



(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)



1-0050355

(51)^{2021.01} H04L 5/00

(13) B

(21) 1-2022-03753

(22) 09/12/2020

(86) PCT/US2020/064093 09/12/2020

(87) WO 2021/133554 01/07/2021

(30) 62/952,855 23/12/2019 US; 17/247,204 03/12/2020 US

(45) 25/08/2025 449

(43) 26/09/2022 414A

(73) QUALCOMM INCORPORATED (US)

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

(72) LEI, Jing (US); XU, Huilin (CN); ANG, Peter Pui Lok (CA); CHEN, Wanshi (CN);
MUKKAVILLI, Krishna Kiran (US); JI, Tingfang (US).

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

(54) THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG, TRẠM GỐC VÀ PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN THÔNG
KHÔNG DÂY

(21) 1-2022-03753

(57) Sáng chế đề cập đến truyền thông không dây, cụ thể hơn đề cập đến thiết bị người dùng, trạm gốc, và phương pháp truyền thông không dây. Theo một số khía cạnh, thiết bị người dùng (user equipment - UE) có thể truyền thông tin hỗ trợ UE bao gồm báo cáo về khả năng của UE và báo cáo đo đến trạm gốc, và trạm gốc có thể xác định cấu hình giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel - PDCCH) cho các UE giảm lược khả năng dựa ít nhất một phần vào thông tin hỗ trợ UE. UE có thể xác định liệu cuộc truyền thông PDCCH chung nhóm (group common PDCCH - GC-PDCCH) có cho biết rằng mã định danh vùng được kích hoạt cho khoảng thời gian giám sát liên quan hay không. UE có thể thực hiện có chọn lọc một hoặc nhiều giải mã mù PDCCH trong một hoặc nhiều tập không gian tìm kiếm kết hợp với mã định danh vùng trong suốt khoảng thời gian giám sát dựa ít nhất một phần vào việc xác định liệu cuộc truyền thông GC-PDCCH có cho biết rằng mã định danh vùng được kích hoạt cho khoảng thời gian giám sát hay không. Sáng chế còn đề cập đến rất nhiều khía cạnh khác.

