



(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)



1-0050249

(51)^{2020.01} H04L 5/00

(13) B

(21) 1-2022-00139

(22) 16/07/2020

(86) PCT/US2020/042393 16/07/2020

(87) WO2021/016046 A1 28/01/2021

(30) 62/876,572 19/07/2019 US; 16/930,003 15/07/2020 US

(45) 25/08/2025 449

(43) 25/03/2022 408A

(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); GAAL, Peter (US);
TAKEDA, Kazuki (JP).

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

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

(21) 1-2022-00139

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị người dùng để truyền thông không dây, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính. Do các cuộc truyền thông nhiều điểm thu phát (transmit-receive point - TRP) có thể làm tăng số lượng ứng viên kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel - PDCCH) mà không làm tăng số lượng ô, giới hạn mới cho các cuộc truyền thông nhiều TRP có thể được xác định. UE có thể xác định khả năng giám sát PDCCH qua tất cả các ô phục vụ đường xuống mà có thể giải thích cho các ô nhiều TRP và cho việc gộp sóng mang và kết nối kép bằng cách sử dụng hệ số nhân. Hơn nữa, UE có thể xác định giới hạn số lượng các ô phục vụ dựa vào khả năng và cấu hình của các ô phục vụ. UE có thể xác định giới hạn tổng của các ứng viên PDCCH và phần tử kênh điều khiển (control channel element - CCE) không chồng lấn để giám sát trong khe cho nhóm ô và giới hạn mỗi ô cho các ô một TRP và cho các ô nhiều TRP dựa vào giới hạn của số lượng các ô phục vụ. Thay vào đó, các giới hạn có thể được xác định cho mỗi nhóm tập hợp tài nguyên điều khiển (control resource set - CORESET).

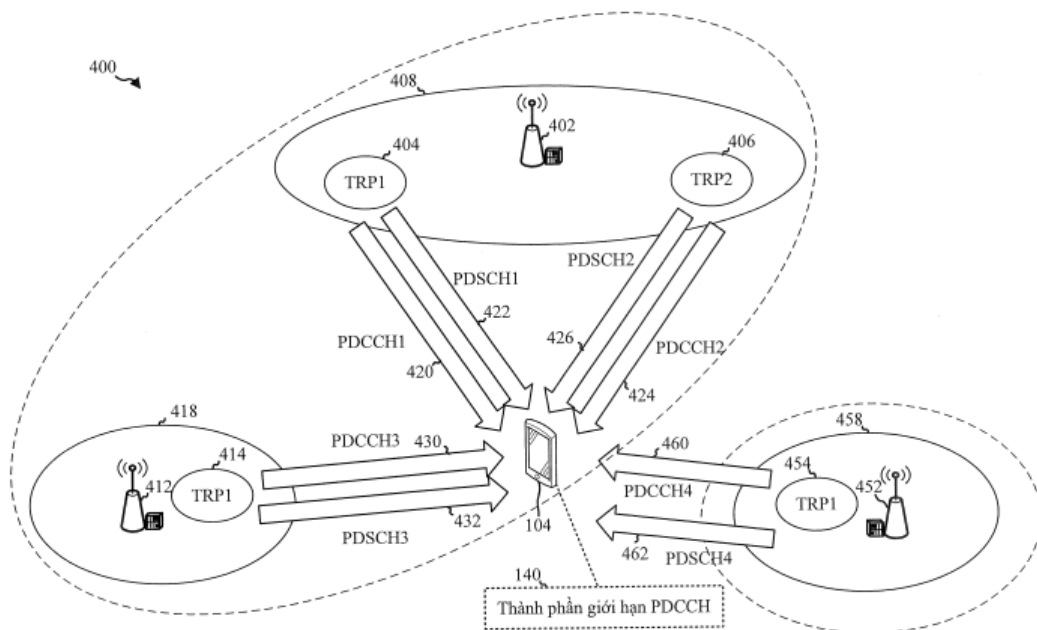


Fig.4

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Nói chung, sáng chế đề cập đến các hệ thống truyền thông, và cụ thể hơn, là đến việc xử lý kênh điều khiển giới hạn giải mã mã cho nhiều thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information - DCI) dựa vào nhiều điểm thu phát (transmit-receive point - TRP).

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các hệ thống truyền thông không dây được triển khai rộng rãi để cung cấp các dịch vụ viễn thông khác nhau chẳng hạn như điện thoại, video, dữ liệu, gửi tin nhắn và phát quảng bá. Các hệ thống truyền thông không dây điển hình có thể sử dụng các công nghệ đa truy cập có khả năng hỗ trợ truyền thông với nhiều người dùng bằng cách dùng chung các tài nguyên hệ thống sẵn có. Ví dụ về các công nghệ đa truy cập đó bao gồm các hệ thống đa truy cập phân chia theo mã (code division multiple access - CDMA), các hệ thống đa truy cập phân chia theo thời gian (time division multiple access - TDMA), các hệ thống đa truy cập phân chia theo tần số (frequency division multiple access - FDMA), các hệ thống đa truy cập phân chia theo tần số trực giao (orthogonal frequency division multiple access - OFDMA), các hệ thống đa truy cập phân chia theo tần số một sóng mang (single-carrier frequency divisional multiple access - SC-FDMA), và các hệ thống đa truy cập phân chia theo mã đồng bộ với phân chia theo thời gian (time division synchronous code division multiple access - TD-SCDMA).

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

thấp siêu tin cậy (ultra reliable low latency communications - URLLC). Một số khía cạnh của NR 5G có thể dựa vào chuẩn Tiến hóa dài hạn 4G (Long Term Evolution - LTE). Có nhu cầu về các cải thiện hơn nữa ở công nghệ NR 5G. Các cải thiện này cũng có thể được ứng dụng vào các công nghệ đa truy cập khác và các chuẩn viễn thông sử dụng các công nghệ này.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

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

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất các phương pháp, phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính, và thiết bị (ví dụ, thiết bị người dùng (user equipment - UE)). Phương pháp truyền thông không dây có thể bao gồm xác định, bởi UE, xem có báo hiệu số lượng biểu diễn khả năng giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) qua tất cả các ô phục vụ đường xuống hay không dựa ít nhất một phần vào hệ số nhân cho các ô phục vụ có hai nhóm tập hợp tài nguyên điều khiển (control resource set - CORESET). Phương pháp có thể bao gồm thu, bởi UE, cấu hình của các ô phục vụ chỉ báo số lượng các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình mà không tạo nhóm CORESET hoặc có một nhóm CORESET và số lượng các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình có hai nhóm CORESET, xác định giới hạn số lượng các ô phục vụ dựa vào một trong số: (i) cấu hình và hệ số nhân để đáp lại việc xác định không báo hiệu số lượng biểu diễn khả năng giám sát PDCCH, hoặc (ii) số lượng biểu diễn khả năng giám sát PDCCH để đáp lại việc xác định báo hiệu số lượng biểu diễn khả năng giám sát PDCCH. Phương pháp có thể bao gồm xác định, bởi UE, giới hạn tổng của các ứng viên PDCCH và phân tử kênh điều khiển (control channel element - CCE) không chồng lấn để giám sát trong khe cho nhóm ô và giới hạn mỗi ô của các ứng viên PDCCH và các CCE không chồng lấn để giám sát trong khe cho mỗi ô được lập lịch cho các ô không tạo nhóm CORESET hoặc có một nhóm CORESET và cho các ô có hai nhóm CORESET dựa vào

giới hạn của số lượng các ô phục vụ. Phương pháp có thể bao gồm thu kênh điều khiển đường xuống trong khe bằng cách thực hiện các hoạt động giải mã mù trên các CCE lên đến giới hạn tổng và lên đến giới hạn mỗi ô.

Theo phương pháp trên, việc thu kênh điều khiển đường xuống có thể còn bao gồm, cho ô sơ cấp, loại trừ các phát hiện mù và phần tử kênh điều khiển tương ứng với các tập hợp không gian tìm kiếm chung từ giới hạn mỗi ô cho ô sơ cấp. Phương pháp có thể bao gồm giải mã không gian tìm kiếm dành riêng cho UE bắt đầu ở chỉ số thấp nhất, và loại trừ số lượng phát hiện mù và CCE sử dụng để giải mã mỗi chỉ số từ giới hạn mỗi ô của ô sơ cấp. Phương pháp có thể bao gồm dừng việc giải mã khi số lượng các phát hiện mù hoặc phần tử kênh điều khiển được tạo cấu hình cho chỉ số tiếp theo lớn hơn số lượng còn lại của các ứng viên PDCCH hoặc các CCE không chồng lấn cho giới hạn mỗi ô của ô sơ cấp.

Theo một khía cạnh, giới hạn mỗi ô cho ô có nhiều TRP bao gồm giới hạn cho mỗi nhóm CORESET. Giới hạn cho mỗi nhóm CORESET có thể là bằng với giới hạn mỗi ô cho các ô có hai nhóm CORESET chia cho hệ số nhân hoặc có thể là bằng với giới hạn mỗi ô cho các ô không tạo nhóm CORESET hoặc có một nhóm CORESET.

Theo một khía cạnh, xác định, bởi UE, xem có báo hiệu số lượng biểu diễn khả năng giám sát PDCCH qua tất cả các ô phục vụ đường xuống hay không có thể bao gồm xác định báo hiệu số khi UE có khả năng thu được từ số lượng thứ nhất của các ô mà không tạo nhóm CORESET hoặc có một nhóm CORESET cộng với hệ số nhân nhân với số lượng thứ hai của các ô có hai nhóm CORESET lớn hơn so với ngưỡng. Phương pháp có thể còn bao gồm báo hiệu số lượng biểu diễn khả năng giám sát PDCCH qua tất cả các ô phục vụ đường xuống với giá trị nhỏ hơn hoặc bằng số lượng thứ nhất của các ô mà không tạo nhóm CORESET hoặc có một nhóm CORESET cộng với hệ số nhân nhân với số lượng thứ hai của các ô có hai nhóm CORESET.

Theo một khía cạnh, xác định, bởi UE, giới hạn số lượng các ô phục vụ dựa vào cấu hình và hệ số nhân có thể bao gồm xác định giới hạn của số lượng các ô phục vụ là số lượng các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình mà không tạo nhóm CORESET hoặc có một nhóm CORESET cộng với hệ số nhân nhân với số lượng các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình có hai nhóm CORESET.

Theo một khía cạnh, xác định, bởi UE, giới hạn tổng cho nhóm ô và giới hạn mỗi ô cho mỗi ô được lập lịch cho các ô mà không tạo nhóm CORESET hoặc có một nhóm CORESET và cho các ô có hai nhóm CORESET dựa vào giới hạn của số lượng các ô phục vụ có thể bao gồm: xác định số lượng các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình mà không tạo nhóm CORESET hoặc có một nhóm CORESET cộng với hệ số nhân nhân với số lượng các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình có nhiều TRP là nhỏ hơn hoặc bằng với giới hạn của số lượng các ô phục vụ; xác định giới hạn mỗi ô cho các ô mà không tạo nhóm CORESET hoặc có một nhóm CORESET là giá trị cho khoảng cách sóng mang con (sub-carrier spacing - SCS) cho ô phục vụ mà không tạo nhóm CORESET hoặc có một nhóm CORESET; và xác định giới hạn mỗi ô cho các ô nhiều TRP là hệ số nhân nhân với giá trị cho SCS cho ô phục vụ mà không tạo nhóm CORESET hoặc có một nhóm CORESET.

Theo một khía cạnh, xác định, bởi UE, giới hạn tổng và giới hạn mỗi ô cho các ô mà không tạo nhóm CORESET hoặc có một nhóm CORESET và cho các ô có hai nhóm CORESET dựa vào giới hạn của số lượng các ô phục vụ: xác định số lượng các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình mà không tạo nhóm CORESET hoặc có một nhóm CORESET cộng với hệ số nhân nhân với số lượng các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình có hai nhóm CORESET là lớn hơn so với giới hạn của số lượng các ô phục vụ; và xác định giới hạn tổng cho nhóm ô với SCS là mức sàn của giới hạn của số lượng các ô phục vụ nhân với giá trị cho SCS cho ô phục vụ mà không tạo nhóm CORESET hoặc có một nhóm CORESET, nhân với tỷ lệ của số lượng các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình cho SCS mà không tạo nhóm CORESET hoặc có một nhóm CORESET cộng với hệ số nhân nhân với số lượng các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình cho SCS có hai nhóm CORESET trên tổng số lượng các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình mà không tạo nhóm CORESET hoặc có một nhóm CORESET cho nhóm ô cộng với hệ số nhân nhân với tổng số lượng các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình có hai nhóm CORESET cho nhóm ô. Xác định, bởi UE, giới hạn tổng và giới hạn mỗi ô cho các ô mà không tạo nhóm CORESET hoặc có một nhóm CORESET và cho các ô có hai nhóm CORESET dựa vào giới hạn của số lượng các ô phục vụ có thể bao gồm: xác định giới hạn mỗi ô cho các ô mà không tạo nhóm CORESET hoặc có một nhóm CORESET là giá trị nhỏ nhất của giá trị cho SCS cho ô phục vụ mà không tạo nhóm CORESET hoặc có một nhóm CORESET và giới hạn tổng cho nhóm ô cho SCS;

và xác định giới hạn mỗi ô cho các ô có hai nhóm CORESET là giá trị nhỏ nhất của hệ số nhân nhân với giá trị cho SCS cho ô phục vụ mà không tạo nhóm CORESET hoặc có một nhóm CORESET và giới hạn tổng cho nhóm ô cho SCS.

Theo một khía cạnh, trong đó UE xác định không báo hiệu số lượng biểu diễn khả năng giám sát PDCCH, và trong đó UE có khả năng kết nối kép, trong đó UE báo cáo số lượng thứ nhất biểu diễn khả năng giám sát PDCCH cho nhóm ô chính (MCG) và số lượng thứ hai biểu diễn khả năng giám sát PDCCH cho nhóm ô thứ cấp (SCG), trong đó tổng của số lượng thứ nhất và số lượng thứ hai lớn hơn hoặc bằng số lượng thứ nhất của các ô mà không tạo nhóm CORESET hoặc có một nhóm CORESET cộng với hệ số nhân nhân với số lượng thứ hai của các ô có hai nhóm CORESET. Cấu hình có thể bao gồm số lượng được tạo cấu hình biểu diễn khả năng giám sát PDCCH cho MCG và số lượng được tạo cấu hình biểu diễn khả năng giám sát PDCCH cho SCG, tổng của số lượng được tạo cấu hình biểu diễn khả năng giám sát PDCCH cho MCG và số lượng được tạo cấu hình biểu diễn khả năng giám sát PDCCH cho SCG có thể là nhỏ hơn hoặc bằng với số lượng được tạo cấu hình thứ nhất của các ô mà không tạo nhóm CORESET hoặc có một nhóm CORESET cộng với hệ số nhân nhân với số lượng được tạo cấu hình thứ hai của các ô có hai nhóm CORESET, và giới hạn của số lượng các ô phục vụ có thể được dựa vào số lượng được tạo cấu hình biểu diễn khả năng giám sát PDCCH cho MCG và số lượng được tạo cấu hình biểu diễn khả năng giám sát PDCCH cho SCG.

Theo cách khác, trong đó UE xác định báo hiệu số lượng biểu diễn khả năng giám sát PDCCH qua tất cả các ô phục vụ đường xuống, và trong đó UE có khả năng kết nối kép, UE có thể báo cáo số lượng thứ nhất biểu diễn khả năng giám sát PDCCH cho MCG và số lượng thứ hai biểu diễn khả năng giám sát PDCCH cho nhóm ô thứ cấp (secondary cell group - SCG), trong đó tổng của số lượng thứ nhất và số lượng thứ hai lớn hơn hoặc bằng số lượng biểu diễn khả năng giám sát PDCCH qua tất cả các ô phục vụ đường xuống. Cấu hình có thể bao gồm số lượng được tạo cấu hình biểu diễn khả năng giám sát PDCCH cho MCG và số lượng được tạo cấu hình biểu diễn khả năng giám sát PDCCH cho SCG, trong đó tổng của số lượng được tạo cấu hình biểu diễn khả năng giám sát PDCCH cho MCG và số lượng được tạo cấu hình biểu diễn khả năng giám sát PDCCH cho SCG là nhỏ hơn hoặc bằng với số lượng biểu diễn khả năng giám sát PDCCH qua tất cả các ô phục vụ đường xuống, và giới hạn của số lượng các ô phục vụ được dựa vào số

lượng được tạo cấu hình biểu diễn khả năng giám sát PDCCH cho MCG và số lượng được tạo cấu hình biểu diễn khả năng giám sát PDCCH cho SCG.

Trong mỗi phương án thay thế cho NR-DC ở trên, xác định, bởi UE, giới hạn tổng của các hoạt động giải mã mù và phần tử kênh điều khiển cho nhóm ô có thể bao gồm xác định riêng giới hạn tổng của các hoạt động giải mã mù và phần tử kênh điều khiển cho MCG và SCG.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất các phương pháp, phương tiện bất biến được thực hiện bằng máy tính, và thiết bị (ví dụ, các UE) để truyền thông không dây. Phương pháp truyền thông không dây có thể bao gồm xác định, bởi UE, xem có báo hiệu, số lượng thứ nhất biểu diễn khả năng giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel - PDCCH) qua tất cả các ô phục vụ đường xuống cho nhóm CORESET thứ nhất và số lượng thứ hai biểu diễn khả năng giám sát PDCCH qua tất cả các ô phục vụ đường xuống cho nhóm CORESET thứ hai hay không. Phương pháp có thể bao gồm thu, bởi UE, cấu hình của các ô phục vụ chỉ báo số lượng các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình cho nhóm CORESET thứ nhất và số lượng các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình cho nhóm CORESET thứ hai. Phương pháp có thể bao gồm xác định, bởi UE, giới hạn số lượng các ô phục vụ cho nhóm CORESET thứ nhất dựa vào cấu hình hoặc số lượng thứ nhất và giới hạn số lượng các ô phục vụ cho nhóm CORESET thứ hai dựa vào cấu hình hoặc số lượng thứ hai. Phương pháp có thể bao gồm xác định, bởi UE, giới hạn tổng các ứng viên PDCCH thứ nhất và các CCE không chồng lấn để giám sát trong khe cho nhóm ô cho nhóm CORESET thứ nhất dựa vào giới hạn số lượng các ô phục vụ cho nhóm CORESET thứ nhất và giới hạn mỗi ô thứ nhất của các ứng viên PDCCH và các CCE không chồng lấn để giám sát trong khe cho mỗi ô được lập lịch cho nhóm CORESET thứ nhất dựa vào giới hạn số lượng các ô phục vụ cho nhóm CORESET thứ nhất. Phương pháp có thể bao gồm xác định giới hạn tổng các ứng viên PDCCH thứ hai và các CCE không chồng lấn để giám sát trong khe cho nhóm ô cho nhóm CORESET thứ hai dựa vào số lượng các ô phục vụ cho nhóm CORESET thứ hai và giới hạn mỗi ô thứ hai của các ứng viên PDCCH và các CCE không chồng lấn để giám sát trong khe cho mỗi ô được lập lịch cho nhóm CORESET thứ hai dựa vào số lượng các ô phục vụ cho nhóm CORESET thứ hai. Phương pháp có thể bao gồm thu kênh điều khiển đường xuống trong khe bằng cách thực hiện các hoạt động giải mã mù trên các CCE lên đến giới hạn tổng thứ nhất và lên đến giới hạn mỗi ô thứ

nhất cho nhóm CORESET thứ nhất và lên đến giới hạn tổng thứ hai và lên đến giới hạn mỗi ô thứ hai cho nhóm CORESET thứ hai.

Theo một khía cạnh, việc thu kênh điều khiển đường xuống có thể còn bao gồm, cho ít nhất nhóm CORESET thứ nhất cho ô sơ cấp: loại trừ các phát hiện mù và phần tử kênh điều khiển tương ứng với các tập hợp không gian tìm kiếm chung từ giới hạn mỗi ô thứ nhất cho ô sơ cấp; giải mã không gian tìm kiếm dành riêng cho UE bắt đầu ở chỉ số thấp nhất, và loại trừ số lượng phát hiện mù và CCE sử dụng để giải mã cho mỗi chỉ số từ giới hạn mỗi ô của ô sơ cấp; và dừng lại việc giải mã khi số lượng các phát hiện mù hoặc phần tử kênh điều khiển được tạo cấu hình cho chỉ số tiếp theo lớn hơn số lượng còn lại của các ứng viên PDCCH hoặc các CCE không chồng lấn cho giới hạn mỗi ô của ô sơ cấp.

Theo một khía cạnh khác, việc xác định, bởi UE, xem có báo hiệu số lượng thứ nhất và số lượng thứ hai hay không có thể bao gồm báo hiệu số lượng thứ nhất khi UE có khả năng hỗ trợ nhiều hơn số lượng ngưỡng các ô phục vụ đường xuống trong đó nhóm CORESET thứ nhất được tạo cấu hình và báo hiệu số lượng thứ hai khi UE có khả năng hỗ trợ nhiều hơn số lượng ngưỡng các ô phục vụ đường xuống mà ở đó nhóm CORESET thứ hai được tạo cấu hình.

Theo một khía cạnh khác, việc xác định, bởi UE, xem có báo hiệu số lượng thứ nhất và số lượng thứ hai hay không bao gồm báo hiệu cả số lượng thứ nhất và số lượng thứ hai khi số lượng các ô phục vụ có thể được tạo cấu hình với nhóm CORESET thứ nhất cộng với số lượng các ô phục vụ có thể được tạo cấu hình với nhóm CORESET thứ hai là lớn hơn ngưỡng.

Theo một khía cạnh khác, việc xác định, bởi UE, số lượng các ô phục vụ cho nhóm CORESET thứ nhất và số lượng các ô phục vụ cho nhóm CORESET thứ hai dựa vào cấu hình bao gồm xác định cho mỗi nhóm CORESET, số lượng các ô đường xuống được tạo cấu hình mà ở đó CORESET tương đương có chỉ số lớp cao hơn tương ứng với nhóm CORESET tương ứng được tạo cấu hình.

Theo một khía cạnh khác, trong đó UE xác định không báo hiệu số lượng thứ nhất và số lượng thứ hai, và trong đó UE có khả năng kết nối kép, UE có thể báo cáo số lượng thứ nhất biểu diễn khả năng giám sát PDCCH và số lượng thứ hai biểu diễn khả năng giám sát PDCCH cho MCG và số lượng thứ nhất và số lượng thứ hai cho SCG cho mỗi

CORESET trong số CORESET thứ nhất và cho CORESET thứ hai, trong đó tổng của số lượng thứ nhất và số lượng thứ hai lớn hơn hoặc bằng số lượng ô đường xuống tối đa trên cả MCG và SCG cho CORESET tương ứng.

Theo một khía cạnh khác, cấu hình bao gồm số lượng được tạo cấu hình biểu diễn khả năng giám sát PDCCH cho MCG và số lượng được tạo cấu hình biểu diễn khả năng giám sát PDCCH cho SCG cho mỗi CORESET trong số nhóm CORESET thứ nhất và CORESET thứ hai, và việc xác định, bởi UE, số lượng các ô phục vụ cho nhóm CORESET tương ứng có thể được dựa vào số lượng được tạo cấu hình biểu diễn khả năng giám sát PDCCH cho MCG và số lượng được tạo cấu hình biểu diễn khả năng giám sát PDCCH cho SCG với chỉ số lớp cao hơn chỉ báo nhóm CORESET tương ứng.

Theo một khía cạnh, việc xác định, bởi UE, giới hạn tổng cho nhóm ô và giới hạn mỗi ô cho nhóm CORESET thứ nhất có thể bao gồm xác định riêng giới hạn tổng và giới hạn mỗi ô cho MCG và cho SCG cho nhóm CORESET thứ nhất, và việc xác định, bởi UE, giới hạn tổng và giới hạn mỗi ô cho mỗi ô được lập lịch cho nhóm CORESET thứ hai có thể bao gồm xác định riêng giới hạn tổng cho MCG và SCG cho nhóm CORESET thứ hai.

