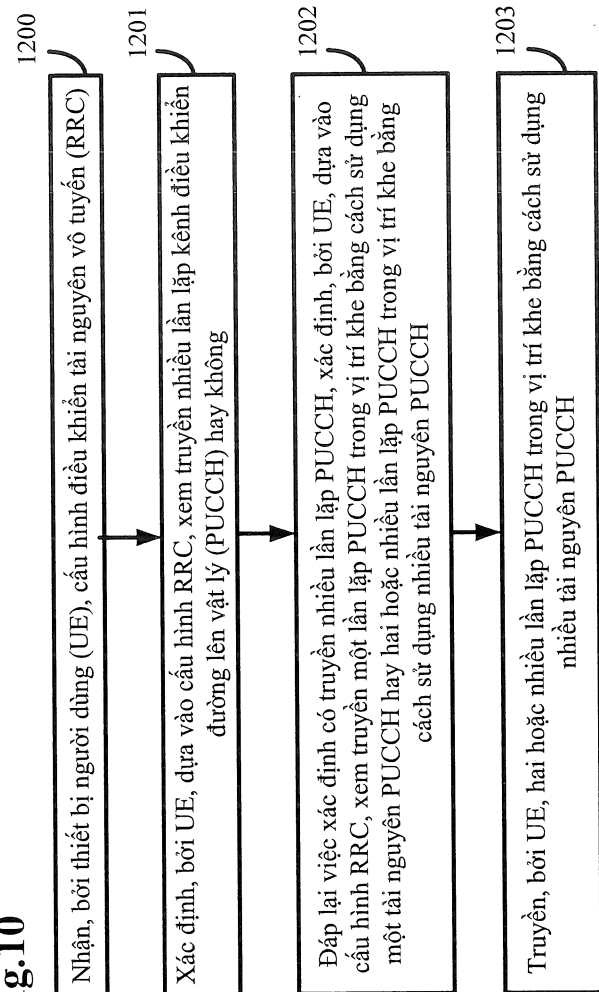
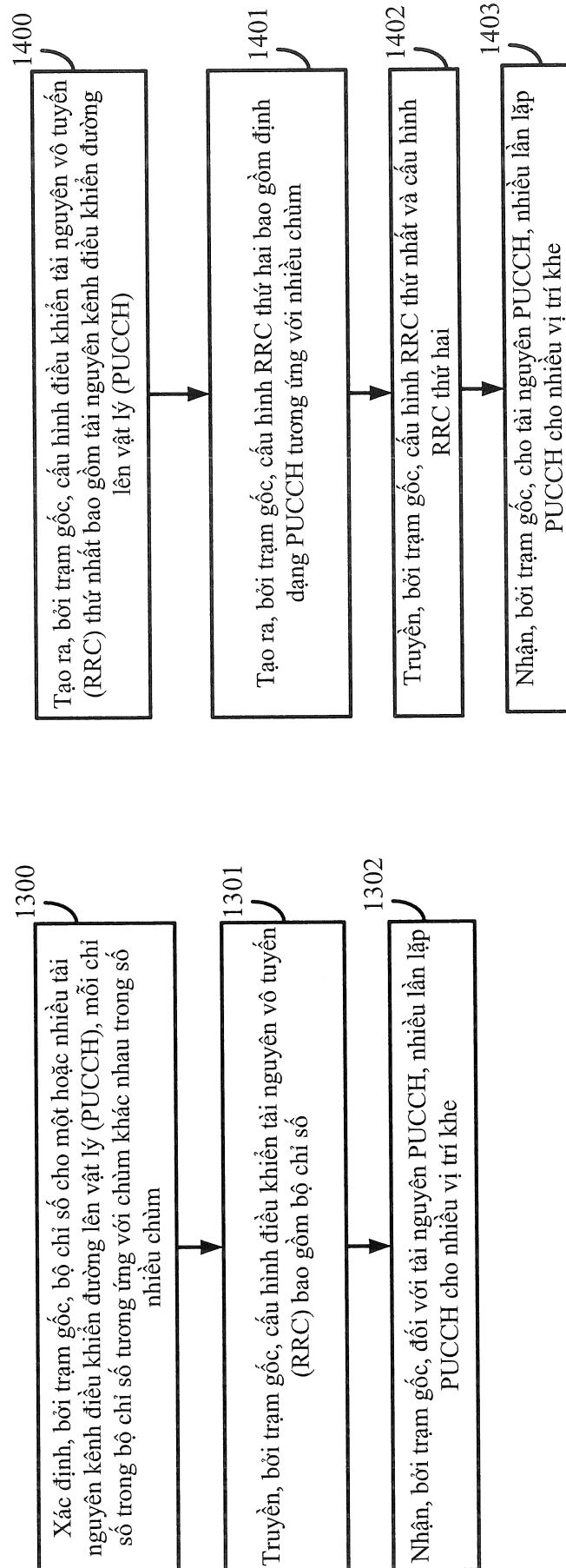


