



(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)



1-0049705

(51)^{2020.01} H04L 5/00

(13) B

(21) 1-2022-02454

(22) 28/10/2020

(86) PCT/US2020/057753 28/10/2020

(87) WO 2021/086975 06/05/2021

(30) 62/927,506 29/10/2019 US; 17/081,630 27/10/2020 US

(45) 25/08/2025 449

(43) 25/08/2022 413A

(73) QUALCOMM INCORPORATED (US)

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

(72) KHOSHNEVISAN, Mostafa (IR); ZHANG, Xiaoxia (CN); SUN, Jing (US); XU,
Huilin (CN).

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

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

(21) 1-2022-02454

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị để truyền thông không dây và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính. Do các cuộc truyền thông nhiều điểm truyền nhận (transmit-receive point - TRP) có thể làm tăng số lượng ứng viên kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel - PDCCH) hoặc phần tử kênh điều khiển (control channel element - CCE) không chồng lấn nhưng không làm tăng số lượng ô, nên các giới hạn mới cho các cuộc truyền thông nhiều TRP bao gồm việc đăng ký quá mức có thể được xác định. UE có thể xác định xem giới hạn trên mỗi ô được lập lịch có lớn hơn giới hạn trên mỗi TRP cho ô sơ cấp hay không. UE có thể nhận dạng, dựa vào việc xác định, tập hợp không gian tìm kiếm của PDCCH trên đó cho phép đăng ký quá mức. UE có thể nhận PDCCH từ ô sơ cấp trong khe. UE có thể thực hiện các hoạt động giải mã mù trên các CCE trong tập hợp không gian tìm kiếm được nhận dạng của PDCCH trong ít nhất giới hạn giám sát tổng cho nhóm sóng mang thành phần có khoảng cách sóng mang con (sub-carrier spacing - SCS) giống với ô sơ cấp và giới hạn giám sát trên mỗi ô cho ô sơ cấp.

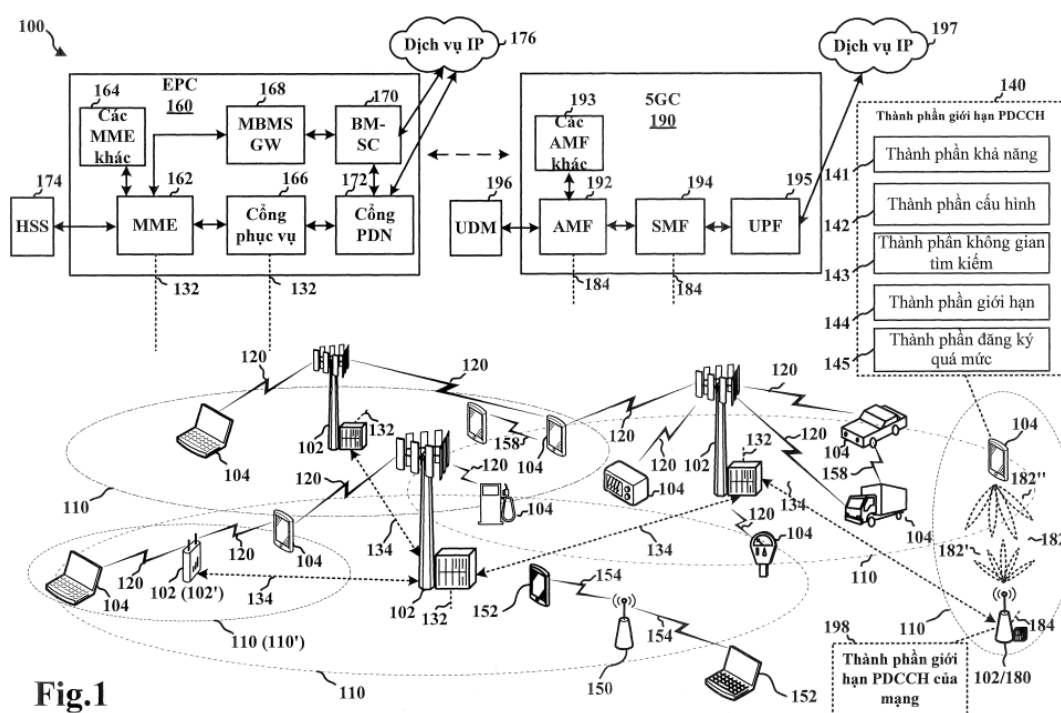


Fig.1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến các hệ thống truyền thông không dây, và cụ thể hơn là đề cập đến các giới hạn về xử lý kênh điều khiển.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

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

Các công nghệ đa truy cập này đã được ứng dụng vào các chuẩn viễn thông khác nhau để cung cấp giao thức chung cho phép các thiết bị không dây khác nhau truyền thông ở cấp độ thành phố, quốc gia, khu vực và thậm chí toàn cầu. Chuẩn viễn thông làm ví dụ là chuẩn Vô tuyến mới 5G (New Radio - NR). NR 5G là một phần của sự tiến hóa băng rộng di động liên tục được công bố bởi Dự án đối tác thế hệ thứ 3 (Third Generation Partnership Project - 3GPP) để đáp ứng các yêu cầu mới liên quan đến thời gian chờ, độ tin cậy, tính bảo mật, khả năng mở rộng (ví dụ, với Internet vạn vật (Internet of Things - IoT)), và các yêu cầu khác. NR 5G bao gồm các dịch vụ liên quan đến băng rộng di động nâng cao (enhanced mobile broadband - eMBB), truyền thông kiểu máy quy mô lớn (massive machine type communications - mMTC), và truyền thông độ trễ thấp siêu tin cậy (ultra reliable low latency communications - URLLC). Một số khía cạnh của NR 5G có thể dựa vào chuẩn tiến hóa dài hạn 4G (Long Term Evolution - LTE). Có

nhu cầu cải thiện hơn nữa trong công nghệ 5G NR. 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 xuất các phương pháp, phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính, và thiết bị. Phương pháp có thể bao gồm bước xác định, bởi UE, xem giới hạn trên mỗi ô được lập lịch cho việc giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel - PDCCH) hoặc cho các phần tử kênh điều khiển (control channel element - CCE) không chồng lấn cần giám sát trong khe có bằng giới hạn trên mỗi điểm truyền nhận (transmit receive point - TRP) cho việc giám sát PDCCH hoặc cho các CCE không chồng lấn cần giám sát trong khe cho ô sơ cấp hay không. Phương pháp có thể bao gồm bước nhận dạng, dựa vào việc xác định, tập hợp không gian tìm kiếm trên đó cho phép đăng ký quá mức (overbooking). Phương pháp có thể bao gồm bước nhận kênh điều khiển đường xuống từ ô sơ cấp trong khe. Phương pháp có thể bao gồm bước thực hiện các hoạt động giải mã mù trên các CCE trong tập hợp không gian tìm kiếm được nhận dạng của kênh điều khiển đường xuống trong ít nhất là giới hạn giám sát tổng cho nhóm sóng mang thành phần có khoảng cách sóng mang con (sub-carrier spacing - SCS) giống với ô sơ cấp và giới hạn giám sát trên mỗi ô cho ô sơ cấp.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất thiết bị để truyền thông không dây. Thiết bị này có thể bao gồm bộ nhớ lưu trữ các lệnh thực thi được bằng máy tính và bộ xử lý, được ghép nối truyền thông với bộ nhớ và được tạo cấu hình để thực thi các lệnh. Bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để xác định, bởi UE, xem giới hạn trên mỗi ô được lập lịch cho việc giám sát PDCCH hoặc cho các CCE không chồng lấn cần giám sát trong khe có bằng giới hạn trên mỗi TRP cho việc giám sát PDCCH hoặc cho các CCE không chồng

lần cần giám sát trong khe cho ô sơ cấp hay không. Bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để nhận dạng, dựa vào việc xác định, tập hợp không gian tìm kiếm trên đó cho phép đăng ký quá mức. Bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để nhận kênh điều khiển đường xuống từ ô sơ cấp trong khe. Bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động giải mã mù trên các CCE trong tập hợp không gian tìm kiếm được nhận dạng của kênh điều khiển đường xuống trong ít nhất là giới hạn giám sát tổng cho nhóm sóng mang thành phần có SCS giống với ô sơ cấp và giới hạn giám sát trên mỗi ô cho ô sơ cấp.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất thiết bị để truyền thông không dây. Thiết bị này có thể bao gồm phương tiện để xác định, bởi UE, xem giới hạn trên mỗi ô được lập lịch cho việc giám sát PDCCH hoặc cho các CCE không chồng lấn cần giám sát trong khe có bằng giới hạn trên mỗi TRP cho việc giám sát PDCCH hoặc cho các CCE không chồng lấn cần giám sát trong khe cho ô sơ cấp hay không. Thiết bị này có thể bao gồm phương tiện để nhận dạng, dựa vào việc xác định, tập hợp không gian tìm kiếm trên đó cho phép đăng ký quá mức. Thiết bị này có thể bao gồm phương tiện để nhận kênh điều khiển đường xuống từ ô sơ cấp trong khe. Thiết bị này có thể bao gồm phương tiện để thực hiện các hoạt động giải mã mù trên các CCE trong tập hợp không gian tìm kiếm được nhận dạng của kênh điều khiển đường xuống trong ít nhất giới hạn giám sát tổng cho nhóm sóng mang thành phần có SCS giống với ô sơ cấp và giới hạn giám sát trên mỗi ô cho ô sơ cấp.

Theo 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. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính có thể bao gồm mã để xác định, bởi UE, xem giới hạn trên mỗi ô được lập lịch cho việc giám sát PDCCH hoặc cho các CCE không chồng lấn cần giám sát trong khe có bằng giới hạn trên mỗi TRP cho việc giám sát PDCCH hoặc cho các CCE không chồng lấn cần giám sát trong khe cho ô sơ cấp hay không. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính có thể bao gồm mã để nhận dạng, dựa vào việc xác định, tập hợp không gian tìm kiếm trên đó cho phép đăng ký quá mức. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính có thể bao gồm mã để nhận kênh điều khiển đường xuống từ ô sơ cấp trong khe. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính có thể bao gồm mã để thực hiện các hoạt động giải mã mù trên các CCE trong tập hợp không gian tìm kiếm được nhận dạng của kênh điều khiển đường xuống trong ít nhất giới hạn giám sát tổng cho nhóm sóng mang thành phần có SCS giống với ô sơ cấp và giới hạn giám sát trên mỗi ô cho ô sơ cấp.

Để đạt được mục đích nêu trên và các mục đích liên quan, một hoặc nhiều khía cạnh bao gồm các dấu hiệu được mô tả đầy đủ dưới đây và được nêu cụ thể trong các yêu cầu bảo hộ. Phần mô tả dưới đây và các hình vẽ kèm theo trình bày chi tiết các dấu hiệu minh họa nhất định của một hoặc nhiều khía cạnh. Tuy nhiên, các dấu hiệu này chỉ thể hiện một vài cách trong số nhiều cách khác nhau trong đó các 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.

Fig.2A là sơ đồ minh họa ví dụ về khung thứ nhất.

Fig.2B là sơ đồ minh họa ví dụ về các kênh DL trong khung con.

Fig.2C là sơ đồ minh họa ví dụ về khung thứ hai.

Fig.2D là sơ đồ minh họa ví dụ về các kênh UL trong khung con.

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

Fig.4 là sơ đồ giản lược minh họa cấu hình làm ví dụ của các ô phục vụ cho UE.

Fig.5 là sơ đồ bản tin bao gồm các cuộc truyền thông và xử lý làm ví dụ bởi UE và trạm gốc để xác định các giới hạn nhận PDCCH.

Fig.6 là lưu đồ của phương pháp truyền thông không dây làm ví dụ thứ nhất để xác định các giới hạn giải mã PDCCH dựa vào hệ số nhân.

Fig.7 là lưu đồ của phương pháp làm ví dụ để xác định các giới hạn giải mã PDCCH dựa vào giới hạn về số lượng ô bằng cách sử dụng hệ số nhân.

Fig.8 là lưu đồ của phương pháp truyền thông không dây làm ví dụ theo các giới hạn giải mã PDCCH.

Fig.9 là lưu đồ của phương pháp làm ví dụ để áp dụng các giới hạn PDCCH trên mỗi ô cho kịch bản đăng ký quá mức.

Fig.10 là lưu đồ của phương pháp làm ví dụ để áp dụng các giới hạn PDCCH trên mỗi TRP cho kịch bản đăng ký quá mức.

Fig.11 sơ đồ giản lược về các thành phần làm ví dụ của UE trên Fig.1.

Fig.12 sơ đồ giản lược về các thành phần làm ví dụ của trạm gốc trên Fig.1.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần mô tả chi tiết trình bày dưới đây dựa vào các hình vẽ kèm theo được dự định làm phần mô tả về các cấu hình khác nhau và không dự định để chỉ biểu diễn các cấu hình trong đó có thể áp dụng các khái niệm được mô tả ở đây. Phần mô tả chi tiết này bao gồm các chi tiết cụ thể nhằm cung cấp hiểu biết thấu đáo về một số khái niệm. Tuy nhiên, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rõ là các khái niệm này có thể được thực hiện mà không cần đến những thông tin chi tiết cụ thể này. Trong một số trường hợp, các cấu trúc và thành phần được biết rộng rãi được thể hiện dưới dạng sơ đồ khối để tránh làm khó hiểu các khái niệm như vậy. 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 truyền nhận (transmit-receive point - 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 có hai TRP, DCI thứ nhất truyền từ TRP thứ nhất có thể lập lịch kênh dùng chung đường xuống vật lý (physical downlink shared channel - 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 với nhiều TRP trong khi các ô phục vụ khác có thể được tạo cấu hình với 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 ứng viên PDCCH trong một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên điều khiển (control resource set - CORESET). Mỗi CORESET có thể bao gồm nhiều phân tử kênh điều khiển (CCE) xác định tập hợp không gian tìm kiếm. CCE không chồng lấn có thể chỉ CCE duy nhất không sử dụng các tài nguyên miền thời gian và tần số giống như CCE khác. Không gian tìm kiếm có thể bao gồm không gian tìm kiếm chung (common search space - CSS) và không gian tìm kiếm 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 nào đang được nhận 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 tài nguyên cần thiết để giải mã PDCCH. Theo một khía cạnh, số lượng CORESET tối đa có thể được tăng lên (ví dụ, đến 5 CORESET) trong phiên bản 15 của chuẩn 5G-NR để chứa các DCI bổ sung. Ngoài ra, báo hiệu lớp cao hơn có thể chỉ báo chỉ số cho mỗi CORESET, có thể nhóm các CORESET dựa vào TRP. Tuy nhiên, nói chung là việc sử dụng nhiều TRP có thể là rõ ràng đối với UE.

Việc nhận PDCCH có thể tuân theo các 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 được truyền từ nhiều TRP cần phát hiện sẽ hữu ích để làm giảm thời gian tìm kiếm kênh điều khiển đường xuống. Khi được tạo cấu hình với nhiều TRP, mỗi TRP lập lịch gói dữ liệu, UE có thể dừng việc giải mã mù khi UE đạt được giới hạn xác định về số lượng ứng viên PDCCH hoặc 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 các khả năng của các ứng viên kênh điều khiển đường xuống qua (các) không gian tìm kiếm. Thông thường, các khả năng giải mã của 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 tính đến các ô nhiều TRP và việc cộng 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 tính đến các ô nhiều TRP và việc cộng gộp sóng mang và kết nối kép bằng cách sử dụng hệ số nhân. Ngoài ra, có thể có giới hạn trên mỗi TRP về số lượng các ứng viên PDCCH hoặc các CCE không chồng lấn. Cuối cùng, các thủ tục đăng ký quá mức 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. Khi giới hạn trên mỗi ô được lập lịch cho việc giám sát PDCCH hoặc cho các CCE không chồng lấn cần giám sát trong khe bằng giới hạn trên mỗi TRP cho việc giám sát PDCCH hoặc cho các CCE không chồng lấn cần giám sát trong khe cho ô sơ cấp, việc đăng ký quá mức có thể áp dụng được cho tất cả các không gian tìm kiếm được tạo cấu hình và các giới hạn trên mỗi ô có thể áp dụng được cho các thủ tục đăng ký quá mức. Ngược lại, khi giới hạn trên mỗi ô được lập lịch cho việc giám sát PDCCH hoặc cho các CCE không chồng lấn cần giám sát trong khe

không bằng (ví dụ, lớn hơn) giới hạn trên mỗi TRP cho việc giám sát PDCCH hoặc cho các CCE không chồng lấn cần giám sát trong khe cho ô sơ cấp, việc đăng ký quá mức có thể áp dụng được cho các không gian tìm kiếm đối với TRP được tạo cấu hình, được nhận dạng bởi giá trị được tạo cấu hình tương ứng của chỉ số lớp cao hơn cho mỗi CORESET và các giới hạn trên mỗi TRP có thể áp dụng được cho các thủ tục đăng ký quá mức.

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

Theo một số khía cạnh, các hệ thống viễn thông bây giờ sẽ được trình bày dựa vào các thiết bị và phương pháp khác nhau. Các thiết bị và phương pháp này sẽ được mô tả trong phần mô tả chi tiết dưới đây và được minh họa trên các hình vẽ kèm theo bởi các khối, thành phần, mạch, quy trình, thuật toán, v.v. khác nhau (được gọi chung là “các phần tử”). Các phần tử này có thể được thực thi 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 thi dưới dạng phần cứng hoặc phần mềm hay không phụ thuộc vào các ràng buộc cụ thể về ứng dụng và thiết kế được áp dụng cho toàn bộ hệ thống.

Ví dụ, một phần tử hoặc một phần của phần tử, hoặc tổ hợp bất kỳ của các phần tử có thể được thực thi ở dạng “hệ thống xử lý” 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 bảng tần cơ sở, mảng cổng lập trình được theo trường (field programmable gate array - FPGA), thiết bị logic lập trình được (programmable logic device - PLD), máy trạng thái, logic cổng, mạch phần cứng rời rạc và phần cứng thích hợp khác được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng khác nhau được mô tả trong bản mô tả này. Một hoặc nhiều bộ xử lý trong hệ thống xử lý có thể thực thi phần mềm. Phần mềm được hiểu theo nghĩa rộng là các lệnh, tập lệnh, mã, đoạn mã, mã chương trình, chương trình, chương trình con, modul 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 làm ví dụ, các chức năng được mô tả có thể được thực hiện trong phần cứng, phần mềm, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Nếu được thực thi trong phần mềm, các chức năng này có thể được lưu trữ trên hoặc được mã hóa dưới dạng một hoặc nhiều lệnh hoặc mã trên phương tiện đọc được bằng máy tính. Phương tiện đọc được bằng máy tính bao gồm phương tiện lưu trữ trên máy tính. Phương tiện lưu trữ có thể là phương tiện có sẵn bất kỳ có thể truy cập được bằng máy tính. Ví dụ, và không giới hạn, phương tiện đọc được bằng máy tính như vậy có thể bao gồm bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random-access memory - RAM), bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory - ROM), bộ nhớ ROM lập trình xóa được bằng điện (electrically erasable programmable ROM - EEPROM), ổ đĩa quang khác, ổ đĩa từ, thiết bị lưu trữ từ khác, tổ hợp các loại phương tiện đọc được bằng máy tính nêu trên, hoặc phương tiện khác bất kỳ có thể được dùng để lưu trữ mã có thể thực thi được bằng máy tính dưới dạng các lệnh hoặc cấu trúc dữ liệu có thể truy cập được bằng máy tính.

Fig.1 là sơ đồ minh họa ví dụ về hệ thống truyền thông không dây và mạng truy cập 100 trong đó các giới hạn để giải mã mù không gian tìm kiếm được thực thi. 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 (ví dụ, lõi 5G (5G Core - 5GC) 190). 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 UE 104 có thể bao gồm thành phần giới hạn PDCCH 140 để xác định và áp dụng một hai hoặc cả hai trong số giới hạn về số lượng các ứng viên PDCCH và giới hạn về số lượng các CCE không chồng lấn cần được sử dụng để giải mã mù không gian tìm kiếm. Thành phần giới hạn PDCCH 140 có thể áp dụng các giới hạn này trong trường hợp đăng ký quá mức trong đó UE 104 có thể được tạo cấu hình với các không gian tìm kiếm vượt quá các giới hạn này. Thành phần giới hạn PDCCH 140 có thể bao gồm thành phần khả năng 141 báo hiệu không (0) hoặc nhiều khả năng của UE liên quan đến việc nhận PDCCH, thành phần cấu hình 142 nhận cấu hình ô cho mạng truy cập 100 bao gồm một hoặc nhiều ô phục vụ (ví dụ, các trạm gốc 102), thành phần giới hạn 144 xác định giới hạn về số lượng ô phục vụ (N_{cap}) và giới hạn về số lượng các ứng viên PDCCH và/hoặc giới hạn về số lượng các CCE không chồng lấn dựa vào N_{cap} , thành phần không gian tìm kiếm 143 xác định không gian tìm kiếm áp dụng được cho việc đăng ký quá mức, và thành phần đăng ký quá mức 145 thực hiện các hoạt động giải mã mù cho các ứng viên PDCCH trên các CCE trong các giới hạn.