Theo một khía cạnh khác, thiết bị truyền thông không dây, có thể bao gồm bộ nhớ; và ít nhất một bộ xử lý được ghép nối với bộ nhớ. Ít nhất một bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để xác định xem có báo hiệu số lượng biểu diễn khả năng giám sát PDCCH qua tất cả các ô phục vụ đường xuống hay không dựa ít nhất một phần vào hệ số nhân, số lượng các ô phục vụ có hai nhóm CORESET, và số lượng các ô phục vụ không tạo nhóm CORESET hoặc có một nhóm CORESET. Ít nhất một bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để thu cấu hình của các ô phục vụ chỉ báo số lượng các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình mà không tạo nhóm CORESET hoặc có một nhóm CORESET và số lượng các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình có hai nhóm CORESET. Ít nhất một bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để xác định giới hạn số lượng các ô phục vụ dựa vào cấu hình và hệ số nhân khi số lượng biểu diễn khả năng giám sát PDCCH không được báo hiệu hoặc dựa vào số lượng biểu diễn khả năng giám sát PDCCH khi được báo hiệu. Ít nhất một bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để xác định giới hạn tổng của các ứng viên PDCCH và các CCE không chồng lấn để giám sát trong khe cho nhóm ô và giới hạn mỗi ô của các ứng viên PDCCH và các CCE không chồng lấn để giám sát trong khe cho mỗi

ô được lập lịch cho các ô mà không tạo nhóm CORESET hoặc có một nhóm CORESET và cho các ô có hai nhóm CORESET dựa vào giới hạn của số lượng các ô phục vụ. Ít nhất một bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để thu kênh điều khiển đường xuống trong khe bằng cách thực hiện các hoạt động giải mã mù trên các CCE lên đến giới hạn tổng và lên đến giới hạn mỗi ô.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất UE để truyền thông không dây bao gồm phương tiện để xác định xem có báo hiệu số lượng biểu diễn khả năng giám sát PDCCH qua tất cả các ô phục vụ đường xuống hay không dựa ít nhất một phần vào hệ số nhân, số lượng các ô phục vụ có hai nhóm CORESET, và số lượng các ô phục vụ không tạo nhóm CORESET hoặc có một nhóm CORESET. UE có thể bao gồm phương tiện để thu cấu hình của các ô phục vụ chỉ báo số lượng các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình mà không tạo nhóm CORESET hoặc có một nhóm CORESET và số lượng các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình có hai nhóm CORESET. UE có thể bao gồm phương tiện để xác định giới hạn số lượng các ô phục vụ dựa vào cấu hình và hệ số nhân khi số lượng biểu diễn khả năng giám sát PDCCH không được báo hiệu hoặc dựa vào số lượng biểu diễn khả năng giám sát PDCCH khi được báo hiệu. UE có thể bao gồm phương tiện để xác định giới hạn tổng của các ứng viên PDCCH và các CCE không chồng lấn để giám sát trong khe cho nhóm ô và giới hạn mỗi ô của các ứng viên PDCCH và các CCE không chồng lấn để giám sát trong khe cho mỗi ô được lập lịch cho các ô mà không tạo nhóm CORESET hoặc có một nhóm CORESET và cho các ô có hai nhóm CORESET dựa vào giới hạn của số lượng các ô phục vụ. UE có thể bao gồm phương tiện để thu kênh điều khiển đường xuống trong khe bằng cách thực hiện các hoạt động giải mã mù trên các CCE lên đến giới hạn tổng và lên đến giới hạn mỗi ô.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ mã thực thi được bằng máy tính. Mã khi được thực thi bởi bộ xử lý khiến bộ xử lý xác định, bởi UE, xem có báo hiệu số lượng biểu diễn khả năng giám sát PDCCH qua tất cả các ô phục vụ đường xuống hay không dựa ít nhất một phần vào hệ số nhân, số lượng các ô phục vụ có hai nhóm CORESET, và số lượng các ô phục vụ không tạo nhóm CORESET hoặc có một nhóm CORESET. Mã khi được thực thi bởi bộ xử lý khiến bộ xử lý thu, bởi UE, cấu hình của các ô phục vụ chỉ báo số lượng các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình mà không tạo nhóm CORESET hoặc có một nhóm CORESET và số lượng các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình có hai nhóm

CORESET. Mã khi được thực thi bởi bộ xử lý khiến bộ xử lý xác định, bởi UE, giới hạn số lượng các ô phục vụ dựa vào cấu hình và hệ số nhân khi số lượng biểu diễn khả năng giám sát PDCCH không được báo hiệu hoặc dựa vào số lượng biểu diễn khả năng giám sát PDCCH khi được báo hiệu. Mã khi được thực thi bởi bộ xử lý khiến bộ xử lý xác định, bởi UE, giới hạn tổng các ứng viên PDCCH và các CCE không chồng lấn để giám sát trong khe cho nhóm ô và giới hạn mỗi ô các ứng viên PDCCH và các CCE không chồng lấn để giám sát trong khe cho mỗi ô được lập lịch cho các ô mà không tạo nhóm CORESET hoặc có một nhóm CORESET và cho các ô có hai nhóm CORESET dựa vào giới hạn của số lượng các ô phục vụ. Mã khi được thực thi bởi bộ xử lý khiến bộ xử lý thu, bởi UE, kênh điều khiển đường xuống trong khe bằng cách thực hiện các hoạt động giải mã mù trên các CCE lên đến giới hạn tổng và lên đến giới hạn mỗi ô.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất UE để truyền thông không dây bao gồm bộ nhớ; và ít nhất một bộ xử lý được ghép nối với bộ nhớ. Ít nhất một bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để xác định xem có báo hiệu số lượng thứ nhất biểu diễn khả năng giám sát PDCCH qua tất cả các ô phục vụ đường xuống cho nhóm CORESET thứ nhất và số lượng thứ hai biểu diễn khả năng giám sát PDCCH qua tất cả các ô phục vụ đường xuống cho nhóm CORESET thứ hai hay không. Ít nhất một bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để thu cấu hình của các ô phục vụ chỉ báo số lượng các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình cho nhóm CORESET thứ nhất và số lượng các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình cho nhóm CORESET thứ hai. Ít nhất một bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để xác định giới hạn số lượng các ô phục vụ cho nhóm CORESET thứ nhất dựa vào cấu hình hoặc số lượng thứ nhất và giới hạn số lượng các ô phục vụ cho nhóm CORESET thứ hai dựa vào cấu hình hoặc số lượng thứ hai. Ít nhất một bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để xác định giới hạn tổng các ứng viên PDCCH thứ nhất và phần tử kênh điều khiển (CCE) không chồng lấn để giám sát trong khe cho nhóm ô cho nhóm CORESET thứ nhất dựa vào giới hạn của số lượng các ô phục vụ cho nhóm CORESET thứ nhất và giới hạn mỗi ô thứ nhất của các ứng viên PDCCH và các CCE không chồng lấn để giám sát trong khe cho mỗi ô được lập lịch cho nhóm CORESET thứ nhất dựa vào giới hạn của số lượng các ô phục vụ cho nhóm CORESET thứ nhất. Ít nhất một bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để xác định giới hạn tổng các ứng viên PDCCH thứ hai và các CCE không chồng lấn để giám sát trong khe cho nhóm ô cho nhóm CORESET thứ hai dựa vào giới hạn của số lượng các ô phục vụ cho nhóm CORESET thứ hai và giới hạn

mỗi ô thứ hai của các ứng viên PDCCH và các CCE không chồng lấn để giám sát trong khe cho mỗi ô được lập lịch cho nhóm CORESET thứ hai dựa vào giới hạn của số lượng các ô phục vụ cho nhóm CORESET thứ hai. Ít nhất một bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để thu kênh điều khiển đường xuống trong khe bằng cách thực hiện các hoạt động giải mã mù trên các CCE lên đến giới hạn tổng thứ nhất và lên đến giới hạn mỗi ô thứ nhất cho nhóm CORESET thứ nhất và lên đến giới hạn tổng thứ hai và lên đến giới hạn mỗi ô thứ hai cho nhóm CORESET thứ hai.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất UE để truyền thông không dây, bao gồm phương tiện để xác định xem có báo hiệu số lượng thứ nhất biểu diễn khả năng giám sát PDCCH qua tất cả các ô phục vụ đường xuống cho nhóm CORESET thứ nhất và số lượng thứ hai biểu diễn khả năng giám sát PDCCH qua tất cả các ô phục vụ đường xuống cho nhóm CORESET thứ hai hay không. UE có thể bao gồm phương tiện để thu cấu hình của các ô phục vụ chỉ báo số lượng các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình cho nhóm CORESET thứ nhất và số lượng các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình cho nhóm CORESET thứ hai. UE có thể bao gồm phương tiện để xác định giới hạn số lượng các ô phục vụ cho nhóm CORESET thứ nhất dựa vào cấu hình hoặc số lượng thứ nhất và giới hạn số lượng các ô phục vụ cho nhóm CORESET thứ hai dựa vào cấu hình hoặc số lượng thứ hai. UE có thể bao gồm phương tiện để xác định giới hạn tổng các ứng viên PDCCH thứ nhất và phần tử kênh điều khiển (CCE) không chồng lấn để giám sát trong khe cho nhóm ô cho nhóm CORESET thứ nhất dựa vào giới hạn của số lượng các ô phục vụ cho nhóm CORESET thứ nhất và giới hạn mỗi ô thứ nhất của các ứng viên PDCCH và các CCE không chồng lấn để giám sát trong khe cho mỗi ô được lập lịch cho nhóm CORESET thứ nhất dựa vào giới hạn của số lượng các ô phục vụ cho nhóm CORESET thứ nhất. UE có thể bao gồm phương tiện để xác định giới hạn tổng các ứng viên PDCCH thứ hai và các CCE không chồng lấn để giám sát trong khe cho nhóm ô cho nhóm CORESET thứ hai dựa vào giới hạn của số lượng các ô phục vụ cho nhóm CORESET thứ hai và giới hạn mỗi ô thứ hai của các ứng viên PDCCH và các CCE không chồng lấn để giám sát trong khe cho mỗi ô được lập lịch cho nhóm CORESET thứ hai dựa vào giới hạn của số lượng các ô phục vụ cho nhóm CORESET thứ hai. UE có thể bao gồm phương tiện để thu kênh điều khiển đường xuống trong khe bằng cách thực hiện các hoạt động giải mã mù trên các CCE lên đến giới hạn tổng thứ nhất và lên đến giới

hạn mỗi ô thứ nhất cho nhóm CORESET thứ nhất và lên đến giới hạn tổng thứ hai và lên đến giới hạn mỗi ô thứ hai cho nhóm CORESET thứ hai.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ mã thực thi được bằng máy tính. Mã khi được thực thi bởi bộ xử lý khiến bộ xử lý xác định, bởi UE, xem có báo hiệu, số lượng thứ nhất biểu diễn khả năng giám sát PDCCH qua tất cả các ô phục vụ đường xuống cho nhóm CORESET thứ nhất và số lượng thứ hai biểu diễn khả năng giám sát PDCCH qua tất cả các ô phục vụ đường xuống cho nhóm CORESET thứ hai hay không. Mã khi được thực thi bởi bộ xử lý khiến bộ xử lý thu, bởi UE, cấu hình của các ô phục vụ chỉ báo số lượng các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình cho nhóm CORESET thứ nhất và số lượng các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình cho nhóm CORESET thứ hai. Mã khi được thực thi bởi bộ xử lý khiến bộ xử lý xác định, bởi UE, giới hạn số lượng các ô phục vụ cho nhóm CORESET thứ nhất dựa vào cấu hình hoặc số lượng thứ nhất và giới hạn số lượng các ô phục vụ cho nhóm CORESET thứ hai dựa vào cấu hình hoặc số lượng thứ hai. Mã khi được thực thi bởi bộ xử lý khiến bộ xử lý xác định, bởi UE, giới hạn tổng các ứng viên PDCCH thứ nhất và các CCE không chồng lấn để giám sát trong khe cho nhóm ô cho nhóm CORESET thứ nhất dựa vào giới hạn của số lượng các ô phục vụ cho nhóm CORESET thứ nhất và giới hạn mỗi ô thứ nhất của các ứng viên PDCCH và các CCE không chồng lấn để giám sát trong khe cho mỗi ô được lập lịch cho nhóm CORESET thứ nhất dựa vào giới hạn của số lượng các ô phục vụ cho nhóm CORESET thứ nhất. Mã khi được thực thi bởi bộ xử lý khiến bộ xử lý xác định, bởi UE, giới hạn tổng các ứng viên PDCCH thứ hai và các CCE không chồng lấn để giám sát trong khe cho nhóm ô cho nhóm CORESET thứ hai dựa vào giới hạn của số lượng các ô phục vụ cho nhóm CORESET thứ hai và giới hạn mỗi ô thứ hai của các ứng viên PDCCH và các CCE không chồng lấn để giám sát trong khe cho mỗi ô được lập lịch cho nhóm CORESET thứ hai dựa vào giới hạn của số lượng các ô phục vụ cho nhóm CORESET thứ hai. Mã khi được thực thi bởi bộ xử lý khiến bộ xử lý thu, bởi UE, kênh điều khiển đường xuống trong khe bằng cách thực hiện các hoạt động giải mã mù trên các CCE lên đến giới hạn tổng thứ nhất và lên đến giới hạn mỗi ô thứ nhất cho nhóm CORESET thứ nhất và lên đến giới hạn tổng thứ hai và lên đến giới hạn mỗi ô thứ hai cho nhóm CORESET thứ hai.

Để đạt được mục đích nêu trên và các mục đích liên quan, một hoặc nhiều khía cạnh bao gồm các dấu hiệu được mô tả đầy đủ dưới đây và được nêu cụ thể trong phần

yêu cầu bảo hộ. Phần mô tả dưới đây và bộ hình vẽ kèm theo mô tả chi tiết về các đặc điểm minh họa nhất định của một hoặc nhiều khía cạnh. Tuy nhiên, các đặc điểm này chỉ thể hiện một vài cách trong số nhiều cách khác nhau mà nguyên tắc của các khía cạnh khác nhau có thể được sử dụng, và bản mô tả này được dự định bao gồm tất cả các khía cạnh như vậy và cả các khía cạnh tương đương.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ minh họa ví dụ về hệ thống truyền thông không dây và mạng truy cập, theo các khía cạnh nhất định của sáng chế.

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

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

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

Fig.2D là sơ đồ minh họa ví dụ về khung con, theo các khía cạnh nhất định của sáng chế.

Fig.3 là sơ đồ minh họa ví dụ về trạm gốc và thiết bị người dùng (UE) trong mạng truy cập, theo các khía cạnh nhất định của sáng chế.

Fig.4 là sơ đồ minh họa cấu hình ví dụ của các ô phục vụ cho UE, theo các khía cạnh nhất định của sáng chế.

Fig.5 là sơ đồ bản tin bao gồm các cuộc truyền thông và việc xử lý bởi UE và trạm gốc để xác định các giới hạn thu PDCCH, theo các khía cạnh nhất định của sáng chế.

Fig.6 là lưu đồ của phương pháp làm ví dụ thứ nhất về truyền thông không dây theo các giới hạn giải mã PDCCH dựa vào hệ số nhân, theo các khía cạnh nhất định của sáng chế.

Fig.7 là lưu đồ của phương pháp làm ví dụ để áp dụng các giới hạn PDCCH vào lịch bản đặt chỗ quá giới hạn, theo các khía cạnh nhất định của sáng chế.

Fig.8 là lưu đồ của phương pháp làm ví dụ về việc xác định các giới hạn giải mã PDCCH dựa vào giới hạn về số lượng ô bằng cách sử dụng hệ số nhân, theo các khía cạnh nhất định của sáng chế.

Fig.9 là lưu đồ của phương pháp làm ví dụ thứ hai về truyền thông không dây theo các giới hạn giải mã PDCCH cho mỗi nhóm CORESET, theo các khía cạnh nhất định của sáng chế.

Fig.10 là sơ đồ về các thành phần làm ví dụ của UE trên Fig.1, theo một số khía cạnh nhất định của sáng chế.

Fig.11 là sơ đồ về các thành phần làm ví dụ của trạm gốc trên Fig.1, theo một số khía cạnh nhất định của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần mô tả chi tiết trình bày dưới đây dựa vào các hình vẽ kèm theo được dự định làm phần mô tả về các cấu hình khác nhau và không dự định để chỉ biểu diễn các cấu hình mà trong đó có thể áp dụng các khái niệm được mô tả ở đây. Phần mô tả chi tiết này bao gồm các chi tiết cụ thể nhằm cung cấp sự hiểu biết thấu đáo về một số khái niệm. Tuy nhiên, hiển nhiên đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này là các khái niệm này có thể được thực hiện mà không cần đến những chi tiết cụ thể này. Trong một số trường hợp, các cấu trúc và bộ phận đã biết được thể hiện dưới dạng sơ đồ khối để tránh làm tối nghĩa các khái niệm như vậy. Mặc dù phần mô tả sau đây có thể tập trung vào 5G NR, nhưng các khái niệm được mô tả ở đây có thể áp dụng cho các lĩnh vực tương tự khác, như công nghệ LTE, LTE-A, CDMA, GSM và các công nghệ không dây khác.

Mạng truy cập có thể sử dụng nhiều điểm thu phát (TRP) cho một ô. Theo một số phương án triển khai, thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information - DCI) riêng có thể được sử dụng để lập lịch cuộc truyền đường xuống từ mỗi TRP. Ví dụ, trong trường hợp hai TRP, DCI thứ nhất truyền từ TRP thứ nhất có thể lập lịch kênh dùng chung đường xuống vật lý (PDSCH) thứ nhất truyền từ TRP thứ nhất, và DCI thứ hai truyền từ TRP thứ hai có thể lập lịch PDSCH thứ hai truyền từ TRP thứ hai. Việc sử dụng nhiều TRP có thể được xác định cho ô phục vụ cụ thể sao cho một hoặc nhiều ô có thể được tạo cấu hình có nhiều TRP trong khi các ô phục vụ khác có thể được tạo cấu hình có một TRP. Nhiều TRP có thể hoạt động trong cùng một phần băng thông

(bandwidth part - BWP) hoạt động với cùng khoảng cách sóng mang con (sub-carrier spacing - SCS). Để xác định các cuộc truyền PDSCH, UE có thể giám sát tập hợp các ứng viên PDCCH trong một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên điều khiển (CORESET). Mỗi CORESET có thể bao gồm nhiều phần tử kênh điều khiển (CCE) xác định tập hợp khoảng cách tìm kiếm. CCE không chồng lấn có thể là CCE duy nhất mà không sử dụng cùng các tài nguyên miền thời gian và tần số như một CCE khác. Không gian tìm kiếm có thể bao gồm không gian tìm kiếm chung (common search space-CSS) và không gian tìm kiếm dành riêng cho UE (UE-specific search space - USS). Việc giám sát tập hợp các ứng viên PDCCH trong một hoặc nhiều CORESET có thể được gọi là giải mã mù do UE có thể không biết định dạng DCI đang được thu và có thể giải mã mỗi ứng viên PDCCH theo các định dạng DCI được giám sát.

Việc sử dụng nhiều TRP và nhiều DCI có thể làm tăng các tài nguyên cần thiết để giải mã PDCCH. Theo một khía cạnh, số lượng CORESET tối đa có thể được tăng lên (ví dụ, lên đến 5 CORESET) trên Bản phát hành 15 trong 5G-NR để chứa các DCI bổ sung. Ngoài ra, việc báo hiệu lớp cao hơn có thể chỉ báo chỉ số cho mỗi CORESET, có thể nhóm các CORESET dựa vào TRP. Ô phục vụ được tạo cấu hình có hai nhóm CORESET có thể được gọi là ô nhiều TRP hoặc ô đa TRP. Ô phục vụ được tạo cấu hình không tạo nhóm CORESET hoặc có một nhóm CORESET có thể được gọi là ô một TRP. Tuy nhiên nói chung việc sử dụng nhiều TRP có thể là rõ ràng đối với UE.

Việc thu PDCCH có thể bị giới hạn dựa vào khả năng của UE. Do thiết bị không dây sử dụng thuật toán phát hiện mù để giải mã kênh điều khiển đường xuống, thông tin trước về số lượng kênh điều khiển đường xuống tối đa truyền từ nhiều TRP để phát hiện sẽ hữu ích để làm giảm thời gian tìm kiếm kênh điều khiển đường xuống. Khi được tạo cấu hình có nhiều TRP, mỗi TRP lập lịch gói dữ liệu, UE có thể dừng lại việc giải mã mù khi UE đạt được giới hạn xác định trên số lượng các ứng viên PDCCH hoặc các CCE không chồng lấn. Mặt khác (ví dụ, nếu không có giới hạn xác định cho UE), thì UE có thể thực hiện giải mã mù cho tất cả khả năng của ứng viên kênh điều khiển đường xuống qua (các) không gian tìm kiếm. Thông thường, các khả năng giải mã UE đã được dựa vào số lượng ô.

Do các cuộc truyền thông nhiều TRP có thể làm tăng số lượng các ứng viên PDCCH mà không cần làm tăng số lượng ô, các giới hạn mới cho các cuộc truyền thông

nhiều TRP có thể được xác định. Ví dụ, khả năng giám sát PDCCH qua tất cả các ô phục vụ đường xuống có thể giải thích cho các ô nhiều TRP và cho việc gộp sóng mang và kết nối kép bằng cách sử dụng hệ số nhân. Hơn nữa, giới hạn được xác định bởi mạng và UE dựa vào khả năng và cấu hình có thể giải thích cho các ô nhiều TRP và cho việc gộp sóng mang và kết nối kép bằng cách sử dụng hệ số nhân. Cuối cùng, các thủ tục đặt chỗ quá giới hạn cho các ô sơ cấp mà không có các giới hạn được tạo cấu hình có thể xác định các hoạt động giải mã của UE.

Theo một khía cạnh, trong phương án thứ nhất, UE có thể xác định xem có báo hiệu số lượng biểu diễn khả năng giám sát PDCCH qua tất cả các ô phục vụ đường xuống hay không dựa vào hệ số nhân (r) cho các ô phục vụ với nhiều điểm thu phát (TRP) so với các ô phục vụ có một TRP. UE có thể thu cấu hình của các ô phục vụ chỉ báo số lượng các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình có một TRP và số lượng các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình có nhiều TRP. UE có thể xác định giới hạn số lượng các ô phục vụ (N_{cap}) dựa vào cấu hình và hệ số nhân khi số không được báo hiệu hoặc dựa vào số khi được báo hiệu. UE có thể xác định giới hạn tổng của các ứng viên PDCCH và các CCE không chồng lấn để giám sát trong khe cho nhóm ô và giới hạn mỗi ô của các ứng viên PDCCH và các CCE không chồng lấn để giám sát trong khe cho mỗi ô được lập lịch cho các ô một TRP và cho ô nhiều TRP dựa vào N_{cap} . UE có thể thu kênh điều khiển đường xuống trong khe bằng cách thực hiện các hoạt động giải mã mù trên các CCE lên đến giới hạn tổng và lên đến giới hạn mỗi ô.

Theo một khía cạnh khác, cho phương án thực hiện thứ hai, UE có thể xác định xem có báo hiệu số lượng thứ nhất biểu diễn khả năng giám sát PDCCH qua tất cả các ô phục vụ đường xuống cho nhóm CORESET thứ nhất và số lượng thứ hai biểu diễn khả năng giám sát PDCCH qua tất cả các ô phục vụ đường xuống cho nhóm CORESET thứ hai hay không. UE có thể thu cấu hình của các ô phục vụ chỉ báo số lượng các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình cho nhóm CORESET thứ nhất và số lượng các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình cho nhóm CORESET thứ hai. UE có thể xác định giới hạn số lượng các ô phục vụ cho nhóm CORESET thứ nhất (N_{cap0}) dựa vào cấu hình hoặc số lượng thứ nhất, và xác định giới hạn số lượng các ô phục vụ cho nhóm CORESET thứ hai (N_{cap1}) dựa vào cấu hình hoặc số lượng thứ hai. UE có thể xác định giới hạn tổng các ứng viên PDCCH thứ nhất và các CCE không chồng lấn để giám sát trong khe cho nhóm ô cho nhóm CORESET thứ nhất dựa vào N_{cap0} và giới hạn mỗi ô

thứ nhất của các ứng viên PDCCH và các CCE không chồng lấn để giám sát trong khe cho mỗi ô được lập lịch cho nhóm CORESET thứ nhất dựa vào Ncap0. UE có thể xác định giới hạn tổng các ứng viên PDCCH thứ hai và các CCE không chồng lấn để giám sát trong khe cho nhóm ô cho nhóm CORESET thứ hai dựa vào Ncap1 và giới hạn mỗi ô thứ hai của các ứng viên PDCCH và các CCE không chồng lấn để giám sát trong khe cho mỗi ô được lập lịch cho nhóm CORESET thứ hai dựa vào Ncap1. UE có thể thu kênh điều khiển đường xuống trong khe bằng cách thực hiện các hoạt động giải mã mù trên các CCE lên đến giới hạn tổng thứ nhất và lên đến giới hạn mỗi ô thứ nhất cho nhóm CORESET thứ nhất và lên đến giới hạn tổng thứ hai và lên đến giới hạn mỗi ô thứ hai cho nhóm CORESET thứ hai.

Một số khía cạnh của các hệ thống viễn thông sẽ được trình bày dựa vào một số thiết bị và phương pháp. Các thiết bị và phương pháp này sẽ được mô tả trong phần mô tả chi tiết dưới đây và được thể hiện trên các hình vẽ kèm theo bởi các khối, bộ phận, mạch, quy trình, thuật toán, v.v khác nhau (được gọi chung là “phần tử”). Các phần tử này có thể được cài đặt bằng cách sử dụng phần cứng điện tử, phần mềm máy tính, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Việc các phần tử như vậy có được thực hiện như phần cứng hoặc phần mềm hay không phụ thuộc vào ứng dụng cụ thể và các ràng buộc thiết kế được áp dụng cho toàn bộ hệ thống.

Ví dụ, một phần tử hoặc một phần của phần tử, hoặc tổ hợp bất kỳ của các phần tử có thể được thực hiện ở dạng “hệ thống xử lý” mà bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý. Ví dụ về bộ xử lý gồm bộ vi xử lý, bộ vi điều khiển, bộ xử lý đồ họa (graphics processing unit - GPU), bộ xử lý trung tâm (central processing unit - CPU), bộ xử lý ứng dụng, bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor - DSP), bộ xử lý tính toán tập lệnh đơn giản (reduced instruction set computing - RISC), hệ thống trên chip (systems on a chip - SoC), bộ xử lý dải cơ sở, mảng cổng lập trình được dạng trường (field programmable gate array - FPGA), thiết bị logic lập trình được (programmable logic device - PLD), máy trạng thái, logic cổng, mạch phần cứng rời rạc và phần cứng thích hợp khác được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng khác nhau được mô tả trong bản mô tả này. Một hoặc nhiều bộ xử lý trong hệ thống xử lý có thể thực thi phần mềm. Phần mềm được hiểu theo nghĩa rộng là các lệnh, tập lệnh, mã, đoạn mã, mã chương trình, chương trình, chương trình con, môđun phần mềm, ứng dụng, ứng dụng phần mềm, gói phần mềm, đoạn chương trình, đoạn chương trình con, đối tượng, tập tin thực thi, chuỗi thực thi, quy

trình, chức năng, v.v. cho dù được gọi là phần mềm, firmware, phần trung gian, vi mã, ngôn ngữ mô tả phần cứng, hoặc tên khác.

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

Fig.1 là sơ đồ minh họa ví dụ về cài đặt hệ thống truyền thông không dây và mạng truy cập 100 trong đó triển khai các giới hạn để giải mã mù của không gian tìm kiếm. Hệ thống truyền thông không dây (còn gọi là mạng không dây diện rộng (wireless wide area network - WWAN)) bao gồm các trạm gốc 102, các UE 104, và lõi gói cải tiến (Evolved Packet Core - EPC) 160, và mạng lõi khác 190 (như lõi 5G (5G Core - 5GC)). Trạm gốc 102 có thể gồm các ô macro (trạm gốc dạng ô công suất cao) và/hoặc các ô nhỏ (trạm gốc dạng ô công suất thấp). Các ô macro bao gồm các trạm gốc. Các ô nhỏ gồm ô femto, ô pico và ô micro.

Theo một khía cạnh, một hoặc nhiều trong các UE 104 có thể bao gồm thành phần giới hạn PDCCH 140 để xác định giới hạn về số lượng các ứng viên PDCCH và/hoặc giới hạn về số lượng của các CCE không chồng lấn cần sử dụng để giải mã mù trong không gian tìm kiếm. Thành phần giới hạn PDCCH 140 có thể bao gồm thành phần khả năng 141 báo hiệu không hoặc nhiều khả năng của UE liên quan đến việc thu PDCCH, thành phần cấu hình 142 thu cấu hình ô cho mạng truy cập 100 bao gồm một hoặc nhiều

các ô phục vụ (ví dụ, các trạm gốc 102), thành phần Ncap 143 xác định giới hạn về số lượng các ô phục vụ (Ncap), thành phần giới hạn 144 xác định giới hạn về số lượng các ứng viên PDCCH và/hoặc giới hạn về số lượng các CCE không chồng lấn dựa vào Ncap, và thành phần giải mã 145 thực hiện các hoạt động giải mã mù cho các ứng viên PDCCH trên các CCE lên đến các giới hạn.

Theo phương án thứ nhất, thành phần giới hạn PDCCH 140 có thể xác định các giới hạn dựa vào số lượng các ô phục vụ, nhưng có thể làm tăng trọng số cho các ô nhiều TRP bằng cách sử dụng hệ số nhân (r). Giá trị của r có thể nằm giữa 1 và 2 bao gồm cho các cấu hình có đến hai TRP trong ô phục vụ đã cho tương ứng có hai nhóm CORESET. Đối với nhiều hơn hai nhóm TRP/CORESET các điều kiện có thể là khác nhau (ví dụ, các giá trị của r có thể là lớn hơn). Thành phần khả năng 141 có thể xác định xem có báo hiệu số (X) biểu diễn khả năng giám sát PDCCH qua tất cả các ô phục vụ đường xuống hay không dựa vào hệ số nhân (r) cho các ô phục vụ với nhiều điểm thu phát (TRP) so với các ô phục vụ có một TRP. Thành phần cấu hình 142 có thể thu cấu hình của các ô phục vụ chỉ báo số (a) của các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình có một TRP và số (b) của các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình có nhiều TRP. Thành phần Ncap 143 có thể xác định giới hạn số lượng các ô phục vụ (Ncap) dựa vào cấu hình và hệ số nhân khi số không được báo hiệu hoặc dựa vào số khi được báo hiệu. Thành phần giới hạn 144 có thể xác định giới hạn tổng các ứng viên PDCCH và phần tử kênh điều khiển (CCE) không chồng lấn để giám sát trong khe cho nhóm ô và giới hạn mỗi ô của các ứng viên PDCCH và các CCE không chồng lấn để giám sát trong khe cho mỗi ô được lập lịch cho các ô một TRP và cho các ô nhiều TRP dựa vào Ncap. Thành phần giải mã 145 có thể thu kênh điều khiển đường xuống trong khe bằng cách thực hiện các hoạt động giải mã mù trên các CCE lên đến giới hạn tổng và lên đến giới hạn mỗi ô.