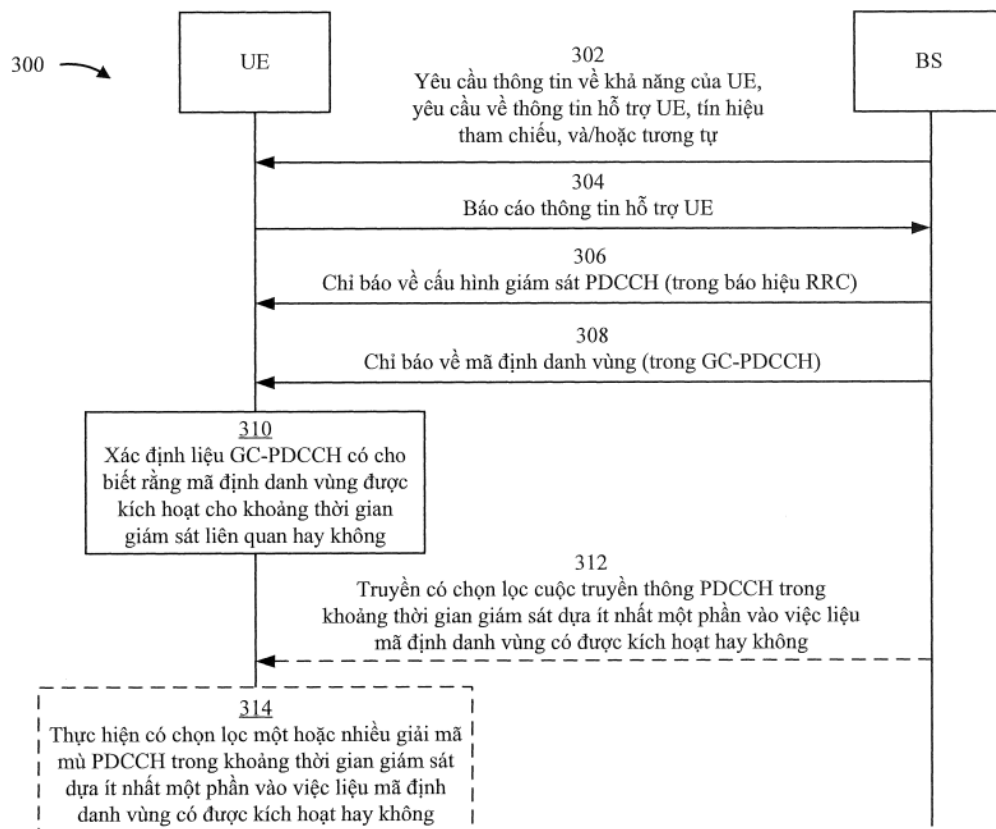


Fig.3B

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến truyền thông không dây và cụ thể hơn đề cập đến các kỹ thuật và thiết bị để giảm giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý cho các thiết bị người dùng giảm lược khả năng.

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, băng thông, công suất truyền, và/hoặc các tài nguyên tương tự). Ví dụ về các công nghệ đa truy cập như vậy bao gồm các hệ thống đa truy cập phân chia theo mã (code division multiple access - CDMA), các hệ thống đa truy cập phân chia theo thời gian (time division multiple access - TDMA), các hệ thống đa truy cập phân chia theo tần số (frequency division multiple access - FDMA), các hệ thống đa truy cập phân chia theo tần số trực giao (orthogonal frequency division multiple access - OFDMA), các hệ thống đa truy cập phân chia theo tần số một sóng mang (single-carrier frequency divisional multiple access - SC-FDMA), các hệ thống đa truy cập phân chia theo mã đồng bộ phân chia theo thời gian (time division synchronous code division multiple access - TD-SCDMA), và hệ thống tiến hóa dài hạn (Long Term Evolution - LTE). LTE/LTE-nâng cao (LTE/LTE-Advanced) là tập hợp các cải tiến đối với tiêu chuẩn di động của Hệ thống viễn thông di động toàn cầu (Universal Mobile Telecommunications System - UMTS) được ban hành bởi Dự án đối tác thế hệ thứ ba (Third Generation Partnership Project- 3GPP).

Mạng truyền thông không dây có thể bao gồm một số trạm gốc (base station - BS) có thể hỗ trợ truyền thông cho một số thiết bị người dùng (thiết bị người dùng - UE). Thiết bị người dùng (UE) có thể truyền thông với trạm gốc (BS) thông qua đường xuống và đường lên. Đường xuống (hay liên kết xuôi) chỉ liên kết truyền thông từ BS

đến UE, và đường lên (hay liên kết ngược) chỉ liên kết truyền thông từ UE đến BS. Như sẽ được mô tả chi tiết hơn dưới đây, BS có thể được gọi là nút B, gNB, điểm truy cập (access point - AP), đầu vô tuyến, điểm truyền nhận (transmit receive point - TRP), BS vô tuyến mới (new radio - NR), nút B 5G, và/hoặc các thuật ngữ tương tự.