Theo một phương án thực hiện, thành phần giới hạn PDCCH 140 có thể xác định các giới hạn dựa vào số lượng ô phục vụ, nhưng có thể tăng trọng số cho các ô nhiều TRP bằng cách sử dụng khả năng hệ số nhân (R) hoặc hệ số nhân được tạo cấu hình (r). Giá trị của R và r có thể nằm giữa 1 và 2, bao gồm cả các giá trị đầu mút, đối với các cấu hình với tối đa hai TRP trong ô phục vụ cho trước tương ứng với hai nhóm CORESET. Đối với nhiều hơn hai nhóm TRP/CORESET các điều kiện này có thể khác đi (ví dụ, giá trị của R hoặc r có thể lớn hơn 2). Thành phần khả năng 141 có thể xác định xem có báo hiệu hay không số (X) biểu diễn khả năng giám sát PDCCH qua tất cả các ô phục vụ đường xuống dựa vào khả năng hệ số nhân (R) cho các ô phục vụ với nhiều điểm truyền nhận (TRP) so với các ô phục vụ với một TRP. Thành phần cấu hình 142 có thể nhận cấu hình của các ô phục vụ chỉ báo số lượng (a) của các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình với một TRP và số lượng (b) của các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình với nhiều TRP, và hệ số nhân được tạo cấu hình (r). Thành phần giới hạn 144 có thể xác định giới hạn của số lượng ô phục vụ (N_{cap}) dựa vào cấu hình và hệ số nhân r khi số lượng

này không được báo hiệu hoặc dựa vào số lượng này khi được báo hiệu. Thành phần giới hạn 144 có thể xác định giới hạn giám sát tổng của các ứng viên PDCCH và các phần tử kênh điều khiển (CCE) không chồng lấn cần giám sát trong khe cho nhóm ô, giới hạn giám sát trên mỗi ô của các ứng viên PDCCH và các CCE không chồng lấn cần giám sát trong khe trên mỗi ô được lập lịch cho các ô một TRP và các ô nhiều TRP dựa vào Ncap, và giới hạn trên mỗi TRP của các ứng viên PDCCH và các CCE không chồng lấn cần giám sát trong khe. Thành phần không gian tìm kiếm 143 có thể xác định các không gian tìm kiếm riêng cho UE nào mà việc đăng ký quá mức áp dụng được dựa vào các giới hạn trên mỗi ô và các giới hạn trên mỗi TRP được xác định. Thành phần đăng ký quá mức 145 có thể nhận kênh điều khiển đường xuống trong khe và thực hiện các hoạt động giải mã mã trên các CCE trong ít nhất giới hạn giám sát tổng và trong giới hạn giám sát trên mỗi ô. Thành phần đăng ký quá mức 145 cũng có thể thực hiện các hoạt động giải mã trong giới hạn trên mỗi TRP.

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 cùng 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 của mạng 198 có thể nhận các khả năng bất kỳ được báo hiệu bởi UE 104 và có thể truyền cấu hình của các ô phục vụ bao gồm số lượng (a) của các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình với một TRP và số lượng (b) của các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình với nhiều TRP, và hệ số nhân được tạo cấu hình (r). Thành phần giới hạn PDCCH của mạng 198 có thể xác định Ncap, các giới hạn tổng, các giới hạn trên mỗi ô, và các giới hạn trên mỗi TRP theo cách giống như mô tả ở trên cho UE 104.

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

cân bằng tải, phân bố đối với 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 phát đa hướng quảng bá đa phương tiện (Multimedia broadcast multicast service - MBMS), dò theo thuê bao và thiết bị, quản lý thông tin RAN (RAN information management - RIM), tìm gọi, định vị, và gửi bản tin cảnh báo. Các trạm gốc 102 có thể truyền thông trực tiếp hoặc gián tiếp (ví dụ, thông qua EPC 160 hoặc mạng lõi 190) với nhau qua 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 các UE 104. Một trong số các trạm gốc 102 có thể cung cấp vùng phủ sóng truyền thông cho khu vực phủ sóng địa lý 110 tương ứng. Có thể có các khu vực phủ sóng địa lý 110 chồng lấn. Ví dụ, ô nhỏ 102' có thể có khu vực phủ sóng 110' chồng lấn với khu vực phủ sóng 110 của một hoặc nhiều trạm gốc marco 102. Mạng 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 trong nhà (Home evolved node B - HeNB) có thể cung cấp dịch vụ cho nhóm hạn chế được biết đến là nhóm thuê bao kín (Closed subscriber group - CSG). Các liên kết truyền thông 120 giữa 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 anten 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 thông 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 tập hợp sóng mang lên tới tổng là Yx MHz (x sóng mang thành phần) được 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).

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

Mạng truyền thông không dây có thể còn bao gồm điểm truy cập (access point - AP) Wi-Fi 150 truyền thông với các trạm (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 đánh giá kênh rỗi (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 LTE trong phổ tần được miễn cấp phép, có thể tăng vùng phủ sóng và/hoặc tăng dung lượng của mạng truy cập.

Phổ điện từ thường được chia nhỏ ra, dựa vào tần số/bước sóng, thành các lớp, băng tần, kênh, v.v. khác nhau. Trong công nghệ 5G NR, hai băng tần hoạt động ban đầu được xác định là các chỉ số dải tần số 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) băng tần “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) băng tần “sóng milimet” (millimeter wave - mmW) trong các tài liệu và bài viết, mặc dù khác với băng tần số cực kỳ cao (extremely high frequency - EHF) (30 GHz – 300 GHz) thường được Liên minh viễn thông quốc tế (International Telecommunications Union - ITU) xác định là băng tần “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 có thể bao gồm các tần số băng tần trung, có thể nằm trong FR2, hoặc có thể nằm trong băng tần EHF. Các cuộc truyền thông sử dụng băng tần số vô tuyến mmW có suy hao đường truyền cực cao và phạm vi phủ sóng ngắn. Trạm gốc mmW 180 có thể sử dụng kỹ thuật điều hướng chùm sóng 182 với UE 104 để bù cho suy hao đường truyền và phạm vi phủ sóng ngắn.

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

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

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

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

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

động, màn hình hoặc bất kỳ thiết bị có chức năng tương tự nào khác. Một số UE 104 có thể được gọi là các thiết bị IoT (ví dụ, máy thu tiền đỗ xe, thiết bị bơm xăng, lò nướng bánh, xe cộ, thiết bị theo dõi tim, v.v.). UE 104 còn có thể được gọi là trạm, trạm di động, trạm thuê bao, 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, thiết bị đầu cuối truy cập, thiết bị đầu cuối di động, thiết bị đầu cuối không dây, thiết bị đầu cuối từ xa, điện thoại cầm tay, đại lý người dùng, máy khách di động, máy khách, hoặc các thuật ngữ phù hợp khác.

Các hình vẽ Fig. 2A đến Fig.2D là các sơ đồ tài nguyên minh họa các cấu trúc khung và tài nguyên làm ví dụ 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 ghép kênh song công phân chia theo tần số (frequency division duplex - FDD) trong đó đối với tập hợp sóng mang con cụ thể (băng thông hệ thống sóng mang), các khung con trong tập hợp sóng mang con được dành riêng cho DL hoặc UL, hoặc có thể là ghép kênh song công phân chia theo thời gian (time division duplex - TDD) trong đó đối với tập hợp sóng mang con cụ thể (băng thông hệ thống sóng mang), các khung con trong tập hợp sóng mang con được dành riêng cho 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 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 (slot format indicator - SFI) nhận được. Lưu ý rằng phần mô tả sau đây cũng áp dụng cho cấu trúc khung 5G/NR là TDD.

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, có thể bao gồm 7, 4, hoặc 2 ký hiệu. Mỗi khe có thể bao gồm 7 hoặc 14 ký hiệu, tùy thuộc vào cấu hình khe. Đối với cấu hình khe 0, mỗi khe có thể bao gồm 14 ký hiệu, và đối với cấu hình khe 1, mỗi khe có thể bao gồm 7 ký hiệu. Các ký hiệu trên DL có thể là các ký hiệu OFDM có tiền tố vòng (cyclic prefix - CP) (cyclic prefix OFDM - CP-OFDM). Các ký hiệu trên UL có thể là ký hiệu CP-OFDM (đối với các kịch bản công suất cao) hoặc ký hiệu OFDM trải phổ biến đổi Fourier rời rạc (discrete Fourier transform - DFT) (DFT spread OFDM - 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 các kịch bản hạn chế công suất; giới hạn ở việc truyền luồng đơn). 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 khác nhau μ từ 0 đến 5 lần lượt dùng cho 1, 2, 4, 8, 16, và 32 khe, cho mỗi khung con. Đối với cấu hình khe 1, các hệ số khác nhau μ từ 0 đến 2 lần lượt dùng cho 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/khoảng thời gian ký hiệu là hàm của hệ số. Khoảng cách sóng mang con có thể bằng $2^\mu * 15$ kHz, trong đó μ là hệ số từ 0 đến 5. Như vậy, hệ số $\mu=0$ có khoảng cách sóng mang con là 15 kHz và hệ số $\mu=5$ có khoảng cách sóng mang con là 480 kHz. Độ dài/khoảng thời gian ký hiệu tỉ lệ nghịch với khoảng cách sóng mang con. Các hình vẽ 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 khoảng thời gian 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)) kéo dài 12 sóng mang con liên tiếp. Lưới tài nguyên này được chia thành nhiều phần tử tài nguyên (resource element - RE). Số lượng bit được mang bởi mỗi RE phụ thuộc vào sơ đồ điều chế.

Như được minh họa trên Fig.2A, một số RE mang tín hiệu (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 các kênh DL khác nhau trong khung con của khung. Kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel - PDCCH) mang thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information - DCI) trong một hoặc nhiều phần tử kênh điều khiển (control channel element - CCE), mỗi CCE bao gồm chín nhóm RE (RE group - REG), mỗi REG bao gồm bốn RE liên tiếp trong một ký hiệu OFDM. Tín hiệu đồng bộ hóa sơ cấp (primary synchronization channel - PSS) có thể trong ký hiệu 2 của các khung con cụ thể của khung. PSS được sử dụng bởi UE 104 để xác định định thời khung/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 việc định danh lớp vật lý và số nhóm định danh 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), mang khối thông tin chính (master information block - MIB), có thể được nhóm theo logic với PSS và SSS để tạo ra khối tín hiệu đồng bộ hóa (synchronization signal - SS)/PBCH. MIB cung cấp một số RB trong băng thông hệ thống và số khung hệ thống (system frame number - SFN). Kênh dùng chung đường xuống vật lý (PDSCH) mang dữ liệu người dùng, thông tin hệ thống phát quảng bá không được truyền qua PBCH, chẳng hạn như các khối thông tin hệ thống (system information block - SIB), và bản tin tìm gọi.

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

hình vẽ, nhưng UE có thể truyền các tín hiệu tham chiếu thăm dò (sounding reference signal - SRS). SRS có thể được sử dụng bởi trạm gốc để ước lượng chất lượng kênh để cho phép việc lập lịch phụ thuộc tần số trên UL.

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

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

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

Bộ xử lý truyền (TX) 316 và bộ xử lý nhận (RX) 370 thực hiện chức năng của lớp 1 kết hợp với các chức năng xử lý tín hiệu khác nhau. Lớp 1, gồm lớp vật lý (physical - PHY), có thể gồm việc phát hiện lỗi trên các kênh truyền tải, mã hóa/giải mã sửa lỗi trước (forward error correction - FEC) của các kênh truyền tải, đan xen, so khớp tốc độ, ánh xạ lên các kênh vật lý, điều chế/giải điều chế các kênh vật lý và xử lý anten MIMO. Bộ xử lý TX 316 thực hiện việc ánh xạ lên các chùm tín hiệu dựa vào các sơ đồ điều chế khác nhau (ví dụ, khóa dịch pha nhị phân (binary phase-shift keying - BPSK), khóa dịch pha cầu phương (quadrature phase-shift keying - QPSK), khóa dịch pha M (M-phase-shift keying - M-PSK), điều chế biên độ cầu phương M (M-quadrature amplitude modulation - M-QAM)). Sau đó các ký hiệu được mã hóa và điều chế có thể được tách thành các luồng song song. Sau đó, mỗi luồng được ánh xạ đến sóng mang con OFDM, được ghép kênh với tín hiệu tham chiếu (chẳng hạn, tín hiệu hoa tiêu) trong miền thời gian và/hoặc tần số, và sau đó được kết hợp với nhau bằng cách sử dụng phép biến đổi Fourier nhanh ngược (Inverse Fast Fourier Transform - IFFT) để tạo ra kênh vật lý mang luồng ký hiệu OFDM miền thời gian. Luồng OFDM được mã hóa trước về không gian để tạo ra nhiều luồng 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 luồng không gian được cung cấp đến anten 320 khác thông qua bộ phát 318TX riêng. Mỗi bộ phát 318TX có thể điều chế sóng mang RF với luồng không gian tương ứng để truyền.

Tại UE 350, mỗi bộ thu 354RX nhận được tín hiệu qua anten 352 tương ứng. Mỗi bộ thu 354RX khôi phục thông tin được điều chế trên sóng mang RF và cung cấp thông tin này đến bộ xử lý nhận (RX) 356. Bộ xử lý TX 368 và bộ xử lý RX 356 thực hiện chức năng của lớp 1 kết hợp với các chức năng xử lý tín hiệu khác nhau. Bộ xử lý RX 356 thực hiện xử lý không gian trên thông tin này để khôi phục các luồng không gian bất kỳ được dành cho UE 350. Nếu nhiều luồng không gian được dành cho UE 350, chúng có thể được kết hợp bởi bộ xử lý RX 356 thành một luồng ký hiệu OFDM. Sau đó bộ xử lý RX 356 biến đổi luồng 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 luồng ký hiệu OFDM riêng cho mỗi sóng mang con của tín hiệu OFDM. Các tín hiệu trên mỗi sóng mang con và tín hiệu tham chiếu được khôi phục và giải điều chế bằng cách xác định các điểm chùm tín hiệu tương tự nhất được truyền bởi trạm gốc 310. Các quyết định mềm này có thể dựa vào các kết quả ước lượng kênh được tính toán bởi bộ ước lượng kênh 358. Sau đó các quyết định mềm này được giải mã và được giải đan xen để khôi phục tín hiệu dữ liệu và điều khiển ban đầu được truyền bởi trạm gốc 310 trên kênh vật lý. Sau đó, dữ liệu và các tín hiệu điều khiển được đưa tới bộ điều khiển/bộ xử lý 359, thực hiện chức năng của lớp 3 và lớp 2.

Bộ điều khiển/bộ xử lý 359 có thể được kết hợp với bộ nhớ 360 lưu trữ các mã chương trình và dữ liệu. Bộ nhớ 360 có thể được 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 kết hợp với việc thu nhận 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 phần đầu và tính bảo mật (mã hóa, giải mã, bảo vệ tính toàn vẹn, xác minh tính toàn 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 ghép lại các SDU RLC, tái phân đoạn các PDU dữ liệu RLC và tái sắp xếp các PDU dữ liệu RLC và chức năng lớp MAC kết hợp với việc ánh xạ giữa các kênh logic và kênh truyền tải, ghép kênh các SDU MAC lên các TB, giải ghép kênh các SDU MAC từ các TB, báo cáo thông tin lập lịch, sửa lỗi qua HARQ, xử lý ưu tiên và ưu tiên kênh logic.

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

Cuộc truyền UL được xử lý tại trạm gốc 310 theo cách tương tự như được mô tả liên quan đến chức năng bộ thu tại UE 350. Mỗi bộ thu 318RX nhận được tín hiệu thông

qua anten 320 tương ứng của nó. Mỗi bộ thu 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 lưu trữ các mã chương trình và dữ liệu. Bộ nhớ 376 có thể được gọi là phương tiện đọc được bằng máy tính. Trong UL, bộ điều khiển/bộ xử lý 375 hỗ trợ giải ghép kênh giữa các kênh truyền tải và kênh logic, ghép lại gói, giải mã, giải nén tiêu đề, xử lý tín hiệu điều khiển để khôi phục các gói IP từ UE 350. Các gói IP từ bộ điều khiển/bộ xử lý 375 có thể được cung cấp cho EPC 160. Bộ điều khiển/bộ xử lý 375 cũng chịu trách nhiệm phát hiện lỗi bằng cách sử dụng giao thức ACK và/hoặc NACK để hỗ trợ các hoạt động HARQ.

Ít nhất một trong 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 PDCCH1 thứ hai 424 lập lịch PDSCH 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 thành nhóm ô chính (master cell group - MCG). Ngoài ra, cấu hình ô 400 có thể bao gồm nhóm ô phụ (secondary cell group - 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 trên hình vẽ), mỗi ô bổ sung 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 các PDCCH 420, 424, 430, và 460 có thể được nhận 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 phải xác định các khả năng hoặc giới hạn chỉ dựa vào số lượng ô phục vụ, thì UE 104 có thể

không tính đến chính xác các PDCCH bổ sung 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 tính 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 cho việc giải mã mù PDCCH.

UE 104 có thể truyền các khả năng của UE 510 liên quan đến việc 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 pdcch-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 ngưỡng (ví dụ, 4) của các ô phục vụ đường xuống hay không. Các khả năng của UE 510 có thể bao gồm khả năng hệ số nhân (R) 518 chỉ báo khả năng để thực hiện việc giám sát PDCCH bổ sung hoặc các CCE không chồng lấn bổ sung cần giám sát đối với các ô nhiều TRP.

Trạm gốc 402 có thể truyền cấu hình ô 520 có thể được tạo cấu hình cho 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) 522 và số lượng các ô nhiều TRP (b) 524. Cấu hình ô 520 có thể bao gồm hệ số nhân được tạo cấu hình (r) 530 chỉ báo hệ số nhân chọn của mạng. Cấu hình ô 520 có thể thiết lập giá trị của r 530 bằng 1 hoặc giá trị của R 518. Nếu cấu hình ô 520 không bao gồm hệ số nhân được tạo cấu hình r 530, UE 104 có thể thiết lập giá trị của r 530 bằng giá trị của R 518.

Ở khối 532, UE 104 có thể xác định các giới hạn về việc nhận PDCCH. Ví dụ, UE 104 có thể xác định giới hạn giám sát tổng của các ứng viên PDCCH và các CCE không chồng lấn cần giám sát trong khe cho nhóm ô. Số lượng tối đa của các ứng viên PDCCH được giám sát 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 lượng tối đa $M_{\text{PDCCH}}^{\text{max,slot},\mu}$ của các ứng viên PDCCH được giám sát trên mỗi khe cho BWP DL với cấu hình SCS $\mu \in \{0, 1, 2, 3\}$ cho một ô phục vụ

μ	Số lượng tối đa của các ứng viên PDCCH được giám sát trên mỗi khe và mỗi ô phục vụ $M_{\text{PDCCH}}^{\text{max,slot},\mu}$
-------	---

0	44
1	36
2	22
3	20

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

μ	Số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn trên mỗi khe và 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 đơn sáng chế này, các giới hạn có thể tính đến các ô nhiều TRP thay vì một ô phục vụ với một TRP. Theo một phương án thực hiện, giới hạn giám sát tổng có thể áp dụng cho tất cả các ô phục vụ trong nhóm ô. UE 104 cũng có thể xác định giới hạn giám sát trên mỗi ô. Theo một phương án thực hiện, giới hạn giám sát trên mỗi ô cho các ô nhiều TRP có thể được dựa vào hệ số nhân.

Trạm gốc 102 có thể truyền PDCCH thứ nhất 540 và PDCCH thứ hai 542, và UE 104 có thể nhận 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 ở khối 532. 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 vượt quá các giới hạn của UE. Tuy nhiên, theo một khía cạnh, ô phục vụ sơ cấp có thể sử dụng việc đăng ký quá mức để tạo cấu hình UE 104 với các ứng viên PDCCH có thể dẫn đến việc 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 trong giới hạn của các ứng viên PDCCH (ví dụ, $M_{\text{PDCCH}}^{\text{max,slot},\mu}$) trong giới hạn của CCE không chồng lấn (ví dụ, $C_{\text{PDCCH}}^{\text{max,slot},\mu}$). Trong trường hợp đăng ký quá mức, ngay cả khi UE 104 được tạo cấu hình với các ứng viên PDCCH vượt quá giới hạn (ví dụ, dựa vào số lượng các ứng viên và các mức gộp tương ứng của các

không gian tìm kiếm được tạo cấu hình), UE 104 có thể tuân theo các giới hạn và dừng việc giải mã lại khi đạt được một hoặc nhiều giới hạn.

Trạm gốc 402 có thể truyền PDSCH thứ nhất 560 và PDSCH thứ hai 562 từ TRP thứ nhất 404 và TRP thứ hai 406. UE 104 có thể nhận 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 truyền thông không dây 600 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.

Ở khối 610, phương pháp 600 có thể bao gồm bước xác định, bởi UE, xem có báo hiệu hay không số (X) biểu diễn khả năng giám sát PDCCH qua tất cả các ô phục vụ đường xuống dựa vào khả năng hệ số nhân (R) cho các ô phục vụ với nhiều điểm truyền nhận (TRP) so với các ô phục vụ với một 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 khả năng 141 để xác định xem có báo hiệu hay không số (X) 512 biểu diễn khả năng giám sát PDCCH qua tất cả các ô phục vụ đường xuống dựa vào khả năng hệ số nhân (R) cho các ô phục vụ với nhiều TRP (ví dụ, ô 408) so với các ô phục vụ với 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, bởi UE, xem có báo hiệu hay không một số biểu diễn khả năng giám sát PDCCH qua tất cả các ô phục vụ đường xuống dựa vào hệ số nhân cho các ô phục vụ với nhiều điểm truyền nhận so với các ô phục vụ với một TRP.

Ví dụ, ở khối con 612, khối 610 có thể bao gồm việc xác định báo hiệu số (X) khi UE có khả năng nhận được 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 lớn hơn ngưỡng. Ví dụ, UE 104 có thể báo hiệu giá trị X, nếu UE 104 chỉ báo khả năng của A ô phục vụ hoặc nhiều ô phục vụ hơn với một TRP và B ô phục vụ hoặc nhiều ô phục vụ hơn với nhiều TRP sao cho $A+R \cdot B > 4$. Nếu $A+R \cdot B \leq 4$, UE 104 có thể tránh việc báo hiệu số X.