Fig.12



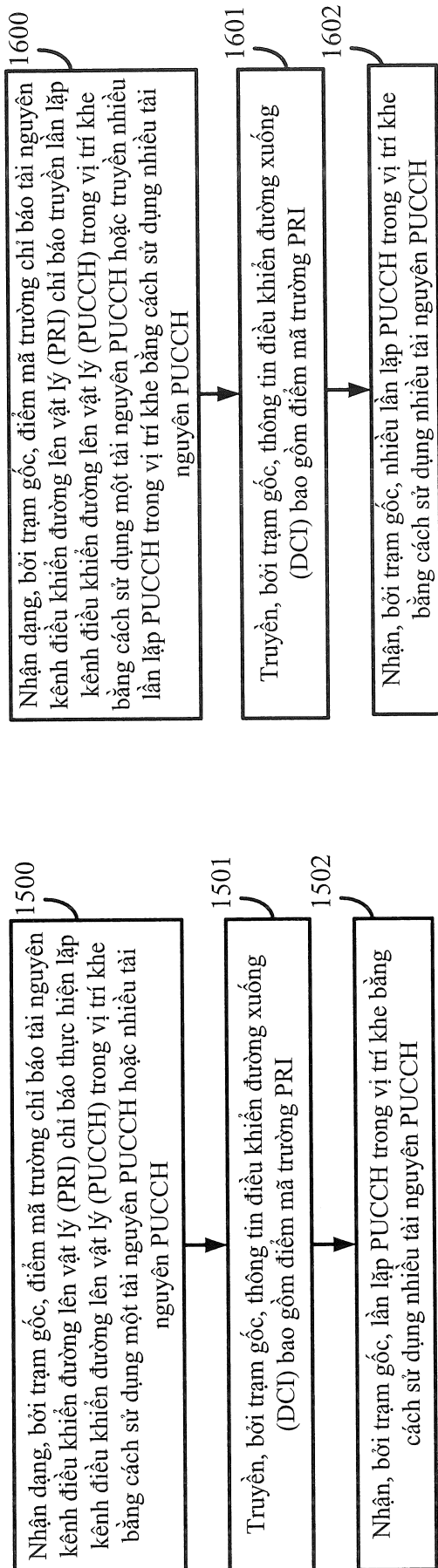


Fig. 15

Fig. 16

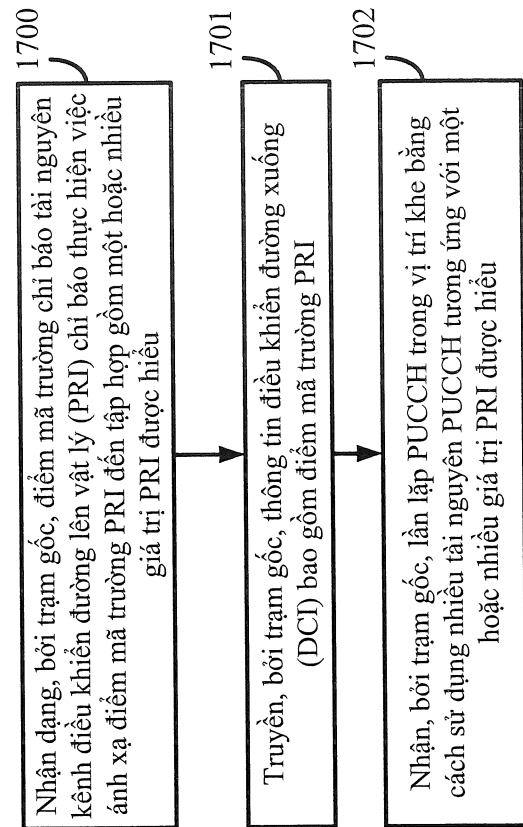