Theo phương án thứ hai, thành phần giới hạn PDCCH 140 có thể xác định các giới hạn cho mỗi nhóm CORESET qua tất cả các ô đường xuống. Thành phần khả năng 141 có thể xác định xem có báo hiệu số lượng thứ nhất (X0) biểu diễn khả năng giám sát PDCCH qua tất cả các ô phục vụ đường xuống cho nhóm CORESET thứ nhất và số lượng thứ hai (X1) biểu diễn khả năng giám sát PDCCH qua tất cả các ô phục vụ đường xuống cho nhóm CORESET thứ hai hay không. Thành phần cấu hình 142 có thể thu cấu hình của các ô phục vụ chỉ báo số lượng các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình cho nhóm CORESET thứ nhất và số lượng các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu

hình cho nhóm CORESET thứ hai. Thành phần Ncap 143 có thể xác định giới hạn số lượng các ô phục vụ cho nhóm CORESET thứ nhất (Ncap0) dựa vào cấu hình hoặc số lượng thứ nhất (X0) và giới hạn số lượng các ô phục vụ cho nhóm CORESET thứ hai (Ncap1) dựa vào cấu hình hoặc số lượng thứ hai (X1). Thành phần giới hạn 144 có thể xác định giới hạn tổng các ứng viên PDCCH thứ nhất và các CCE không chồng lấn để giám sát trong khe cho nhóm ô cho nhóm CORESET thứ nhất dựa vào Ncap0 và giới hạn mỗi ô thứ nhất của các ứng viên PDCCH và các CCE không chồng lấn để giám sát trong khe cho mỗi ô được lập lịch cho nhóm CORESET thứ nhất dựa vào Ncap0. Thành phần giới hạn 144 có thể còn xác định giới hạn tổng các ứng viên PDCCH thứ hai và các CCE không chồng lấn để giám sát trong khe cho nhóm ô cho nhóm CORESET thứ hai dựa vào Ncap1 và giới hạn mỗi ô thứ hai của các ứng viên PDCCH và các CCE không chồng lấn để giám sát trong khe cho mỗi ô được lập lịch cho nhóm CORESET thứ hai dựa vào Ncap1. Thành phần giải mã 145 có thể thu kênh điều khiển đường xuống trong khe bằng cách thực hiện các hoạt động giải mã mù trên các CCE lên đến giới hạn tổng thứ nhất và lên đến giới hạn mỗi ô thứ nhất cho nhóm CORESET thứ nhất và lên đến giới hạn tổng thứ hai và lên đến giới hạn mỗi ô thứ hai cho nhóm CORESET thứ hai.

Theo một khía cạnh, một hoặc nhiều trạm gốc 102 có thể bao gồm thành phần giới hạn PDCCH mạng 198 có thể hoạt động kết hợp với thành phần giới hạn PDCCH 140 để xác định các giới hạn được mô tả ở trên. Cụ thể, thành phần giới hạn PDCCH mạng 198 có thể thu các khả năng bất kỳ được báo hiệu bởi UE 104 và có thể truyền cấu hình của các ô phục vụ. Thành phần giới hạn PDCCH mạng 198 có thể xác định Ncap, các giới hạn tổng, và các giới hạn cho mỗi ô theo cùng một cách như mô tả ở trên cho UE 104.

Trạm gốc 102 được tạo cấu hình cho 4G LTE (gọi chung là mạng truy cập vô tuyến mặt đất của hệ thống viễn thông di động toàn cầu cải tiến (Evolved Universal Mobile Telecommunications System (UMTS) Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN)) có thể giao tiếp với EPC 160 qua liên kết backhaul 132 (ví dụ, giao diện S1). Trạm gốc 102 được tạo cấu hình cho 5G NR (gọi chung là RAN thế hệ tiếp theo (Next Generation RAN - NG-RAN)) có thể giao tiếp với mạng lõi 190 qua liên kết backhaul 184. Ngoài các chức năng khác, trạm gốc 102 có thể thực hiện một hoặc nhiều trong số các chức năng sau: chuyển dữ liệu người dùng, mã hóa và giải mã kênh vô tuyến, bảo vệ tính nguyên vẹn, nén phần đầu, chức năng điều khiển tính di động (ví dụ, chuyển vùng, kết nối kép), phối hợp nhiều liên vùng, thiết lập kết nối và ngắt kết nối, cân bằng tải,

phân bố các bản tin tầng không truy cập (non-access stratum-NAS), chọn nút NAS, đồng bộ hóa, dùng chung mạng truy cập vô tuyến (Radio access network-RAN), Dịch vụ quảng bá và phát đa hướng đa phương tiện (Multimedia broadcast multicast service - MBMS), dò theo thuê bao và thiết bị, quản lý thông tin RAN (RIM), tìm gọi, định vị và gửi bản tin cảnh báo. Trạm gốc 102 có thể truyền thông trực tiếp hoặc gián tiếp (ví dụ, thông qua EPC 160 hoặc mạng lõi 190) với nhau qua liên kết backhaul 134 (ví dụ, giao diện X2). Liên kết backhaul 134 có thể có dây hoặc không dây.

Trạm gốc 102 có thể truyền thông không dây với UE 104. Một trong số các trạm gốc 102 có thể cung cấp vùng phủ sóng truyền thông cho vùng phủ sóng địa lý 110 tương ứng. Có thể có các vùng phủ sóng địa lý 110 chồng lẫn. Ví dụ, ô nhỏ 102' có thể có vùng phủ sóng 110' mà chồng lên vùng phủ sóng 110 của một hoặc nhiều trạm gốc marco 102. Mạng mà có cả ô nhỏ và ô macro có thể được gọi là mạng không đồng nhất. Mạng không đồng nhất cũng có thể gồm nút B cải tiến thường trú (Home evolved node B-HeNB) mà có thể cung cấp dịch vụ cho nhóm hạn chế được biết đến là nhóm thuê bao kín (Closed subscriber group-CSG). Các liên kết truyền thông 120 giữa các trạm gốc 102 và các UE 104 có thể bao gồm các cuộc truyền đường lên (uplink - UL) (còn gọi là liên kết ngược) từ UE 104 đến trạm gốc 102, hoặc các cuộc truyền đường xuống (downlink - DL) (còn gọi là liên kết xuôi) từ trạm gốc 102 đến UE 104. Các liên kết truyền thông 120 có thể sử dụng công nghệ ăngten nhiều đầu vào và nhiều đầu ra (multiple-input and multiple-output - MIMO), bao gồm ghép kênh theo không gian, điều hướng chùm sóng và/hoặc phân tập truyền. Liên kết truyền thông có thể qua một hoặc nhiều sóng mang. Các trạm gốc 102/UE 104 có thể sử dụng băng thông phổ lên đến Y MHz (ví dụ, 5, 10, 15, 20, 100, 400, v.v. MHz) cho mỗi sóng mang được phân bổ trong gộp sóng mang lên tới tổng là Yx MHz (x sóng mang thành phần) sử dụng để truyền theo mỗi hướng. Các sóng mang có thể liên kế hoặc không liên kế với nhau. Việc phân bổ sóng mang có thể không đối xứng đối với DL và UL (ví dụ, nhiều sóng mang hơn hoặc ít sóng mang hơn được phân bổ cho DL so với cho UL). Sóng mang thành phần có thể gồm sóng mang thành phần sơ cấp và một hoặc nhiều sóng mang thành phần thứ cấp. Sóng mang thành phần sơ cấp có thể được gọi là ô sơ cấp (primary cell - PCell) và sóng mang thành phần thứ cấp có thể được gọi là ô thứ cấp (secondary cell - SCell).

Một số UE 104 có thể truyền thông với nhau bằng cách sử dụng liên kết truyền thông từ thiết bị đến thiết bị (device-to-device -D2D) 158. Liên kết truyền thông D2D

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

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

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

Trạm gốc 102, dù là ô nhỏ 102' hay ô lớn (ví dụ, trạm gốc macro), có thể bao gồm eNB, gNodeB (gNB) hoặc các kiểu trạm gốc khác. Một số trạm gốc, như gNB 180 có thể hoạt động trong một hoặc nhiều dải tần trong phổ điện từ.

Phổ điện từ thường được chia nhỏ ra, dựa vào tần số/bước sóng, thành các bậc, dải, kênh, v.v. khác nhau. Trong công nghệ 5G NR, hai dải hoạt động ban đầu được xác định là các chỉ số khoảng tần FR1 (410 MHz – 7,125 GHz) và FR2 (24,25 GHz – 52,6 GHz). Các tần số nằm giữa FR1 và FR2 thường được gọi là các tần số băng tần trung. Mặc dù một phần của FR1 lớn hơn 6 GHz, nhưng FR1 thường được gọi là (dùng thay thế cho nhau) dải “dưới 6 GHz” trong nhiều tài liệu và bài viết. Vấn đề tên gọi tương tự đôi khi xảy ra với FR2, đôi khi còn được gọi là (dùng thay thế cho nhau) dải “sóng milimet” (mmW) trong các tài liệu và bài viết, mặc dù khác với dải tần số cực cao (extremely high

frequency - EHF) (30 GHz – 300 GHz) mà thường được Liên minh viễn thông quốc tế (International Telecommunications Union - ITU) xác định là dải “sóng milimet”.

Với những khía cạnh nêu trên, trừ khi được trình bày cụ thể, cần hiểu rằng thuật ngữ “dưới 6 GHz” hoặc tương tự, nếu được sử dụng ở đây, có thể thể hiện chung cho các tần số nhỏ hơn 6 GHz, có thể nằm trong FR1, hoặc có thể bao gồm các tần số băng tần trung. Hơn nữa, trừ khi được trình bày cụ thể, cần hiểu rằng thuật ngữ “sóng milimet” hoặc tương tự, nếu được sử dụng ở đây, có thể thể hiện chung cho các tần số mà có thể bao gồm các tần số băng tần trung, có thể nằm trong FR2, hoặc có thể nằm trong dải EHF. Các cuộc truyền thông sử dụng dải tần số vô tuyến mmW có tổn thất đường truyền cực lớn và phạm vi ngắn. Trạm gốc mmW 180 có thể sử dụng điều hướng chùm sóng 182 với UE 104 để bù cho tổn thất đường truyền và phạm vi ngắn.

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

EPC 160 có thể gồm thực thể quản lý di động (Mobility Management Entity - MME) 162, các MME khác 164, công phục vụ 166, công dịch vụ đa điểm phát quảng bá đa phương tiện (Multimedia Broadcast Multicast Service - MBMS) 168, trung tâm dịch vụ đa điểm phát quảng bá (Broadcast Multicast Service Center - BM-SC) 170, và công mạng dữ liệu gói (Packet Data Network - PDN) 172. MME 162 có thể truyền thông với máy chủ thuê bao trong nhà (Home Subscriber Server-HSS) 174. MME 162 là nút điều khiển xử lý việc báo hiệu giữa UE 104 và EPC 160. Nói chung, MME 162 cung cấp chức năng quản lý kênh mang và kết nối. Tất cả các gói giao thức Internet (Internet protocol - IP) người dùng được truyền thông qua công phục vụ 166, chính công này được kết nối với công PDN 172. Công PDN 172 cung cấp phân bổ địa chỉ IP UE cũng như các chức năng khác. Công PDN 172 và BM-SC 170 được kết nối với dịch vụ IP 176. Dịch

vụ IP 176 có thể bao gồm Internet, Intranet, hệ thống con đa phương tiện IP (IP Multimedia Subsystem - IMS), dịch vụ phát trực tuyến PS, và/hoặc các dịch vụ IP khác. BM-SC 170 có thể cung cấp các chức năng cung cấp và phân phối dịch vụ người dùng MBMS. BM-SC 170 có thể hoạt động như điểm vào cho cuộc truyền MBMS của nhà cung cấp nội dung, có thể được sử dụng để cấp phép và khởi tạo các dịch vụ kênh mang MBMS trong mạng di động mặt đất công cộng (public land mobile network - PLMN), và có thể được sử dụng để lập lịch cho các cuộc truyền MBMS. Cổng MBMS 168 có thể được sử dụng để phân bổ lưu lượng MBMS cho các trạm gốc 102 thuộc mạng một tần số phát quảng bá đa điểm (Multicast Broadcast Single Frequency Network - MBSFN) để phát quảng bá một dịch vụ cụ thể, và có thể chịu trách nhiệm quản lý phiên (bắt đầu/dừng) và thu thập thông tin tính cước liên quan đến eMBMS.

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

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

thông minh, thiết bị mang được, xe cộ, điện kế, thiết bị bơm xăng, thiết bị nhà bếp lớn hoặc nhỏ, thiết bị chăm sóc sức khỏe, thiết bị cấy ghép, bộ cảm biến/bộ truyền động, màn hình hoặc bất kỳ thiết bị có chức năng tương tự khác. Một số UE 104 có thể được gọi là các thiết bị IoT (ví dụ, máy thu tiền đỗ xe, thiết bị bơm xăng, lò nướng bánh, xe cộ, thiết bị theo dõi tim, v.v.). UE 104 còn có thể được gọi là trạm di động, trạm thuê bao, khối di động, khối thuê bao, khối không dây, khối từ xa, thiết bị di động, thiết bị không dây, thiết bị truyền thông không dây, thiết bị từ xa, trạm thuê bao di động, đầu cuối truy cập, đầu cuối di động, đầu cuối không dây, đầu cuối từ xa, ống nghe điện thoại, đại lý người dùng, khách hàng di động, khách hàng, hoặc các thuật ngữ phù hợp khác.

Các Fig.2A đến Fig.2D là các sơ đồ tài nguyên minh họa các cấu trúc khung và tài nguyên làm ví dụ mà có thể được sử dụng bởi các cuộc truyền thông giữa UE 104 và trạm gốc 102 trên Fig.1. Fig.2A là sơ đồ 200 minh họa ví dụ về khung con thứ nhất trong cấu trúc khung 5G/NR. Fig.2B là sơ đồ 230 minh họa ví dụ về các kênh DL trong khung con 5G/NR. Fig.2C là sơ đồ 250 minh họa ví dụ về khung con thứ hai trong cấu trúc khung 5G/NR. Fig.2D là sơ đồ 280 minh họa ví dụ về các kênh UL trong khung con 5G/NR. Cấu trúc khung 5G/NR có thể là song công phân chia theo tần số (frequency division duplex - FDD) trong đó đối với tập sóng mang con cụ thể (băng thông hệ thống sóng mang), các khung con trong tập sóng mang con được dành riêng cho DL hoặc UL, hoặc có thể là song công phân chia theo thời gian (time division duplex - TDD) trong đó đối với tập sóng mang con cụ thể (băng thông hệ thống sóng mang), các khung con trong tập sóng mang con được dành riêng cho cả DL và UL. Trong các ví dụ đưa ra trên Fig.2A, Fig.2C, cấu trúc khung 5G/NR được giả định là cấu trúc TDD, với khung con 4 được tạo cấu hình với định dạng khe 28 (chủ yếu là DL), trong đó D là DL, U là UL và X linh hoạt để sử dụng giữa DL/UL, và khung con 3 được tạo cấu hình với định dạng khe 34 (chủ yếu là UL). Mặc dù các khung con 3, 4 lần lượt được thể hiện với các định dạng khe 34, 28, khung con cụ thể bất kỳ có thể được tạo cấu hình với định dạng khe bất kỳ trong số các định dạng khe có sẵn khác nhau từ 0 đến 61. Các định dạng khe 0, 1 lần lượt đều là DL, UL. Các định dạng khe khác từ 2 đến 61 bao gồm sự kết hợp của DL, UL, và các ký hiệu linh hoạt. Các UE được tạo cấu hình với định dạng khe (theo cách động qua thông tin điều khiển DL (DL control information - DCI), hoặc bán tĩnh/tĩnh thông qua báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control - RRC)) qua chỉ báo định

dạng khe (khe format indicator - SFI) thu được. Lưu ý rằng phần mô tả *sau đây* cũng áp dụng cho cấu trúc khung 5G/NR là TDD.

Các công nghệ truyền thông không dây khác có thể có cấu trúc khung khác và/hoặc các kênh khác. Khung (10 mili giây (milisecond - ms)) có thể được chia thành 10 khung con có kích thước bằng nhau (1ms). Mỗi khung con có thể bao gồm một hoặc nhiều khe thời gian. Các khung con có thể còn bao gồm các khe nhỏ, mà có thể bao gồm 7, 4, hoặc 2 ký hiệu. Mỗi khe có thể bao gồm 7 hoặc 14 ký hiệu, tùy thuộc vào cấu hình khe. Đối với cấu hình khe 0, mỗi khe có thể bao gồm 14 ký hiệu, và đối với cấu hình khe 1, mỗi khe có thể bao gồm 7 ký hiệu. Các ký hiệu trên DL có thể là ký hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (OFDM) tiền tố vòng (CP) (cyclic prefix orthogonal frequency division multiplex - CP-OFDM). Các ký hiệu trên UL có thể là ký hiệu CP-OFDM (đối với kịch bản thông lượng cao) hoặc ký hiệu dạng sóng ghép kênh phân chia theo tần số trực giao trải biến đổi Fourier rời rạc (DFT-s-OFDM) (còn được gọi là ký hiệu đa truy cập phân chia theo tần số một sóng mang (single carrier frequency-division multiple access - SC-FDMA)) (đối với kịch bản giới hạn công suất; giới hạn ở cuộc truyền một dòng). Số lượng của các khe trong khung con là dựa vào cấu hình khe và hệ số. Đối với cấu hình khe 0, các hệ số μ khác nhau 0 đến 5 lần lượt cho phép 1, 2, 4, 8, 16, và 32 khe, cho mỗi khung con. Đối với cấu hình khe 1, các hệ số μ khác nhau 0 đến 2 lần lượt cho phép 2, 4 và 8 khe, cho mỗi khung con. Do đó, đối với cấu hình khe 0 và hệ số μ , có 14 ký hiệu/khe và 2^μ khe/khung con. Khoảng cách sóng mang con và độ dài/thời khoảng ký hiệu là hàm của hệ số. Khoảng cách sóng mang con có thể bằng $2^\mu * 15$ kHz, trong đó μ là hệ số 0 đến 5. Như vậy, hệ số $\mu=0$ có khoảng cách sóng mang con là 15 kHz và hệ số $\mu=5$ có khoảng cách sóng mang con là 480 kHz. Độ dài/thời khoảng ký hiệu tỉ lệ nghịch với khoảng cách sóng mang con. Các hình vẽ từ Fig.2A đến Fig.2D đưa ra ví dụ về cấu hình khe 0 với 14 ký hiệu cho mỗi khe và hệ số $\mu=0$ với 1 khe cho mỗi khung con. Khoảng cách sóng mang con là 15 kHz và thời lượng ký hiệu xấp xỉ 66,7 μ s.

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

Như được minh họa trên Fig.2A, một số RE mang tín hiệu (hoa tiêu) tham chiếu (reference signal - RS) cho UE. RS có thể bao gồm RS giải điều chế (demodulation RS - DM-RS) (được biểu thị là R_x cho một cấu hình cụ thể, trong đó 100x là số cổng, nhưng có thể có các cấu hình DM-RS khác) và các tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (channel state information reference signal - CSI-RS) để ước lượng kênh tại UE. RS có thể còn bao gồm RS đo chùm (beam measurement RS - BRS), RS lọc chùm (beam refinement RS - BRRS), và RS theo dõi pha (phase tracking RS - PT-RS).

Fig.2B minh họa ví dụ về một số kênh DL trong khung con của khung. Kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) mang DCI trong một hoặc nhiều phần tử kênh điều khiển (CCE), mỗi CCE gồm chín nhóm RE (RE group-REG), mỗi REG gồm bốn RE liên tiếp trong một ký hiệu OFDM. Tín hiệu đồng bộ hóa sơ cấp (primary synchronization channel - PSS) có thể trong ký hiệu 2 của các khung con cụ thể của khung. PSS được sử dụng bởi UE 104 để xác định định thời khung con/ký hiệu và định danh lớp vật lý. Tín hiệu đồng bộ hóa thứ cấp (secondary synchronization channel - SSS) có thể trong ký hiệu 4 của các khung con cụ thể của khung. SSS được sử dụng bởi UE để xác định số nhóm định danh ô lớp vật lý và định thời khung vô tuyến. Dựa vào định danh của lớp vật lý và số nhóm định danh của ô lớp vật lý, UE có thể xác định mã định danh của ô vật lý (physical cell identifier - PCI). Dựa vào PCI, UE có thể xác định vị trí của DM-RS nêu trên. Kênh phát quảng bá vật lý (physical broadcast channel - PBCH), mà mang khối thông tin chính (master information block - MIB), có thể được nhóm theo logic với PSS và SSS để tạo ra khối tín hiệu đồng bộ hóa (synchronization signal - SS)/PBCH. MIB cung cấp một số lượng RB trong băng thông hệ thống và số khung hệ thống (system frame number - SFN). Kênh chia sẻ đường xuống vật lý (physical downlink shared channel - PDSCH) mang dữ liệu người dùng, thông tin hệ thống quảng bá không được truyền qua PBCH, như các khối thông tin hệ thống (system information block - SIB), và bản tin tìm gọi.

Như được minh họa trên Fig.2C, một số RE mang DM-RS (được chỉ báo là R cho một cấu hình cụ thể, nhưng các cấu hình DM-RS khác là có thể có) để ước lượng kênh ở trạm gốc. UE có thể truyền DM-RS cho kênh điều khiển đường lên vật lý (PUCCH) và DM-RS cho kênh dùng chung đường lên vật lý (PUSCH). PUSCH DM-RS có thể được truyền trong một hoặc hai ký hiệu đầu tiên của PUSCH. PUCCH DM-RS có thể được truyền ở các cấu hình khác nhau tùy thuộc vào việc liệu các PUCCH ngắn hay dài được

truyền và tùy thuộc vào định dạng PUCCH cụ thể được sử dụng. Mặc dù không được thể hiện trên hình vẽ, UE có thể truyền các tín hiệu tham chiếu thăm dò (sounding reference signal - SRS). SRS có thể được sử dụng bởi trạm gốc để đánh giá chất lượng kênh để cho phép lập lịch phụ thuộc tần số trên UL.

Fig.2D minh họa ví dụ về các kênh UL khác nhau trong khung con của khung. PUCCH có thể được định vị như được chỉ báo trong một cấu hình. PUCCH mang thông tin điều khiển đường lên (uplink control information - UCI), như các yêu cầu lập lịch, bộ chỉ báo chất lượng kênh (channel quality indicator - CQI), bộ chỉ báo ma trận tiền mã hóa (precoding matrix indicator - PMI), bộ chỉ báo thứ hạng (rank indicator - RI) và phản hồi HARQ ACK/NACK. PUSCH mang dữ liệu và còn có thể được dùng để mang báo cáo tình trạng bộ đệm (buffer status report - BSR), báo cáo khoảng dư công suất (power headroom report - PHR), và/hoặc UCI.

Fig.3 là sơ đồ khối của trạm gốc 310 bao gồm thành phần giới hạn PDCCH mạng 198 trong truyền thông với UE 350 bao gồm thành phần giới hạn PDCCH 140 trong mạng truy cập. Trên DL, các gói IP từ EPC 160 có thể được cung cấp cho bộ điều khiển/bộ xử lý 375. Bộ điều khiển/bộ xử lý 375 thực hiện chức năng của lớp 3 và lớp 2. Lớp 3 gồm lớp điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control - RRC), và lớp 2 gồm lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (packet data convergence protocol - PDCP), lớp điều khiển liên kết vô tuyến (radio link control - RLC) và lớp điều khiển truy cập phương tiện (medium access control - MAC). Bộ điều khiển/bộ xử lý 375 cung cấp chức năng lớp RRC gắn với việc phát quảng bá thông tin hệ thống (ví dụ, MIB, SIB), điều khiển kết nối RRC (ví dụ, tìm gọi kết nối RRC, thiết lập kết nối RRC, thay đổi kết nối RRC, và giải phóng kết nối RRC), tính di động theo công nghệ truy cập liên vô tuyến (radio access technology - RAT), và cấu hình đo để báo cáo đo UE; chức năng của lớp PDCP kết hợp với việc nén/giải nén phần đầu, tính bảo mật (mã hóa, giải mã, bảo vệ tính nguyên vẹn, xác nhận tính nguyên vẹn) và các chức năng hỗ trợ chuyển vùng; chức năng của lớp RLC kết hợp với việc chuyển các đơn vị dữ liệu gói (packet data unit - PDU) lớp trên, sửa lỗi qua ARQ, ghép nối, phân đoạn và ghép lại các đơn vị dữ liệu dịch vụ (service data unit - SDU) RLC, tái phân đoạn các PDU dữ liệu RLC, và tái sắp xếp các PDU dữ liệu RLC; và chức năng lớp MAC kết hợp với việc ánh xạ giữa các kênh logic và kênh truyền tải, ghép kênh các SDU MAC lên các khối truyền tải (transport block -

TB), giải ghép kênh các SDU MAC từ các TB, báo cáo thông tin lập lịch, sửa lỗi qua HARQ, xử lý ưu tiên, và ưu tiên kênh logic.

Bộ xử lý truyền (TX) 316 và bộ xử lý thu (RX) 370 thực hiện chức năng của lớp 1 gắn với các chức năng xử lý tín hiệu khác nhau. Lớp 1, gồm lớp vật lý (physical - PHY), có thể bao gồm việc phát hiện lỗi trên các kênh truyền tải, mã hóa/giải mã sửa lỗi trước (forward error correction - FEC) của các kênh truyền tải, đan xen, khớp tốc độ, ánh xạ lên các kênh vật lý, điều chế/giải điều chế các kênh vật lý, và xử lý ăngten MIMO. Bộ xử lý TX 316 thực hiện việc ánh xạ lên các chòm điểm tín hiệu dựa vào các sơ đồ điều chế khác nhau (ví dụ, khóa dịch pha nhị phân (binary phase-shift keying - BPSK), khóa dịch pha cầu phương (quadrature phase-shift keying - QPSK), khóa dịch pha M (M-phase-shift keying - M-PSK), điều chế biên độ cầu phương M (M-quadrature amplitude modulation - M-QAM)). Sau đó các ký hiệu được mã hóa và điều chế có thể được tách thành các dòng song song. Sau đó mỗi dòng được ánh xạ đến sóng mang con OFDMA, được ghép kênh với tín hiệu tham chiếu (chẳng hạn, tín hiệu hoa tiêu) trong miền thời gian và/hoặc tần số, và được kết hợp với nhau nhờ sử dụng Biến đổi Fourier Nhanh Ngược (Inverse Fast Fourier Transform - IFFT) để tạo ra kênh vật lý mang dòng ký hiệu OFDM miền thời gian. Dòng OFDM được mã hóa trước về không gian để tạo ra nhiều dòng không gian. Ước lượng kênh từ bộ ước lượng kênh 374 có thể được sử dụng để xác định sơ đồ mã hóa và điều chế, cũng như để xử lý không gian. Ước lượng kênh có thể được suy ra từ tín hiệu tham chiếu và/hoặc phản hồi điều kiện kênh được truyền bởi UE 350. Sau đó mỗi dòng không gian được cung cấp đến ăngten 320 khác nhau thông qua bộ phát 318TX riêng. Mỗi bộ phát 318TX có thể điều chế sóng mang RF với dòng không gian tương ứng để truyền.