Ở khối 620, phương pháp 600 có thể tùy chọn bao gồm bước 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 có 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. Theo một khía cạnh, thành phần khả năng 141 có thể báo hiệu khả năng hệ số nhân (R) 518. Ví dụ, thành phần khả năng 141 có thể báo hiệu khả năng hệ số nhân (R) 518 bất kể việc số (X) có được báo hiệu hay không. Khối 620 có thể được thực hiện để đáp lại khối con 612. 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 có 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.

Ở khối 630, phương pháp 600 có thể bao gồm bước nhận, bởi UE, cấu hình của các ô phục vụ chỉ báo số lượng (a) của các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình với một TRP và số lượng (b) của các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình với 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 nhận cấu hình ô 520 của các ô phục vụ chỉ báo số lượng (a) 522 của các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình với một TRP và số lượng (b) 524 của các ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình với nhiều TRP. Theo một khía cạnh, cấu hình ô 520 có thể bao gồm giá trị cho hệ số nhân được tạo cấu hình (r) 530. Thành phần cấu hình 142 có thể nhận cấu hình 520 và thiết lập giá trị của hệ số nhân được tạo cấu hình (r) bằng giá trị nhận được trong cấu hình 520. 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 nhận, bởi UE, cấu hình của các ô phục vụ chỉ báo số lượng ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình với một TRP và số lượng ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình với nhiều TRP.

Ở khối 640, phương pháp 600 có thể bao gồm bước xác định, bởi UE, giới hạn của số lượng ô phục vụ (N_{cap}) dựa vào cấu hình và hệ số nhân khi số X không được báo hiệu hoặc dựa vào giá trị được báo hiệu của số X khi số X được báo hiệu. 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 để xác định N_{cap} dựa vào cấu hình và hệ số nhân, r, khi số X không được báo hiệu hoặc dựa vào giá trị của số X khi được báo hiệu. Theo đó, UE 104 và/hoặc

bộ điều khiển/bộ xử lý 359 thực thi thành phần giới hạn PDCCH 140 có thể cung cấp phương tiện để xác định, bởi UE, giới hạn của số lượng ô phục vụ dựa vào cấu hình và hệ số nhân khi số X không được báo hiệu hoặc dựa vào giá trị của số X khi được báo hiệu.

Ví dụ, ở khối con 642, khối 640 có thể bao gồm bước xác định Ncap là số lượng ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình với một TRP cộng với hệ số nhân nhân với số lượng ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình với nhiều TRP. Tức là, khi UE 104 không báo cáo X, Ncap có thể được thiết lập là $a + r \cdot b$. Nếu UE 104 đã báo cáo X ở khối 630, Ncap có thể được thiết lập bằng X.

Ở khối 650, phương pháp 600 có thể bao gồm bước xác định, bởi UE, giới hạn giám sát tổng của các ứng viên PDCCH và các CCE không chồng lấn cần giám sát trong khe cho nhóm ô và giới hạn giám sát trên mỗi ô của các ứng viên PDCCH và các CCE không chồng lấn cần giám sát trong khe trên mỗi ô được lập lịch cho các ô một TRP và cho 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 giám sát tổng của các ứng viên PDCCH và các CCE không chồng lấn cần giám sát trong khe cho nhóm ô và giới hạn giám sát trên mỗi ô của các ứng viên PDCCH và các CCE không chồng lấn cần giám sát trong khe trên mỗi ô được lập lịch cho các ô một TRP và cho các ô nhiều TRP dựa vào Ncap. Chi tiết hơn về việc xác định giới hạn giám sát tổng và các giới hạn giám sát trên mỗi ô được mô tả dưới đây liên quan đến 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 giới hạn 144 có thể cung cấp phương tiện để xác định, bởi UE, giới hạn giám sát tổng của các ứng viên PDCCH và các CCE không chồng lấn cần giám sát trong khe cho nhóm ô và giới hạn giám sát trên mỗi ô của các ứng viên PDCCH và các CCE không chồng lấn cần giám sát trong khe trên mỗi ô được lập lịch cho các ô một TRP và cho các ô nhiều TRP dựa vào Ncap.

Ở khối 660, phương pháp 600 có thể bao gồm bước xác định giới hạn trên mỗi TRP cho việc giám sát PDCCH hoặc cho các CCE không chồng lấn cần giám sát trong khe cho ô sơ cấp. 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 trên mỗi TRP cho việc giám sát PDCCH hoặc cho các CCE không chồng lấn cần giám sát trong khe cho ô sơ cấp. Đối với các CORESET được tạo cấu hình

cho cùng TRP (tức là, cùng chỉ số lớp cao hơn được tạo cấu hình cho mỗi CORESET trên mỗi “PDCCH-Config”), số lượng tối đa của các ứng viên PDCCH được giám sát và các CCE không chồng lấn trên mỗi khe cho BWP DL có thể không lớn hơn các giới hạn được xác định trong Bảng 10.1-2 và Bảng 10.1-3 trên đây. Do đó, thành phần giới hạn 144 có thể xác định giới hạn trên mỗi TRP cho việc giám sát PDCCH hoặc cho các CCE không chồng lấn cần giám sát trong khe cho một ô dựa vào hệ số μ của ô này. 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 trên mỗi TRP cho việc giám sát PDCCH hoặc cho các CCE không chồng lấn cần giám sát trong khe cho ô sơ cấp.

Fig.7 là lưu đồ của phương pháp truyền thông không dây 700 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 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 giám sát tổng và các giới hạn giám sát trên mỗi ô. Theo một khía cạnh, phương pháp 800 có thể tương ứng với khối 650 của phương pháp 600. Phương pháp 700 có thể được thực hiện bởi thành phần giới hạn 144.

Ở khối quyết định 710, phương pháp 700 có thể bao gồm bước xác định xem số lượng ô phục vụ tương đương ($a + rb$) là nhỏ hơn hay bằng N_{cap} . Số lượng ô phục vụ tương đương có thể được xác định dựa vào các ô được tạo cấu hình cho mỗi SCS μ . Ví dụ, $N_{\text{cells, sTRP}}^{\text{DL}, \mu}$ và $N_{\text{cells, mTRP}}^{\text{DL}, \mu}$ biểu diễn số lượng ô đường xuống mà UE 104 được tạo cấu hình với lần lượt hoạt động một TRP và nhiều TRP, và có BWP đường xuống hoạt động với SCS μ . Theo đó, trong trường hợp 4 BWP đường xuống tối đa, số lượng ô phục vụ tương đương có thể được biểu diễn là $\sum_{\mu=0}^3 N_{\text{cells, sTRP}}^{\text{DL}, \mu} + r \sum_{\mu=0}^3 N_{\text{cells, mTRP}}^{\text{DL}, \mu}$. Tức là, thành phần giới hạn 144 có thể xác định rằng số lượng ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình với một TRP cộng với hệ số nhân nhân với số lượng ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình với nhiều TRP là nhỏ hơn hoặc bằng N_{cap} . Nếu $\sum_{\mu=0}^3 N_{\text{cells, sTRP}}^{\text{DL}, \mu} + r \sum_{\mu=0}^3 N_{\text{cells, mTRP}}^{\text{DL}, \mu} \leq N_{\text{cells}}^{\text{cap}}$, thì phương pháp 700 có thể tiếp tục đến khối 720. Nếu $\sum_{\mu=0}^3 N_{\text{cells, sTRP}}^{\text{DL}, \mu} + r \sum_{\mu=0}^3 N_{\text{cells, mTRP}}^{\text{DL}, \mu} > N_{\text{cells}}^{\text{cap}}$, thì phương pháp 700 có thể tiếp tục đến khối 740. Tức là, thành phần giới hạn 144 có thể xác định rằng số lượng ô phục vụ

đường xuống được tạo cấu hình với một TRP cộng với hệ số nhân nhân với số lượng ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình với nhiều TRP là lớn hơn N_{cap} .

Ở khối 720, phương pháp 700 có thể bao gồm bước xác định giới hạn trên 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 trên 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 trên mỗi ô được lập lịch cho các ô được tạo cấu hình với một TRP có thể là $M_{PDCCH}^{max,slot,\mu}$ và giới hạn của các CCE không chồng lấn trên mỗi ô được lập lịch cho các ô được tạo cấu hình với một TRP có thể là $C_{PDCCH}^{max,slot,\mu}$.

Ở khối 730, phương pháp 700 có thể bao gồm bước xác định giới hạn trên 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 trên 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 trên mỗi ô được lập lịch cho các ô được tạo cấu hình với nhiều TRP có thể là $rM_{PDCCH}^{max,slot,\mu}$ và giới hạn của các CCE không chồng lấn trên mỗi ô được lập lịch cho các ô được tạo cấu hình với nhiều TRP có thể là $rC_{PDCCH}^{max,slot,\mu}$.

Ở khối 735, phương pháp 700 có thể tùy chọn bao gồm bước xác định giới hạn trên mỗi TRP cho các ô nhiều 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 trên mỗi TRP cho các ô nhiều TRP là giá trị dựa vào SCS của ô một TRP tương ứng. Tức là, giới hạn của các ứng viên PDCCH trên mỗi TRP cho các ô được tạo cấu hình với nhiều TRP có thể là $M_{PDCCH}^{max,slot,\mu}$ và giới hạn của các CCE không chồng lấn trên mỗi ô được lập lịch cho các ô được tạo cấu hình với nhiều TRP có thể là $C_{PDCCH}^{max,slot,\mu}$.

Ở khối 740, phương pháp 700 có thể bao gồm bước xác định giới hạn giám sát tổng cho nhóm ô với SCS là giá trị sản của N_{cap} nhân với giá trị cho SCS cho ô phục vụ một TRP, nhân với tỷ số của số lượng ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình cho SCS với một TRP cộng với hệ số nhân nhân với số lượng ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình cho SCS với nhiều TRP trên tổng số lượng ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình với một TRP cho nhóm ô cộng với hệ số nhân nhân với tổng số lượng ô phục vụ đường xuống được tạo cấu hình với nhiều TRP cho nhóm ô. Ví dụ, thành phần giới hạn 144 có thể xác định giới hạn giám sát tổng của các ứng viên PDCCH cho tất cả các ô

đường xuống với SCS cho trước là $M_{\text{PDCCH}}^{\text{total,slot},\mu} = \lfloor N_{\text{cells}}^{\text{cap}} \cdot M_{\text{PDCCH}}^{\text{max,slot},\mu} \cdot (N_{\text{cells,sTRP}}^{\text{DL},\mu} + r N_{\text{cells,mTRP}}^{\text{DL},\mu}) / (\sum_{j=0}^3 N_{\text{cells,sTRP}}^{\text{DL},j} + r \sum_{j=0}^3 N_{\text{cells,mTRP}}^{\text{DL},j}) \rfloor$. Tương tự, thành phần giới hạn 144 có thể xác định giới hạn giám sát tổng của các CCE không chồng lấn cho tất cả các ô đường xuống với SCS cho trước là $C_{\text{PDCCH}}^{\text{total,slot},\mu} = \lfloor N_{\text{cells}}^{\text{cap}} \cdot C_{\text{PDCCH}}^{\text{max,slot},\mu} \cdot (N_{\text{cells,sTRP}}^{\text{DL},\mu} + r N_{\text{cells,mTRP}}^{\text{DL},\mu}) / (\sum_{j=0}^3 N_{\text{cells,sTRP}}^{\text{DL},j} + r \sum_{j=0}^3 N_{\text{cells,mTRP}}^{\text{DL},j}) \rfloor$.

Ở khối 750, phương pháp 700 có thể bao gồm bước xác định giới hạn trên mỗi ô cho các ô một TRP là giá trị nhỏ nhất cho SCS đối với ô phục vụ một TRP và giới hạn giám sát tổng cho nhóm ô cho SCS. Ví dụ, thành phần giới hạn 144 có thể xác định giới hạn trên 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 trên mỗi ô của các CCE không chồng lấn là $\min(C_{\text{PDCCH}}^{\text{max,slot},\mu}, C_{\text{PDCCH}}^{\text{total,slot},\mu})$.

Ở khối 760, phương pháp 700 có thể bao gồm bước xác định giới hạn trên mỗi ô cho các ô nhiều TRP là giá trị nhỏ nhất của hệ số nhân nhân với giá trị cho SCS đối với ô phục vụ một TRP và giới hạn giám sát tổng cho nhóm ô cho SCS. Ví dụ, thành phần giới hạn 144 có thể xác định giới hạn trên mỗi ô của các ứng viên PDCCH cho các ô nhiều TRP là $\min(r M_{\text{PDCCH}}^{\text{max,slot},\mu}, M_{\text{PDCCH}}^{\text{total,slot},\mu})$ và xác định giới hạn trên mỗi ô của các CCE không chồng lấn là $\min(r C_{\text{PDCCH}}^{\text{max,slot},\mu}, C_{\text{PDCCH}}^{\text{total,slot},\mu})$.

Ở khối 765, phương pháp 700 có thể bao gồm bước xác định giới hạn trên mỗi TRP cho các ô nhiều TRP là giá trị nhỏ nhất của giá trị cho SCS đối với ô phục vụ một TRP và giới hạn giám sát tổng cho nhóm ô cho SCS. Ví dụ, thành phần giới hạn 144 có thể xác định giới hạn trên mỗi ô cho các ô nhiều TRP là $\min(M_{\text{PDCCH}}^{\text{max,slot},\mu}, M_{\text{PDCCH}}^{\text{total,slot},\mu})$ và xác định giới hạn trên mỗi ô của các CCE không chồng lấn là $\min(C_{\text{PDCCH}}^{\text{max,slot},\mu}, C_{\text{PDCCH}}^{\text{total,slot},\mu})$.

Fig.8 là lưu đồ của phương pháp truyền thông không dây 800 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 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 đăng ký quá mức dựa vào các giới hạn của việc giải mã PDCCH. Phương pháp 800 có thể được thực hiện bởi UE 104 bao gồm thành phần giới hạn PDCCH 140.

Ở khối 810, phương pháp 800 có thể tùy chọn bao gồm bước truyền chỉ báo về giá trị của khả năng hệ số nhân biểu thị khả năng để thực hiện việc giám sát PDCCH bổ sung hoặc các CCE không chồng lấn bổ sung cần giám sát đối với các ô nhiều TRP. Theo một

khía cạnh, ví dụ, UE 104, bộ xử lý TX 368, bộ điều khiển/bộ xử lý 359, và/hoặc bộ xử lý 1112 có thể thực thi thành phần giới hạn PDCCH 140 và/hoặc thành phần khả năng 141 để truyền chỉ báo về giá trị của khả năng hệ số nhân (ví dụ, R 518) biểu thị khả năng để thực hiện việc giám sát PDCCH bổ sung hoặc các CCE không chồng lấn bổ sung cần giám sát đối với các ô nhiều TRP. Giá trị của R 518 có thể là một hoặc nhiều giá trị được hỗ trợ bởi UE 104. Với tối đa 2 TRP trên mỗi ô, giá trị của R 518 có thể nằm giữa 1 và 2, bao gồm cả các giá trị đầu mút. Ví dụ, UE 104 có thể báo cáo nhiều giá trị của R 518 và các giá trị tương ứng của các cặp A và B phụ thuộc vào khả năng của UE. Theo đó, UE 104, bộ xử lý TX 368, bộ điều khiển/bộ xử lý 359, và/hoặc bộ xử lý 1112 thực thi thành phần giới hạn PDCCH 140 và/hoặc thành phần khả năng 141 có thể cung cấp phương tiện để truyền chỉ báo về giá trị của khả năng hệ số nhân biểu thị khả năng để thực hiện việc giám sát PDCCH bổ sung hoặc các CCE không chồng lấn bổ sung cần giám sát đối với các ô nhiều TRP.

Ở khối 820, phương pháp 800 có thể tùy chọn bao gồm bước thiết lập giá trị của hệ số nhân được tạo cấu hình bằng hệ số nhân nhận được hoặc giá trị của khả năng hệ số nhân. Theo một khía cạnh, ví dụ, UE 104, bộ xử lý RX 356, bộ điều khiển/bộ xử lý 359, và/hoặc bộ xử lý 1112 có thể thực thi thành phần giới hạn PDCCH 140 và/hoặc thành phần cấu hình 142 để thiết lập giá trị của hệ số nhân được tạo cấu hình (ví dụ, r 530) bằng hệ số nhân nhận được hoặc giá trị của khả năng hệ số nhân (ví dụ, R 518). Ví dụ, nếu UE 104 nhận được cấu hình RRC của r 530, thành phần cấu hình 142 có thể thiết lập giá trị của r 530 bằng giá trị nhận được, có thể là 1 hoặc giá trị của R 518. Nếu UE 104 không báo cáo R 518 hoặc không có cấu hình RRC nào của r 530 được nhận, thì thành phần cấu hình 142 có thể thiết lập giá trị của r 530 bằng giá trị của R 518. Theo đó, UE 104, bộ xử lý RX 356, bộ điều khiển/bộ xử lý 359, và/hoặc bộ xử lý 1112 thực thi thành phần giới hạn PDCCH 140 và/hoặc thành phần cấu hình 142 có thể cung cấp phương tiện để thiết lập giá trị của hệ số nhân được tạo cấu hình bằng hệ số nhân nhận được hoặc giá trị của khả năng hệ số nhân.

Ở khối 830, phương pháp 800 có thể bao gồm bước xác định, bởi UE, xem giới hạn trên mỗi ô được lập lịch cho việc giám sát PDCCH hoặc cho các CCE điều khiển không chồng lấn cần giám sát trong khe có lớn hơn giới hạn trên mỗi TRP cho việc giám sát PDCCH hoặc cho các CCE không chồng lấn cần giám sát trong khe cho ô sơ cấp hay không. Theo một khía cạnh, ví dụ, UE 104, bộ xử lý RX 356, bộ điều khiển/bộ xử lý 359,

và/hoặc bộ xử lý 1112 có thể thực thi thành phần giới hạn PDCCH 140 và/hoặc thành phần giới hạn 144 để xác định, bởi UE 104, xem giới hạn trên mỗi ô được lập lịch cho việc giám sát PDCCH ($\min(r \cdot M_{PDCCH}^{max,\mu}, M_{PDCCH}^{total,\mu})$) hoặc cho các CCE điều khiển không chồng lấn cần giám sát ($\min(r \cdot C_{PDCCH}^{max,slot,\mu}, C_{PDCCH}^{total,slot,\mu})$) trong khe có lớn hơn giới hạn trên mỗi TRP ($\min(M_{PDCCH}^{max,\mu}, M_{PDCCH}^{total,\mu})$) cho việc giám sát PDCCH hoặc cho các CCE không chồng lấn ($\min(C_{PDCCH}^{max,slot,\mu}, C_{PDCCH}^{total,slot,\mu})$) cần giám sát trong khe cho ô sơ cấp hay không. Ví dụ, ở khối con 832, khối 830 có thể bao gồm việc xác định xem giá trị tối thiểu của hệ số nhân được tạo cấu hình (r 530) nhân với giá trị cho SCS của ô sơ cấp đối với ô phục vụ một TRP ($M_{PDCCH}^{max,\mu}$ or $C_{PDCCH}^{max,slot,\mu}$) và giới hạn giám sát tổng cho nhóm ô cho SCS của ô sơ cấp ($M_{PDCCH}^{total,\mu}$ or $C_{PDCCH}^{total,slot,\mu}$) có lớn hơn giá trị tối thiểu cho SCS của ô sơ cấp đối với ô phục vụ một TRP ($M_{PDCCH}^{max,\mu}$ or $C_{PDCCH}^{max,slot,\mu}$) và giới hạn giám sát tổng cho nhóm ô cho SCS của ô sơ cấp ($M_{PDCCH}^{total,\mu}$ or $C_{PDCCH}^{total,slot,\mu}$). hay không. Ví dụ, điều kiện này có thể không được thỏa mãn khi R 518 bằng 1 hoặc khi r 530 bằng 1. Theo đó, ở khối 834, khối 830 có thể bao gồm bước xác định rằng UE đã báo hiệu khả năng hệ số nhân là bằng 1. Hoặc ở khối 836, khối 830 có thể bao gồm bước xác định rằng UE đã nhận được hệ số nhân được tạo cấu hình bằng 1. Theo khía cạnh khác, khối 830 có thể bao gồm bước xác định rằng giới hạn giám sát tổng cho nhóm ô cho SCS là nhỏ hơn hoặc bằng giá trị cho SCS của ô sơ cấp đối với ô phục vụ một TRP (tức là, $M_{PDCCH}^{total,\mu} \leq M_{PDCCH}^{max,\mu}$ hoặc $C_{PDCCH}^{total,slot,\mu} \leq C_{PDCCH}^{max,slot,\mu}$). Theo đó, UE 104, bộ xử lý RX 356, bộ điều khiển/bộ xử lý 359, và/hoặc bộ xử lý 1112 thực thi thành phần giới hạn PDCCH 140 và/hoặc thành phần giới hạn 144 có thể cung cấp phương tiện để xác định, bởi UE, xem giới hạn trên mỗi ô được lập lịch cho việc giám sát PDCCH hoặc cho các CCE điều khiển không chồng lấn cần giám sát trong khe có lớn hơn giới hạn trên mỗi TRP cho việc giám sát PDCCH hoặc cho các CCE không chồng lấn cần giám sát trong khe cho ô sơ cấp hay không.