Các công nghệ đa truy cập ở trên đã được áp dụng trong các tiêu chuẩn viễn thông khác nhau để cung cấp giao thức chung cho phép các thiết bị người dùng khác nhau truyền thông ở cấp độ thành phố, quốc gia, khu vực, và thậm chí toàn cầu. Vô tuyến mới (NR), còn được gọi là 5G, là tập hợp các cải tiến của chuẩn di động LTE được ban hành bởi Dự án đối tác thế hệ thứ ba (3GPP). NR được thiết kế để hỗ trợ tốt hơn cho truy cập Internet băng rộng di động bằng cách cải tiến hiệu quả phổ, giảm chi phí, cải thiện các dịch vụ, sử dụng phổ mới, và tích hợp tốt hơn với các chuẩn mở khác bằng cách sử dụng kỹ thuật ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (ghép kênh phân tần trực giao - OFDM) có tiền tố vòng (cyclic prefix - CP) (CP-OFDM) trên đường xuống (downlink - DL), sử dụng CP-OFDM và/hoặc SC-FDM (ví dụ, còn gọi là OFDM trải phổ biến đổi Fourier rời rạc (discrete Fourier transform spread OFDM - DFT-s-OFDM) trên đường lên (uplink - UL), cũng như hỗ trợ điều hướng chùm sóng, công nghệ anten nhiều đầu vào nhiều đầu ra (multiple-input multiple-output - MIMO) và cộng gộp sóng mang. Tuy nhiên, do nhu cầu truy cập băng rộng di động tiếp tục tăng, nên cần cải tiến thêm công nghệ LTE và NR. Tốt hơn là, các cải tiến này nên ứng dụng được cho nhiều công nghệ đa truy cập và các chuẩn viễn thông có sử dụng các công nghệ này.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo một số khía cạnh, phương pháp truyền thông không dây, được thực hiện bởi thiết bị người dùng (user equipment - UE), có thể bao gồm bước truyền thông tin hỗ trợ UE đến trạm gốc; nhận chỉ báo về mã định danh vùng kết hợp với cấu hình giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel - PDCCH) cho các UE giảm lược khả năng được kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control - RRC); xác định liệu cuộc truyền thông PDCCH chung nhóm (GC-PDCCH) có cho biết rằng mã định danh vùng có được kích hoạt cho khoảng thời gian giám sát liên quan hay không; và thực hiện có chọn lọc một hoặc nhiều giải mã mù PDCCH trong một hoặc nhiều tập không gian tìm kiếm kết hợp với mã định danh vùng trong suốt

khoảng thời gian giám sát dựa ít nhất một phần vào việc xác định liệu cuộc truyền thông GC-PDCCH có cho biết rằng mã định danh vùng được kích hoạt cho khoảng thời gian giám sát hay không.

Theo một số khía cạnh, phương pháp truyền thông không dây, được thực hiện bởi trạm gốc (base station - BS), có thể bao gồm bước truyền, đến UE, yêu cầu về thông tin hỗ trợ UE; truyền, đến UE, chỉ báo về mã định danh vùng kết hợp với cấu hình giám sát PDCCH được xác định cho các UE giản lược khả năng được kết nối RRC; truyền cuộc truyền thông GC-PDCCH cho biết liệu mã định danh vùng có được kích hoạt cho khoảng thời gian giám sát liên quan hay không; và truyền có chọn lọc, dựa ít nhất một phần vào việc liệu cuộc truyền thông GC-PDCCH có cho biết rằng mã định danh vùng được kích hoạt cho khoảng thời gian giám sát hay không, cuộc truyền thông PDCCH cho UE trong một hoặc nhiều tập không gian tìm kiếm kết hợp với mã định danh vùng trong suốt khoảng thời gian giám sát.

Theo một số khía cạnh, UE để truyền thông không dây có thể bao gồm bộ nhớ và một hoặc nhiều bộ xử lý được ghép nối hoạt động với bộ nhớ. Bộ nhớ và một hoặc nhiều bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để truyền thông tin hỗ trợ UE đến trạm gốc; nhận chỉ báo về mã định danh vùng kết hợp với cấu hình giám sát PDCCH cho các UE giản lược khả năng được kết nối RRC; xác định liệu cuộc truyền thông GC-PDCCH có cho biết rằng mã định danh vùng được kích hoạt cho khoảng thời gian giám sát liên quan hay không; và thực hiện có chọn lọc một hoặc nhiều giải mã mù PDCCH trong một hoặc nhiều tập không gian tìm kiếm kết hợp với mã định danh vùng trong suốt khoảng thời gian giám sát dựa ít nhất một phần vào việc xác định liệu cuộc truyền thông GC-PDCCH có cho biết rằng mã định danh vùng được kích hoạt cho khoảng thời gian giám sát hay không.