Fig. 17

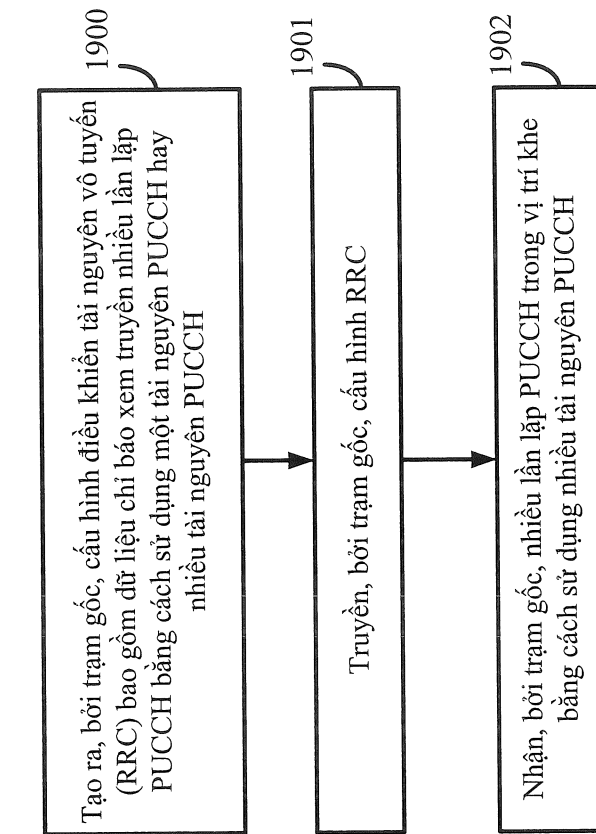


Fig.19

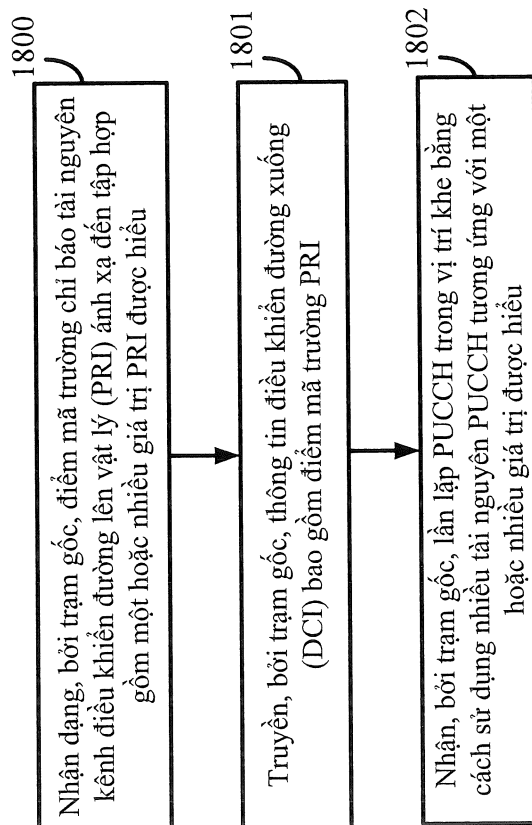