Tại UE 350, mỗi bộ thu 354RX thu được tín hiệu qua ăngten 352 tương ứng. Mỗi bộ thu 354RX khôi phục thông tin được điều chế trên sóng mang RF và cung cấp thông tin này đến bộ xử lý thu (RX) 356. Bộ xử lý TX 368 và bộ xử lý RX 356 thực hiện chức năng của lớp 1 gắn với các chức năng xử lý tín hiệu khác nhau. Bộ xử lý RX 356 thực hiện xử lý không gian trên thông tin này để khôi phục các dòng không gian bất kỳ được hướng đến UE 350. Nếu nhiều dòng không gian được dành cho UE 350, chúng có thể được kết hợp bởi bộ xử lý RX 356 thành một dòng ký hiệu OFDM. Sau đó bộ xử lý RX 356 biến đổi dòng ký hiệu OFDM từ miền thời gian sang miền tần số bằng cách sử dụng phép Biến đổi Fourier Nhanh (Fast Fourier Transform - FFT). Tín hiệu miền tần số bao

gồm dòng ký hiệu OFDM riêng cho mỗi sóng mang con của tín hiệu OFDM. Các tín hiệu trên mỗi sóng mang con và tín hiệu tham chiếu được khôi phục và giải điều chế bằng cách xác định các điểm chùm tín hiệu có khả năng nhất được truyền bởi trạm gốc 310. Các quyết định mềm này có thể dựa vào các kết quả ước lượng kênh được tính toán bởi bộ ước lượng kênh 358. Sau đó các quyết định mềm này được giải mã và được giải đan xen để khôi phục tín hiệu dữ liệu và điều khiển mà ban đầu được truyền bởi trạm gốc 310 trên kênh vật lý. Sau đó, dữ liệu và các tín hiệu điều khiển được đưa tới bộ điều khiển/bộ xử lý 359, mà thực hiện chức năng của lớp 3 và lớp 2.

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

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

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

Cuộc truyền UL được xử lý tại trạm gốc 310 theo cách tương tự như được mô tả liên quan đến chức năng thu tại UE 350. Mỗi bộ thu 318RX thu tín hiệu thông qua ăngten 320 tương ứng của nó. Mỗi bộ thu 618RX khôi phục thông tin được điều chế trên sóng mang RF và cung cấp thông tin này đến bộ xử lý RX 370.

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

Ít nhất một trong các bộ xử lý TX 368, bộ xử lý RX 356, và bộ điều khiển/bộ xử lý 359 có thể được tạo cấu hình để thực hiện các khía cạnh liên quan đến thành phần giới hạn PDCCH 140 trên Fig.1.

Fig.4 là cấu hình ô 400 làm ví dụ bao gồm ô nhiều TRP 408 và ô một TRP 418 cho UE 104 bao gồm thành phần giới hạn PDCCH 140. Ô nhiều TRP 408 có thể được điều khiển bởi trạm gốc 402 và có thể bao gồm TRP thứ nhất 404 và TRP thứ hai 406. TRP thứ nhất 404 có thể truyền PDCCH1 thứ nhất 420 lập lịch PDSCH1 thứ nhất 422. TRP thứ hai 406 có thể truyền PDCCH2 thứ hai 424 lập lịch PDSCH2 thứ hai 426. Ô một TRP 418 có thể được điều khiển bởi trạm gốc 412 và bao gồm một TRP 414. Một TRP 414 có thể truyền PDCCH3 thứ ba 430 lập lịch PDSCH thứ ba 432. Theo một khía cạnh, ô nhiều TRP 408 và ô một TRP 418 có thể tạo ra nhóm ô chính (MCG). Ngoài ra, cấu hình ô 400 có thể bao gồm nhóm ô thứ cấp (SCG), có thể bao gồm, ví dụ, ô một TRP 458. Ô một TRP 458 có thể được điều khiển bởi trạm gốc 452 và bao gồm một TRP 454. Một TRP 454 có thể truyền PDCCH4 thứ ba 460 lập lịch PDSCH thứ ba 462. Cấu hình ô 400 có thể bao gồm các ô bổ sung (không được thể hiện) có thể là ô một TRP hoặc ô nhiều TRP và có thể truyền PDCCH tương ứng từ mỗi TRP.

Theo một khía cạnh, tất cả PDCCH 420, 424, 430, và 460 có thể thu được trong cùng một khe phụ thuộc vào các khả năng và giới hạn của UE. Theo một khía cạnh, nhiều cuộc truyền PDCCH có thể cho phép lập lịch lượng dữ liệu lớn hơn, do đó làm tăng tốc độ dữ liệu cho UE 104. Tuy nhiên, UE 104 có thể bị ràng buộc (ví dụ, bởi các

giới hạn phần cứng) về lượng xử lý PDCCH có thể được thực hiện. Nếu UE 104 là để xác định các khả năng hoặc giới hạn chỉ dựa vào số lượng các ô phục vụ, thì UE 104 có thể không giải thích chính xác cho các PDCCH bổ sung mà có thể được truyền bởi các ô nhiều TRP bằng cách sử dụng nhiều DCI, và UE 104 sẽ không có khả năng giải mã tất cả các PDCCH được tạo cấu hình trong một số trường hợp. Thành phần giới hạn PDCCH 140 có thể báo hiệu các khả năng và xác định các giới hạn xét đến các ô nhiều TRP sao cho UE 104 có thể giải mã các PDCCH mà nó được tạo cấu hình.

Fig.5 là sơ đồ bản tin 500 minh họa các bản tin làm ví dụ mà có thể được truyền giữa UE 104 và trạm gốc 402, có thể là ô nhiều TRP 408 bao gồm TRP thứ nhất 404 và TRP thứ hai 406, để thiết lập các giới hạn để giải mã mù PDCCH.

UE 104 có thể truyền các khả năng của UE 510 liên quan đến xử lý PDCCH. Ví dụ, các khả năng của UE 510 có thể bao gồm số (X) 512 biểu diễn khả năng giám sát PDCCH qua tất cả các ô phục vụ đường xuống. Số X có thể được gọi là `pdccch-BlindDetectionCA`. UE 104 có thể xác định xem có truyền X 512 hay không dựa vào việc liệu UE 104 có khả năng hỗ trợ số lượng các ô phục vụ đường xuống ngưỡng (ví dụ, 4) hay không. Khi UE 104 có khả năng kết nối kép, UE 104 có thể truyền số (Y) 514 biểu diễn khả năng giám sát PDCCH cho MCG và số (Z) 516 biểu diễn khả năng giám sát PDCCH cho SCG. Số Y 514 có thể được gọi là `pdccch-BlindDetectionMCG-UE` và số Z 516 có thể được gọi là `pdccch-BlindDetectionSCG-UE`. Trong một phương án thực hiện trong đó UE báo hiệu riêng các giá trị cho mỗi nhóm CORESET, số X có thể bao gồm X0 và X1, số Y có thể bao gồm Y0 và Y1, và số Z có thể bao gồm Z0 và Z1.

Trạm gốc 402 có thể truyền cấu hình ô 520 có thể được tạo cấu hình UE 104 với nhiều ô phục vụ. Ví dụ, cấu hình ô 520 có thể bao gồm hoặc có thể chỉ báo số lượng các ô một TRP (a) 512 và số lượng các ô nhiều TRP (b) 514. Khi UE 104 có khả năng kết nối kép, thì cấu hình ô 520 có thể bao gồm số (y) 526 biểu diễn khả năng giám sát PDCCH được tạo cấu hình cho MCG và số (z) 528 biểu diễn khả năng giám sát PDCCH được tạo cấu hình cho SCG. Số (y) 526 có thể được gọi là `pdccch-BlindDetectionMCG` và số (z) 528 có thể được gọi là `pdccch-BlindDetectionSCG`.

Ở khối 530, UE 104 có thể xác định các giới hạn về việc thu PDCCH. Ví dụ, UE 104 có thể xác định giới hạn tổng các ứng viên PDCCH và các CCE không chồng lấn để

giám sát trong khe cho nhóm ô. Số lượng các ứng viên PDCCH được giám sát tối đa cho SCS có thể được gọi là $M_{\text{PDCCH}}^{\text{max,slot},\mu}$. $M_{\text{PDCCH}}^{\text{max,slot},\mu}$ có thể được xác định dựa vào bảng sau đây:

Bảng 10.1-2: Số tối đa $M_{\text{PDCCH}}^{\text{max,slot},\mu}$ của các ứng viên PDCCH được giám sát cho mỗi khe cho BWP DL với cấu hình SCS $\mu \in \{0, 1, 2, 3\}$ cho một ô phục vụ

μ	Số lượng các ứng viên PDCCH được giám sát tối đa cho một khe và một ô phục vụ $M_{\text{PDCCH}}^{\text{max,slot},\mu}$
0	44
1	36
2	22
3	20

Số lượng các CCE không chồng lấn tối đa có thể được gọi là $C_{\text{PDCCH}}^{\text{max,slot},\mu}$. $C_{\text{PDCCH}}^{\text{max,slot},\mu}$ có thể được xác định dựa vào bảng sau đây:

Bảng 10.1-3: Số lượng $C_{\text{PDCCH}}^{\text{max,slot},\mu}$ các CCE không chồng lấn tối đa cho mỗi khe cho DL BWP với cấu hình SCS $\mu \in \{0, 1, 2, 3\}$ cho một ô phục vụ

μ	Số lượng các CCE không chồng lấn tối đa cho mỗi khe và cho mỗi ô phục vụ $C_{\text{PDCCH}}^{\text{max,slot},\mu}$
0	56
1	56
2	48
3	32

Như được mô tả chi tiết hơn dưới đây, trong ứng dụng hiện tại, các giới hạn có thể giải thích cho các ô nhiều TRP thay vì cho một ô phục vụ có một TRP. Theo phương án thực hiện thứ nhất, giới hạn giám sát tổng cộng có thể áp dụng cho tất cả các ô phục vụ trong nhóm ô. Trong trường hợp kết nối kép, có thể có các giới hạn giám sát tổng cộng riêng cho MCG và cho SCG. Theo phương án thực hiện thứ hai, giới hạn giám sát tổng cộng có thể áp dụng cho các ô phục vụ trong nhóm ô được tạo cấu hình cho nhóm CORESET. Theo đó, UE 104 có thể xác định giới hạn giám sát tổng cộng riêng cho mỗi nhóm CORESET. Trong trường hợp kết nối kép, UE 104 có thể còn xác định giới hạn giám sát tổng cộng riêng cho mỗi nhóm CORESET cho MCG và cho SCG. Theo đó, trong trường hợp hai nhóm CORESET và kết nối kép, UE 104 có thể xác định bốn (4) giới hạn giám sát tổng cộng riêng. UE 104 có thể còn xác định giới hạn giám sát mỗi ô. Theo phương án thực hiện thứ nhất, giới hạn giám sát mỗi ô cho các ô nhiều TRP có thể được dựa vào hệ số nhân. Theo phương án thực hiện thứ hai, UE 104 có thể xác định giới hạn giám sát mỗi ô cho mỗi nhóm CORESET. Theo đó, ô nhiều TRP bằng cách sử dụng hai nhóm CORESET có thể được liên kết với hai giới hạn giám sát mỗi ô.

Trạm gốc 102 có thể truyền PDCCH thứ nhất 540 và PDCCH thứ hai 542, và UE 104 có thể thu PDCCH thứ nhất 540 và PDCCH thứ hai 542 cũng như PDCCH khác được truyền bởi các ô phục vụ khác dựa vào các giới hạn được xác định trong khối 530. Theo một khía cạnh, mạng có thể nhận biết về các giới hạn dựa vào các khả năng của UE 510 và cấu hình ô 520 và có thể tránh truyền PDCCH mà vượt quá các giới hạn của UE. Tuy nhiên, theo một khía cạnh, ô phục vụ chính có thể sử dụng đặt chỗ quá giới hạn để tạo cấu hình UE 104 với các ứng viên PDCCH có thể dẫn đến vượt quá các giới hạn về các ứng viên PDCCH và/hoặc các CCE không chồng lấn.

Ở khối 550, UE 104 có thể thực hiện giải mã dựa vào các giới hạn. Tức là, UE 104 có thể giải mã các ứng viên PDCCH lên đến giới hạn các ứng viên PDCCH (ví dụ, $M_{\text{PDCCH}}^{\text{max,slot},\mu}$) ở đó lên đến giới hạn các CCE không chồng lấn (ví dụ, $C_{\text{PDCCH}}^{\text{max,slot},\mu}$). Trong trường hợp đặt chỗ quá giới hạn, kể cả nếu UE 104 được tạo cấu hình với các ứng viên PDCCH vượt quá giới hạn (ví dụ, dựa vào số và các cấp gộp của các không gian tìm kiếm được tạo cấu hình), thì UE 104 có thể tuân theo các giới hạn và dừng việc giải mã lại khi đạt một hoặc nhiều giới hạn.

Trạm gốc 402 có thể lần lượt truyền PDSCH thứ nhất 560 và PDSCH thứ hai 562 từ TRP thứ nhất 404 và TRP thứ hai 406. UE 104 có thể thu PDSCH thứ nhất 560 và PDSCH thứ hai 562 dựa vào các PDCCH được giải mã 540, 542.

Fig.6 là lưu đồ của phương pháp 600 truyền thông không dây có thể được thực hiện bởi UE (ví dụ, UE 104, có thể bao gồm bộ nhớ 360 và có thể là toàn bộ UE 104 hoặc một thành phần của UE 104 như thành phần giới hạn PDCCH 140, bộ xử lý TX 368, bộ xử lý RX 356, và/hoặc bộ điều khiển/bộ xử lý 359) để thiết lập các giới hạn để giải mã PDCCH.

Trong khối 610, phương pháp 600 có thể bao gồm xác định, bởi UE, xem có báo hiệu số (X) biểu diễn khả năng giám sát PDCCH qua tất cả các ô phục vụ đường xuống hay không dựa ít nhất một phần vào hệ số nhân (r) cho các ô phục vụ với nhiều TRP (ví dụ, các ô có hai nhóm CORESET). Theo một khía cạnh, ví dụ, UE 104, và/hoặc bộ điều khiển/bộ xử lý 359 có thể thực thi thành phần giới hạn PDCCH 140 và/hoặc thành phần khả năng 141 để xác định xem có báo hiệu số (X) 512 biểu diễn khả năng giám sát PDCCH qua tất cả các ô phục vụ đường xuống hay không dựa ít nhất một phần vào hệ số nhân (r), số lượng các ô phục vụ với nhiều TRP (ví dụ, ô 408), và số lượng các ô phục vụ có một TRP (ví dụ, ô 418). Theo đó, UE 104, và/hoặc bộ điều khiển/bộ xử lý 359 thực thi thành phần giới hạn PDCCH 140 và/hoặc thành phần khả năng 141 có thể cung cấp phương tiện để xác định xem có báo hiệu số lượng biểu diễn khả năng giám sát PDCCH qua tất cả các ô phục vụ đường xuống hay không dựa ít nhất một phần vào hệ số nhân cho các ô phục vụ có hai nhóm CORESET.

Ví dụ, ở khối con 612, khối 610 có thể bao gồm xác định báo hiệu số (X) khi UE có khả năng thu được từ số lượng thứ nhất của các ô một TRP cộng với hệ số nhân nhân với số lượng thứ hai của các ô nhiều TRP mà lớn hơn ngưỡng. Ví dụ, UE 104 có thể báo hiệu giá trị X, nếu UE 104 chỉ báo khả năng A hoặc nhiều ô phục vụ có một TRP hơn và B hoặc nhiều ô phục vụ có nhiều TRP hơn sao cho $A+rB>4$. Nếu $A+rB\leq 4$, thì UE 104 có thể không báo hiệu số X. Nếu UE có khả năng NR-DC, thì UE 104 có thể xác định số lượng thứ nhất biểu diễn khả năng giám sát PDCCH cho MCG (Y) và số lượng thứ hai biểu diễn khả năng giám sát PDCCH cho SCG (Z). Nếu UE 104 báo cáo X, khi UE báo hiệu Y và Z, thì giá trị $Y + Z$ có thể là lớn hơn giá trị X. Nếu UE 104 không báo cáo X,

thì tổng của Y và Z có thể là lớn hơn hoặc bằng với giá trị $A+rB$ mà UE 104 có thể được tạo cấu hình trong cả MCG và SGC.

Trong khối 620, phương pháp 600 có thể bao gồm tùy chọn việc báo hiệu số (X) với giá trị nhỏ hơn hoặc bằng số lượng thứ nhất của các ô một TRP cộng với hệ số nhân nhân với số lượng thứ hai của các ô nhiều TRP mà UE có khả năng hỗ trợ. Theo một khía cạnh, ví dụ, UE 104, và/hoặc bộ điều khiển/bộ xử lý 359 có thể thực thi thành phần giới hạn PDCCH 140 và/hoặc thành phần khả năng 141 để báo hiệu số X 512 với giá trị nhỏ hơn hoặc bằng số lượng thứ nhất của các ô một TRP cộng với hệ số nhân nhân với số lượng thứ hai của các ô nhiều TRP. Khối 620 có thể được thực hiện để đáp lại khối con 612. Nếu UE 104 có khả năng NR-DC, thì UE có thể còn báo cáo Y 514 và Z 516. Theo đó, UE 104, và/hoặc bộ điều khiển/bộ xử lý 359 thực thi thành phần giới hạn PDCCH 140 và/hoặc thành phần khả năng 141 có thể cung cấp phương tiện để báo hiệu số lượng biểu diễn khả năng giám sát PDCCH qua tất cả các ô phục vụ đường xuống với giá trị nhỏ hơn hoặc bằng số lượng thứ nhất của các ô một TRP cộng với hệ số nhân nhân với số lượng thứ hai của các ô nhiều TRP.

Trong khối 630, phương pháp 600 có thể bao gồm thu, bởi UE, cấu hình của các ô phục vụ chỉ báo số (a) của các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình có một TRP và số (b) của các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình có nhiều TRP. Theo một khía cạnh, ví dụ, UE 104, và/hoặc bộ điều khiển/bộ xử lý 359 có thể thực thi thành phần giới hạn PDCCH 140 và/hoặc thành phần cấu hình 142 để thu cấu hình ô 520 của các ô phục vụ chỉ báo số (a) 522 của các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình có một TRP và số (b) 524 của các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình có nhiều TRP. Khi UE 104 được tạo cấu hình cho NR-DC, cấu hình ô 520 có thể còn bao gồm số y 526 và số z 528. Số y 526 là nhỏ hơn hoặc bằng với số Y 514. Số z 528 là nhỏ hơn hoặc bằng với số Z 516. Tức là khả năng được tạo cấu hình có thể là nhỏ hơn hoặc bằng với khả năng được báo cáo. Hơn nữa, nếu UE 104 báo cáo X 512, thì số y 526 cộng với số z 528 là nhỏ hơn hoặc bằng với X 512. Nếu UE 104 không báo cáo X 512, thì số y 526 cộng với số z 528 là nhỏ hơn hoặc bằng với $a + rb$. Theo đó, UE 104, và/hoặc bộ điều khiển/bộ xử lý 359 thực thi thành phần giới hạn PDCCH 140 và/hoặc thành phần cấu hình 142 có thể cung cấp phương tiện để thu, bởi UE, cấu hình của các ô phục vụ chỉ báo số lượng các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình có một TRP và số lượng các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình có nhiều TRP.

Trong khối 640, phương pháp 600 có thể bao gồm xác định, bởi UE, giới hạn số lượng các ô phục vụ (Ncap) dựa vào một trong số: (i) cấu hình và hệ số nhân để đáp lại việc xác định không báo hiệu số lượng biểu diễn khả năng giám sát PDCCH, hoặc (ii) số lượng biểu diễn khả năng giám sát PDCCH để đáp lại việc xác định báo hiệu số lượng biểu diễn khả năng giám sát PDCCH. Theo một khía cạnh, ví dụ, UE 104, và/hoặc bộ điều khiển/bộ xử lý 359 có thể thực thi thành phần giới hạn PDCCH 140 và/hoặc thành phần Ncap 143 để xác định Ncap dựa vào một trong số: (i) cấu hình (ví dụ, a 522 và b 524) và hệ số nhân, r, để đáp lại việc xác định không báo hiệu số lượng biểu diễn khả năng giám sát PDCCH, hoặc (ii) số lượng biểu diễn khả năng giám sát PDCCH để đáp lại việc xác định báo hiệu số lượng biểu diễn khả năng giám sát PDCCH. Theo đó, UE 104, và/hoặc bộ điều khiển/bộ xử lý 359 thực thi thành phần giới hạn PDCCH 140 và/hoặc thành phần Ncap 143 có thể cung cấp phương tiện để xác định giới hạn số lượng các ô phục vụ dựa vào một trong số: (i) cấu hình và hệ số nhân để đáp lại việc xác định không báo hiệu số lượng biểu diễn khả năng giám sát PDCCH, hoặc (ii) số lượng biểu diễn khả năng giám sát PDCCH để đáp lại việc xác định báo hiệu số lượng biểu diễn khả năng giám sát PDCCH.

Ví dụ, trong khối con 642, khối 640 có thể bao gồm xác định Ncap là số lượng các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình có một TRP cộng với hệ số nhân nhân với số lượng các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình có nhiều TRP. Tức là, khi UE 104 không báo cáo X và không được tạo cấu hình cho hoạt động NR-DC, thì Ncap có thể được đặt là $a + rb$. Nếu UE 104 báo cáo X trong khối 630, thì Ncap có thể được đặt là X. Khi UE 104 được tạo cấu hình cho NR-DC và UE 104 không báo cáo X, Ncap có thể là $a+2b$, trong đó a và b được đếm trong cả MCG và SCG.

Trong khối 650, phương pháp 600 có thể bao gồm xác định, bởi UE, giới hạn tổng của các ứng viên PDCCH và các CCE không chồng lấn để giám sát trong khe cho nhóm ô và giới hạn mỗi ô của các ứng viên PDCCH và các CCE không chồng lấn để giám sát trong khe cho mỗi ô được lập lịch cho các ô một TRP và các ô nhiều TRP dựa vào Ncap. Theo một khía cạnh, ví dụ, UE 104, và/hoặc bộ điều khiển/bộ xử lý 359 có thể thực thi thành phần giới hạn PDCCH 140 và/hoặc thành phần giới hạn 144 để xác định giới hạn tổng của các ứng viên PDCCH và các CCE không chồng lấn để giám sát trong khe cho nhóm ô và giới hạn mỗi ô của các ứng viên PDCCH và các CCE không chồng lấn để giám sát trong khe cho mỗi ô được lập lịch cho các ô một TRP và các ô nhiều TRP dựa

vào Ncap. Các chi tiết khác nữa về việc xác định giới hạn tổng và các giới hạn cho mỗi ô được mô tả dưới đây dựa vào Fig.8. Theo đó, UE 104, và/hoặc bộ điều khiển/bộ xử lý 359 thực thi thành phần giới hạn PDCCH 140 và/hoặc thành phần giới hạn 144 có thể cung cấp phương tiện để xác định giới hạn tổng của các ứng viên PDCCH và các CCE không chồng lấn để giám sát trong khe cho nhóm ô và giới hạn mỗi ô của các ứng viên PDCCH và các CCE không chồng lấn để giám sát trong khe cho mỗi ô được lập lịch cho các ô một TRP và các ô nhiều TRP dựa vào giới hạn của số lượng các ô phục vụ.

Trong khối 660, phương pháp 600 có thể bao gồm thu kênh điều khiển đường xuống trong khe bằng cách thực hiện các hoạt động giải mã mù trên các CCE lên đến giới hạn tổng và lên đến giới hạn mỗi ô. Theo một khía cạnh, ví dụ, UE 104, và/hoặc bộ điều khiển/bộ xử lý 359 có thể thực thi thành phần giới hạn PDCCH 140 và/hoặc thành phần giải mã 145 để thu kênh điều khiển đường xuống (ví dụ, PDCCH) trong khe bằng cách thực hiện các hoạt động giải mã mù trên các CCE lên đến giới hạn tổng và lên đến giới hạn mỗi ô. Tức là, UE 104 có thể thực hiện lên đến giới hạn tổng của các hoạt động giải mã cho các ứng viên PDCCH, và có thể thực hiện các hoạt động giải mã lên đến giới hạn tổng của các CCE không chồng lấn. Ngoài ra, đối với mỗi ô, UE 104 có thể thực hiện lên giới hạn mỗi ô của các hoạt động giải mã cho các ứng viên PDCCH và có thể thực hiện các hoạt động giải mã lên đến giới hạn mỗi ô của các CCE không chồng lấn. Các chi tiết khác nữa về việc thu kênh điều khiển đường xuống trong trường hợp đặt chỗ quá giới hạn trên ô sơ cấp được mô tả dưới đây dựa vào Fig.7. Theo đó, UE 104, và/hoặc bộ điều khiển/bộ xử lý 359 thực thi thành phần giới hạn PDCCH 140 và/hoặc thành phần giải mã 145 có thể cung cấp phương tiện để thu kênh điều khiển đường xuống trong khe bằng cách thực hiện các hoạt động giải mã mù trên các CCE lên đến giới hạn tổng và lên đến giới hạn mỗi ô.

Fig.7 là lưu đồ của phương pháp 700 về truyền thông không dây có thể được thực hiện bởi UE (ví dụ, UE 104, có thể bao gồm bộ nhớ 360 và có thể là toàn bộ UE 104 hoặc một thành phần của UE 104 như thành phần giới hạn PDCCH 140, bộ xử lý TX 368, bộ xử lý RX 356, và/hoặc bộ điều khiển/bộ xử lý 359) để thực hiện đặt chỗ quá giới hạn. Theo một khía cạnh, phương pháp 700 có thể được thực hiện bởi thành phần giải mã 145. Phương pháp 700 có thể tương ứng với khối 660 của phương pháp 600. Theo một khía cạnh, trong đó UE 104 được tạo cấu hình cho NR-DC, phương pháp 700 có thể được thực hiện cho giới hạn mỗi ô cho mỗi nhóm CORESET. Các giới hạn cho mỗi ô

cho mỗi nhóm CORESET có thể là một nửa của giới hạn mỗi ô cho các ô nhiều TRP hoặc giới hạn mỗi ô cho các ô một TRP.

Ở khối 710, phương pháp 700 có thể bao gồm loại trừ các phát hiện mù và phần tử kênh điều khiển tương ứng với các tập hợp không gian tìm kiếm chung từ giới hạn mỗi ô cho ô sơ cấp. Theo một khía cạnh, ví dụ, thành phần giải mã 145 có thể loại trừ các phát hiện mù và phần tử kênh điều khiển tương ứng với các tập hợp không gian tìm kiếm chung từ giới hạn mỗi ô cho ô sơ cấp. Trong trường hợp đặt chỗ quá giới hạn, các ứng viên PDCCH và CCE cho các không gian tìm kiếm chung có thể là bắt buộc và đếm lên đến giới hạn mỗi ô. Theo đó, thành phần giải mã 145 có thể trừ đi các ứng viên PDCCH và CCE cho các không gian tìm kiếm chung từ các giới hạn tương ứng.