Ở khối 840, phương pháp 800 có thể bao gồm bước nhận dạng, dựa vào việc xác định, tập hợp không gian tìm kiếm của PDCCH trên đó cho phép đăng ký quá mức. Theo một khía cạnh, ví dụ, UE 104, bộ xử lý RX 356, bộ điều khiển/bộ xử lý 359, và/hoặc bộ xử lý 1112 có thể thực thi thành phần giới hạn PDCCH 140 và/hoặc thành phần không gian tìm kiếm 143 để nhận dạng, dựa vào việc xác định, tập hợp không gian tìm kiếm của PDCCH trên đó cho phép đăng ký quá mức. Ví dụ, ở khối con 842, thành phần đăng ký quá mức 145 có thể xác định rằng tập hợp không gian tìm kiếm của PDCCH bao gồm

tất cả các không gian tìm kiếm được tạo cấu hình cho ô sơ cấp khi giới hạn trên mỗi ô được lập lịch cho việc giám sát PDCCH hoặc cho các CCE không chồng lấn cần giám sát trong khe không lớn hơn giới hạn trên mỗi TRP cho việc giám sát PDCCH hoặc cho các CCE không chồng lấn cần giám sát trong khe cho ô sơ cấp. Ngược lại, ở khối con 844, thành phần đăng ký quá mức 145 có thể xác định rằng tập hợp không gian tìm kiếm của PDCCH bao gồm các tập hợp không gian tìm kiếm kết hợp với một trong số các TRP của ô sơ cấp khi giới hạn trên mỗi ô được lập lịch cho việc giám sát PDCCH hoặc cho các CCE không chồng lấn cần giám sát trong khe lớn hơn giới hạn trên mỗi TRP cho việc giám sát PDCCH hoặc cho các CCE không chồng lấn cần giám sát trong khe cho ô sơ cấp. Ví dụ, các tập hợp không gian tìm kiếm kết hợp với một trong số các TRP của ô sơ cấp có thể được tạo cấu hình với các CORESET được kết hợp với giá trị được tạo cấu hình tương ứng của chỉ số lớp cao hơn trên mỗi CORESET (ví dụ, giá trị bằng 0 hoặc 1). Giá trị được tạo cấu hình tương ứng của chỉ số lớp cao hơn trên mỗi CORESET có thể được kết hợp với TRP. Theo một phương án thực hiện, giá trị được tạo cấu hình tương ứng của chỉ số lớp cao hơn trên mỗi CORESET bằng 0. Ví dụ, giá trị được tạo cấu hình tương ứng của chỉ số lớp cao hơn trên mỗi CORESET có thể được tạo cấu hình dựa vào tiêu chuẩn, quy định, hoặc báo hiệu lớp cao hơn (ví dụ, báo hiệu RRC). Theo ví dụ khác, giá trị được tạo cấu hình tương ứng của chỉ số lớp cao hơn trên mỗi CORESET là giá trị chỉ số lớp cao hơn trên mỗi CORESET kết hợp với CORESET 0. Theo đó, UE 104, bộ xử lý RX 356, bộ điều khiển/bộ xử lý 359, và/hoặc bộ xử lý 1112 thực thi thành phần giới hạn PDCCH 140 và/hoặc thành phần không gian tìm kiếm 143 có thể cung cấp phương tiện để nhận dạng, dựa vào việc xác định, tập hợp không gian tìm kiếm trên đó cho phép đăng ký quá mức.

Ở khối 850, phương pháp 800 có thể bao gồm bước nhận PDCCH từ ô sơ cấp trong khe. Theo một khía cạnh, ví dụ, UE 104, bộ xử lý RX 356, bộ điều khiển/bộ xử lý 359, và/hoặc bộ xử lý 1112 có thể thực thi thành phần giới hạn PDCCH 140 để nhận PDCCH (ví dụ, PDCCH1 420 hoặc PDCCH2 424) từ ô sơ cấp (ví dụ, trạm gốc 402). Theo đó, UE 104, bộ xử lý RX 356, bộ điều khiển/bộ xử lý 359, và/hoặc bộ xử lý 1112 thực thi thành phần giới hạn PDCCH 140 có thể cung cấp phương tiện để nhận PDCCH từ ô sơ cấp trong khe.

Ở khối 860, phương pháp 800 có thể bao gồm bước thực hiện các hoạt động giải mã mù trên các CCE trong tập hợp không gian tìm kiếm được nhận dạng của PDCCH

trong ít nhất giới hạn giám sát tổng cho nhóm sóng mang thành phần có SCS giống với ô sơ cấp và giới hạn giám sát trên mỗi ô cho ô sơ cấp. Theo một khía cạnh, ví dụ, UE 104, bộ xử lý RX 356, bộ điều khiển/bộ xử lý 359, và/hoặc bộ xử lý 1112 có thể thực thi thành phần giới hạn PDCCH 140 và/hoặc thành phần đăng ký quá mức 145 để thực hiện các hoạt động giải mã mù trên các CCE trong tập hợp không gian tìm kiếm được nhận dạng của PDCCH (ví dụ, PDCCH1 420 hoặc PDCCH2 424) trong ít nhất giới hạn giám sát tổng cho nhóm sóng mang thành phần (ví dụ, bao gồm trạm gốc 412 và trạm gốc 452) có SCS giống với ô sơ cấp và giới hạn giám sát trên mỗi ô cho ô sơ cấp. Theo một khía cạnh, việc thực hiện các hoạt động giải mã mù trên các CCE trong tập hợp không gian tìm kiếm được nhận dạng cũng nằm trong giới hạn trên mỗi TRP cho ô sơ cấp. Như nêu trên, giới hạn giám sát tổng, giới hạn giám sát trên mỗi ô, và giới hạn trên mỗi TRP có thể bao gồm cả giới hạn cho các ứng viên PDCCH được giám sát và giới hạn cho các CCE điều khiển không chồng lấn cần giám sát. Theo đó, UE 104, bộ xử lý RX 356, bộ điều khiển/bộ xử lý 359, và/hoặc bộ xử lý 1112 thực thi thành phần giới hạn PDCCH 140 và/hoặc thành phần đăng ký quá mức 145 có thể cung cấp phương tiện để thực hiện các hoạt động giải mã mù trên các CCE trong tập hợp không gian tìm kiếm được nhận dạng của PDCCH trong ít nhất giới hạn giám sát tổng cho nhóm sóng mang thành phần có SCS giống với ô sơ cấp và giới hạn giám sát trên mỗi ô cho ô sơ cấp.

Fig.9 là lưu đồ của phương pháp truyền thông không dây 900 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 đăng ký quá mức. Theo một khía cạnh, phương pháp 900 có thể được thực hiện bởi thành phần đăng ký quá mức 145. Phương pháp 900 có thể tương ứng với khối 860 của phương pháp 800. Theo một khía cạnh, phương pháp 900 có thể được thực hiện để đáp lại bước xác định rằng giới hạn trên mỗi ô được lập lịch cho việc giám sát PDCCH hoặc cho các CCE không chồng lấn cần giám sát trong khe không lớn hơn giới hạn trên mỗi TRP cho việc giám sát PDCCH hoặc cho các CCE không chồng lấn cần giám sát trong khe cho ô sơ cấp ở khối 830. Tập hợp không gian tìm kiếm có thể bao gồm tất cả các không gian tìm kiếm được tạo cấu hình cho ô sơ cấp như được nhận dạng ở khối con 842.

Ở khối 910, phương pháp 900 có thể bao gồm bước loại trừ các ứng viên PDCCH được giám sát và các phần tử kênh điều khiển tương ứng với các tập hợp không gian tìm

kiểm chung ra khỏi giới hạn giám sát trên mỗi ô cho ô sơ cấp. Theo một khía cạnh, ví dụ, thành phần đăng ký quá mức 145 có thể loại trừ các ứng viên PDCCH được giám sát và các phần tử kênh điều khiển tương ứng với các tập hợp không gian tìm kiếm chung ra khỏi giới hạn giám sát trên mỗi ô cho ô sơ cấp. Trong trường hợp đăng ký quá mức, các ứng viên PDCCH và các CCE cho các không gian tìm kiếm chung có thể là bắt buộc và tính vào giới hạn giám sát trên mỗi ô. Theo đó, thành phần đăng ký quá mức 145 có thể trừ đi các ứng viên PDCCH được giám sát và các CCE cho các không gian tìm kiếm chung từ các giới hạn tương ứng.

Ở khối 920, phương pháp 900 có thể bao gồm bước giải mã không gian tìm kiếm riêng cho UE bắt đầu ở chỉ số tập hợp không gian tìm kiếm thấp nhất, và loại trừ số lượng ứng viên PDCCH được giám sát và CCE dùng để giải mã mỗi chỉ số ra khỏi giới hạn giám sát trên mỗi ô của ô sơ cấp. Theo một khía cạnh, ví dụ, thành phần đăng ký quá mức 145 có thể giải mã không gian tìm kiếm riêng cho UE bắt đầu ở chỉ số tập hợp không gian tìm kiếm thấp nhất, và loại trừ số lượng ứng viên PDCCH được giám sát và CCE dùng để giải mã mỗi chỉ số tập hợp không gian tìm kiếm ra khỏi giới hạn giám sát trên mỗi ô của ô sơ cấp. Tức là, UE có thể thực hiện các hoạt động giải mã cho mỗi chỉ số tập hợp không gian tìm kiếm và trừ đi các ứng viên PDCCH được giám sát và các CCE từ các giới hạn trên mỗi ô tương ứng.

Ở khối 930, phương pháp 900 có thể bao gồm bước dừng việc giải mã khi số lượng ứng viên PDCCH được giám sát, tạo cấu hình hoặc phần tử kênh điều khiển cho chỉ số tập hợp không gian tìm kiếm tiếp theo lớn hơn số lượng ứng viên PDCCH hoặc CCE không chồng lấn còn lại cho giới hạn giám sát trên mỗi ô của ô sơ cấp. Theo một khía cạnh, ví dụ, thành phần đăng ký quá mức 145 có thể dừng việc giải mã khi số lượng ứng viên PDCCH được giám sát, tạo cấu hình hoặc phần tử kênh điều khiển cho chỉ số tập hợp không gian tìm kiếm tiếp theo lớn hơn số lượng ứng viên PDCCH hoặc CCE không chồng lấn còn lại cho giới hạn giám sát trên mỗi ô của ô sơ cấp. Theo đó, thành phần đăng ký quá mức 145 có thể dừng việc giải mã dựa vào giới hạn trên mỗi ô ngay cả khi các không gian tìm kiếm bổ sung được tạo cấu hình cho ô phục vụ sơ cấp.

Fig.10 là lưu đồ của phương pháp truyền thông không dây 1000 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 đăng ký quá

mức. Theo một khía cạnh, phương pháp 1000 có thể được thực hiện bởi thành phần đăng ký quá mức 145. Phương pháp 1000 có thể tương ứng với khối 860 của phương pháp 800. Theo một khía cạnh, phương pháp 1000 có thể được thực hiện để đáp lại bước xác định rằng giới hạn trên mỗi ô được lập lịch cho việc giám sát PDCCH hoặc cho các CCE không chồng lấn cần giám sát trong khe lớn hơn giới hạn trên mỗi TRP cho việc giám sát PDCCH hoặc cho các CCE không chồng lấn cần giám sát trong khe cho ô sơ cấp ở khối 830. Tập hợp không gian tìm kiếm có thể bao gồm các tập hợp không gian tìm kiếm kết hợp với một trong số các TRP của ô sơ cấp như được nhận dạng ở khối con 844.

Ở khối 1010, phương pháp 1000 có thể bao gồm bước loại trừ các ứng viên PDCCH được giám sát và các phần tử kênh điều khiển tương ứng với các tập hợp không gian tìm kiếm chung ra khỏi giới hạn giám sát trên mỗi TRP cho ô sơ cấp. Theo một khía cạnh, ví dụ, thành phần đăng ký quá mức 145 có thể loại trừ các ứng viên PDCCH được giám sát và các phần tử kênh điều khiển tương ứng với các tập hợp không gian tìm kiếm chung ra khỏi giới hạn giám sát trên mỗi TRP cho ô sơ cấp. Trong trường hợp đăng ký quá mức, các ứng viên PDCCH và các CCE cho các không gian tìm kiếm chung có thể là bắt buộc và tính vào giới hạn giám sát trên mỗi TRP. Theo đó, thành phần đăng ký quá mức 145 có thể trừ đi các ứng viên PDCCH được giám sát và các CCE cho các không gian tìm kiếm chung từ các giới hạn tương ứng.

Ở khối 1020, phương pháp 1000 có thể bao gồm bước giải mã không gian tìm kiếm riêng cho UE bắt đầu ở chỉ số tập hợp không gian tìm kiếm thấp nhất, và loại trừ số lượng ứng viên PDCCH được giám sát và CCE dùng để giải mã mỗi chỉ số ra khỏi giới hạn giám sát trên mỗi TRP của ô sơ cấp. Theo một khía cạnh, ví dụ, thành phần đăng ký quá mức 145 có thể giải mã không gian tìm kiếm riêng cho UE bắt đầu ở chỉ số tập hợp không gian tìm kiếm thấp nhất, và loại trừ số lượng ứng viên PDCCH được giám sát và CCE dùng để giải mã mỗi chỉ số tập hợp không gian tìm kiếm ra khỏi giới hạn giám sát trên mỗi ô của ô sơ cấp. Tức là, UE có thể thực hiện các hoạt động giải mã cho mỗi chỉ số tập hợp không gian tìm kiếm và trừ đi các ứng viên PDCCH được giám sát và các CCE từ các giới hạn trên mỗi TRP tương ứng.

Ở khối 1030, phương pháp 900 có thể bao gồm bước dừng việc giải mã khi số lượng ứng viên PDCCH được giám sát, tạo cấu hình hoặc phần tử kênh điều khiển cho chỉ số tập hợp không gian tìm kiếm tiếp theo lớn hơn số lượng ứng viên PDCCH hoặc CCE không chồng lấn còn lại cho giới hạn giám sát trên mỗi TRP của ô sơ cấp. Theo

một khía cạnh, ví dụ, thành phần đăng ký quá mức 145 có thể dừng việc giải mã khi số lượng ứng viên PDCCH được giám sát, tạo cấu hình hoặc phần tử kênh điều khiển cho chỉ số tập hợp không gian tìm kiếm tiếp theo lớn hơn số lượng ứng viên PDCCH hoặc CCE không chồng lấn còn lại cho giới hạn giám sát trên mỗi TRP của ô sơ cấp. Theo đó, thành phần đăng ký quá mức 145 có thể dừng việc giải mã dựa vào giới hạn trên mỗi TRP ngay cả khi các không gian tìm kiếm bổ sung được tạo cấu hình cho ô phục vụ sơ cấp.

Trên Fig.11, 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, còn bao gồm các thành phần như một hoặc nhiều bộ xử lý 1112 và bộ nhớ 1116 và bộ thu phát 1102 đang truyền thông qua một hoặc nhiều bus 1144, có thể hoạt động kết hợp với modem 1114, 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 1112, modem 1114, bộ nhớ 1116, bộ thu phát 1102, đầu trước RF 1188 và một hoặc nhiều anten 1165, 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. Các anten 1165 có thể bao gồm một hoặc nhiều anten, phần tử anten, và/hoặc mảng anten.

Theo một khía cạnh, một hoặc nhiều bộ xử lý 1112 có thể bao gồm modem 1114 sử dụng một hoặc nhiều bộ xử lý modem. Các chức năng khác nhau liên quan đến thành phần giới hạn PDCCH 140 có thể được bao gồm trong modem 1114 và/hoặc các bộ xử lý 1112 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 1112 có thể bao gồm bộ xử lý bất kỳ hoặc tổ hợp bất kỳ của bộ xử lý modem, hoặc bộ xử lý băng tần cơ sở, hoặc bộ xử lý tín hiệu số, hoặc bộ xử lý truyền, hoặc bộ xử lý nhận, hoặc bộ xử lý thu phát liên quan tới bộ thu phát 1102. Theo các khía cạnh khác, một số đặc điểm của một hoặc nhiều bộ xử lý 1112 và/hoặc modem 1114 kết hợp với thành phần giới hạn PDCCH 140 có thể được thực hiện bởi bộ thu phát 1102.

Ngoài ra, bộ nhớ 1116 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 1175, thành phần giới hạn PDCCH 140 và/hoặc một hoặc nhiều thành phần con của nó đang được thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý 1112. Bộ nhớ 1116 có thể bao gồm loại phương tiện đọc được bằng máy tính bất

kỳ có thể sử dụng được bởi máy tính hoặc ít nhất một bộ xử lý 1112, chẳng hạn như bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random access memory - RAM), bộ nhớ chỉ đọc (read only memory - ROM), các băng từ, đĩa từ, 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 1116 có thể là phương tiện lưu trữ bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ một hoặc nhiều mã thực thi được bằng máy tính xác định thành phần giới hạn PDCCH 140 và/hoặc một hoặc nhiều thành phần con của nó, và/hoặc dữ liệu gắn với nó, khi UE 104 đang vận hành ít nhất một bộ xử lý 1112 để thực thi thành phần giới hạn PDCCH 140 và/hoặc một hoặc nhiều thành phần con của nó.

Bộ thu phát 1102 có thể bao gồm ít nhất một bộ thu 1106 và ít nhất một bộ phát 1108. Bộ thu 1106 có thể bao gồm mã phần cứng, firmware, và/hoặc phần mềm thực thi được bởi bộ xử lý để nhận dữ liệu, mã này bao gồm các lệnh và được lưu trữ trong bộ nhớ (ví dụ, phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính). Bộ thu 1106 có thể là, ví dụ, bộ thu tần số vô tuyến (radio frequency - RF). Theo một khía cạnh, bộ thu 1106 có thể nhận các tín hiệu được truyền bởi ít nhất một trạm gốc 102. Ngoài ra, bộ thu 1106 có thể xử lý các tín hiệu nhận được này, và cũng có thể thu được các số đo của các tín hiệu, như, nhưng không giới hạn ở, E_c/I_o , SNR, RSRP, RSSI, v.v.. Bộ phát 1108 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 1108 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 1188, có thể hoạt động trong khi truyền thông với một hoặc nhiều anten 1165 và bộ thu phát 1102 để nhận và truyền các cuộc truyền vô tuyến, ví dụ, các cuộc truyền thông không dây được truyền bởi ít nhất một trạm gốc 102 hoặc các cuộc truyền không dây được truyền bởi UE 104. Đầu trước RF 1188 có thể được kết nối với một hoặc nhiều anten 1165 và có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ khuếch đại tạp âm thấp (low-noise amplifier - LNA) 1190, một hoặc nhiều bộ chuyển mạch 1192, một hoặc nhiều bộ khuếch đại công suất (power amplifier - PA) 1198, và một hoặc nhiều bộ lọc 1196 để truyền và nhận các tín hiệu RF.

Theo một khía cạnh, LNA 1190 có thể khuếch đại tín hiệu nhận được ở mức đầu ra mong muốn. Theo một khía cạnh, mỗi LNA 1190 có thể có các giá trị độ lợi tối thiểu và tối đa xác định. Theo một khía cạnh, đầu trước RF 1188 có thể sử dụng một hoặc nhiều

bộ chuyển mạch 1192 để chọn LNA 1190 cụ thể và giá trị độ lợi xác định dựa trên giá trị độ lợi mong muốn cho ứng dụng cụ thể.

Hơn nữa, ví dụ, một hoặc nhiều PA 1198 có thể được sử dụng bởi đầu trước RF 1188 để khuếch đại tín hiệu cho đầu ra RF ở mức công suất đầu ra mong muốn. Theo một khía cạnh, mỗi PA 1198 có thể có các giá trị độ lợi tối thiểu và tối đa xác định. Theo một khía cạnh, đầu trước RF 1188 có thể sử dụng một hoặc nhiều bộ chuyển mạch 1192 để chọn PA 1198 cụ thể và giá trị độ lợi xác định dựa trên giá trị độ lợi mong muốn cho ứng dụng cụ thể.

Ngoài ra, ví dụ, một hoặc nhiều bộ lọc 1196 có thể được sử dụng bởi đầu trước RF 1188 để lọc tín hiệu nhận được để thu được tín hiệu RF đầu vào. Tương tự, theo một khía cạnh, ví dụ, bộ lọc 1196 tương ứng có thể được sử dụng để lọc đầu ra từ PA 1198 tương ứng để tạo ra tín hiệu đầu ra cho cuộc truyền. Theo một khía cạnh, mỗi bộ lọc 1196 có thể được kết nối với LNA 1190 và/hoặc PA 1198 cụ thể. Theo một khía cạnh, đầu trước RF 1188 có thể sử dụng một hoặc nhiều bộ chuyển mạch 1192 để chọn đường truyền hoặc nhận bằng cách sử dụng bộ lọc 1196, LNA 1190, và/hoặc PA 1198 xác định, dựa trên cấu hình như được xác định bởi bộ thu phát 1102 và/hoặc bộ xử lý 1112.

Như vậy, bộ thu phát 1102 có thể được tạo cấu hình để truyền và nhận các tín hiệu không dây qua một hoặc nhiều anten 1165 qua đầu trước RF 1188. Theo một khía cạnh, bộ thu phát 1102 có thể được điều chỉnh để hoạt động tại các tần số xác định sao cho UE 104 có thể truyền thông với, ví dụ, một hoặc nhiều trạm gốc 102 hoặc một hoặc nhiều ô kết hợp với một hoặc nhiều trạm gốc 102. Theo một khía cạnh, ví dụ, modem 1114 có thể tạo cấu hình cho bộ thu phát 1102 để hoạt động ở mức tần số và công suất xác định dựa trên cấu hình UE của UE 104 và giao thức truyền thông được sử dụng bởi modem 1114.