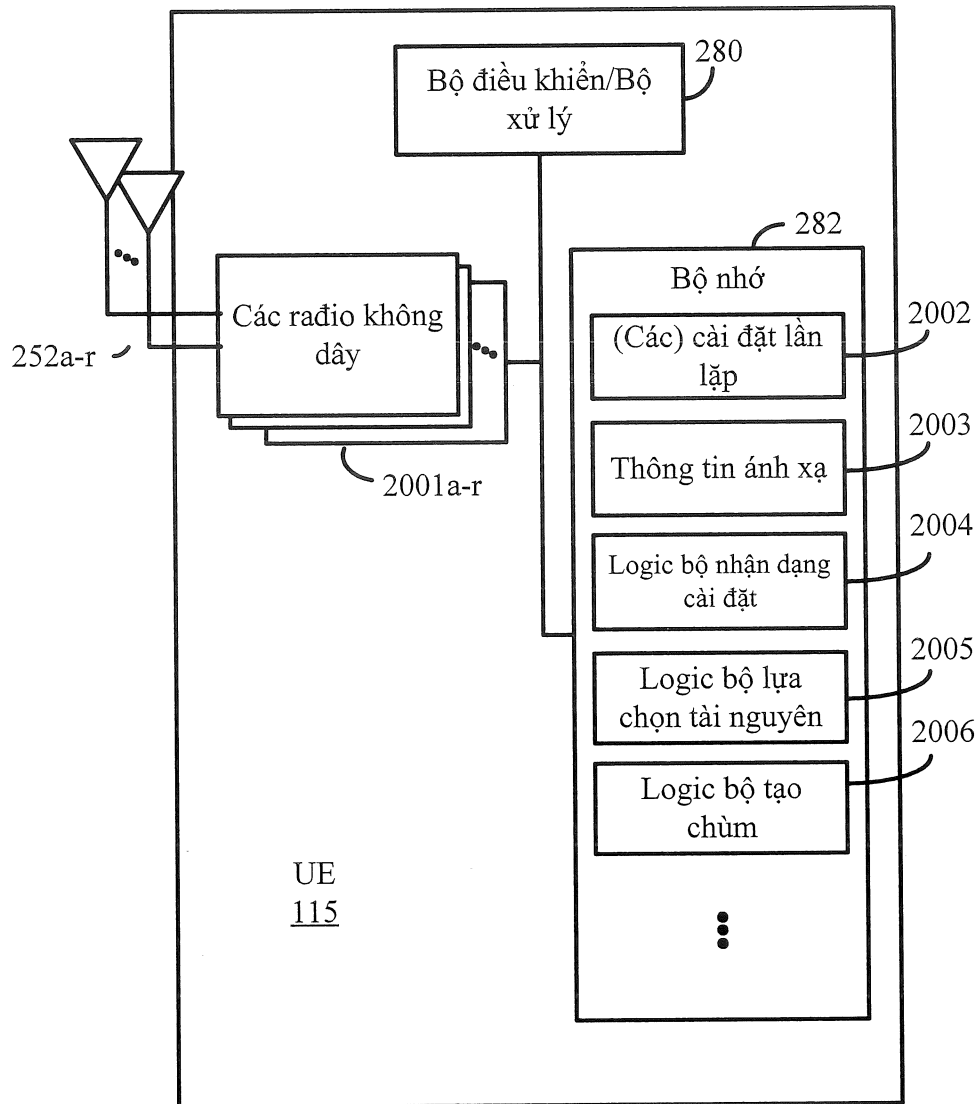
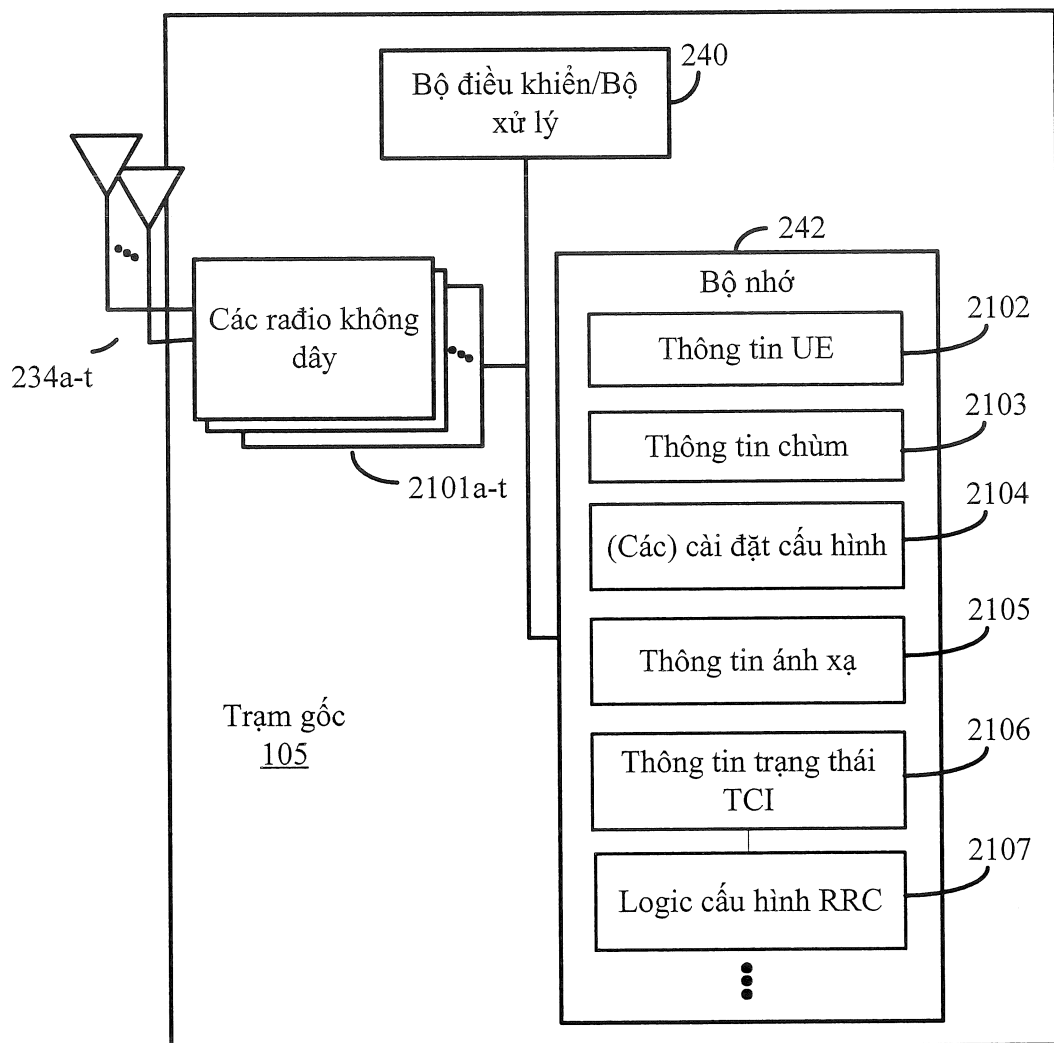


Fig.18

**Fig.20**

**Fig.21**