Ở khối 720, phương pháp 700 có thể bao gồm giải mã không gian tìm kiếm dành riêng cho UE bắt đầu ở chỉ số thấp nhất, và loại trừ số lượng phát hiện mù và CCE sử dụng để giải mã mỗi chỉ số từ giới hạn mỗi ô của ô sơ cấp. Theo một khía cạnh, ví dụ, thành phần giải mã 145 có thể giải mã không gian tìm kiếm dành riêng cho UE bắt đầu ở chỉ số thấp nhất, và loại trừ số lượng phát hiện mù và CCE sử dụng để giải mã mỗi chỉ số từ giới hạn mỗi ô của ô sơ cấp. Tức là, UE có thể thực hiện các hoạt động giải mã cho mỗi chỉ số và trừ đi các ứng viên PDCCH và CCE được thực hiện từ các giới hạn tương đương cho mỗi ô.

Ở khối 730, phương pháp 700 có thể bao gồm dừng lại việc giải mã khi số lượng các phát hiện mù hoặc phần tử kênh điều khiển được tạo cấu hình cho chỉ số tiếp theo lớn hơn số lượng còn lại của các ứng viên PDCCH hoặc các CCE không chồng lấn cho giới hạn mỗi ô của ô sơ cấp. Theo một khía cạnh, ví dụ, thành phần giải mã 145 có thể dừng lại việc giải mã khi số lượng các phát hiện mù hoặc phần tử kênh điều khiển được tạo cấu hình cho chỉ số tiếp theo lớn hơn số lượng còn lại của các ứng viên PDCCH hoặc các CCE không chồng lấn cho giới hạn mỗi ô của ô sơ cấp. Theo đó, thành phần giải mã 145 có thể dừng lại việc giải mã dựa vào giới hạn mỗi ô kể cả nếu các không gian tìm kiếm bổ sung được tạo cấu hình cho ô phục vụ sơ cấp.

Fig.8 là lưu đồ của phương pháp 800 về truyền thông không dây có thể được thực hiện bởi UE (ví dụ, UE 104, có thể bao gồm bộ nhớ 360 và có thể là toàn bộ UE 104 hoặc một thành phần của UE 104 như thành phần giới hạn PDCCH 140, bộ xử lý TX 368, bộ xử lý RX 356, và/hoặc bộ điều khiển/bộ xử lý 359) để xác định giới hạn tổng và

các giới hạn cho mỗi ô. Theo một khía cạnh, phương pháp 800 có thể tương ứng với khối 650 của phương pháp 600. Phương pháp 800 có thể được thực hiện bởi thành phần giới hạn 144.

Ở khối quyết định 810, phương pháp 800 có thể bao gồm xác định xem số lượng các ô phục vụ tương đương ($a + rb$) là nhỏ hơn hay bằng với N_{cap} . Số lượng các ô phục vụ tương đương có thể được xác định dựa vào các ô được tạo cấu hình cho mỗi SCS μ . Ví dụ, $N_{cells, sTRP}^{DL, \mu}$ và $N_{cells, mTRP}^{DL, \mu}$ lần lượt biểu diễn số lượng ô đường xuống mà UE 104 được tạo cấu hình với hoạt động một TRP và nhiều TRP, và có BWP đường xuống chủ động với SCS μ . Theo đó, trong trường hợp 4 BWP đường xuống tối đa, số lượng các ô phục vụ tương đương có thể được biểu diễn là $\sum_{\mu=0}^3 N_{cells, sTRP}^{DL, \mu} + r \sum_{\mu=0}^3 N_{cells, mTRP}^{DL, \mu}$. Tức là, thành phần giới hạn 144 có thể xác định số lượng các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình có một TRP cộng với hệ số nhân nhân với số lượng các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình có nhiều TRP là nhỏ hơn hoặc bằng với N_{cap} . Nếu $\sum_{\mu=0}^3 N_{cells, sTRP}^{DL, \mu} + r \sum_{\mu=0}^3 N_{cells, mTRP}^{DL, \mu} \leq N_{cells}^{cap}$, thì phương pháp 800 có thể tiếp tục ở khối 820. Nếu $\sum_{\mu=0}^3 N_{cells, sTRP}^{DL, \mu} + r \sum_{\mu=0}^3 N_{cells, mTRP}^{DL, \mu} > N_{cells}^{cap}$, thì phương pháp 800 có thể tiếp tục ở khối 840. Tức là, thành phần giới hạn 144 có thể xác định số lượng các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình có một TRP cộng với hệ số nhân nhân với số lượng các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình có nhiều TRP là lớn hơn N_{cap} .

Ở khối 820, phương pháp 800 có thể bao gồm xác định giới hạn mỗi ô cho các ô một TRP là giá trị dựa vào SCS của ô một TRP tương ứng. Ví dụ, thành phần giới hạn 144 có thể xác định giới hạn mỗi ô cho các ô một TRP là giá trị dựa vào SCS của ô một TRP tương ứng. Tức là, giới hạn của các ứng viên PDCCH cho mỗi ô được lập lịch cho các ô được tạo cấu hình có một TRP có thể là $M_{PDCCH}^{max, slot, \mu}$ và giới hạn của các CCE không chồng lấn cho mỗi ô được lập lịch cho các ô được tạo cấu hình có một TRP có thể là $C_{PDCCH}^{max, slot, \mu}$.

Ở khối 830, phương pháp 800 có thể bao gồm xác định giới hạn mỗi ô cho các ô nhiều TRP là hệ số nhân nhân với giá trị dựa vào SCS của ô nhiều TRP tương ứng. Ví dụ, thành phần giới hạn 144 có thể xác định giới hạn mỗi ô cho các ô nhiều TRP là hệ số nhân nhân với giá trị dựa vào SCS của ô nhiều TRP tương ứng. Tức là, giới hạn của các ứng viên PDCCH cho mỗi ô được lập lịch cho các ô được tạo cấu hình có nhiều TRP có

thể là $rM_{\text{PDCCH}}^{\text{max,slot},\mu}$ và giới hạn của các CCE không chồng lấn cho mỗi ô được lập lịch cho các ô được tạo cấu hình có nhiều TRP có thể là $rC_{\text{PDCCH}}^{\text{max,slot},\mu}$.

Trong khối 840, phương pháp 800 có thể bao gồm xác định giới hạn tổng cho nhóm ô với SCS là mức sàn của Ncap nhân với giá trị cho SCS cho ô phục vụ một TRP, nhân với tỷ lệ của số lượng các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình cho SCS có một TRP cộng với hệ số nhân nhân với số lượng các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình cho SCS với nhiều TRP trên tổng số lượng các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình có một TRP cho nhóm ô cộng với hệ số nhân nhân với tổng số lượng các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình có nhiều TRP cho nhóm ô. Ví dụ, thành phần giới hạn 144 có thể xác định giới hạn tổng của các ứng viên PDCCH cho tất cả các ô đường xuống với SCS cho trước là

$$M_{\text{PDCCH}}^{\text{total,slot},\mu} = \left[N_{\text{cells}}^{\text{cap}} \cdot M_{\text{PDCCH}}^{\text{max,slot},\mu} \cdot (N_{\text{cells, sTRP}}^{\text{DL},\mu} + rN_{\text{cells, mTRP}}^{\text{DL},\mu}) / (\sum_{j=0}^3 N_{\text{cells, sTRP}}^{\text{DL},j} + r \sum_{j=0}^3 N_{\text{cells, mTRP}}^{\text{DL},j}) \right].$$

Tương tự, thành phần giới hạn 144 có thể xác định giới hạn tổng của các CCE không chồng lấn cho tất cả các ô đường xuống với SCS cho trước là $C_{\text{PDCCH}}^{\text{total,slot},\mu} = \left[N_{\text{cells}}^{\text{cap}} \cdot$

$$C_{\text{PDCCH}}^{\text{max,slot},\mu} \cdot (N_{\text{cells, sTRP}}^{\text{DL},\mu} + rN_{\text{cells, mTRP}}^{\text{DL},\mu}) / (\sum_{j=0}^3 N_{\text{cells, sTRP}}^{\text{DL},j} + r \sum_{j=0}^3 N_{\text{cells, mTRP}}^{\text{DL},j}) \right].$$

Trong khối 850, phương pháp 800 có thể bao gồm xác định giới hạn mỗi ô cho các ô một TRP là giá trị nhỏ nhất cho SCS cho ô phục vụ một TRP và giới hạn tổng cho nhóm ô cho SCS. Ví dụ, thành phần giới hạn 144 có thể xác định giới hạn mỗi ô cho các ô một TRP là $\min(M_{\text{PDCCH}}^{\text{max,slot},\mu}, M_{\text{PDCCH}}^{\text{total,slot},\mu})$ và xác định giới hạn mỗi ô của các CCE không chồng lấn là $\min(C_{\text{PDCCH}}^{\text{max,slot},\mu}, C_{\text{PDCCH}}^{\text{total,slot},\mu})$.

Trong khối 860, phương pháp 800 có thể bao gồm xác định giới hạn mỗi ô cho các ô nhiều TRP là giá trị nhỏ nhất của hệ số nhân nhân với giá trị cho SCS cho ô phục vụ một TRP và giới hạn tổng cho nhóm ô cho SCS. Ví dụ, thành phần giới hạn 144 có thể xác định giới hạn mỗi ô của các ứng viên PDCCH cho các ô nhiều TRP là $\min(rM_{\text{PDCCH}}^{\text{max,slot},\mu}, M_{\text{PDCCH}}^{\text{total,slot},\mu})$ và xác định giới hạn mỗi ô của các CCE không chồng lấn là $\min(rC_{\text{PDCCH}}^{\text{max,slot},\mu}, C_{\text{PDCCH}}^{\text{total,slot},\mu})$.

Fig.9 là lưu đồ của phương pháp 900 về truyền thông không dây có thể được thực hiện bởi UE (ví dụ, UE 104, có thể bao gồm bộ nhớ 360 và có thể là toàn bộ UE 104

hoặc một thành phần của UE 104 như thành phần giới hạn PDCCH 140, bộ xử lý TX 368, bộ xử lý RX 356, và/hoặc bộ điều khiển/bộ xử lý 359) để thiết lập các giới hạn về giải mã mù PDCCH. Phương pháp 900 có thể tương ứng với phương án thực hiện thứ hai trong việc thiết lập các giới hạn về giải mã mù bằng cách sử dụng các giới hạn riêng cho mỗi nhóm CORESET.

Trong khối 910, phương pháp 900 có thể bao gồm xác định, bởi UE, xem có báo hiệu, số lượng thứ nhất biểu diễn khả năng giám sát PDCCH qua tất cả các ô phục vụ đường xuống cho nhóm CORESET thứ nhất và số lượng thứ hai biểu diễn khả năng giám sát PDCCH qua tất cả các ô phục vụ đường xuống cho nhóm CORESET thứ hai hay không. Theo một khía cạnh, ví dụ, UE 104, và/hoặc bộ điều khiển/bộ xử lý 359 có thể thực thi thành phần giới hạn PDCCH 140 và/hoặc thành phần khả năng 141 để xác định xem có báo hiệu, số lượng thứ nhất (X1) biểu diễn khả năng giám sát PDCCH qua tất cả các ô phục vụ đường xuống cho nhóm CORESET thứ nhất và số lượng thứ hai (X2) biểu diễn khả năng giám sát PDCCH qua tất cả các ô phục vụ đường xuống cho nhóm CORESET thứ hai hay không. Theo đó, UE 104, và/hoặc bộ điều khiển/bộ xử lý 359 thực thi thành phần giới hạn PDCCH 140 và/hoặc thành phần khả năng 141 có thể cung cấp phương tiện để xác định xem có báo hiệu, số lượng thứ nhất biểu diễn khả năng giám sát PDCCH qua tất cả các ô phục vụ đường xuống cho nhóm CORESET thứ nhất và số lượng thứ hai biểu diễn khả năng giám sát PDCCH qua tất cả các ô phục vụ đường xuống cho nhóm CORESET thứ hai hay không.

Trong khối con 912, khối 910 có thể bao gồm tùy chọn báo hiệu số lượng thứ nhất khi UE có khả năng hỗ trợ nhiều hơn số lượng ngưỡng các ô phục vụ đường xuống mà trong đó nhóm CORESET thứ nhất được tạo cấu hình và báo hiệu số lượng thứ hai khi UE có khả năng hỗ trợ nhiều hơn số lượng ngưỡng các ô phục vụ đường xuống mà ở đó nhóm CORESET thứ hai được tạo cấu hình. Ví dụ, thành phần khả năng 141 có thể báo hiệu X0 khi UE 104 có khả năng hỗ trợ nhiều hơn số lượng ngưỡng (ví dụ, 4) các ô phục vụ đường xuống trong đó nhóm CORESET thứ nhất được tạo cấu hình và có thể báo hiệu X1 khi UE có khả năng hỗ trợ nhiều hơn số lượng ngưỡng (ví dụ, 4) các ô phục vụ đường xuống mà ở đó nhóm CORESET thứ hai được tạo cấu hình. Giá trị X0 có thể là lớn hơn hoặc bằng với 4. Giá trị X1 có thể là lớn hơn hoặc bằng với 4.

Trong khối con 914, phương pháp 900 có thể bao gồm tùy chọn báo hiệu cả số lượng thứ nhất và số lượng thứ hai khi số lượng các ô phục vụ có thể được tạo cấu hình với nhóm CORESET thứ nhất cộng với số lượng các ô phục vụ có thể được tạo cấu hình với nhóm CORESET thứ hai là lớn hơn ngưỡng. Tức là UE có khả năng hỗ trợ A hoặc nhiều ô phục vụ hơn có thể được tạo cấu hình chỉ có một nhóm CORESET và B hoặc nhiều ô phục vụ hơn có thể được tạo cấu hình với 2 nhóm CORESET sao cho $A+2B>4$. Ví dụ, thành phần khả năng 141 có thể báo hiệu cả X1 và X2 khi số lượng các ô phục vụ có thể được tạo cấu hình với nhóm CORESET thứ nhất cộng với số lượng các ô phục vụ có thể được tạo cấu hình với nhóm CORESET thứ hai là lớn hơn so với ngưỡng. Giá trị $X0$ cộng X1 là lớn hơn hoặc bằng với ngưỡng (ví dụ, 4). Nếu UE được tạo cấu hình với NR-DC, thì UE có thể còn báo hiệu Y0, Y1, Z0, Z1. Nếu UE báo cáo X0, thì giá trị $Y0 + Z0$ là lớn hơn hoặc bằng với X0. Nếu UE báo cáo X1, thì giá trị $Y1 + Z1$ là lớn hơn hoặc bằng với X1. Nếu UE không báo cáo X0, thì $Y0 + Z0$ là lớn hơn hoặc bằng với số lượng ô đường xuống tối đa mà ở đó nhóm CORESET thứ nhất có thể được tạo cấu hình. Nếu UE không báo cáo X1, $Y1 + Z1$ là lớn hơn hoặc bằng với số lượng ô đường xuống tối đa mà ở đó nhóm CORESET thứ hai có thể được tạo cấu hình.

Trong khối 920, phương pháp 900 có thể bao gồm thu, bởi UE, cấu hình của các ô phục vụ chỉ báo số lượng các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình cho nhóm CORESET thứ nhất và số lượng các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình cho nhóm CORESET thứ hai. Theo một khía cạnh, ví dụ, UE 104, và/hoặc bộ điều khiển/bộ xử lý 359 có thể thực thi thành phần giới hạn PDCCH 140 và/hoặc thành phần cấu hình 142 để thu, bởi UE, cấu hình ô 520 của các ô phục vụ chỉ báo số lượng các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình cho nhóm CORESET thứ nhất và số lượng các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình cho nhóm CORESET thứ hai. Nếu UE được tạo cấu hình với NR-DC, thì cấu hình ô 520 có thể bao gồm y0 và z0 cho nhóm CORESET thứ nhất và y1 và z1 cho nhóm CORESET thứ hai. Giá trị y0 là nhỏ hơn hoặc bằng với Y0. Giá trị z0 là nhỏ hơn hoặc bằng với Z0. Giá trị y1 là nhỏ hơn hoặc bằng với Y1. Giá trị z1 là nhỏ hơn hoặc bằng với Z1. Nếu UE báo cáo X0, thì $y0+z0$ là nhỏ hơn hoặc bằng với X0. Mặt khác, $y0+z0$ là nhỏ hơn hoặc bằng với số lượng các ô DL được tạo cấu hình mà ở đó các CORESET có chỉ số lớp cao hơn =0 được tạo cấu hình trong cả MCG và SCG và $y1+z1$ là nhỏ hơn hoặc bằng với số lượng các ô DL được tạo cấu hình trong các CORESET có chỉ số lớp cao hơn=1 được tạo cấu hình. Theo đó, UE 104, và/hoặc bộ

điều khiển/bộ xử lý 359 thực thi thành phần giới hạn PDCCH 140 và/hoặc thành phần khả năng 141 có thể cung cấp phương tiện để thu cấu hình của các ô phục vụ chỉ báo số lượng các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình cho nhóm CORESET thứ nhất và số lượng các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình cho nhóm CORESET thứ hai.

Trong khối 930, phương pháp 900 có thể bao gồm xác định, bởi UE, giới hạn số lượng các ô phục vụ cho nhóm CORESET thứ nhất (Ncap0) dựa vào cấu hình hoặc số lượng thứ nhất và giới hạn số lượng các ô phục vụ cho nhóm CORESET thứ hai (Ncap1) dựa vào cấu hình hoặc số lượng thứ hai. Theo một khía cạnh, ví dụ, UE 104, và/hoặc bộ điều khiển/bộ xử lý 359 có thể thực thi thành phần giới hạn PDCCH 140 và/hoặc thành phần Ncap 143 để xác định giới hạn của số lượng các ô phục vụ cho nhóm CORESET thứ nhất (Ncap0) dựa vào cấu hình hoặc số lượng thứ nhất X1 và giới hạn số lượng các ô phục vụ cho nhóm CORESET thứ hai (Ncap1) dựa vào cấu hình hoặc số lượng thứ hai X2. Theo đó, UE 104, và/hoặc bộ điều khiển/bộ xử lý 359 thực thi thành phần giới hạn PDCCH 140 và/hoặc thành phần Ncap 143 có thể cung cấp phương tiện để thu cấu hình của các ô phục vụ chỉ báo số lượng các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình cho nhóm CORESET thứ nhất và số lượng các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình cho nhóm CORESET thứ hai.

Trong khối con 932, khối 930 có thể bao gồm xác định cho mỗi nhóm CORESET, số lượng các ô đường xuống được tạo cấu hình mà ở đó CORESET tương ứng có chỉ số lớp cao hơn tương đương với nhóm CORESET tương ứng được tạo cấu hình. Ví dụ, thành phần Ncap 143 có thể xác định cho mỗi nhóm CORESET, số lượng các ô đường xuống được tạo cấu hình mà ở đó CORESET tương ứng có chỉ số lớp cao hơn tương đương với nhóm CORESET tương ứng được tạo cấu hình. Ví dụ, nếu UE không báo cáo X0, thì Ncap0 có thể được đặt là số lượng các ô DL được tạo cấu hình mà ở đó các CORESET có chỉ số lớp cao hơn=0 được tạo cấu hình. Tương tự, nếu UE không báo cáo X1, thì Ncap1 có thể được đặt là số lượng các ô DL được tạo cấu hình mà ở đó các CORESET có chỉ số lớp cao hơn=1 được tạo cấu hình. Nếu X0 hoặc X1 được báo cáo, Ncap0 hoặc Ncap1 tương ứng có thể được đặt là giá trị được báo cáo X0 hoặc X1. Nếu UE 104 được tạo cấu hình cho NR-DC, thì các giá trị Ncap0 có thể được xác định riêng cho MCG và SCG thông qua y0 và z0 cho nhóm CORESET thứ nhất, và giá trị Ncap1 có thể được xác định riêng cho MCG và SCG thông qua y1 và z1 cho nhóm CORESET thứ hai.

Trong khối 940, phương pháp 900 có thể bao gồm xác định, bởi UE, giới hạn tổng các ứng viên PDCCH thứ nhất và các CCE không chồng lấn để giám sát trong khe cho nhóm ô cho nhóm CORESET thứ nhất dựa vào Ncap0 và giới hạn mỗi ô thứ nhất của các ứng viên PDCCH và các CCE không chồng lấn để giám sát trong khe cho mỗi ô được lập lịch cho nhóm CORESET thứ nhất dựa vào Ncap0. Theo một khía cạnh, ví dụ, UE 104, và/hoặc bộ điều khiển/bộ xử lý 359 có thể thực thi thành phần giới hạn PDCCH 140 và/hoặc thành phần giới hạn 144 để xác định giới hạn tổng các ứng viên PDCCH thứ nhất và các CCE không chồng lấn để giám sát trong khe cho nhóm ô cho nhóm CORESET thứ nhất dựa vào Ncap0 và giới hạn mỗi ô thứ nhất của các ứng viên PDCCH và các CCE không chồng lấn để giám sát trong khe cho mỗi ô được lập lịch cho nhóm CORESET thứ nhất dựa vào Ncap0. Theo đó, UE 104, và/hoặc bộ điều khiển/bộ xử lý 359 thực thi thành phần giới hạn PDCCH 140 và/hoặc thành phần giới hạn 144 có thể cung cấp phương tiện để xác định giới hạn tổng các ứng viên PDCCH thứ nhất và các CCE không chồng lấn để giám sát trong khe cho nhóm ô cho nhóm CORESET thứ nhất dựa vào giới hạn của số lượng các ô phục vụ cho nhóm CORESET thứ nhất và giới hạn mỗi ô thứ nhất của các ứng viên PDCCH và các CCE không chồng lấn để giám sát trong khe cho mỗi ô được lập lịch cho nhóm CORESET thứ nhất dựa vào giới hạn của số lượng các ô phục vụ cho nhóm CORESET thứ nhất.

Trong khối 950, phương pháp 900 có thể bao gồm xác định giới hạn tổng các ứng viên PDCCH thứ hai và các CCE không chồng lấn để giám sát trong khe cho nhóm ô cho nhóm CORESET thứ hai dựa vào Ncap1 và giới hạn mỗi ô thứ hai của các ứng viên PDCCH và các CCE không chồng lấn để giám sát trong khe cho mỗi ô được lập lịch cho nhóm CORESET thứ hai dựa vào Ncap1. Theo một khía cạnh, ví dụ, UE 104, và/hoặc bộ điều khiển/bộ xử lý 359 có thể thực thi thành phần giới hạn PDCCH 140 và/hoặc thành phần giới hạn 144 để xác định giới hạn tổng các ứng viên PDCCH thứ hai và các CCE không chồng lấn để giám sát trong khe cho nhóm ô cho nhóm CORESET thứ hai dựa vào Ncap1 và giới hạn mỗi ô thứ hai của các ứng viên PDCCH và các CCE không chồng lấn để giám sát trong khe cho mỗi ô được lập lịch cho nhóm CORESET thứ hai dựa vào Ncap1. Theo đó, UE 104, và/hoặc bộ điều khiển/bộ xử lý 359 thực thi thành phần giới hạn PDCCH 140 và/hoặc thành phần giới hạn 144 có thể cung cấp phương tiện để xác định giới hạn tổng các ứng viên PDCCH thứ hai và các CCE không chồng lấn để giám sát trong khe cho nhóm ô cho nhóm CORESET thứ hai dựa vào giới hạn của số lượng

các ô phục vụ cho nhóm CORESET thứ hai và giới hạn mỗi ô thứ hai của các ứng viên PDCCH và các CCE không chồng lấn để giám sát trong khe cho mỗi ô được lập lịch cho nhóm CORESET thứ hai dựa vào giới hạn của số lượng các ô phục vụ cho nhóm CORESET thứ hai.

Trong khối 960, phương pháp 900 có thể bao gồm thu kênh điều khiển đường xuống trong khe bằng cách thực hiện các hoạt động giải mã mù trên các CCE lên đến giới hạn tổng thứ nhất và lên đến giới hạn mỗi ô thứ nhất cho nhóm CORESET thứ nhất và lên đến giới hạn tổng thứ hai và lên đến giới hạn mỗi ô thứ hai cho nhóm CORESET thứ hai. Theo một khía cạnh, ví dụ, UE 104, và/hoặc bộ điều khiển/bộ xử lý 359 có thể thực thi thành phần giới hạn PDCCH 140 và/hoặc thành phần giải mã 145 để thu kênh điều khiển đường xuống trong khe bằng cách thực hiện các hoạt động giải mã mù trên các CCE lên đến giới hạn tổng thứ nhất và lên đến giới hạn mỗi ô thứ nhất cho nhóm CORESET thứ nhất và lên đến giới hạn tổng thứ hai và lên đến giới hạn mỗi ô thứ hai cho nhóm CORESET thứ hai. Trong trường hợp mà ở đó ô phục vụ sơ cấp sử dụng đặt chỗ quá giới hạn, UE 104 có thể thực hiện phương pháp 700 cho nhóm CORESET thứ nhất bằng cách sử dụng giới hạn mỗi ô thứ nhất và thực hiện phương pháp 700 lần thứ hai cho nhóm CORESET thứ hai sử dụng giới hạn mỗi ô thứ hai. Theo đó, UE 104, và/hoặc bộ điều khiển/bộ xử lý 359 thực thi thành phần giới hạn PDCCH 140 và/hoặc thành phần giải mã 145 có thể cung cấp phương tiện để thu kênh điều khiển đường xuống trong khe bằng cách thực hiện các hoạt động giải mã mù trên các CCE lên đến giới hạn tổng thứ nhất và lên đến giới hạn mỗi ô thứ nhất cho nhóm CORESET thứ nhất và lên đến giới hạn tổng thứ hai và lên đến giới hạn mỗi ô thứ hai cho nhóm CORESET thứ hai.

Như được thể hiện trên Fig.10, một ví dụ về phương án thực hiện của UE 104 có thể bao gồm các thành phần khác nhau, một số thành phần đã được mô tả ở trên, nhưng bao gồm các thành phần như một hoặc nhiều bộ xử lý 1012 và bộ nhớ 1016 và bộ thu phát 1002 trong truyền thông thông qua một hoặc nhiều bus 1044, có thể hoạt động kết hợp với môđem 1014, và thành phần giới hạn PDCCH 140 để cho phép một hoặc nhiều chức năng được mô tả ở đây liên quan đến các giới hạn về việc giải mã PDCCH. Hơn nữa, một hoặc nhiều bộ xử lý 1012, môđem 1014, bộ nhớ 1016, bộ thu phát 1002, đầu trước RF 1088 và một hoặc nhiều ăngten 1065, có thể được tạo cấu hình để hỗ trợ các cuộc gọi thoại và/hoặc dữ liệu (đồng thời hoặc không đồng thời) trong một hoặc nhiều

công nghệ truy cập vô tuyến. Ăngten 1065 có thể bao gồm một hoặc nhiều ăngten, các phần tử ăngten, và/hoặc giàn ăngten.