Theo một khía cạnh, modem 1114 có thể là modem đa băng tần - đa chế độ, có thể xử lý dữ liệu số và truyền thông với bộ thu phát 1102 sao cho dữ liệu số được gửi và nhận bằng cách sử dụng bộ thu phát 1102. Theo một khía cạnh, modem 1114 có thể là đa băng tần và được tạo cấu hình để hỗ trợ nhiều băng tần số cho giao thức truyền thông cụ thể. Theo một khía cạnh, modem 1114 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, modem 1114 có thể điều khiển một hoặc nhiều thành phần của UE 104 (ví dụ, đầu trước RF 1188, bộ thu phát 1102) để cho phép truyền và/hoặc nhận các tín hiệu từ mạng dựa trên cấu hình

modem xác định. Theo một khía cạnh, cấu hình modem có thể dựa trên chế độ của modem và băng tần số đang sử dụng. Theo một khía cạnh khác, cấu hình modem có thể dựa trên 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.

Trên Fig.12, một ví dụ về phương án thực hiện của trạm gốc 102 có thể bao gồm các thành phần khác nhau, một số thành phần đã được mô tả ở trên, còn bao gồm các thành phần như một hoặc nhiều bộ xử lý 1212 và bộ nhớ 1216 và bộ thu phát 1202 đang truyền thông qua một hoặc nhiều bus 1254, có thể hoạt động kết hợp với modem 1214 và thành phần giới hạn PDCCH của mạng 198 để cho phép một hoặc nhiều chức năng được mô tả ở đây liên quan đến các giới hạn PDCCH.

Bộ thu phát 1202, bộ thu 1206, bộ phát 1208, một hoặc nhiều bộ xử lý 1212, bộ nhớ 1216, các ứng dụng 1275, bus 1254, đầu trước RF 1288, các LNA 1290, bộ chuyển mạch 1292, bộ lọc 1296, PA 1298, và một hoặc nhiều anten 1265 có thể giống như hoặc tương tự với các thành phần tương ứng của UE 104, như được mô tả trên đây, nhưng được tạo cấu hình hoặc theo cách khác được lập trình cho các hoạt động của trạm gốc ngược với các hoạt động của UE.

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 yêu cầu bảo hộ về phương pháp kèm theo ở đây trình bày các yếu tố của các bước theo 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.

MỘT SỐ MỤC LÀM VÍ DỤ KHÁC

Các ví dụ về phương án triển khai sáng chế được mô tả theo các mục được đánh số sau đây:

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

xác định, bởi UE, xem giới hạn trên mỗi ô được lập lịch cho việc giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel - PDCCH) hoặc cho các phần tử kênh điều khiển (control channel element - CCE) không chồng lấn cần giám sát trong khe có lớn hơn giới hạn trên mỗi điểm truyền nhận (transmit receive point - TRP) cho việc giám sát PDCCH hoặc cho các CCE không chồng lấn cần giám sát trong khe cho ô sơ cấp hay không;

nhận dạng, dựa vào việc xác định, tập hợp không gian tìm kiếm của PDCCH trên đó cho phép đăng ký quá mức;

nhận PDCCH từ ô sơ cấp trong khe; và

thực hiện các hoạt động giải mã mù trên các CCE trong tập hợp không gian tìm kiếm được nhận dạng của PDCCH trong ít nhất giới hạn giám sát tổng cho nhóm sóng mang thành phần có khoảng cách sóng mang con (sub-carrier spacing - SCS) giống với ô sơ cấp và giới hạn giám sát trên mỗi ô cho ô sơ cấp.

2. Phương pháp theo mục 1, trong đó việc thực hiện các hoạt động giải mã mù trên các CCE trong tập hợp không gian tìm kiếm được nhận dạng của PDCCH cũng nằm trong giới hạn trên mỗi TRP cho ô sơ cấp.

3. Phương pháp theo mục 1 hoặc 2, phương pháp này còn bao gồm các bước:

truyền chỉ báo về giá trị của khả năng hệ số nhân biểu thị khả năng để thực hiện việc giám sát PDCCH bổ sung hoặc các CCE không chồng lấn bổ sung cần giám sát đối với các ô nhiều TRP; và

thiết lập giá trị của hệ số nhân được tạo cấu hình bằng hệ số nhân nhận được hoặc giá trị của khả năng hệ số nhân.

4. Phương pháp theo mục 3, trong đó việc xác định bao gồm bước xác định xem giá trị tối thiểu của hệ số nhân được tạo cấu hình nhân với giá trị cho SCS của ô sơ cấp đối với ô phục vụ một TRP và giới hạn giám sát tổng cho nhóm ô cho SCS của ô sơ cấp có lớn hơn giá trị tối thiểu cho SCS của ô sơ cấp đối với ô phục vụ một TRP và giới hạn giám sát tổng cho nhóm ô cho SCS của ô sơ cấp hay không.

5. Phương pháp theo mục 4, trong đó việc xác định bao gồm bước xác định xem giới hạn giám sát tổng cho nhóm ô cho SCS có nhỏ hơn hoặc bằng giá trị cho SCS của ô sơ cấp đối với ô phục vụ một TRP hay không.

6. Phương pháp theo mục 3, trong đó việc xác định bao gồm bước xác định xem UE đã báo hiệu giá trị của khả năng hệ số nhân là bằng 1 hay chưa.

7. Phương pháp theo mục 3, trong đó việc xác định bao gồm bước xác định xem UE đã nhận giá trị bằng 1 cho hệ số nhân nhận được hay chưa.

8. Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 7, trong đó việc nhận dạng, dựa vào việc xác định, tập hợp không gian tìm kiếm trên đó cho phép đăng ký quá mức bao gồm bước xác định rằng tập hợp không gian tìm kiếm của PDCCH bao gồm tất cả các không gian tìm kiếm được tạo cấu hình cho ô sơ cấp khi giới hạn trên mỗi ô được lập lịch cho việc giám sát PDCCH hoặc cho các CCE không chồng lấn cần giám sát trong khe không lớn hơn giới hạn trên mỗi TRP cho việc giám sát PDCCH hoặc cho các CCE không chồng lấn cần giám sát trong khe cho ô sơ cấp.

9. Phương pháp theo mục 8, trong đó việc thực hiện các hoạt động giải mã mù trên các CCE trong tập hợp không gian tìm kiếm được nhận dạng của PDCCH bao gồm các bước:

loại trừ các ứng viên PDCCH được giám sát và các CCE tương ứng với các tập hợp không gian tìm kiếm chung ra khỏi giới hạn giám sát trên mỗi ô cho ô sơ cấp;

giải mã không gian tìm kiếm riêng cho UE bắt đầu ở chỉ số tập hợp không gian tìm kiếm thấp nhất, và loại trừ số lượng ứng viên PDCCH được giám sát và CCE dùng để giải mã mỗi chỉ số ra khỏi giới hạn giám sát trên mỗi ô của ô sơ cấp; và

dừng việc giải mã khi số lượng ứng viên PDCCH được giám sát, tạo cấu hình hoặc CCE cho chỉ số tiếp theo lớn hơn số lượng ứng viên PDCCH hoặc CCE không chồng lấn còn lại cho giới hạn giám sát trên mỗi ô của ô sơ cấp.

10. Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 7, trong đó việc nhận dạng, dựa vào việc xác định, tập hợp không gian tìm kiếm trên đó cho phép đăng ký quá mức bao gồm bước xác định rằng tập hợp không gian tìm kiếm của PDCCH bao gồm các tập hợp không gian tìm kiếm kết hợp với một trong số các TRP của ô sơ cấp khi giới hạn trên mỗi ô được lập lịch cho việc giám sát PDCCH hoặc cho các CCE không chồng lấn

cần giám sát trong khe lớn hơn giới hạn trên mỗi TRP cho việc giám sát PDCCH hoặc cho các CCE không chồng lấn cần giám sát trong khe cho ô sơ cấp.

11. Phương pháp theo mục 10, trong đó các tập hợp không gian tìm kiếm kết hợp với một trong số các TRP của ô sơ cấp được tạo cấu hình với các tập hợp tài nguyên điều khiển (CORESET) được kết hợp với giá trị được tạo cấu hình tương ứng của chỉ số lớp cao hơn trên mỗi CORESET.

12. Phương pháp theo mục 11, trong đó giá trị được tạo cấu hình tương ứng của chỉ số lớp cao hơn trên mỗi CORESET được kết hợp với TRP.

13. Phương pháp theo mục 11, trong đó giá trị được tạo cấu hình tương ứng của chỉ số lớp cao hơn trên mỗi CORESET bằng 0.

14. Phương pháp theo mục 11, trong đó giá trị được tạo cấu hình tương ứng của chỉ số lớp cao hơn trên mỗi CORESET là giá trị chỉ số lớp cao hơn trên mỗi CORESET kết hợp với CORESET 0.

15. Phương pháp theo mục 10, trong đó việc thực hiện các hoạt động giải mã mù trên các CCE trong tập hợp không gian tìm kiếm được nhận dạng của PDCCH bao gồm các bước:

loại trừ các ứng viên PDCCH được giám sát và các CCE tương ứng với các tập hợp không gian tìm kiếm chung ra khỏi giới hạn giám sát trên mỗi TRP cho ô sơ cấp;

giải mã không gian tìm kiếm riêng cho UE trong các tập hợp không gian tìm kiếm kết hợp với một trong số các TRP bắt đầu ở chỉ số tập hợp không gian tìm kiếm thấp nhất, và loại trừ số lượng ứng viên PDCCH được giám sát và CCE dùng để giải mã mỗi chỉ số tập hợp không gian tìm kiếm ra khỏi giới hạn giám sát trên mỗi TRP của ô sơ cấp; và

dừng việc giải mã khi số lượng ứng viên PDCCH được giám sát, tạo cấu hình hoặc CCE cho chỉ số tiếp theo lớn hơn số lượng ứng viên PDCCH hoặc CCE không chồng lấn còn lại cho giới hạn giám sát trên mỗi TRP của ô sơ cấp.

16. Thiết bị để truyền thông không dây, thiết bị này bao gồm:

bộ nhớ lưu trữ các lệnh thực thi được bằng máy tính; và

bộ xử lý, được ghép nối truyền thông với bộ nhớ và được tạo cấu hình để thực thi các lệnh để:

xác định, bởi UE, xem giới hạn trên mỗi ô được lập lịch cho việc giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) hoặc cho các phần tử kênh điều khiển (CCE) không chồng lấn cần giám sát trong khe có lớn hơn giới hạn trên mỗi điểm truyền nhận (TRP) cho việc giám sát PDCCH hoặc cho các CCE không chồng lấn cần giám sát trong khe cho ô sơ cấp hay không;

nhận dạng, dựa vào việc xác định, tập hợp không gian tìm kiếm của PDCCH trên đó cho phép đăng ký quá mức;

nhận PDCCH từ ô sơ cấp trong khe; và

thực hiện các hoạt động giải mã mù trên các CCE trong tập hợp không gian tìm kiếm được nhận dạng của PDCCH trong ít nhất giới hạn giám sát tổng cho nhóm sóng mang thành phần có khoảng cách sóng mang con (SCS) giống với ô sơ cấp và giới hạn giám sát trên mỗi ô cho ô sơ cấp.

17. Thiết bị theo mục 16, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động giải mã mù trong giới hạn trên mỗi TRP cho ô sơ cấp.

18. Thiết bị theo mục 16 hoặc 17, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để:

truyền chỉ báo về giá trị của khả năng hệ số nhân biểu thị khả năng để thực hiện việc giám sát PDCCH bổ sung hoặc các CCE không chồng lấn bổ sung cần giám sát đối với các ô nhiều TRP; và

thiết lập giá trị của hệ số nhân được tạo cấu hình bằng hệ số nhân nhận được hoặc giá trị của khả năng hệ số nhân.

19. Thiết bị theo mục 18, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định xem giá trị tối thiểu của hệ số nhân được tạo cấu hình nhân với giá trị cho SCS của ô sơ cấp đối với ô

phục vụ một TRP và giới hạn giám sát tổng cho nhóm ô cho SCS của ô sơ cấp có lớn hơn giá trị tối thiểu cho SCS của ô sơ cấp đối với ô phục vụ một TRP và giới hạn giám sát tổng cho nhóm ô cho SCS của ô sơ cấp hay không.

20. Thiết bị theo mục 19, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định rằng giới hạn giám sát tổng cho nhóm ô cho SCS nhỏ hơn hoặc bằng giá trị cho SCS của ô sơ cấp đối với ô phục vụ một TRP.

21. Thiết bị theo mục 18, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định xem UE đã báo hiệu giá trị của khả năng hệ số nhân là bằng 1 hay chưa.

22. Thiết bị theo mục 18, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định xem UE đã nhận giá trị bằng 1 cho hệ số nhân nhận được hay chưa.

23. Thiết bị theo mục bất kỳ trong số các mục từ 16 đến 22, trong đó ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định rằng tập hợp không gian tìm kiếm của PDCCH bao gồm tất cả các không gian tìm kiếm được tạo cấu hình cho ô sơ cấp khi giới hạn trên mỗi ô được lập lịch cho việc giám sát PDCCH hoặc cho các CCE không chồng lấn cần giám sát trong khe không lớn hơn giới hạn trên mỗi TRP cho việc giám sát PDCCH hoặc cho các CCE không chồng lấn cần giám sát trong khe cho ô sơ cấp.

24. Thiết bị theo mục 23, trong đó ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động giải mã mù trên các CCE trong tập hợp không gian tìm kiếm được nhận dạng của PDCCH bằng việc:

loại trừ các ứng viên PDCCH được giám sát và các CCE tương ứng với các tập hợp không gian tìm kiếm chung ra khỏi giới hạn giám sát trên mỗi ô cho ô sơ cấp;

giải mã không gian tìm kiếm riêng cho UE bắt đầu ở chỉ số tập hợp không gian tìm kiếm thấp nhất, và loại trừ số lượng ứng viên PDCCH được giám sát và CCE dùng để giải mã mỗi chỉ số ra khỏi giới hạn giám sát trên mỗi ô của ô sơ cấp; và

dừng việc giải mã khi số lượng ứng viên PDCCH được giám sát, tạo cấu hình hoặc CCE cho chỉ số tiếp theo lớn hơn số lượng ứng viên PDCCH hoặc CCE không chồng lấn còn lại cho giới hạn giám sát trên mỗi ô của ô sơ cấp.

25. Thiết bị theo mục bất kỳ trong số các mục từ 16 đến 22, trong đó ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định rằng tập hợp không gian tìm kiếm của PDCCH bao gồm các tập hợp không gian tìm kiếm kết hợp với một trong số các TRP của ô sơ cấp khi giới hạn trên mỗi ô được lập lịch cho việc giám sát PDCCH hoặc cho các CCE không chồng lấn cần giám sát trong khe lớn hơn giới hạn trên mỗi TRP cho việc giám sát PDCCH hoặc cho các CCE không chồng lấn cần giám sát trong khe cho ô sơ cấp.

26. Thiết bị theo mục 25, trong đó các tập hợp không gian tìm kiếm kết hợp với một trong số các TRP của ô sơ cấp được tạo cấu hình với các tập hợp tài nguyên điều khiển (CORESET) được kết hợp với giá trị được tạo cấu hình tương ứng của chỉ số lớp cao hơn trên mỗi CORESET.

27. Thiết bị theo mục 26, trong đó giá trị được tạo cấu hình tương ứng của chỉ số lớp cao hơn trên mỗi CORESET là một trong số: giá trị được kết hợp với TRP, giá trị bằng 0, hoặc giá trị chỉ số lớp cao hơn trên mỗi CORESET kết hợp với CORESET 0.

28. Thiết bị theo mục 25, trong đó ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động giải mã mù trên các CCE trong tập hợp không gian tìm kiếm được nhận dạng của PDCCH bằng việc:

loại trừ các ứng viên PDCCH được giám sát và các CCE tương ứng với các tập hợp không gian tìm kiếm chung ra khỏi giới hạn giám sát trên mỗi TRP cho ô sơ cấp;

giải mã không gian tìm kiếm riêng cho UE trong các tập hợp không gian tìm kiếm kết hợp với một trong số các TRP bắt đầu ở chỉ số tập hợp không gian tìm kiếm thấp nhất, và loại trừ số lượng ứng viên PDCCH được giám sát và CCE dùng để giải mã mỗi chỉ số tập hợp không gian tìm kiếm ra khỏi giới hạn giám sát trên mỗi TRP của ô sơ cấp; và

dừng việc giải mã khi số lượng ứng viên PDCCH được giám sát, tạo cấu hình hoặc CCE cho chỉ số tiếp theo lớn hơn số lượng ứng viên PDCCH hoặc CCE không chồng lấn còn lại cho giới hạn giám sát trên mỗi TRP của ô sơ cấp.

29. Thiết bị để truyền thông không dây, thiết bị này bao gồm:

phương tiện để xác định, bởi UE, xem giới hạn trên mỗi ô được lập lịch cho việc giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) hoặc cho các phần tử kênh điều khiển (CCE) không chồng lấn cần giám sát trong khe có bằng giới hạn trên mỗi điểm truyền nhận (TRP) cho việc giám sát PDCCH hoặc cho các CCE không chồng lấn cần giám sát trong khe cho ô sơ cấp hay không;

phương tiện để nhận dạng, dựa vào việc xác định, tập hợp không gian tìm kiếm của PDCCH trên đó cho phép đăng ký quá mức;

phương tiện để nhận PDCCH từ ô sơ cấp trong khe; và

phương tiện để thực hiện các hoạt động giải mã mù trên các CCE trong tập hợp không gian tìm kiếm được nhận dạng của PDCCH trong ít nhất giới hạn giám sát tổng cho nhóm sóng mang thành phần có khoảng cách sóng mang con (SCS) giống với ô sơ cấp và giới hạn giám sát trên mỗi ô cho ô sơ cấp.

30. 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 sẽ khiến cho bộ xử lý:

xác định, bởi UE, xem giới hạn trên mỗi ô được lập lịch cho việc giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) hoặc cho các phần tử kênh điều khiển (CCE) không chồng lấn cần giám sát trong khe có bằng giới hạn trên mỗi điểm truyền nhận (TRP) cho việc giám sát PDCCH hoặc cho các CCE không chồng lấn cần giám sát trong khe cho ô sơ cấp hay không;

nhận dạng, dựa vào việc xác định, tập hợp không gian tìm kiếm của PDCCH trên đó cho phép đăng ký quá mức;

nhận PDCCH từ ô sơ cấp trong khe; và

thực hiện các hoạt động giải mã mù trên các CCE trong tập hợp không gian tìm kiếm được nhận dạng của PDCCH trong ít nhất giới hạn giám sát tổng cho nhóm sóng

mang thành phần có khoảng cách sóng mang con (SCS) giống với ô sơ cấp và giới hạn giám sát trên mỗi ô cho ô sơ cấp.

Phần mô tả trên đây được cung cấp để giúp cho người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể thực hiện các khía cạnh khác nhau được mô tả theo sáng chế. Những cải biến đối với các khía cạnh này sẽ hiển nhiên với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này, và các nguyên lý chung nêu theo sáng chế có thể được áp dụng cho các khía cạnh khác. Do đó, yêu cầu bảo hộ của sáng chế không dự định chỉ giới hạn ở các 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 viển 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 ở đây có nghĩa là "có vai trò làm ví dụ, mẫu hoặc minh họa". Khía cạnh bất kỳ được mô tả ở đây là "làm ví dụ" không nhất thiết được hiểu là được ưu tiên hoặc có lợi so với các khía cạnh khác. Trừ khi có quy định cụ thể khác, thuật ngữ "một số" đề cập đến một hoặc nhiều. Các tổ hợp chẳng hạn như "ít nhất một trong số A, B, hoặc C," "một hoặc nhiều trong số A, B hoặc C", "ít nhất một trong số A, B, và C," "một hoặc nhiều trong số A, B và C" và "A, B, C, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng" bao gồm tổ hợp bất kỳ của A, B, và/hoặc C, và có thể bao gồm các bội số của A, bội số của B, hoặc bội số của C. Cụ thể, các tổ hợp chẳng hạn như "ít nhất một trong số A, B, hoặc C", "một hoặc nhiều trong số A, B hoặc C", "ít nhất một trong số A, B, và C," "một hoặc nhiều trong số A, B và C" và "A, B, C, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng" có thể là chỉ có A, chỉ có B, chỉ có C, A và B, A và C, B và C, hoặc A và B và C, trong đó các tổ hợp bất kỳ như vậy có thể chứa một hoặc nhiều 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 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 viển dẫn và dự định được bao gồm bởi các yêu cầu bảo hộ. Hơn nữa, không thông tin nào bộc lộ ở đây được dự định dành cho công chúng bất kể phần bộc lộ đó được thể hiện rõ ràng trong các yêu cầu bảo hộ. Các từ "modun", "cơ chế", "phần tử", "thiết bị", và các từ tương tự không thể là từ thay thế cho từ "phương tiện". Do đó, không phần nào trong yêu cầu bảo hộ được hiểu là

phương tiện kèm theo chức năng trừ khi phần đó được trình bày rõ ràng bằng cách sử dụng cụm từ “phương tiện để”.