Theo một khía cạnh, một hoặc nhiều bộ xử lý 1012 có thể bao gồm môđem 1014 mà sử dụng một hoặc nhiều bộ xử lý môđem. Các chức năng khác nhau liên quan đến thành phần giới hạn PDCCH 140 có thể được bao gồm trong môđem 1014 và/hoặc các bộ xử lý 1012 và, theo một khía cạnh, có thể được thực thi bởi một bộ xử lý, trong khi theo các khía cạnh khác, các chức năng khác nhau trong số các chức năng có thể được thực thi bởi tổ hợp của hai hoặc nhiều bộ xử lý khác nhau. Ví dụ, theo một khía cạnh, một hoặc nhiều bộ xử lý 1012 có thể bao gồm bộ xử lý bất kỳ hoặc tổ hợp bất kỳ của bộ xử lý môđem, hoặc bộ xử lý băng tần cơ sở, hoặc bộ xử lý tín hiệu số, hoặc bộ xử lý truyền, hoặc bộ xử lý thu, hoặc bộ xử lý thu phát liên quan tới bộ thu phát 1002. Theo các khía cạnh khác, một số đặc điểm của một hoặc nhiều bộ xử lý 1012 và/hoặc môđem 1014 liên kết với thành phần giới hạn PDCCH 140 có thể được thực hiện bởi bộ thu phát 1002.

Ngoài ra, bộ nhớ 1016 có thể được tạo cấu hình để lưu trữ dữ liệu được sử dụng ở đây và/hoặc các phiên bản cục bộ của các ứng dụng 1075, thành phần giới hạn PDCCH 140 và/hoặc một hoặc nhiều thành phần phụ của nó đang được thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý 1012. Bộ nhớ 1016 có thể bao gồm loại phương tiện đọc được bằng máy tính bất kỳ mà máy tính hoặc ít nhất một bộ xử lý 1012 có thể sử dụng được, chẳng hạn như bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM), bộ nhớ chỉ đọc (ROM), các băng từ, các đĩa từ tính, các đĩa quang, bộ nhớ khả biến, bộ nhớ không khả biến, và tổ hợp bất kỳ của chúng. Theo một khía cạnh, ví dụ, bộ nhớ 1016 có thể là phương tiện lưu trữ bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ một hoặc nhiều mã có thể thực thi bằng máy tính xác định thành phần giới hạn PDCCH 140 và/hoặc một hoặc nhiều trong số các thành phần phụ của nó, và/hoặc dữ liệu liên kết với thành phần này, khi UE 104 hoạt động ít nhất một bộ xử lý 1012 thực thi thành phần giới hạn PDCCH 140 và/hoặc một hoặc nhiều thành phần phụ của chúng.

Bộ thu phát 1002 có thể bao gồm ít nhất một bộ thu 1006 và ít nhất một bộ phát 1008. Bộ thu 1006 có thể bao gồm mã phần cứng, firmware, và/hoặc phần mềm có thể thực thi được bởi bộ xử lý để thu dữ liệu, mã này bao gồm các lệnh và được lưu trữ trong bộ nhớ (ví dụ, phương tiện đọc được bằng máy tính). Bộ thu 1006 có thể là, ví dụ, bộ thu

tần số vô tuyến (radio frequency-RF). Theo một khía cạnh, bộ thu 1006 có thể thu các tín hiệu được truyền bởi ít nhất một trạm gốc 102. Ngoài ra, bộ thu 1006 có thể xử lý các tín hiệu thu được này, và cũng có thể thu được các số đo tín hiệu, như, nhưng không giới hạn ở, Ec/Io, SNR, RSRP, RSSI, v.v. Bộ phát 1008 có thể bao gồm phần cứng, firmware, và/hoặc mã phần mềm thực thi được bởi bộ xử lý để truyền dữ liệu, mã này bao gồm các lệnh và được lưu trữ trong bộ nhớ (ví dụ, phương tiện đọc được bằng máy tính). Ví dụ thích hợp về bộ phát 1008 có thể bao gồm, nhưng không giới hạn ở, bộ phát RF.

Hơn nữa, theo một khía cạnh, UE 104 có thể bao gồm đầu trước RF 1088, có thể hoạt động trong truyền thông với một hoặc nhiều ăngten 1065 và bộ thu phát 1002 để thu và truyền các cuộc truyền vô tuyến, ví dụ, các cuộc truyền thông không dây được truyền bởi ít nhất một trạm gốc 102 hoặc các cuộc truyền không dây được truyền bởi UE 104. Đầu trước RF 1088 có thể được kết nối với một hoặc nhiều ăngten 1065 và có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ khuếch đại nhiễu thấp (low-noise amplifier - LNA) 1090, một hoặc nhiều bộ chuyển mạch 1092, một hoặc nhiều bộ khuếch đại công suất (power amplifier - PA) 1098, và một hoặc nhiều bộ lọc 1096 để truyền và thu các tín hiệu RF.

Theo một khía cạnh, LNA 1090 có thể khuếch đại tín hiệu thu được ở mức đầu ra mong muốn. Theo một khía cạnh, mỗi LNA 1090 có thể có các giá trị độ lợi tối thiểu và tối đa xác định. Theo một khía cạnh, đầu trước RF 1088 có thể sử dụng một hoặc nhiều bộ chuyển mạch 1092 để chọn một LNA 1090 cụ thể và giá trị độ lợi xác định dựa vào giá trị độ lợi mong muốn cho một ứng dụng cụ thể.

Hơn nữa, ví dụ, một hoặc nhiều PA 1098 có thể được sử dụng bởi đầu trước RF 1088 để khuếch đại tín hiệu cho đầu ra RF ở mức công suất đầu ra mong muốn. Theo một khía cạnh, mỗi PA 1098 có thể có các giá trị độ lợi tối thiểu và tối đa xác định. Theo một khía cạnh, đầu trước RF 1088 có thể sử dụng một hoặc nhiều bộ chuyển mạch 1092 để chọn một PA 1098 cụ thể và giá trị độ lợi xác định dựa vào giá trị độ lợi mong muốn cho một ứng dụng cụ thể.

Ngoài ra, ví dụ, một hoặc nhiều bộ lọc 1096 có thể được sử dụng bởi đầu trước RF 1088 để lọc tín hiệu thu được để thu tín hiệu RF đầu vào. Tương tự, theo một khía cạnh, ví dụ, bộ lọc tương ứng 1096 có thể được sử dụng để lọc đầu ra từ PA tương ứng 1098 để tạo ra tín hiệu đầu ra cho cuộc truyền. Theo một khía cạnh, mỗi bộ lọc 1096 có thể được nối với LNA 1090 và/hoặc PA 1098 cụ thể. Theo một khía cạnh, đầu trước RF

1088 có thể sử dụng một hoặc nhiều bộ chuyển mạch 1092 để chọn đường truyền hoặc thu bằng cách sử dụng bộ lọc 1096, LNA 1090, và/hoặc PA 1098 xác định, dựa vào cấu hình như được xác định bởi bộ thu phát 1002 và/hoặc bộ xử lý 1012.

Như vậy, bộ thu phát 1002 có thể được tạo cấu hình để truyền và thu các tín hiệu không dây bằng một hoặc nhiều anten 1065 thông qua đầu trước RF 1088. Theo một khía cạnh, bộ thu phát có thể được điều chỉnh để hoạt động tại các tần số xác định sao cho UE 104 có thể truyền thông với, ví dụ, một hoặc nhiều trạm gốc 102 hoặc một hoặc nhiều ô liên kết với một hoặc nhiều trạm gốc 102. Theo một khía cạnh, ví dụ, môđem 1014 có thể tạo cấu hình bộ thu phát 1002 để hoạt động ở mức tần số và công suất xác định dựa vào cấu hình UE của UE 104 và giao thức truyền thông được sử dụng bởi môđem 1014.

Theo một khía cạnh, môđem 1014 có thể là môđem đa băng tần - đa chế độ, có thể xử lý dữ liệu số và truyền thông với bộ thu phát 1002 sao cho dữ liệu số được gửi và thu bằng cách sử dụng bộ thu phát 1002. Theo một khía cạnh, môđem 1014 có thể là đa băng tần và được tạo cấu hình để hỗ trợ nhiều dải tần số cho giao thức truyền thông cụ thể. Theo một khía cạnh, môđem 1014 có thể là đa chế độ và được tạo cấu hình để hỗ trợ nhiều mạng vận hành và giao thức truyền thông. Theo một khía cạnh, môđem 1014 có thể điều khiển một hoặc nhiều thành phần của UE 104 (ví dụ, đầu trước RF 1088, bộ thu phát 1002) để cho phép truyền và/hoặc thu các tín hiệu từ mạng dựa vào cấu hình môđem xác định. Theo một khía cạnh, cấu hình môđem có thể dựa vào chế độ của môđem và dải tần số đang sử dụng. Theo một khía cạnh khác, cấu hình môđem có thể dựa vào thông tin cấu hình UE liên quan tới UE 104 như được mạng cung cấp trong quá trình chọn ô và/hoặc chọn lại ô.

Như được thể hiện trên Fig.11, một ví dụ về phương án thực hiện trạm gốc 102 có thể bao gồm các thành phần khác nhau, một số thành phần đã được mô tả ở trên, nhưng bao gồm các thành phần như một hoặc nhiều bộ xử lý 1112 và bộ nhớ 1116 và bộ thu phát 1102 trong truyền thông thông qua một hoặc nhiều bus 1154, có thể hoạt động kết hợp với môđem 1114 và thành phần giới hạn PDCCH mạng 198 cho phép một hoặc nhiều chức năng được mô tả ở đây liên quan đến các giới hạn PDCCH.

Bộ thu phát 1102, bộ thu 1106, bộ phát 1108, một hoặc nhiều bộ xử lý 1112, bộ nhớ 1116, các ứng dụng 1175, bus 1154, đầu trước RF 1188, LNA 1190, bộ chuyển

mạch 1192, bộ lọc 1196, các PA 1198, và một hoặc nhiều ăngten 1165 có thể giống như hoặc tương tự với các thành phần tương ứng của UE 104, như được mô tả trên đây, nhưng được tạo cấu hình hoặc theo cách khác được lập trình cho các hoạt động của trạm gốc đối lập với các hoạt động của UE.

Cần hiểu rằng thứ tự hoặc thứ bậc cụ thể của các khối trong các quy trình / lưu đồ được bộc lộ là minh họa về các phương án ví dụ. Dựa vào các tùy chọn thiết kế, cần hiểu rằng thứ tự hoặc thứ bậc cụ thể của các khối trong các quy trình / lưu đồ này có thể được sắp xếp lại. Hơn nữa, một số khối có thể được kết hợp hoặc bị lược bỏ. Các điểm yêu cầu bảo hộ về phương pháp kèm theo ở đây trình bày các yếu tố của các bước theo một thứ tự mẫu, và không có nghĩa rằng chỉ giới hạn ở thứ tự hoặc sơ đồ phân cấp cụ thể được trình bày đó.

Phần mô tả các phương án cụ thể trên đây 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. Do đó, yêu cầu bảo hộ của sáng chế không dự định 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 ngôn ngữ yêu cầu bảo hộ, trong đó sự viện dẫn đến một yếu tố ở dạng số ít không dự định có nghĩa là "một và chỉ một" trừ khi được đề cập cụ thể như vậy, mà có nghĩa là "một hoặc nhiều". Cụm từ "làm ví dụ" được sử dụng trong bản mô tả này để chỉ việc "dùng làm mẫu, làm ví dụ, hoặc minh họa." Một khía cạnh hoặc phương án bất kỳ nêu trong bản mô tả này dưới dạng "làm ví dụ" thì không nhất thiết khía cạnh hoặc phương án đó phải được coi là sẽ được ưu tiên hoặc có ưu điểm hơn so với khía cạnh hoặc phương án khác. Trừ phi được quy định cụ thể khác, thuật ngữ "một số" chỉ một hoặc nhiều. Các tổ hợp chẳng hạn như "ít nhất một trong A, B, hoặc C," "một hoặc nhiều A, B hoặc C", "ít nhất một trong A, B, và C," "một hoặc nhiều A, B và C" và "A, B, C, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng" bao gồm tổ hợp bất kỳ của A, B, và/hoặc C, và có thể bao gồm các bội số của A, bội số của B, hoặc bội số của C. Cụ thể, các tổ hợp chẳng hạn như "ít nhất một trong A, B, hoặc C", ít nhất một trong A, B và C", và "A, B, C, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng" có thể là chỉ có A, chỉ có B, chỉ có C, A và B, A và C, B và C, hoặc A và B và C, trong đó các tổ hợp bất kỳ như vậy có thể chứa một hoặc nhiều bộ phận A, B hoặc C. Tất cả các bộ phận tương đương

về mặt cấu trúc và chức năng với các bộ phận trong các khía cạnh khác nhau được mô tả trong phần bộc lộ này mà được biết đến hoặc sẽ được biết đến sau này bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này đều được đưa vào đây một cách rõ ràng bằng cách viện dẫn và dự định được bao gồm bởi các yêu cầu bảo hộ. Ngoài ra, không thông tin nào được bộc lộ trong bản mô tả này được dự định dành riêng cho cộng đồng này, không quan tâm đến việc phân bộc lộ đó được trình bày rõ ràng trong các yêu cầu bảo hộ hay không. Các từ “mô đun,” “cơ chế,” “phần tử,” “thiết bị,” và các từ tương tự không thể là từ thay thế cho từ “phương tiện.” Không phần nào trong yêu cầu bảo hộ được hiểu là phương tiện và chức năng trừ khi phần đó được trình bày rõ ràng bằng cách sử dụng cụm từ “phương tiện để”.

YÊU CẦU BẢO HỘ

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

thu, bởi thiết bị người dùng (user equipment – UE), cấu hình của các ô phục vụ chỉ báo số lượng các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình mà không tạo nhóm tập hợp tài nguyên điều khiển (control resource set – CORESET) hoặc có một nhóm CORESET và số lượng các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình có hai nhóm CORESET;

xác định, bởi UE, xem có báo hiệu số lượng biểu diễn khả năng giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel - PDCCH) qua tất cả các ô phục vụ đường xuống hay không dựa ít nhất một phần vào hệ số nhân cho các ô phục vụ có các nhóm CORESET;

xác định, bởi UE, giới hạn của số lượng các ô phục vụ dựa vào một trong số: (i) cấu hình và hệ số nhân để đáp lại việc xác định không báo hiệu số lượng biểu diễn khả năng giám sát PDCCH, hoặc (ii) số lượng biểu diễn khả năng giám sát PDCCH để đáp lại việc xác định báo hiệu số lượng biểu diễn khả năng giám sát PDCCH;

xác định, bởi UE, giới hạn tổng của các ứng viên PDCCH và các phần tử kênh điều khiển (control channel element - CCE) không chồng lấn để giám sát trong khe cho nhóm ô và giới hạn mỗi ô của các ứng viên PDCCH và các CCE không chồng lấn để giám sát trong khe cho mỗi ô được lập lịch cho các ô mà không tạo nhóm CORESET hoặc có một nhóm CORESET và cho các ô có hai nhóm CORESET dựa vào giới hạn của số lượng các ô phục vụ; và

thu kênh điều khiển đường xuống trong khe bằng cách thực hiện các hoạt động giải mã mù trên các CCE lên đến giới hạn tổng và lên đến giới hạn mỗi ô.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước thu kênh điều khiển đường xuống còn bao gồm, cho ô sơ cấp:

loại trừ các phát hiện mù và các phần tử kênh điều khiển tương ứng với các tập hợp không gian tìm kiếm chung từ giới hạn mỗi ô cho ô sơ cấp;

giải mã không gian tìm kiếm dành riêng cho UE bắt đầu ở chỉ số thấp nhất, và loại trừ số lượng các phát hiện mù và các CCE sử dụng để giải mã mỗi chỉ số từ giới hạn mỗi ô của ô sơ cấp; và

dùng việc giải mã khi số lượng các phát hiện mù hoặc các phần tử kênh điều khiển được tạo cấu hình cho chỉ số tiếp theo lớn hơn số lượng còn lại của các ứng viên PDCCH hoặc các CCE không chồng lấn cho giới hạn mỗi ô của ô sơ cấp.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó giới hạn mỗi ô cho ô có hai nhóm CORESET bao gồm giới hạn cho mỗi nhóm CORESET.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó giới hạn cho mỗi nhóm CORESET bằng với giới hạn mỗi ô cho các ô có hai nhóm CORESET chia cho hệ số nhân hoặc bằng với giới hạn mỗi ô cho các ô mà không tạo nhóm CORESET hoặc có một nhóm CORESET.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước xác định, bởi UE, xem có báo hiệu số lượng biểu diễn khả năng giám sát PDCCH qua tất cả các ô phục vụ đường xuống hay không bao gồm xác định báo hiệu số lượng khi UE có khả năng thu từ số lượng thứ nhất của các ô mà không tạo nhóm CORESET hoặc có một nhóm CORESET cộng với hệ số nhân nhân với số lượng thứ hai của các ô có hai nhóm CORESET mà lớn hơn ngưỡng.

6. Phương pháp theo điểm 5, phương pháp này còn bao gồm báo hiệu số lượng biểu diễn khả năng giám sát PDCCH qua tất cả các ô phục vụ đường xuống có giá trị nhỏ hơn hoặc bằng số lượng thứ nhất của các ô mà không tạo nhóm CORESET hoặc có một nhóm CORESET cộng với hệ số nhân nhân với số lượng thứ hai của các ô có hai nhóm CORESET.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước xác định, bởi UE, giới hạn của số lượng các ô phục vụ dựa vào cấu hình và hệ số nhân bao gồm xác định giới hạn của số lượng các ô phục vụ là số lượng các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình mà không tạo nhóm CORESET hoặc có một nhóm CORESET cộng với hệ số nhân nhân với số lượng các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình có hai nhóm CORESET.

8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước xác định, bởi UE, giới hạn tổng cho nhóm ô và giới hạn mỗi ô cho mỗi ô được lập lịch cho các ô mà không tạo nhóm CORESET

hoặc có một nhóm CORESET và cho các ô có hai nhóm CORESET dựa vào giới hạn của số lượng các ô phục vụ bao gồm:

xác định rằng số lượng các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình mà không tạo nhóm CORESET hoặc có một nhóm CORESET cộng với hệ số nhân nhân với số lượng các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình có hai nhóm CORESET nhỏ hơn hoặc bằng giới hạn của số lượng các ô phục vụ;

xác định giới hạn mỗi ô cho các ô mà không tạo nhóm CORESET hoặc có một nhóm CORESET là giá trị cho khoảng cách sóng mang con (sub-carrier spacing - SCS) cho ô phục vụ mà không tạo nhóm CORESET hoặc có một nhóm CORESET; và

xác định giới hạn mỗi ô cho các ô có hai nhóm CORESET là hệ số nhân nhân với giá trị cho SCS cho ô phục vụ mà không tạo nhóm CORESET hoặc có một nhóm CORESET.

9. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước xác định, bởi UE, giới hạn tổng và giới hạn mỗi ô cho các ô mà không tạo nhóm CORESET hoặc có một nhóm CORESET và cho các ô có hai nhóm CORESET dựa vào giới hạn của số lượng các ô phục vụ bao gồm:

xác định rằng số lượng các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình mà không tạo nhóm CORESET hoặc có một nhóm CORESET cộng với hệ số nhân nhân với số lượng các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình có hai nhóm CORESET lớn hơn giới hạn của số lượng các ô phục vụ; và

xác định giới hạn tổng cho nhóm ô với SCS là mức sàn của giới hạn của số lượng các ô phục vụ nhân với giá trị cho SCS cho ô phục vụ mà không tạo nhóm CORESET hoặc có một nhóm CORESET, nhân với tỷ lệ của số lượng các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình cho SCS mà không tạo nhóm CORESET hoặc có một nhóm CORESET cộng với hệ số nhân nhân với số lượng các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình cho SCS có hai nhóm CORESET trên tổng số lượng các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình mà không tạo nhóm CORESET hoặc có một nhóm CORESET cho nhóm ô cộng với hệ số nhân nhân với tổng số lượng các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình có hai nhóm CORESET cho nhóm ô.

10. Phương pháp theo điểm 9, trong đó bước xác định, bởi UE, giới hạn tổng và giới hạn mỗi ô cho các ô mà không tạo nhóm CORESET hoặc có một nhóm CORESET và cho các ô có hai nhóm CORESET dựa vào giới hạn của số lượng các ô phục vụ bao gồm:

xác định giới hạn mỗi ô cho các ô mà không tạo nhóm CORESET hoặc có một nhóm CORESET là giá trị nhỏ nhất của giá trị cho SCS cho ô phục vụ mà không tạo nhóm CORESET hoặc có một nhóm CORESET và giới hạn tổng cho nhóm ô cho SCS; và

xác định giới hạn mỗi ô cho các ô có hai nhóm CORESET là giá trị nhỏ nhất của hệ số nhân nhân với giá trị cho SCS cho ô phục vụ mà không tạo nhóm CORESET hoặc có một nhóm CORESET và giới hạn tổng cho nhóm ô cho SCS.

11. Phương pháp theo điểm 1, trong đó UE xác định không báo hiệu số lượng biểu diễn khả năng giám sát PDDCH, và trong đó UE có khả năng kết nối kép, trong đó UE báo cáo số lượng thứ nhất biểu diễn khả năng giám sát PDCCH cho nhóm ô chính (master cell group - MCG) và số lượng thứ hai biểu diễn khả năng giám sát PDCCH cho nhóm ô thứ cấp (secondary cell group - SCG), trong đó tổng của số lượng thứ nhất và số lượng thứ hai lớn hơn hoặc bằng số lượng thứ nhất của các ô mà không tạo nhóm CORESET hoặc có một nhóm CORESET cộng với hệ số nhân nhân với số lượng thứ hai của các ô có hai nhóm CORESET.

12. Phương pháp theo điểm 11, trong đó cấu hình bao gồm số lượng được tạo cấu hình biểu diễn khả năng giám sát PDCCH cho MCG và số lượng được tạo cấu hình biểu diễn khả năng giám sát PDCCH cho SCG, trong đó tổng của số lượng được tạo cấu hình biểu diễn khả năng giám sát PDCCH cho MCG và số lượng được tạo cấu hình biểu diễn khả năng giám sát PDCCH cho SCG nhỏ hơn hoặc bằng số lượng được tạo cấu hình thứ nhất của các ô mà không tạo nhóm CORESET hoặc có một nhóm CORESET cộng với hệ số nhân nhân với số lượng được tạo cấu hình thứ hai của các ô có hai nhóm CORESET, và giới hạn của số lượng các ô phục vụ được dựa vào số lượng được tạo cấu hình biểu diễn khả năng giám sát PDCCH cho MCG và số lượng được tạo cấu hình biểu diễn khả năng giám sát PDCCH cho SCG.

13. Phương pháp theo điểm 1, trong đó UE xác định báo hiệu số lượng biểu diễn khả năng giám sát PDDCH, và trong đó UE có khả năng kết nối kép, trong đó UE báo cáo số lượng thứ nhất biểu diễn khả năng giám sát PDCCH cho nhóm ô chính (MCG) và số lượng thứ hai biểu diễn khả năng giám sát PDCCH cho nhóm ô thứ cấp (SCG), trong đó tổng của số lượng thứ nhất và số lượng thứ hai lớn hơn hoặc bằng số lượng biểu diễn khả năng giám sát PDDCH.

14. Phương pháp theo điểm 13, trong đó cấu hình bao gồm số lượng được tạo cấu hình biểu diễn khả năng giám sát PDCCH cho MCG và số lượng được tạo cấu hình biểu diễn khả năng giám sát PDCCH cho SCG, trong đó tổng của số lượng được tạo cấu hình biểu diễn khả năng giám sát PDCCH cho MCG và số lượng được tạo cấu hình biểu diễn khả năng giám sát PDCCH cho SCG nhỏ hơn hoặc bằng số lượng biểu diễn khả năng giám sát PDDCH, và giới hạn của số lượng các ô phục vụ được dựa vào số lượng được tạo cấu hình biểu diễn khả năng giám sát PDCCH cho MCG và số lượng được tạo cấu hình biểu diễn khả năng giám sát PDCCH cho SCG.

15. Phương pháp theo điểm 14, trong đó bước xác định, bởi UE, giới hạn tổng của các hoạt động giải mã mù và các phần tử kênh điều khiển cho nhóm ô bao gồm xác định riêng giới hạn tổng của các hoạt động giải mã mù và các CCE cho MCG và SCG.

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

bộ nhớ; và

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

thu cấu hình của các ô phục vụ chỉ báo số lượng các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình mà không tạo nhóm CORESET hoặc có một nhóm CORESET và số lượng các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình có hai nhóm CORESET;

xác định xem có báo hiệu số lượng biểu diễn khả năng giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) qua tất cả các ô phục vụ đường xuống hay không dựa ít nhất một phần vào hệ số nhân cho các ô phục vụ có hai nhóm CORESET;

xác định giới hạn của số lượng các ô phục vụ dựa vào một trong số: (i) cấu hình và hệ số nhân để đáp lại việc xác định không báo hiệu số lượng biểu diễn khả năng giám sát PDCCH, hoặc (ii) số lượng biểu diễn khả năng giám sát PDCCH để đáp lại việc xác định báo hiệu số lượng biểu diễn khả năng giám sát PDCCH;

xác định giới hạn tổng của các ứng viên PDCCH và các phần tử kênh điều khiển (CCE) không chồng lấn để giám sát trong khe cho nhóm ô và giới hạn mỗi ô của các ứng viên PDCCH và các CCE không chồng lấn để giám sát trong khe cho mỗi ô được lập lịch cho các ô mà không tạo nhóm CORESET hoặc có một nhóm CORESET và cho các ô có hai nhóm CORESET dựa vào giới hạn của số lượng các ô phục vụ; và

thu kênh điều khiển đường xuống trong khe bằng cách thực hiện các hoạt động giải mã mù trên các CCE lên đến giới hạn tổng và lên đến giới hạn mỗi ô.

17. Thiết bị người dùng (UE) theo điểm 16, trong đó ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để thu kênh điều khiển đường xuống cho ô sơ cấp bằng cách:

loại trừ các phát hiện mù và các phần tử kênh điều khiển tương ứng với các tập hợp không gian tìm kiếm chung từ giới hạn mỗi ô cho ô sơ cấp;

giải mã không gian tìm kiếm dành riêng cho UE bắt đầu ở chỉ số thấp nhất, và loại trừ số lượng các phát hiện mù và các CCE sử dụng để giải mã mỗi chỉ số từ giới hạn mỗi ô của ô sơ cấp; và

dừng việc giải mã khi số lượng các phát hiện mù hoặc các phần tử kênh điều khiển được tạo cấu hình cho chỉ số tiếp theo lớn hơn số lượng còn lại của các ứng viên PDCCH hoặc các CCE không chồng lấn cho giới hạn mỗi ô của ô sơ cấp.

18. Thiết bị người dùng (UE) theo điểm 16, trong đó giới hạn mỗi ô cho ô có hai nhóm CORESET bao gồm giới hạn cho mỗi nhóm CORESET.

19. Thiết bị người dùng (UE) theo điểm 18, trong đó giới hạn cho mỗi nhóm CORESET bằng với giới hạn mỗi ô cho các ô có hai nhóm CORESET chia cho hệ số nhân hoặc bằng với giới hạn mỗi ô cho các ô mà không tạo nhóm CORESET hoặc có một nhóm CORESET.

20. Thiết bị người dùng (UE) theo điểm 16, trong đó ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định báo hiệu số lượng khi UE có khả năng thu từ số lượng thứ nhất của các ô mà không tạo nhóm CORESET hoặc có một nhóm CORESET cộng với hệ số nhân nhân với số lượng thứ hai của các ô có hai nhóm CORESET lớn hơn ngưỡng.

21. Thiết bị người dùng (UE) theo điểm 20, trong đó ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để báo hiệu số lượng biểu diễn khả năng giám sát PDCCH qua tất cả các ô phục vụ đường xuống có giá trị nhỏ hơn hoặc bằng số lượng thứ nhất của các ô mà không tạo nhóm CORESET hoặc có một nhóm CORESET cộng với hệ số nhân nhân với số lượng thứ hai của các ô có hai nhóm CORESET.

22. Thiết bị người dùng (UE) theo điểm 16, trong đó ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định giới hạn của số lượng các ô phục vụ là số lượng các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình mà không tạo nhóm CORESET hoặc có một nhóm CORESET cộng với hệ số nhân nhân với số lượng các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình có hai nhóm CORESET.

23. Thiết bị người dùng (UE) theo điểm 16, trong đó ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định giới hạn tổng cho nhóm ô và giới hạn mỗi ô cho mỗi ô được lập lịch cho các ô mà không tạo nhóm CORESET hoặc có một nhóm CORESET và cho các ô có hai nhóm CORESET dựa vào giới hạn của số lượng các ô phục vụ bằng cách:

xác định rằng số lượng các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình mà không tạo nhóm CORESET hoặc có một nhóm CORESET cộng với hệ số nhân nhân với số lượng các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình có hai nhóm CORESET nhỏ hơn hoặc bằng giới hạn của số lượng các ô phục vụ;

xác định giới hạn mỗi ô cho các ô mà không tạo nhóm CORESET hoặc có một nhóm CORESET là giá trị cho khoảng cách sóng mang con (SCS) cho ô phục vụ mà không tạo nhóm CORESET hoặc có một nhóm CORESET; và

xác định giới hạn mỗi ô cho các ô có hai nhóm CORESET là hệ số nhân nhân với giá trị cho SCS cho ô phục vụ mà không tạo nhóm CORESET hoặc có một nhóm CORESET.

24. Thiết bị người dùng (UE) theo điểm 16, trong đó ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định giới hạn tổng và giới hạn mỗi ô cho các ô mà không tạo nhóm CORESET hoặc có một nhóm CORESET và cho các ô có hai nhóm CORESET dựa vào giới hạn của số lượng các ô phục vụ bằng cách:

xác định rằng số lượng các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình mà không tạo nhóm CORESET hoặc có một nhóm CORESET cộng với hệ số nhân nhân với số lượng các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình có hai nhóm CORESET lớn hơn giới hạn của số lượng các ô phục vụ; và

xác định giới hạn tổng cho nhóm ô với SCS là mức sàn của giới hạn của số lượng các ô phục vụ nhân với giá trị cho SCS cho ô phục vụ mà không tạo nhóm CORESET hoặc có một nhóm CORESET, nhân với tỷ lệ của số lượng các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình cho SCS mà không tạo nhóm CORESET hoặc có một nhóm CORESET cộng với hệ số nhân nhân với số lượng các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình cho SCS có hai nhóm CORESET trên tổng số lượng các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình mà không tạo nhóm CORESET hoặc có một nhóm CORESET cho nhóm ô cộng với hệ số nhân nhân với tổng số lượng các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình có hai nhóm CORESET cho nhóm ô.

25. Thiết bị người dùng (UE) theo điểm 24, trong đó ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định giới hạn tổng và giới hạn mỗi ô cho các ô mà không tạo nhóm CORESET hoặc có một nhóm CORESET và cho các ô có hai nhóm CORESET dựa vào giới hạn của số lượng các ô phục vụ bằng cách:

xác định giới hạn mỗi ô cho các ô mà không tạo nhóm CORESET hoặc có một nhóm CORESET là giá trị nhỏ nhất của giá trị cho SCS cho ô phục vụ mà không tạo nhóm CORESET hoặc có một nhóm CORESET và giới hạn tổng cho nhóm ô cho SCS; và

xác định giới hạn mỗi ô cho các ô có hai nhóm CORESET là giá trị nhỏ nhất của hệ số nhân nhân với giá trị cho SCS cho ô phục vụ mà không tạo nhóm CORESET hoặc có một nhóm CORESET và giới hạn tổng cho nhóm ô cho SCS.

26. Thiết bị người dùng (UE) để truyền thông không dây, thiết bị này bao gồm:

phương tiện để thu cấu hình của các ô phục vụ chỉ báo số lượng các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình mà không tạo nhóm CORESET hoặc có một nhóm CORESET và số lượng các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình có hai nhóm CORESET;

phương tiện để xác định xem có báo hiệu số lượng biểu diễn khả năng giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) qua tất cả các ô phục vụ đường xuống hay không dựa ít nhất một phần vào hệ số nhân cho các ô phục vụ có hai nhóm CORESET;

phương tiện để xác định giới hạn của số lượng các ô phục vụ dựa vào một trong số: (i) cấu hình và hệ số nhân để đáp lại việc xác định không báo hiệu số lượng biểu diễn khả năng giám sát PDCCH, hoặc (ii) số lượng biểu diễn khả năng giám sát PDCCH để đáp lại việc xác định báo hiệu số lượng biểu diễn khả năng giám sát PDCCH;

phương tiện để xác định giới hạn tổng của các ứng viên PDCCH và các phần tử kênh điều khiển (CCE) không chồng lấn để giám sát trong khe cho nhóm ô và giới hạn mỗi ô của các ứng viên PDCCH và các CCE không chồng lấn để giám sát trong khe cho mỗi ô được lập lịch cho các ô mà không tạo nhóm CORESET hoặc có một nhóm CORESET và cho các ô có hai nhóm CORESET dựa vào giới hạn của số lượng các ô phục vụ; và

phương tiện để thu kênh điều khiển đường xuống trong khe bằng cách thực hiện các hoạt động giải mã mù trên các CCE lên đến giới hạn tổng và lên đến giới hạn mỗi ô.

27. Thiết bị người dùng (UE) theo điểm 26, trong đó phương tiện để thu kênh điều khiển đường xuống cho ô sơ cấp được tạo cấu hình để:

loại trừ các phát hiện mù và các phần tử kênh điều khiển tương ứng với các tập hợp không gian tìm kiếm chung từ giới hạn mỗi ô cho ô sơ cấp;

giải mã không gian tìm kiếm dành riêng cho UE bắt đầu ở chỉ số thấp nhất, và loại trừ số lượng các phát hiện mù và các CCE sử dụng để giải mã mỗi chỉ số từ giới hạn mỗi ô của ô sơ cấp; và

dừng việc giải mã khi số lượng các phát hiện mù hoặc các phần tử kênh điều khiển được tạo cấu hình cho chỉ số tiếp theo lớn hơn số lượng còn lại của các ứng viên PDCCH hoặc các CCE không chồng lấn cho giới hạn mỗi ô của ô sơ cấp.

28. Thiết bị người dùng (UE) theo điểm 26, trong đó phương tiện để xác định xem có báo hiệu số lượng biểu diễn khả năng giám sát PDCCH qua tất cả các ô phục vụ đường xuống hay không được tạo cấu hình để xác định báo hiệu số lượng khi UE có khả năng thu từ số lượng thứ nhất của các ô mà không tạo nhóm CORESET hoặc có một nhóm CORESET cộng với hệ số nhân nhân với số lượng thứ hai của các ô có hai nhóm CORESET lớn hơn ngưỡng.

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

thu, bởi thiết bị người dùng (UE), cấu hình của các ô phục vụ chỉ báo số lượng các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình mà không tạo nhóm tập hợp tài nguyên điều khiển (CORESET) hoặc có một nhóm CORESET và số lượng các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình có hai nhóm CORESET;

xác định, bởi UE, xem có báo hiệu số lượng biểu diễn khả năng giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) qua tất cả các ô phục vụ đường xuống hay không dựa ít nhất một phần vào hệ số nhân cho các ô phục vụ có hai nhóm CORESET;

xác định giới hạn của số lượng các ô phục vụ dựa vào một trong số: (i) cấu hình và hệ số nhân để đáp lại việc xác định không báo hiệu số lượng biểu diễn khả năng giám sát PDCCH, hoặc (ii) số lượng biểu diễn khả năng giám sát PDCCH để đáp lại việc xác định báo hiệu số lượng biểu diễn khả năng giám sát PDCCH;

xác định, bởi UE, giới hạn tổng của các ứng viên PDCCH và các phần tử kênh điều khiển (CCE) không chồng lấn để giám sát trong khe cho nhóm ô và giới hạn mỗi ô của các ứng viên PDCCH và các CCE không chồng lấn để giám sát trong khe cho mỗi ô được lập lịch cho các ô mà không tạo nhóm CORESET hoặc có một nhóm CORESET và cho các ô có hai nhóm CORESET dựa vào giới hạn của số lượng các ô phục vụ; và

thu, bởi UE, kênh điều khiển đường xuống trong khe bằng cách thực hiện các hoạt động giải mã mù trên các CCE lên đến giới hạn tổng và lên đến giới hạn mỗi ô.

30. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 29, trong đó mã để thu kênh điều khiển đường xuống cho ô sơ cấp bao gồm mã để:

loại trừ các phát hiện mù và các phần tử kênh điều khiển tương ứng với các tập hợp không gian tìm kiếm chung từ giới hạn mỗi ô cho ô sơ cấp;

giải mã không gian tìm kiếm dành riêng cho UE bắt đầu ở chỉ số thấp nhất, và loại trừ số lượng các phát hiện mù và các CCE sử dụng để giải mã mỗi chỉ số từ giới hạn mỗi ô của ô sơ cấp; và

dừng việc giải mã khi số lượng các phát hiện mù hoặc các phần tử kênh điều khiển được tạo cấu hình cho chỉ số tiếp theo lớn hơn số lượng còn lại của các ứng viên PDCCH hoặc các CCE không chồng lấn cho giới hạn mỗi ô của ô sơ cấp.

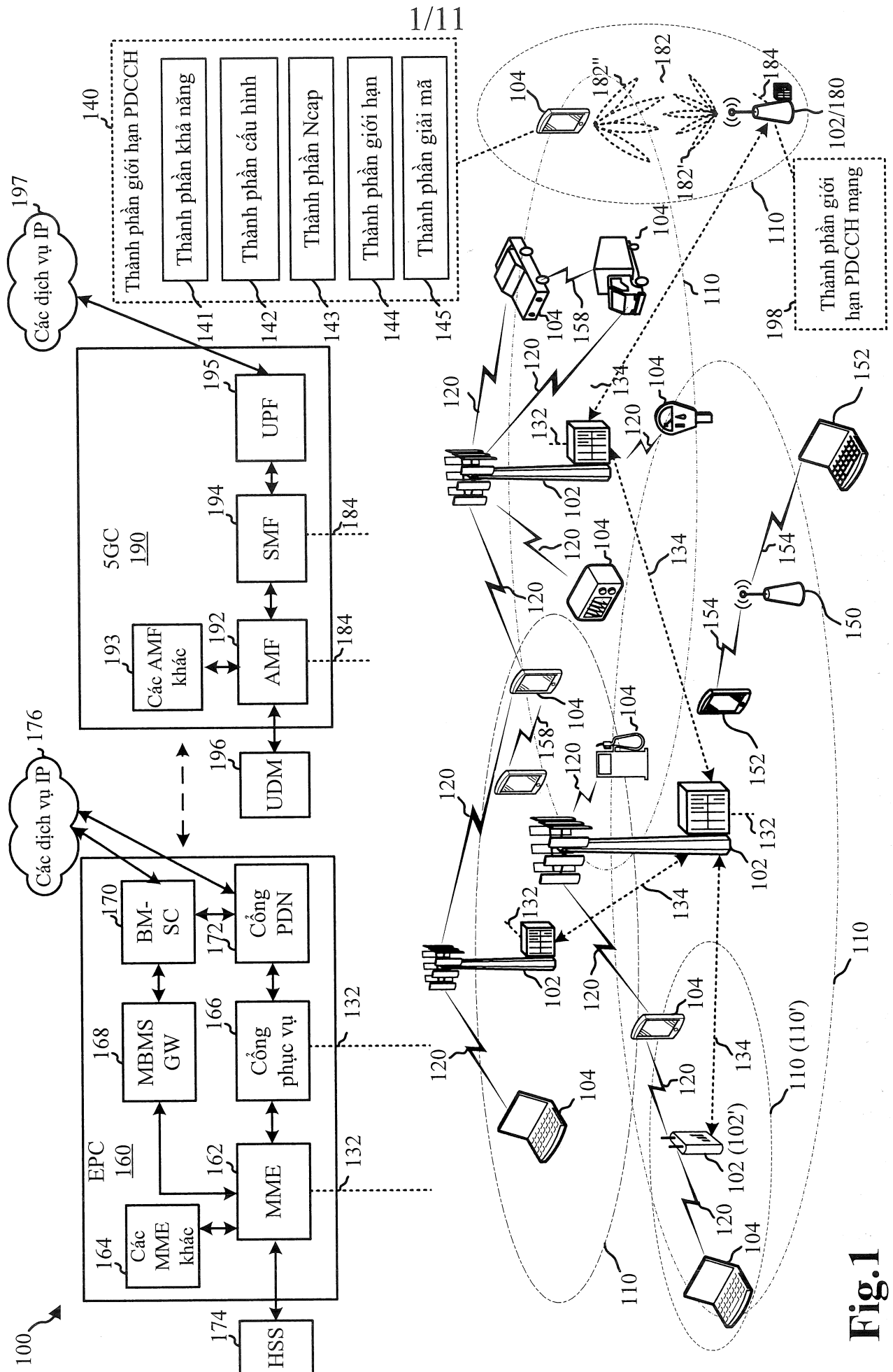


Fig.1

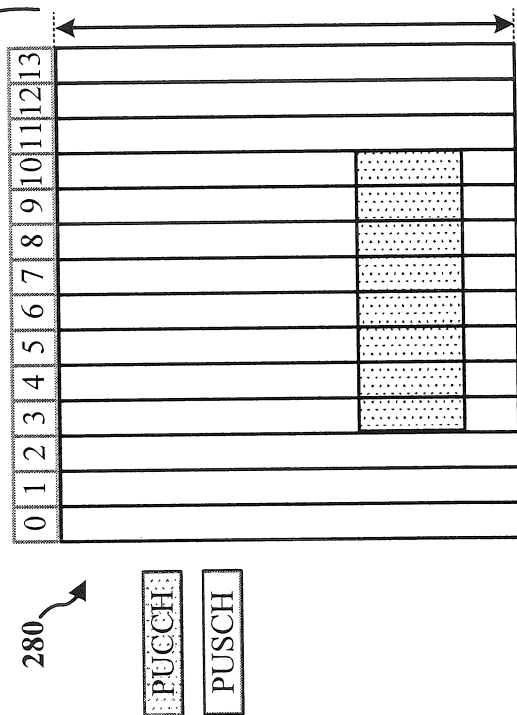
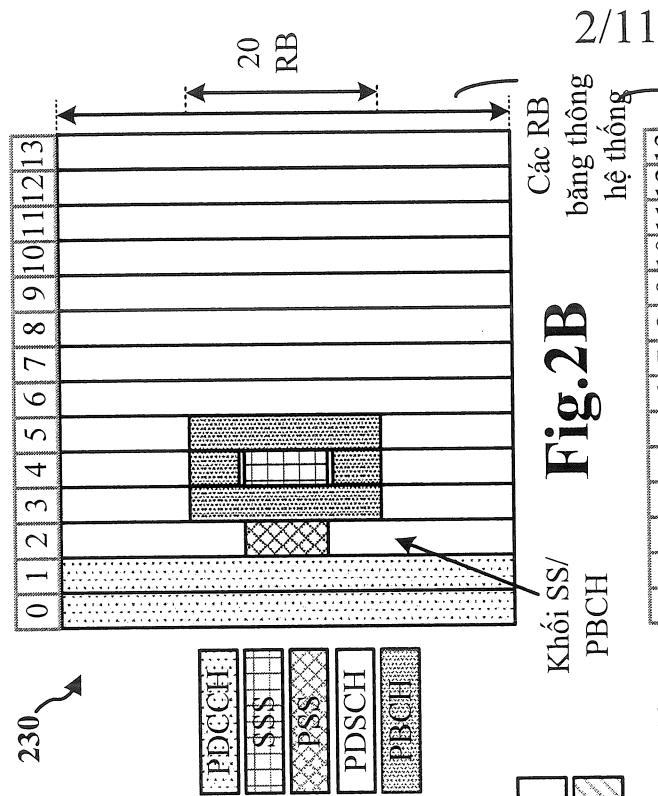
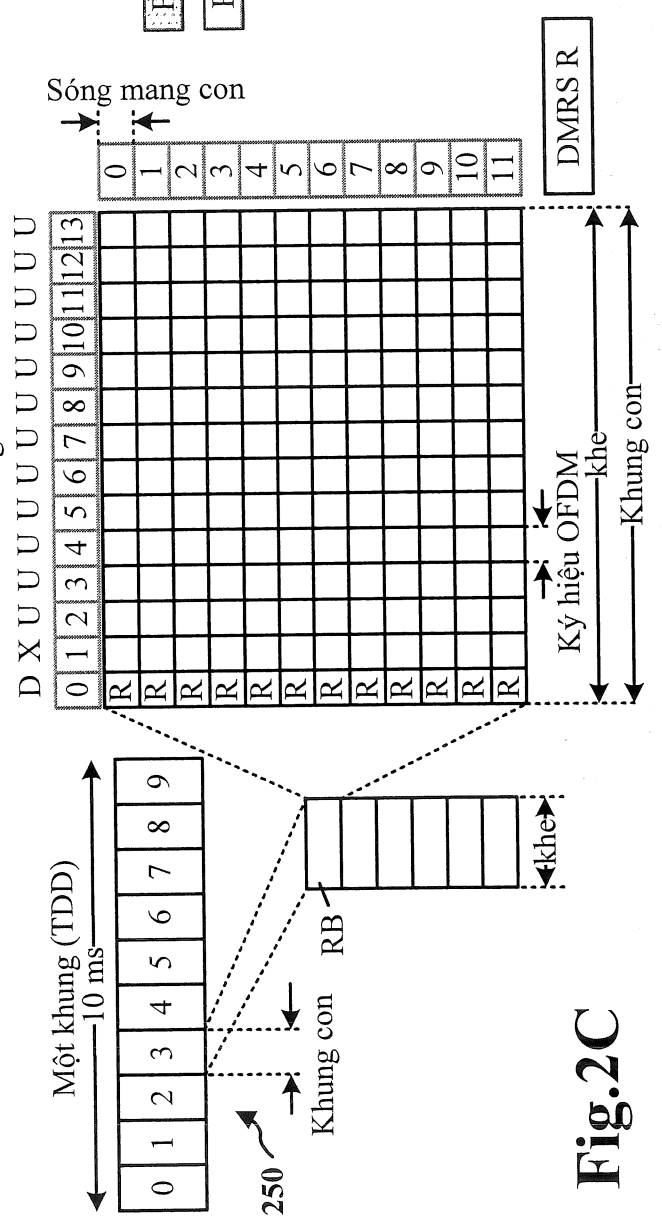
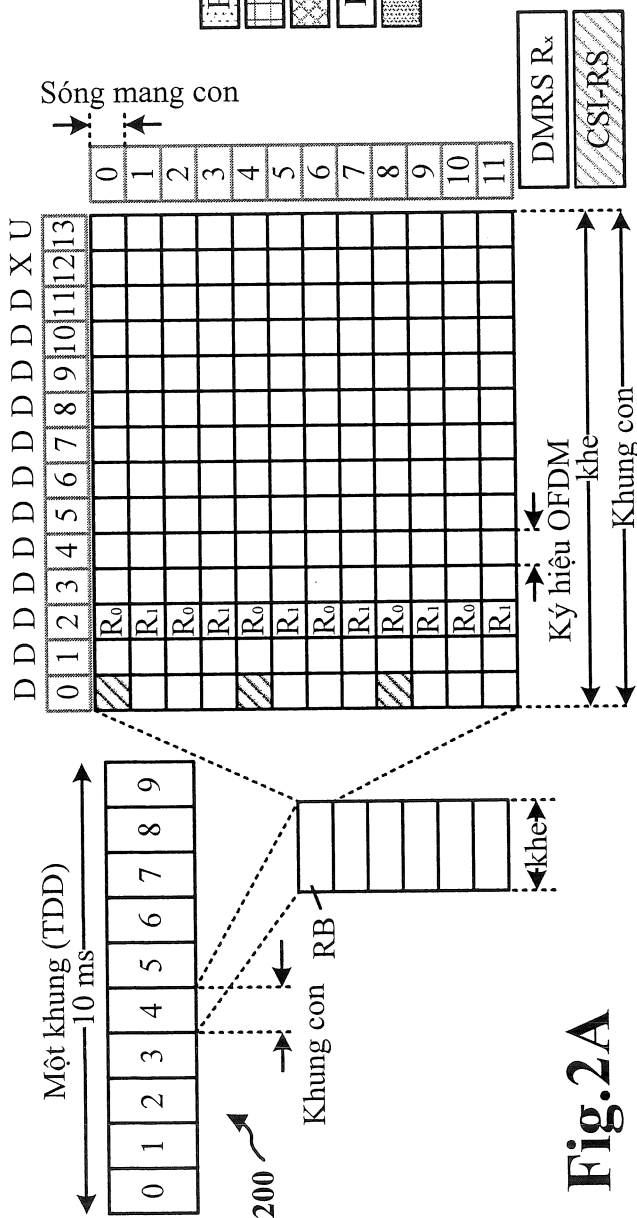