YÊU CẦU BẢO HỘ

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

truyền chỉ báo về giá trị của hệ số nhân thứ nhất biểu thị khả năng để thực hiện việc giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel - PDCCH) bổ sung hoặc giám sát phần tử kênh điều khiển (control channel element - CCE) không chồng lấn bổ sung đối với các ô nhiều điểm truyền nhận (transmit receive point - TRP);

thiết lập hệ số nhân được tạo cấu hình bằng giá trị của hệ số nhân thứ hai nhận được hoặc bằng giá trị của hệ số nhân thứ nhất;

xác định xem giá trị tối thiểu thứ nhất có lớn hơn giá trị tối thiểu thứ hai hay không, trong đó giá trị tối thiểu thứ nhất là giá trị nhỏ nhất trong số: (i) giá trị hệ số kết quả và (ii) giá trị giới hạn giám sát tổng cho nhóm ô với khoảng cách sóng mang con (sub-carrier spacing - SCS) của ô sơ cấp, trong đó giá trị tối thiểu thứ hai là giá trị nhỏ nhất trong số: (i) giá trị cho SCS của ô sơ cấp đối với ô phục vụ một TRP và (ii) giá trị giới hạn giám sát tổng cho nhóm ô với SCS của ô sơ cấp, và trong đó giá trị hệ số kết quả là giá trị của hệ số nhân được tạo cấu hình nhân với giá trị cho SCS của ô sơ cấp đối với ô phục vụ một TRP, trong đó mỗi trong số giá trị tối thiểu thứ nhất và giá trị tối thiểu thứ hai là giới hạn cho việc giám sát PDCCH hoặc cho việc giám sát CCE không chồng lấn cho ô sơ cấp trong khe;

nhận dạng, dựa vào việc liệu giá trị tối thiểu thứ nhất có lớn hơn giá trị tối thiểu thứ hai hay không, các tập hợp không gian tìm kiếm của PDCCH trên đó cho phép đăng ký quá mức;

nhận PDCCH từ ô sơ cấp trong khe; và

thực hiện các hoạt động giải mã mù trên các CCE trong các tập hợp không gian tìm kiếm được nhận dạng của PDCCH, trong đó các hoạt động giải mã mù được thực hiện trong ít nhất là giá trị tối thiểu thứ hai.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc xác định xem giá trị tối thiểu thứ nhất có lớn hơn giá trị tối thiểu thứ hai hay không bao gồm xác định xem giới hạn giám sát tổng cho nhóm ô với SCS có nhỏ hơn hoặc bằng giá trị cho SCS của ô sơ cấp đối với ô phục vụ một TRP hay không.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc xác định xem giá trị tối thiểu thứ nhất có lớn hơn giá trị tối thiểu thứ hai hay không bao gồm xác định xem UE đã báo hiệu giá trị của hệ số nhân thứ nhất là bằng 1 hay chưa.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc xác định xem giá trị tối thiểu thứ nhất có lớn hơn giá trị tối thiểu thứ hai hay không bao gồm xác định xem UE đã nhận giá trị bằng 1 cho hệ số nhân thứ hai nhận được hay chưa.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc nhận dạng, dựa vào việc xác định, các tập hợp không gian tìm kiếm trên đó cho phép đăng ký quá mức bao gồm xác định rằng các tập hợp không gian tìm kiếm của PDCCH bao gồm tất cả các không gian tìm kiếm được tạo cấu hình cho ô sơ cấp khi giá trị tối thiểu thứ nhất không lớn hơn giá trị tối thiểu thứ hai.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó việc thực hiện các hoạt động giải mã mù trên các CCE trong các tập hợp không gian tìm kiếm được nhận dạng của PDCCH bao gồm:

loại trừ các ứng viên PDCCH được giám sát và các CCE tương ứng với các tập hợp không gian tìm kiếm chung ra khỏi giá trị tối thiểu thứ hai;

giải mã không gian tìm kiếm riêng cho UE bắt đầu ở chỉ số tập hợp không gian tìm kiếm thấp nhất, và loại trừ số lượng ứng viên PDCCH được giám sát và CCE dùng để giải mã mỗi chỉ số ra khỏi giá trị tối thiểu thứ hai; và

dừng việc giải mã khi số lượng ứng viên PDCCH được giám sát, tạo cấu hình hoặc CCE cho chỉ số tiếp theo lớn hơn số lượng ứng viên PDCCH hoặc CCE không chồng lấn còn lại cho giá trị tối thiểu thứ hai.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc nhận dạng, dựa vào việc xác định, các tập hợp không gian tìm kiếm của PDCCH trên đó cho phép đăng ký quá mức bao gồm xác định rằng các tập hợp không gian tìm kiếm của PDCCH bao gồm các tập hợp không gian tìm kiếm kết hợp với một trong các TRP của ô sơ cấp khi giá trị tối thiểu thứ nhất lớn hơn giá trị tối thiểu thứ hai.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó các tập hợp không gian tìm kiếm kết hợp với một trong số các TRP của ô sơ cấp được tạo cấu hình với các tập hợp tài nguyên điều khiển (control resource set - CORESET) được kết hợp với giá trị được tạo cấu hình tương ứng của chỉ số lớp cao hơn trên mỗi CORESET.

9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó giá trị được tạo cấu hình tương ứng của chỉ số lớp cao hơn trên mỗi CORESET được kết hợp với cùng TRP trong số các TRP của ô sơ cấp.

10. Phương pháp theo điểm 8, trong đó giá trị được tạo cấu hình tương ứng của chỉ số lớp cao hơn trên mỗi CORESET bằng 0.

11. Phương pháp theo điểm 8, trong đó giá trị được tạo cấu hình tương ứng của chỉ số lớp cao hơn trên mỗi CORESET là giá trị chỉ số lớp cao hơn trên mỗi CORESET kết hợp với CORESET 0.

12. Phương pháp theo điểm 7, trong đó việc thực hiện các hoạt động giải mã mù trên các CCE trong các tập hợp không gian tìm kiếm được nhận dạng của PDCCH bao gồm:

loại trừ các ứng viên PDCCH được giám sát và các CCE tương ứng với các tập hợp không gian tìm kiếm chung ra khỏi giá trị tối thiểu thứ hai;

giải mã không gian tìm kiếm riêng cho UE trong các tập hợp không gian tìm kiếm kết hợp với một trong số các TRP bắt đầu ở chỉ số tập hợp không gian tìm kiếm thấp nhất, và loại trừ số lượng ứng viên PDCCH được giám sát và CCE dùng để giải mã mỗi chỉ số tập hợp không gian tìm kiếm ra khỏi giá trị tối thiểu thứ hai; và

dừng việc giải mã khi số lượng ứng viên PDCCH được giám sát, tạo cấu hình hoặc CCE cho chỉ số tiếp theo lớn hơn số lượng ứng viên PDCCH hoặc CCE không chồng lấn còn lại cho giá trị tối thiểu thứ hai của ô sơ cấp.

13. Thiết bị người dùng (UE) bao gồm:

bộ thu phát;

bộ nhớ lưu trữ các lệnh thực thi được bằng máy tính; và

bộ xử lý được tạo cấu hình để thực thi các lệnh và khiến cho UE:

truyền, qua bộ thu phát, chỉ báo về giá trị của hệ số nhân thứ nhất biểu thị khả năng để thực hiện việc giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) bổ sung hoặc giám sát phần tử kênh điều khiển (CCE) không chồng lấn bổ sung đối với các ô nhiều điểm truyền nhận (TRP);

thiết lập hệ số nhân được tạo cấu hình bằng giá trị của hệ số nhân thứ hai nhận được hoặc bằng giá trị của hệ số nhân thứ nhất;

xác định xem giá trị tối thiểu thứ nhất có lớn hơn giá trị tối thiểu thứ hai hay không, trong đó giá trị tối thiểu thứ nhất là giá trị nhỏ nhất trong số: (i) giá trị hệ số kết quả và (ii) giá trị giới hạn giám sát tổng cho nhóm ô với khoảng cách sóng mang con (SCS) của ô sơ cấp, trong đó giá trị tối thiểu thứ hai là giá trị nhỏ nhất trong số: (i) giá trị cho SCS của ô sơ cấp đối với ô phục vụ một TRP và (ii) giá trị giới hạn giám sát tổng cho nhóm ô trong SCS của ô sơ cấp, và trong đó giá trị hệ số kết quả là giá trị của hệ số nhân được tạo cấu hình nhân với giá trị cho SCS của ô sơ cấp, trong đó mỗi trong số giá trị tối thiểu thứ nhất và giá trị tối thiểu thứ hai là giới hạn cho việc giám sát PDCCH hoặc cho việc giám sát CCE không chồng lấn cho ô sơ cấp trong khe;

nhận dạng, dựa vào việc liệu giá trị tối thiểu thứ nhất có lớn hơn giá trị tối thiểu thứ hai hay không, các tập hợp không gian tìm kiếm của PDCCH trên đó cho phép đăng ký quá mức;

nhận, qua bộ thu phát, PDCCH từ ô sơ cấp trong khe; và

thực hiện các hoạt động giải mã mù trên các CCE trong các tập hợp không gian tìm kiếm được nhận dạng của PDCCH, trong đó các hoạt động giải mã mù được thực hiện trong ít nhất là giá trị tối thiểu thứ hai.

14. UE theo điểm 13, trong đó để xác định xem giá trị tối thiểu thứ nhất có lớn hơn giá trị tối thiểu thứ hai hay không, bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định rằng giới hạn giám sát tổng cho nhóm ô với SCS nhỏ hơn hoặc bằng giá trị cho SCS của ô sơ cấp đối với ô phục vụ một TRP.

15. UE theo điểm 13, trong đó để xác định xem giá trị tối thiểu thứ nhất có lớn hơn giá trị tối thiểu thứ hai hay không, bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định xem UE đã báo hiệu giá trị của khả năng hệ số nhân thứ nhất là bằng 1 hay chưa.

16. UE theo điểm 13, trong đó để xác định xem giá trị tối thiểu thứ nhất có lớn hơn giá trị tối thiểu thứ hai hay không, bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định xem UE đã nhận giá trị bằng 1 cho hệ số nhân thứ hai nhận được hay chưa.

17. UE theo điểm 13, trong đó ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định rằng các tập hợp không gian tìm kiếm của PDCCH bao gồm tất cả các không gian tìm kiếm được tạo cấu hình cho ô sơ cấp khi giá trị tối thiểu thứ nhất không lớn hơn giá trị tối thiểu thứ hai.

18. UE theo điểm 17, trong đó ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động giải mã mù trên các CCE trong các tập hợp không gian tìm kiếm được nhận dạng của PDCCH bằng việc:

loại trừ các ứng viên PDCCH được giám sát và các CCE tương ứng với các tập hợp không gian tìm kiếm chung ra khỏi giá trị tối thiểu thứ hai;

giải mã không gian tìm kiếm riêng cho UE bắt đầu ở chỉ số tập hợp không gian tìm kiếm thấp nhất, và loại trừ số lượng ứng viên PDCCH được giám sát và CCE dùng để giải mã mỗi chỉ số ra khỏi giá trị tối thiểu thứ hai; và

dừng việc giải mã khi số lượng ứng viên PDCCH được giám sát, tạo cấu hình hoặc CCE cho chỉ số tiếp theo lớn hơn số lượng ứng viên PDCCH hoặc CCE không chồng lấn còn lại cho giá trị tối thiểu thứ hai.

19. UE theo điểm 13, trong đó ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định rằng các tập hợp không gian tìm kiếm của PDCCH bao gồm các tập hợp không gian tìm kiếm kết hợp với một trong các TRP của ô sơ cấp khi giá trị tối thiểu thứ nhất lớn hơn giá trị tối thiểu thứ hai.

20. UE theo điểm 19, trong đó các tập hợp không gian tìm kiếm kết hợp với một trong số các TRP của ô sơ cấp được tạo cấu hình với các tập hợp tài nguyên điều khiển (CORESET) được kết hợp với giá trị được tạo cấu hình tương ứng của chỉ số lớp cao hơn trên mỗi CORESET.

21. UE theo điểm 20, trong đó giá trị được tạo cấu hình tương ứng của chỉ số lớp cao hơn trên mỗi CORESET là một trong số: giá trị được kết hợp với cùng TRP trong số các TRP của ô sơ cấp, giá trị bằng 0, hoặc giá trị chỉ số lớp cao hơn trên mỗi CORESET kết hợp với CORESET 0.

22. UE theo điểm 19, trong đó ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động giải mã mù trên các CCE trong các tập hợp không gian tìm kiếm được nhận dạng của PDCCH bằng việc:

loại trừ các ứng viên PDCCH được giám sát và các CCE tương ứng với các tập hợp không gian tìm kiếm chung ra khỏi giá trị tối thiểu thứ hai;

giải mã không gian tìm kiếm riêng cho UE trong các tập hợp không gian tìm kiếm kết hợp với một trong số các TRP bắt đầu ở chỉ số tập hợp không gian tìm kiếm thấp nhất, và loại trừ số lượng ứng viên PDCCH được giám sát và CCE dùng để giải mã mỗi chỉ số tập hợp không gian tìm kiếm ra khỏi giá trị tối thiểu thứ hai; và

dùng việc giải mã khi số lượng ứng viên PDCCH được giám sát, tạo cấu hình hoặc CCE cho chỉ số tiếp theo lớn hơn số lượng ứng viên PDCCH hoặc CCE không chồng lấn còn lại cho giá trị tối thiểu thứ hai.

23. Thiết bị để truyền thông không dây bao gồm:

phương tiện để truyền chỉ báo về giá trị của hệ số nhân thứ nhất biểu thị khả năng để thực hiện việc giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) bổ sung hoặc giám sát phần tử kênh điều khiển (CCE) không chồng lấn bổ sung đối với các ô nhiều điểm truyền nhận (TRP);

phương tiện để thiết lập hệ số nhân được tạo cấu hình bằng giá trị của hệ số nhân thứ hai nhận được hoặc bằng giá trị của hệ số nhân thứ nhất;

phương tiện để xác định xem giá trị tối thiểu thứ nhất có lớn hơn giá trị tối thiểu thứ hai hay không, trong đó giá trị tối thiểu thứ nhất là giá trị nhỏ nhất trong số: (i) giá trị hệ số kết quả và (ii) giá trị giới hạn giám sát tổng cho nhóm ô với khoảng cách sóng mang con (SCS) của ô sơ cấp, trong đó giá trị tối thiểu thứ hai là giá trị nhỏ nhất trong số: (i) giá trị cho SCS của ô sơ cấp đối với ô phục vụ một TRP và (ii) giá trị giới hạn giám sát tổng cho nhóm ô trong SCS của ô sơ cấp, và trong đó giá trị hệ số kết quả là giá trị của hệ số nhân được tạo cấu hình nhân với giá trị cho SCS của ô sơ cấp, trong đó mỗi

trong số giá trị tối thiểu thứ nhất và giá trị tối thiểu thứ hai là giới hạn cho việc giám sát PDCCH hoặc cho việc giám sát CCE không chồng lấn cho ô sơ cấp trong khe;

phương tiện để nhận dạng, dựa vào việc liệu giá trị tối thiểu thứ nhất có lớn hơn giá trị tối thiểu thứ hai hay không, các tập hợp không gian tìm kiếm của PDCCH trên đó cho phép đăng ký quá mức;

phương tiện để nhận PDCCH từ ô sơ cấp trong khe; và

phương tiện để thực hiện các hoạt động giải mã mù trên các CCE trong các tập hợp không gian tìm kiếm được nhận dạng của PDCCH, trong đó các hoạt động giải mã mù được thực hiện trong ít nhất là giá trị tối thiểu thứ hai và giới hạn giám sát tổng cho nhóm ô với SCS của ô sơ cấp.

24. 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 của thiết bị người dùng (UE) khiến cho UE:

truyền chỉ báo về giá trị của hệ số nhân thứ nhất biểu thị khả năng để thực hiện việc giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) bổ sung hoặc giám sát phần tử kênh điều khiển (CCE) không chồng lấn bổ sung đối với các ô nhiều điểm truyền nhận (TRP);

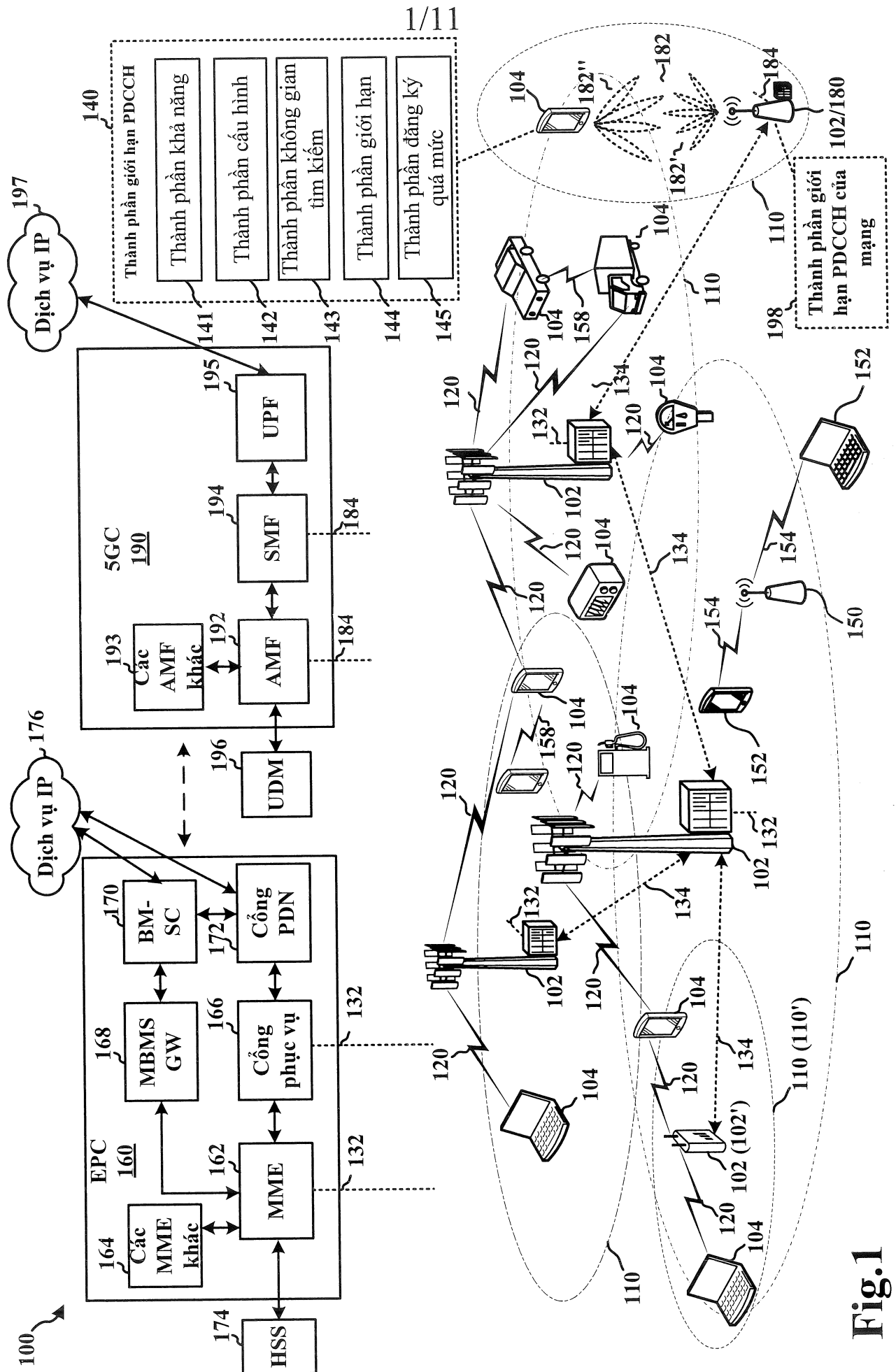
thiết lập hệ số nhân được tạo cấu hình bằng giá trị của hệ số nhân thứ hai nhận được hoặc bằng giá trị của hệ số nhân thứ nhất;

xác định xem giá trị tối thiểu thứ nhất có lớn hơn giá trị tối thiểu thứ hai hay không, trong đó giá trị tối thiểu thứ nhất là giá trị nhỏ nhất trong số: (i) giá trị hệ số kết quả và (ii) giá trị giới hạn giám sát tổng cho nhóm ô với khoảng cách sóng mang con (SCS) của ô sơ cấp, trong đó giá trị tối thiểu thứ hai là giá trị nhỏ nhất trong số: (i) giá trị cho SCS của ô sơ cấp đối với ô phục vụ một TRP và (ii) giá trị giới hạn giám sát tổng cho nhóm ô trong SCS của ô sơ cấp, và trong đó giá trị hệ số kết quả là giá trị của hệ số nhân được tạo cấu hình nhân với giá trị cho SCS của ô sơ cấp, trong đó mỗi trong số giá trị tối thiểu thứ nhất và giá trị tối thiểu thứ hai là giới hạn cho việc giám sát PDCCH hoặc cho việc giám sát CCE không chồng lấn cho ô sơ cấp trong khe;

nhận dạng, dựa vào việc liệu giá trị tối thiểu thứ nhất có lớn hơn giá trị tối thiểu thứ hai hay không, các tập hợp không gian tìm kiếm của PDCCH trên đó cho phép đăng ký quá mức;

nhận PDCCH từ ô sơ cấp trong khe; và

thực hiện các hoạt động giải mã mù trên các CCE trong các tập hợp không gian tìm kiếm được nhận dạng của PDCCH, trong đó các hoạt động giải mã mù được thực hiện trong ít nhất là giá trị tối thiểu thứ hai.