Fig. 2D



3/11

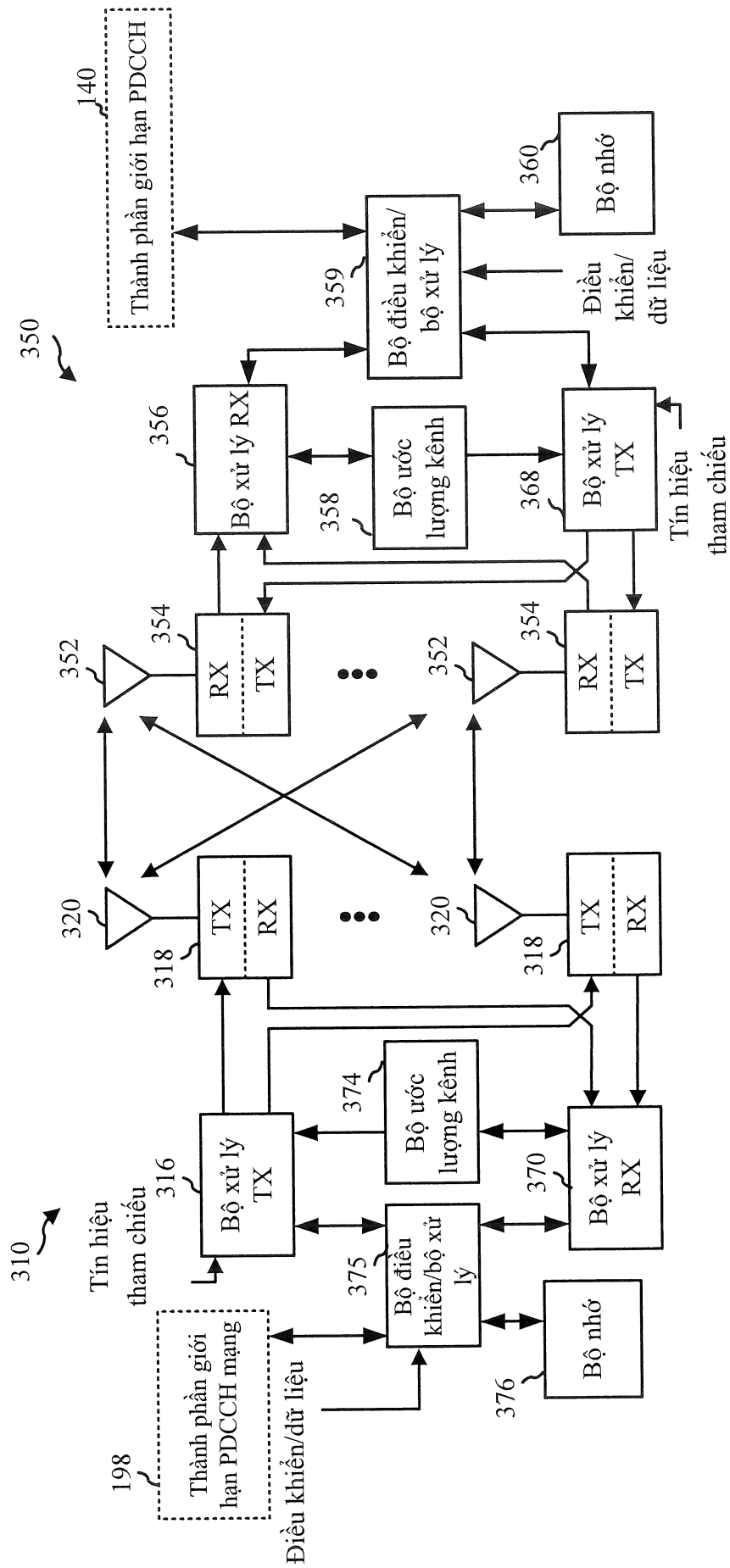


Fig.3

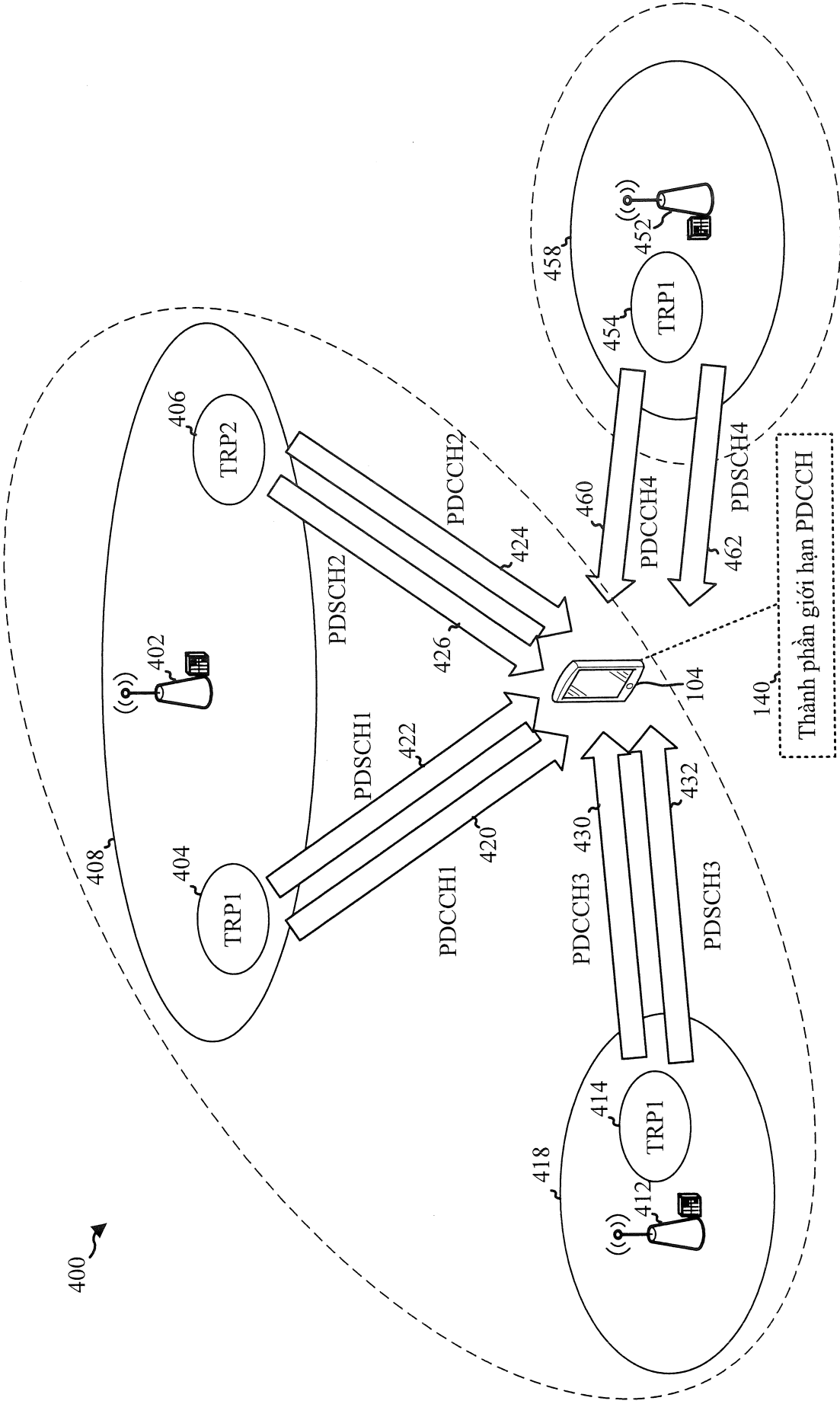


Fig.4

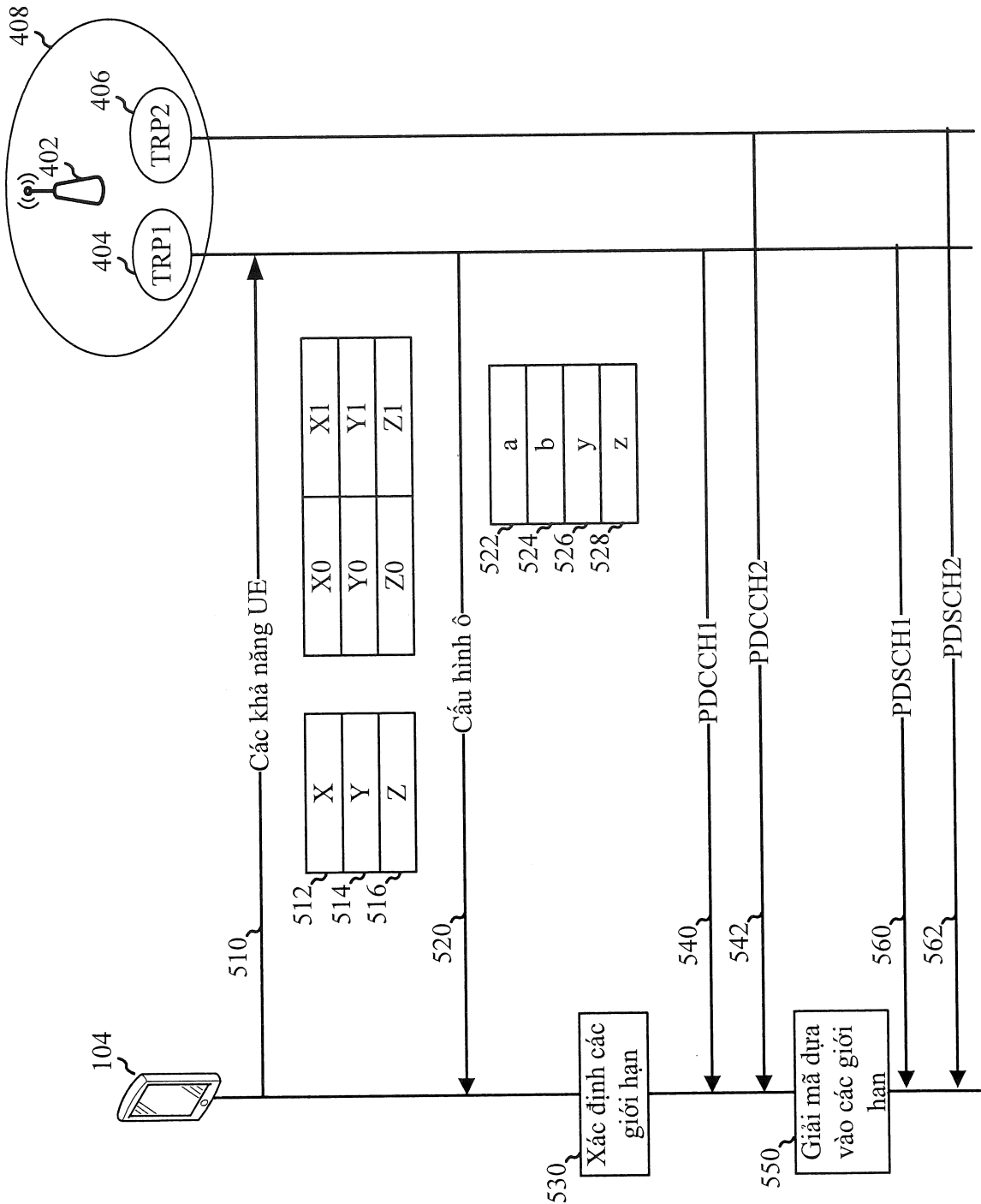


Fig.5

6/11

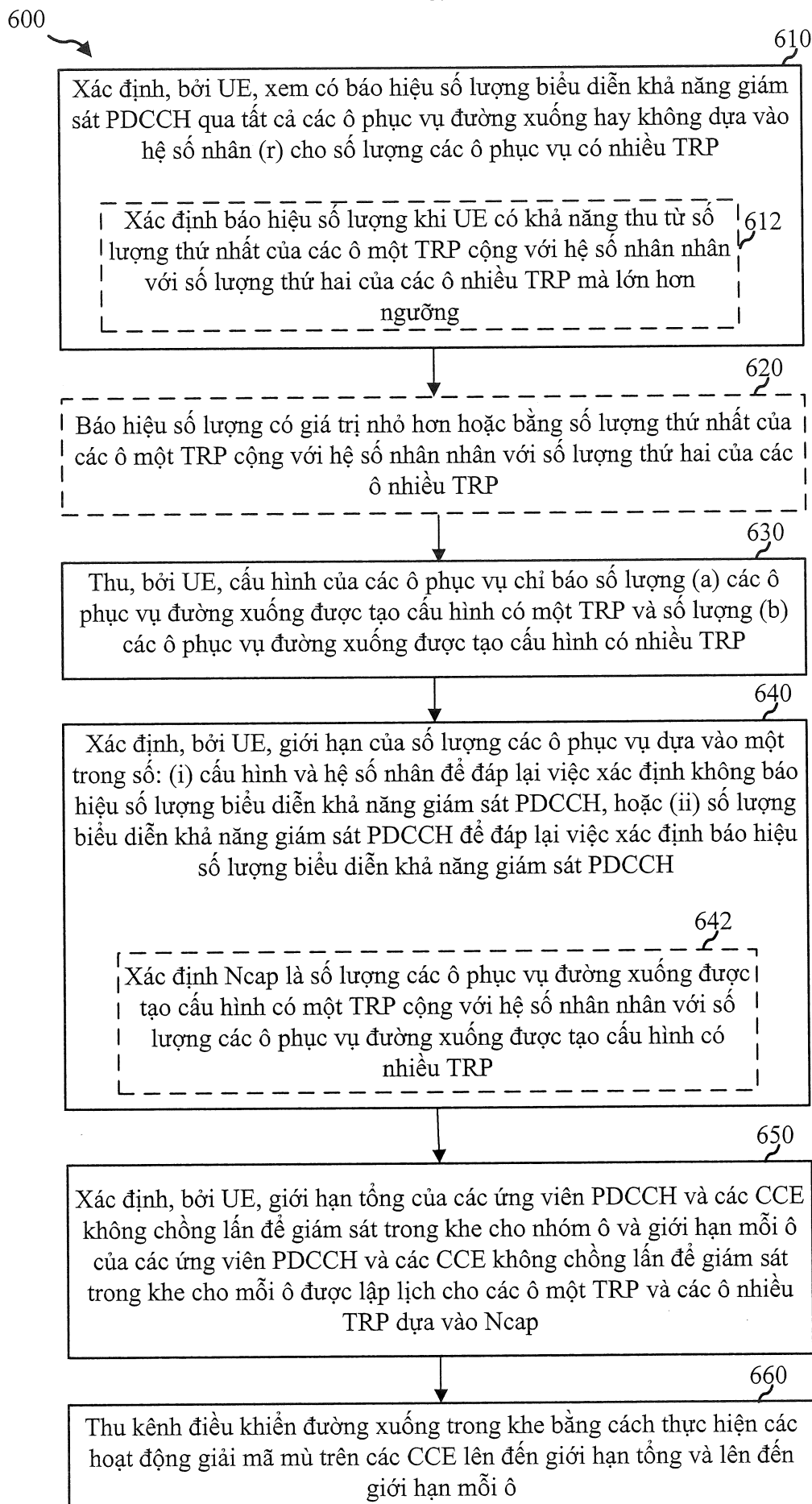
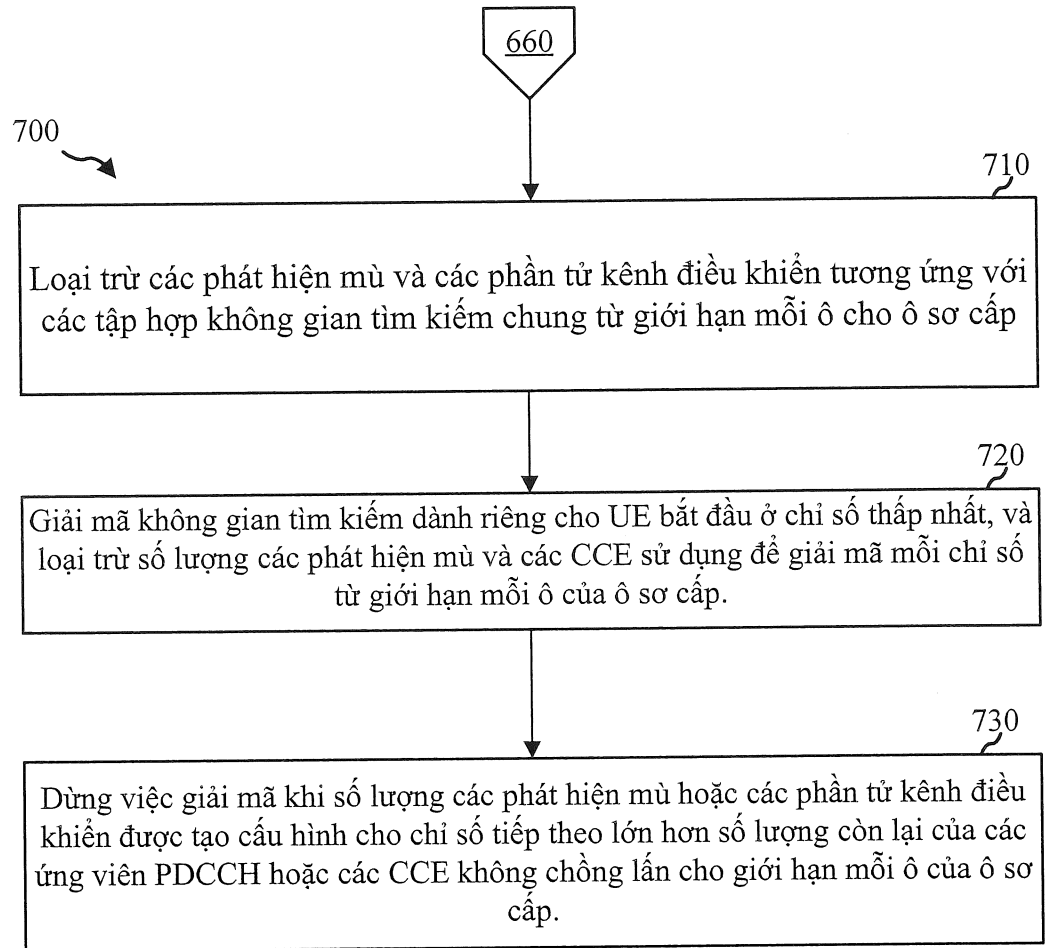


Fig.6

7/11

**Fig.7**

8/11

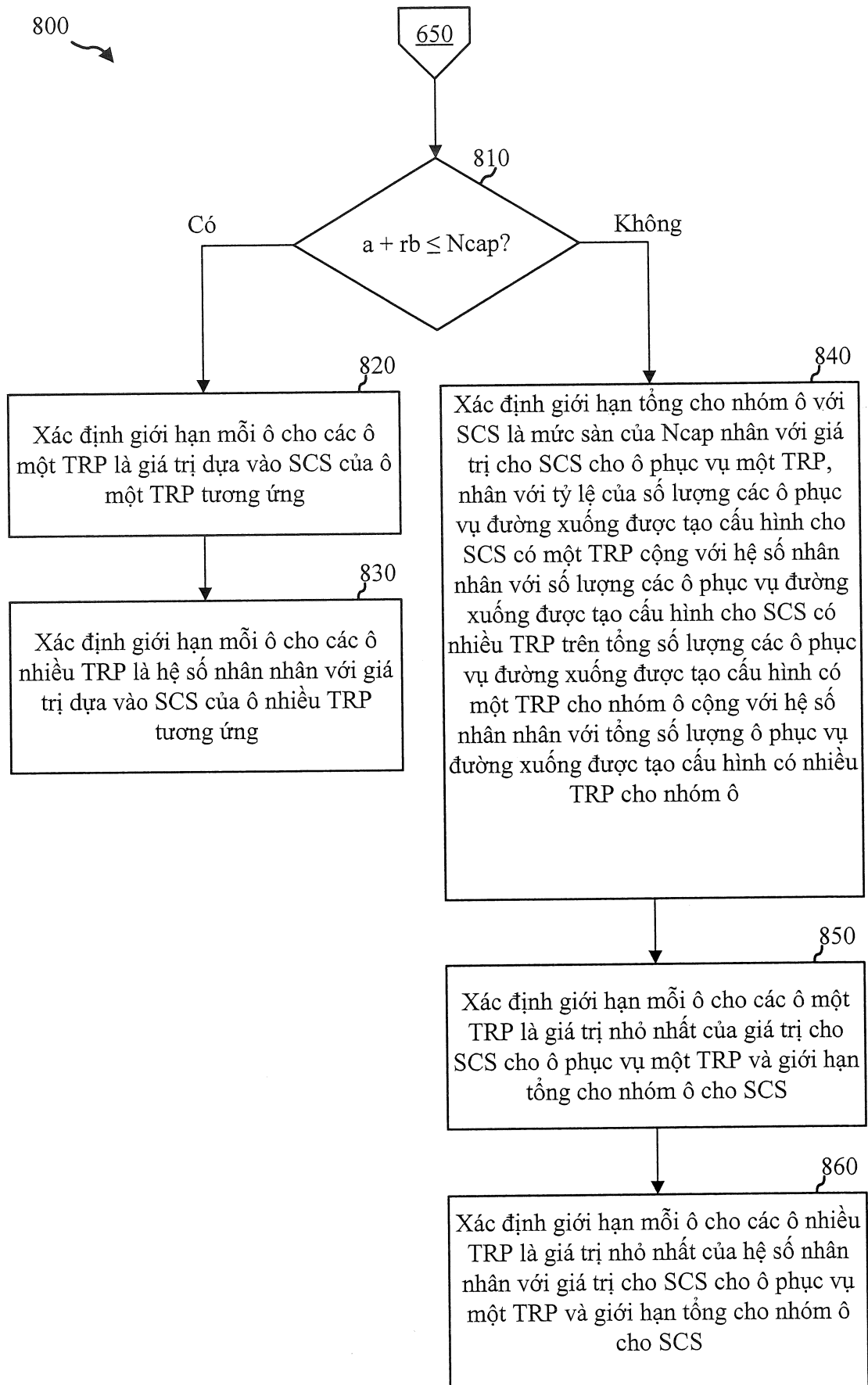


Fig.8

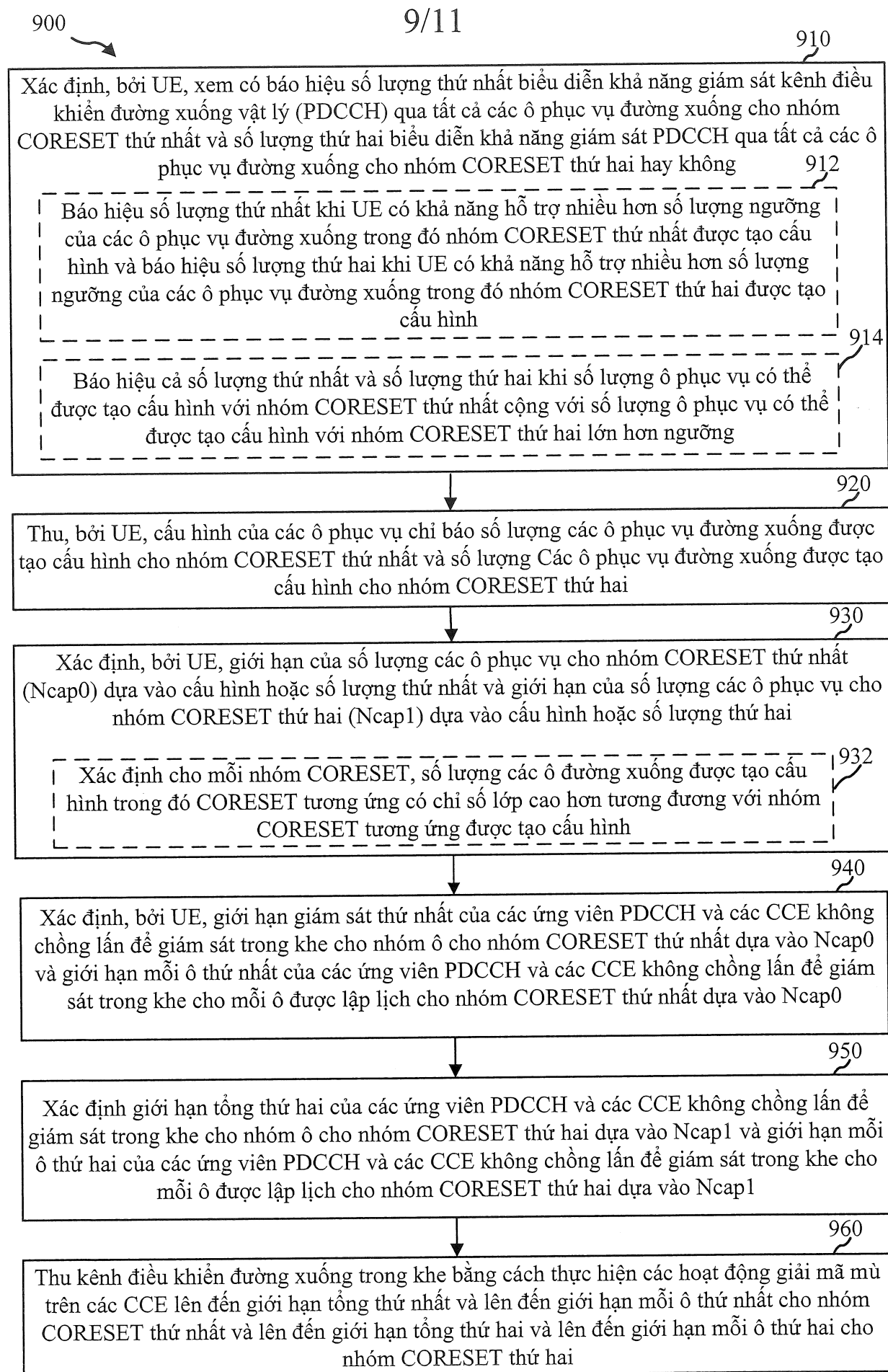


Fig.9

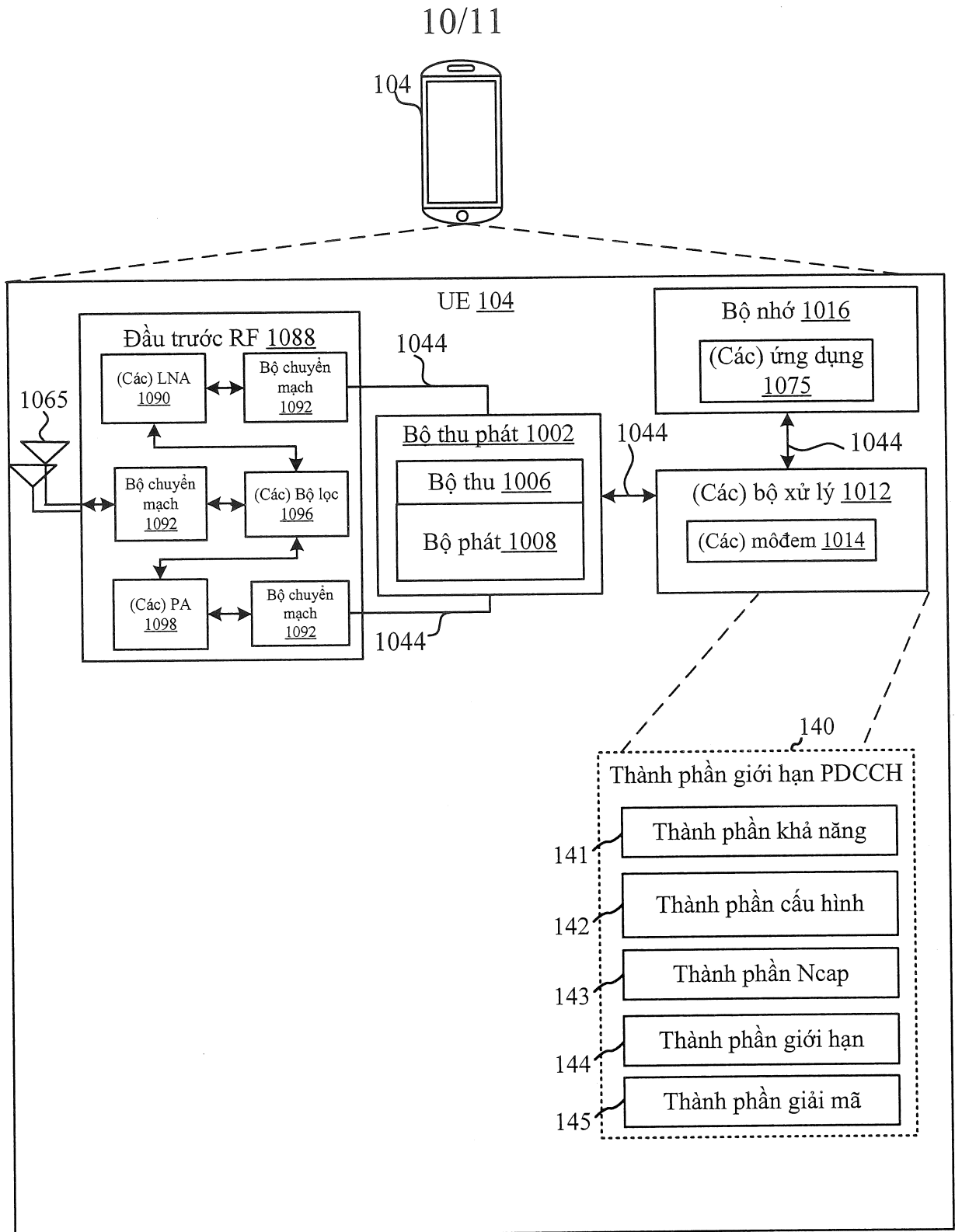


Fig.10

11/11

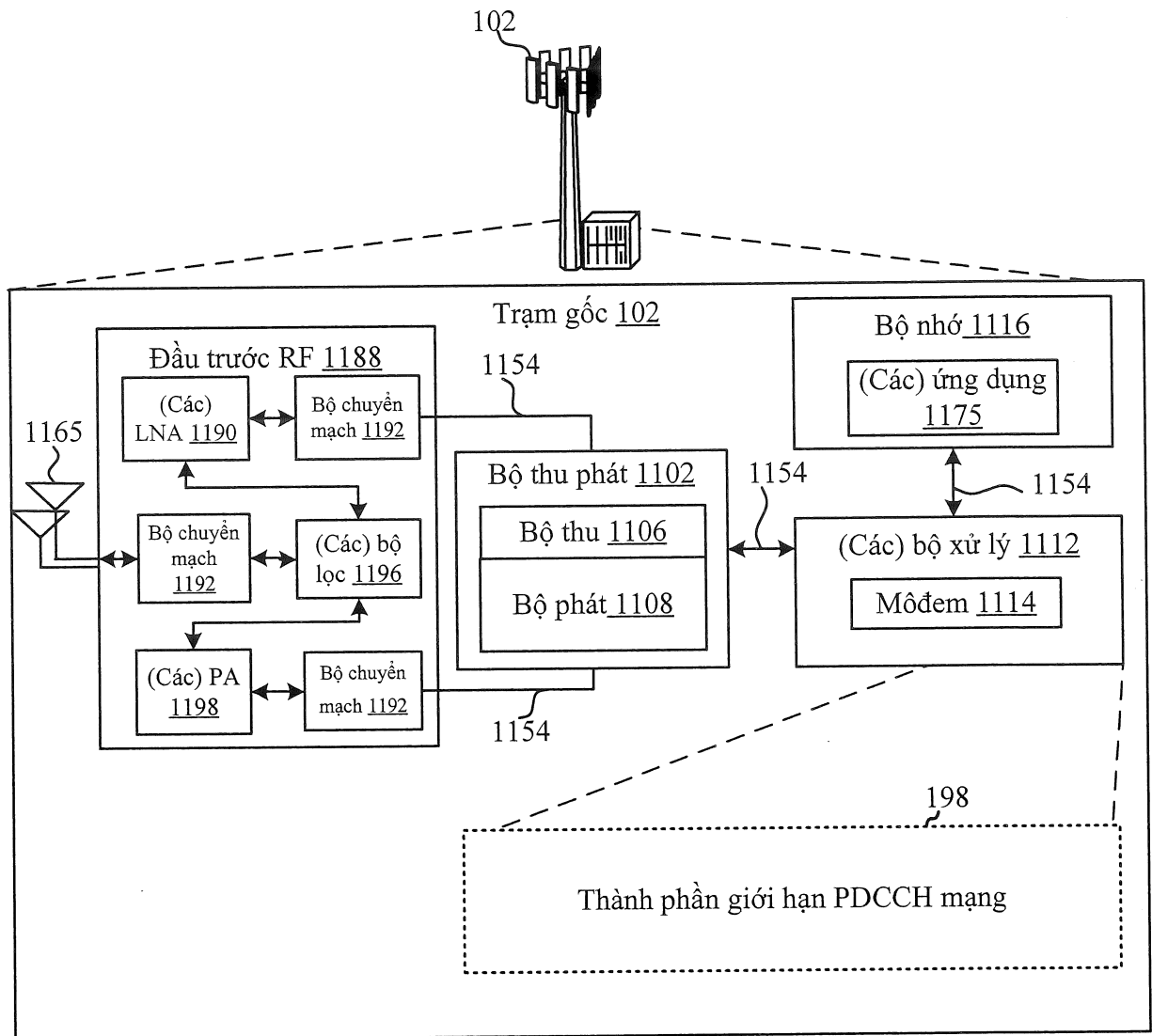


Fig.11