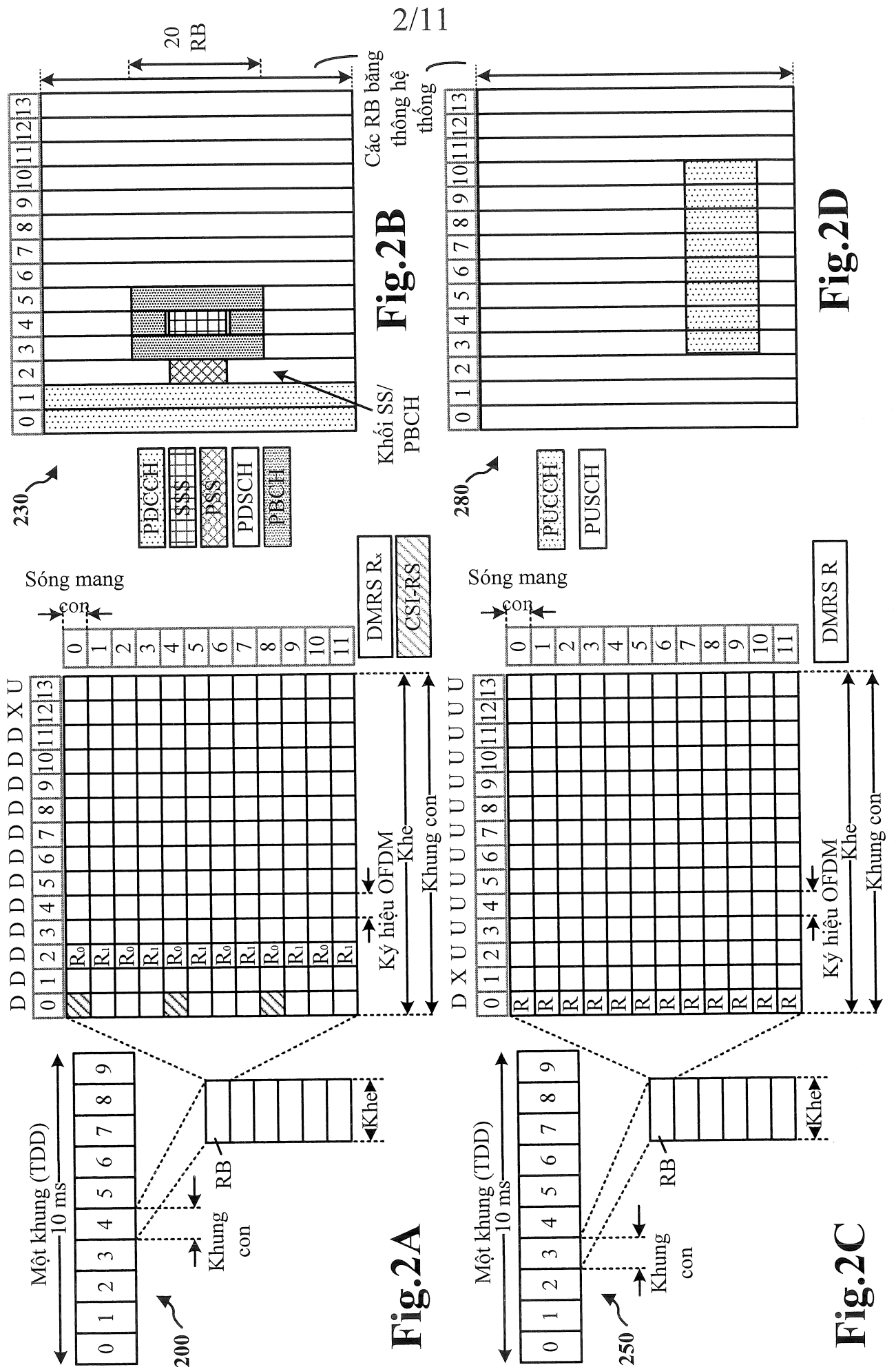
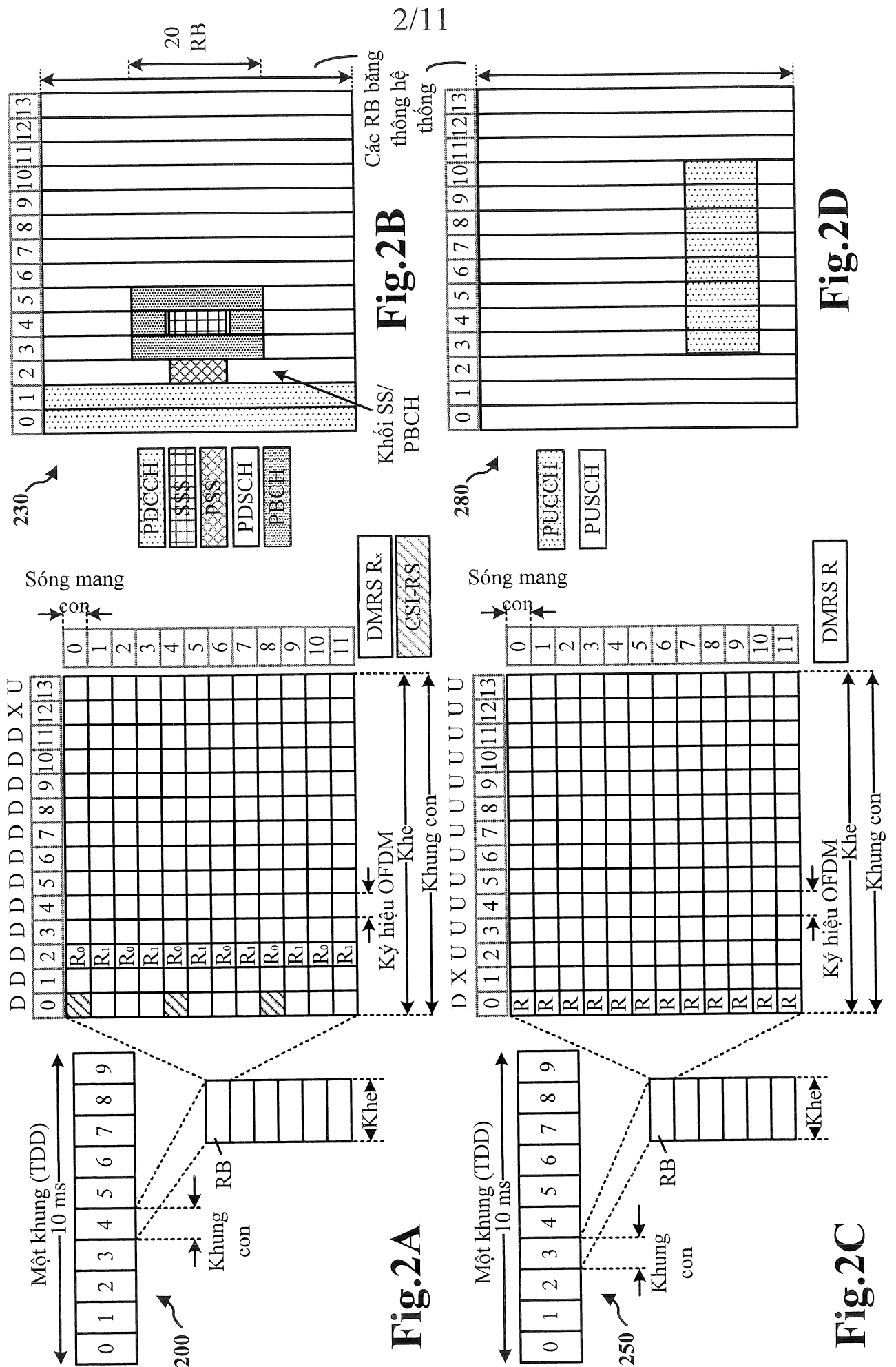
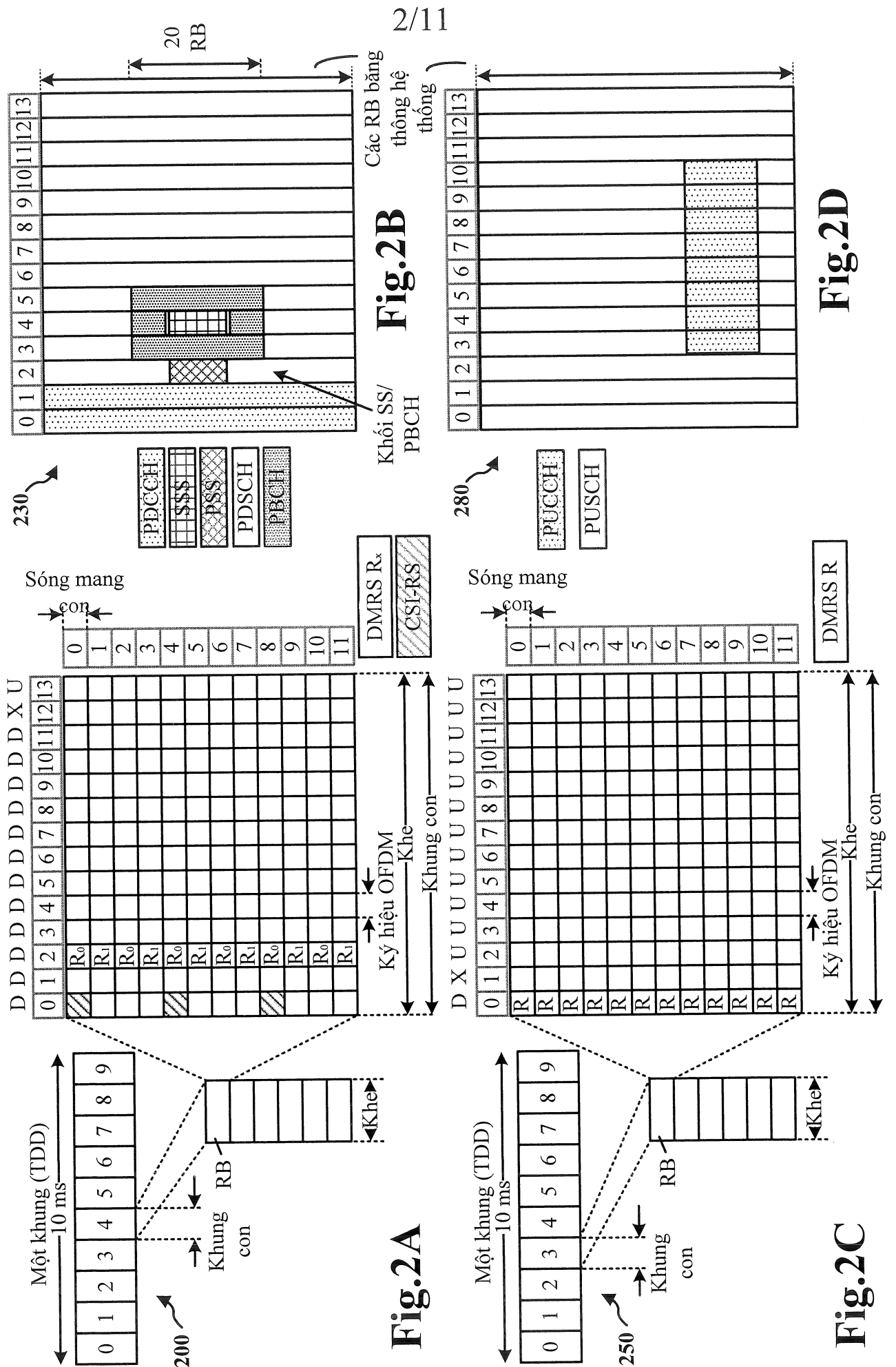


Fig. 2D

4/11

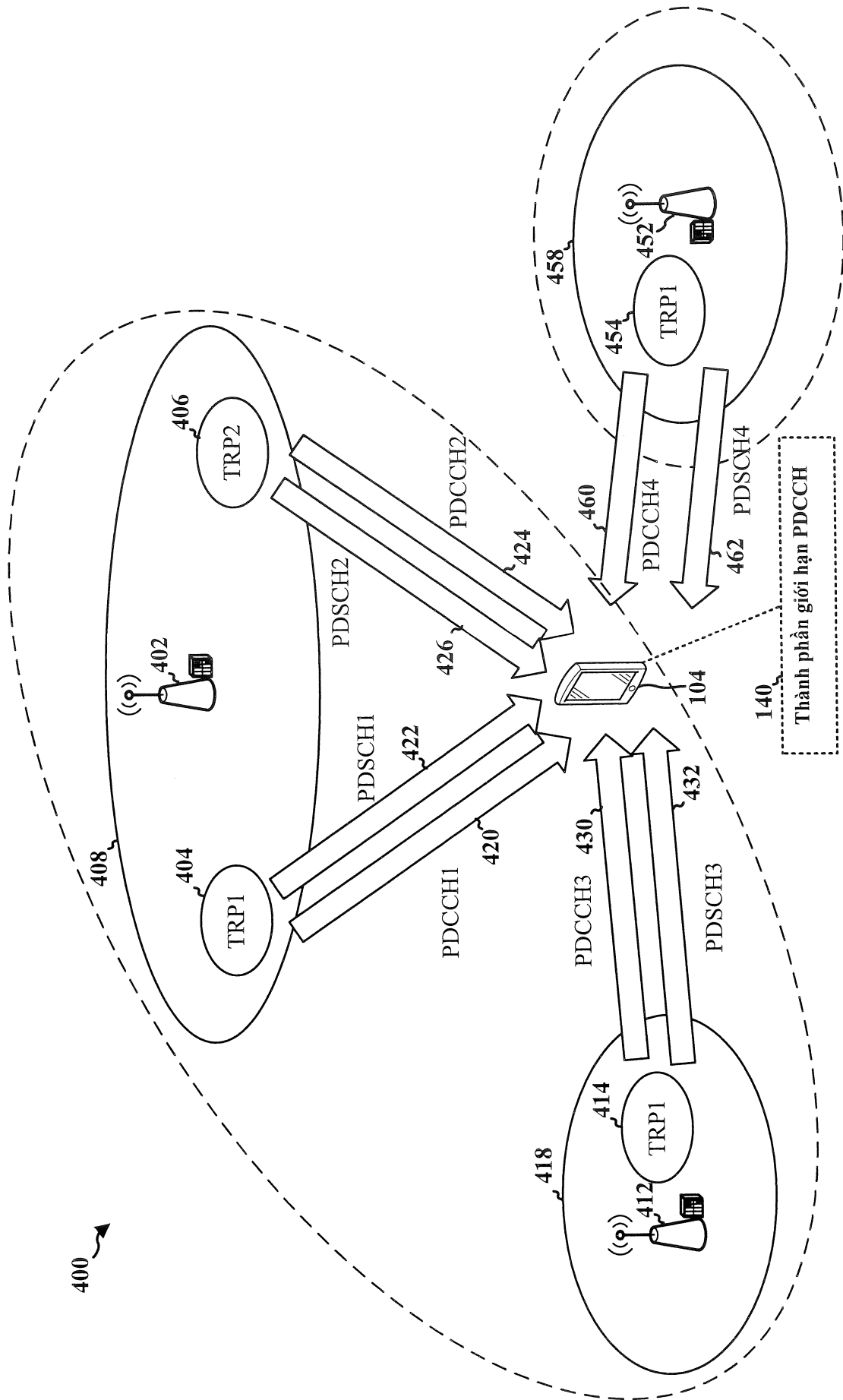


Fig.4

5/11

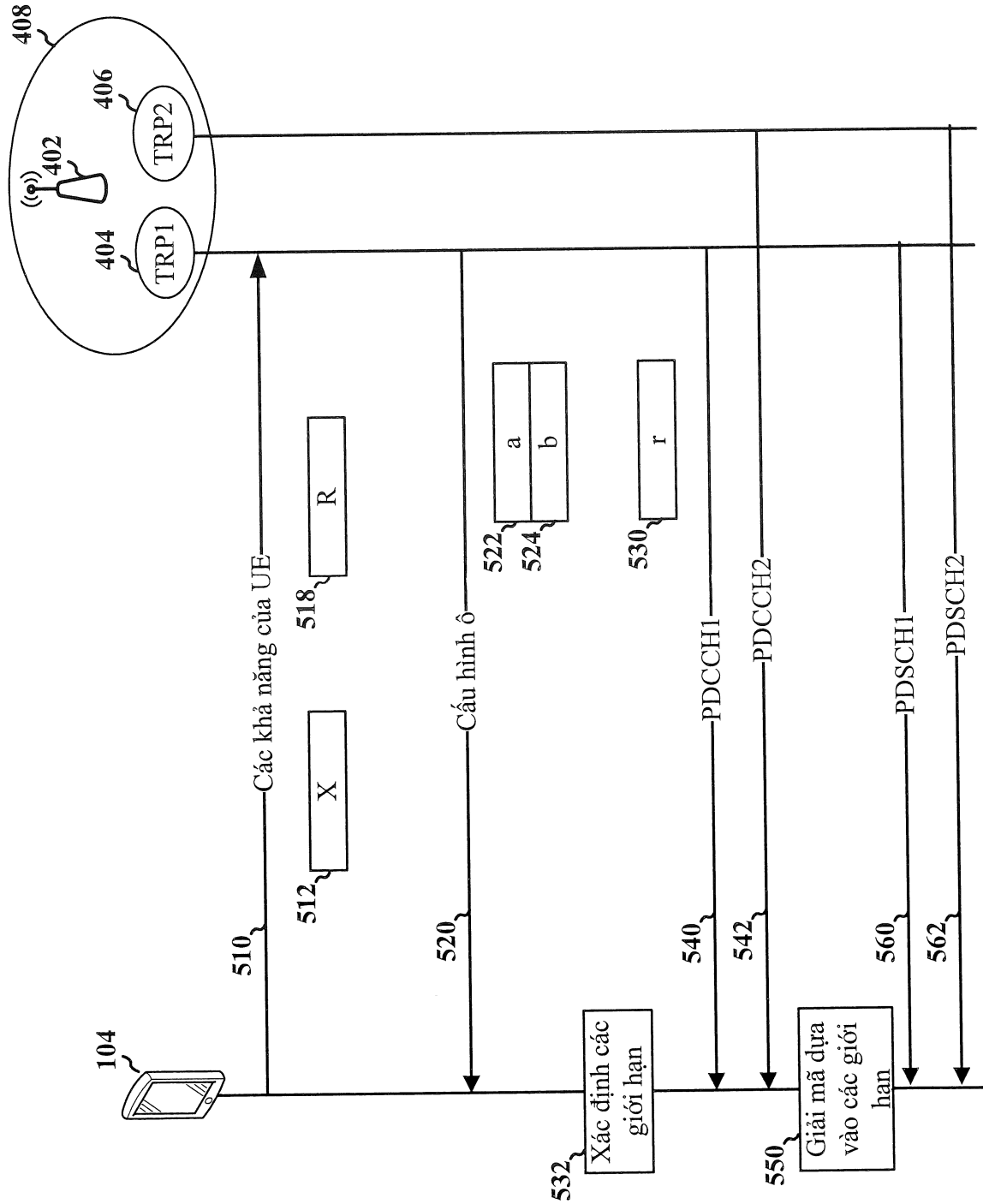


Fig.5

6/11

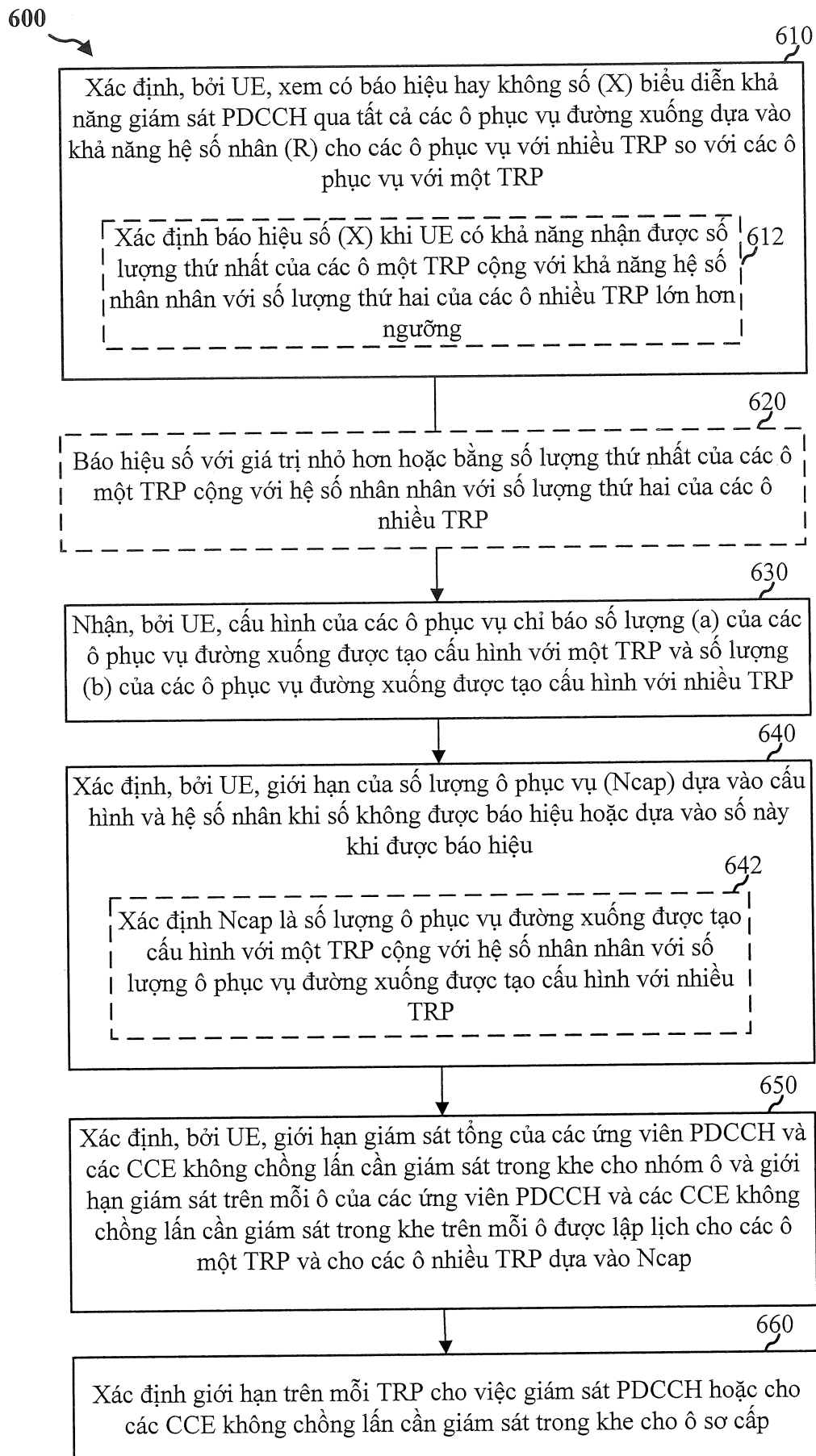


Fig.6

7/11

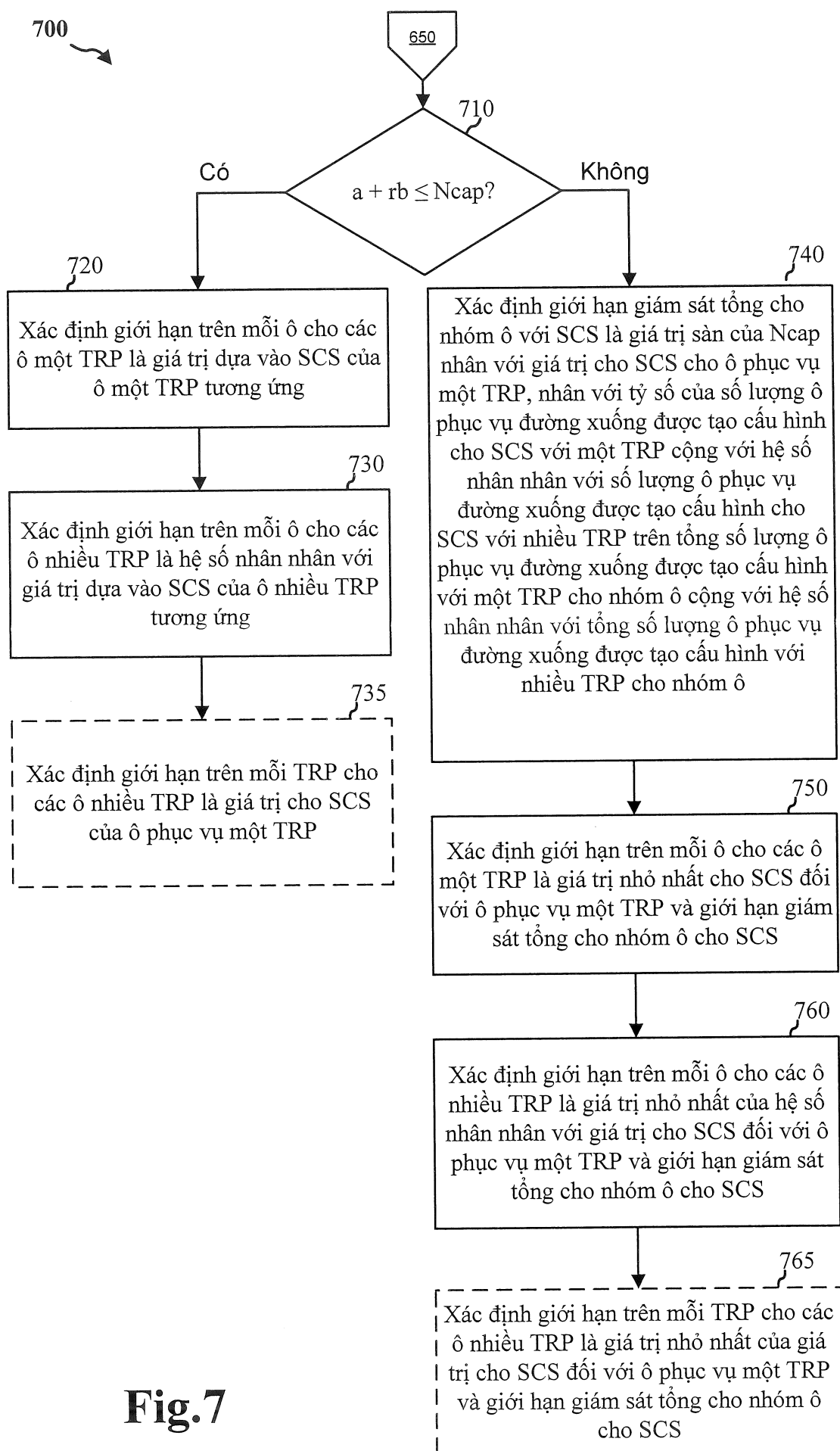


Fig.7

8/11

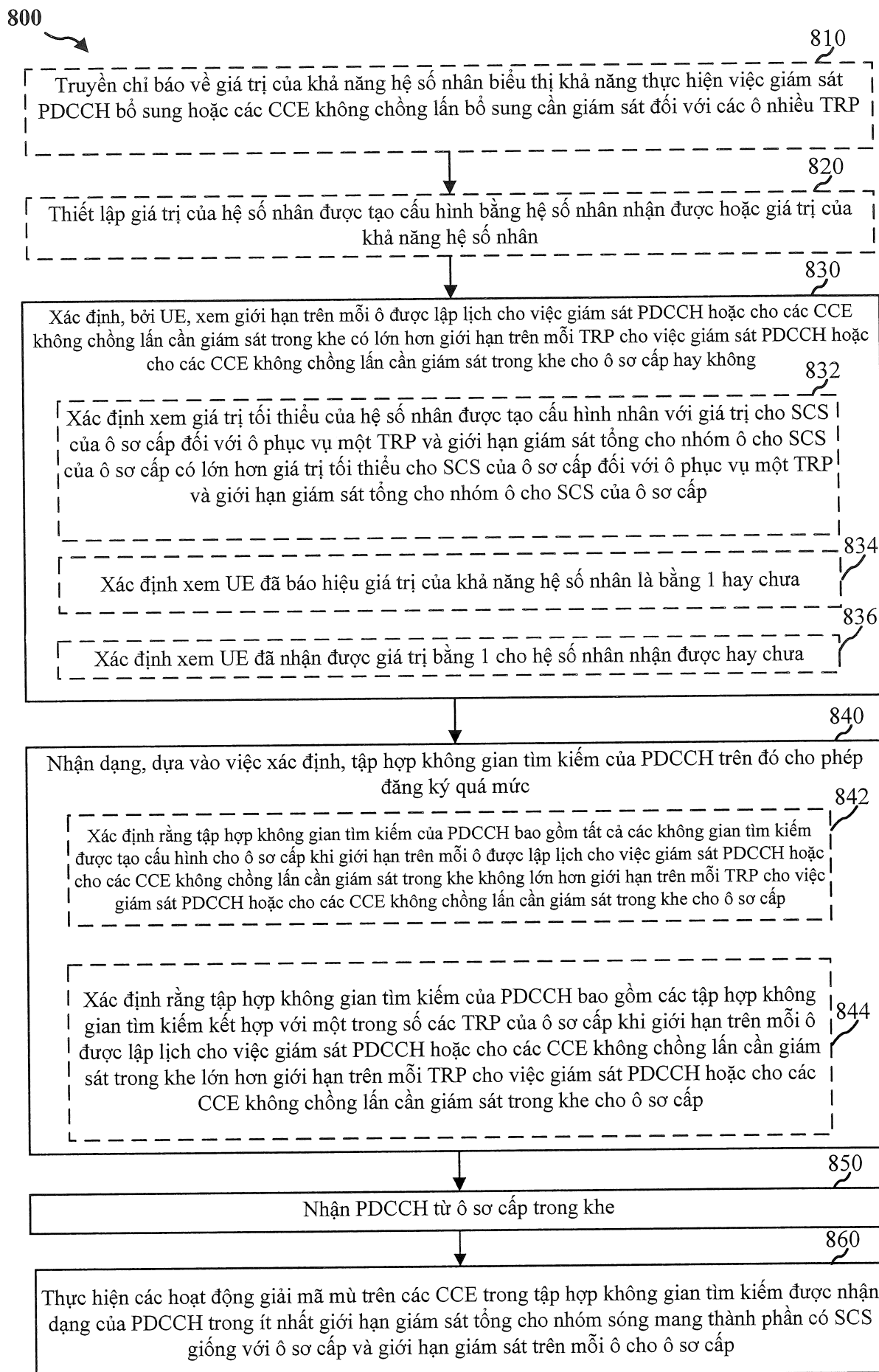
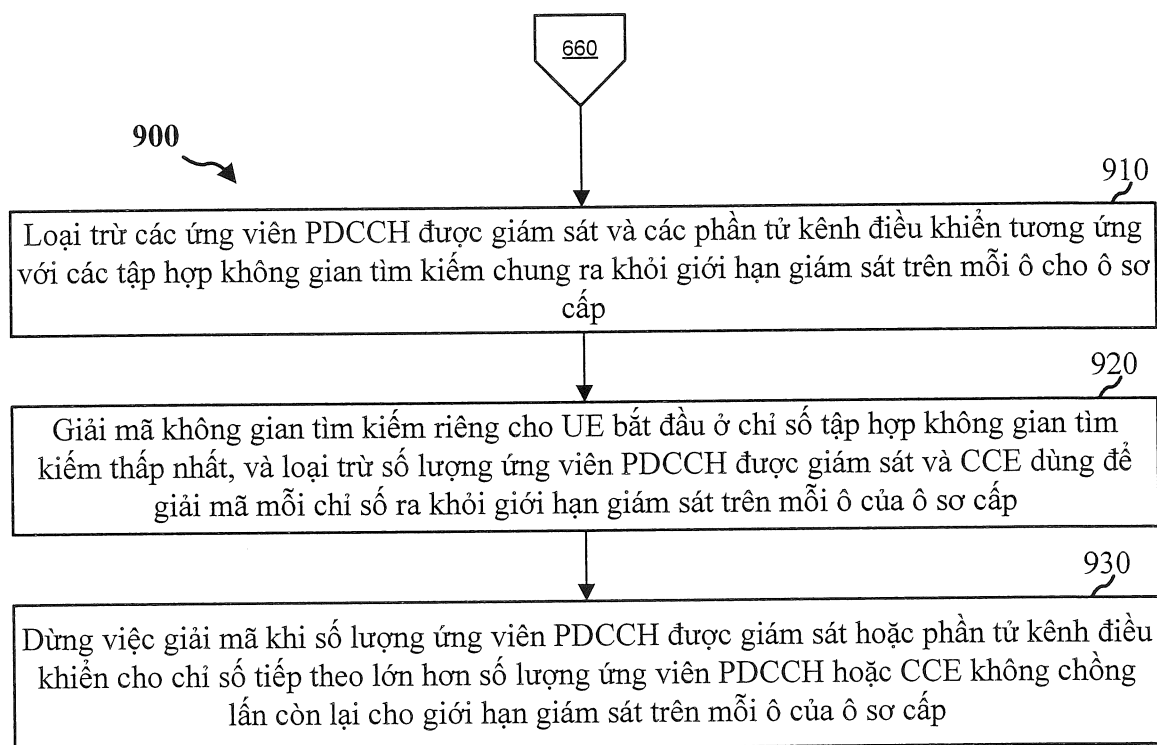
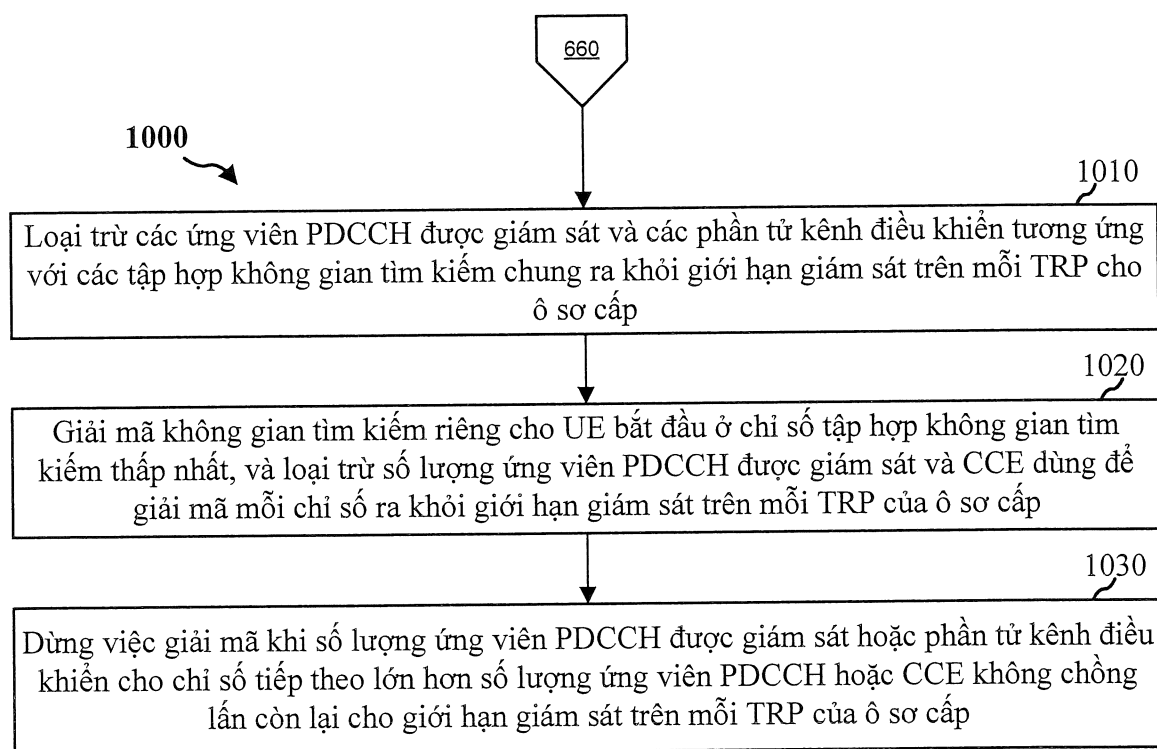


Fig.8

9/11

**Fig.9****Fig.10**

10/11

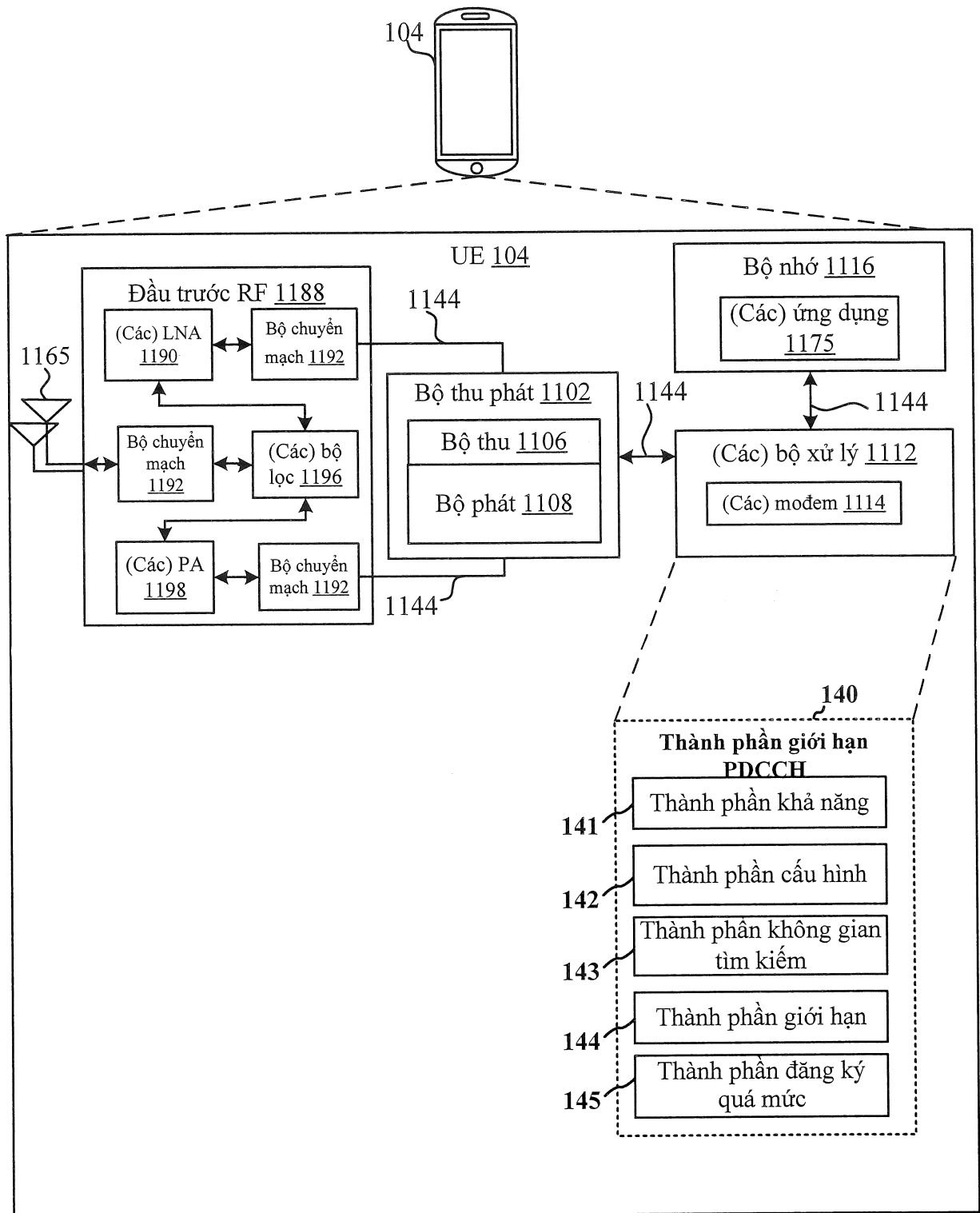


Fig.11

11/11

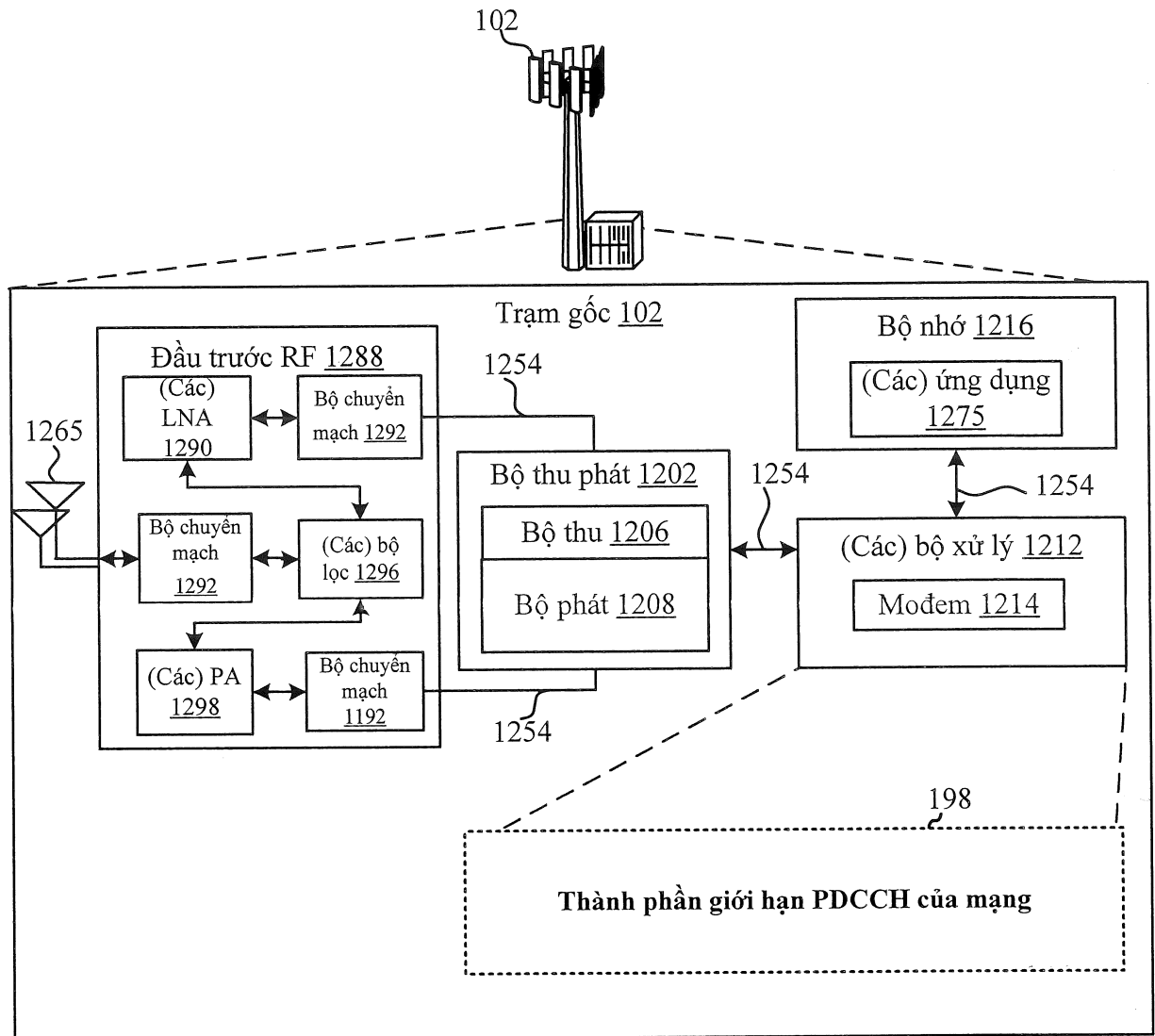


Fig.12