Theo một số khía cạnh, BS để truyền thông không dây có thể bao gồm bộ nhớ và một hoặc nhiều bộ xử lý được ghép nối hoạt động với bộ nhớ. Bộ nhớ và một hoặc nhiều bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để truyền, đến UE, yêu cầu về thông tin hỗ trợ UE; truyền, đến UE, chỉ báo về mã định danh vùng kết hợp với cấu hình giám sát PDCCH được xác định cho các UE giản lược khả năng được kết nối RRC; truyền cuộc truyền thông GC-PDCCH cho biết liệu mã định danh vùng có được kích hoạt cho khoảng thời

gian giám sát liên quan hay không; và truyền có chọn lọc, dựa ít nhất một phần vào việc liệu cuộc truyền thông GC-PDCCH có cho biết rằng mã định danh vùng được kích hoạt cho khoảng thời gian giám sát hay không, cuộc truyền thông PDCCH cho UE trong một hoặc nhiều tập không gian tìm kiếm kết hợp với mã định danh vùng trong suốt khoảng thời gian giám sát.

Theo một số khía cạnh, phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính có thể lưu trữ một hoặc nhiều lệnh để truyền thông không dây. Một hoặc nhiều lệnh này, khi được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý của UE, có thể khiến một hoặc nhiều bộ xử lý truyền thông tin hỗ trợ UE đến trạm gốc; nhận chỉ báo về mã định danh vùng kết hợp với cấu hình giám sát PDCCH cho các UE gián lược khả năng được kết nối RRC; xác định liệu cuộc truyền thông GC-PDCCH có cho biết rằng mã định danh vùng được kích hoạt cho khoảng thời gian giám sát liên quan hay không; và thực hiện có chọn lọc một hoặc nhiều giải mã mù PDCCH trong một hoặc nhiều tập không gian tìm kiếm kết hợp với mã định danh vùng trong suốt khoảng thời gian giám sát dựa ít nhất một phần vào việc xác định liệu cuộc truyền thông GC-PDCCH có cho biết rằng mã định danh vùng được kích hoạt cho khoảng thời gian giám sát hay không.

Theo một số khía cạnh, phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính có thể lưu trữ một hoặc nhiều lệnh để truyền thông không dây. Một hoặc nhiều lệnh này, khi được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý của BS, có thể khiến một hoặc nhiều bộ xử lý: truyền, đến UE, yêu cầu về thông tin hỗ trợ UE; truyền, đến UE, chỉ báo về mã định danh vùng kết hợp với cấu hình giám sát PDCCH được xác định cho các UE gián lược khả năng được kết nối RRC; truyền cuộc truyền thông GC-PDCCH cho biết liệu mã định danh vùng có được kích hoạt cho khoảng thời gian giám sát liên quan hay không; và truyền có chọn lọc, dựa ít nhất một phần vào việc liệu cuộc truyền thông GC-PDCCH có cho biết rằng mã định danh vùng được kích hoạt cho khoảng thời gian giám sát hay không, cuộc truyền thông PDCCH cho UE trong một hoặc nhiều tập không gian tìm kiếm kết hợp với mã định danh vùng trong suốt khoảng thời gian giám sát.

Theo một số khía cạnh, máy để truyền thông không dây có thể bao gồm phương tiện để truyền thông tin hỗ trợ UE đến trạm gốc; phương tiện để nhận chỉ báo về mã định danh vùng kết hợp với cấu hình giám sát PDCCH cho các UE gián lược khả năng

được kết nối RRC; phương tiện để xác định việc liệu cuộc truyền thông GC-PDCCH có cho biết rằng mã định danh vùng được kích hoạt cho khoảng thời gian giám sát liên quan hay không; và phương tiện để thực hiện có chọn lọc một hoặc nhiều giải mã mà PDCCH trong một hoặc nhiều tập không gian tìm kiếm kết hợp với mã định danh vùng trong suốt khoảng thời gian giám sát dựa ít nhất một phần vào việc xác định việc liệu cuộc truyền thông GC-PDCCH có cho biết rằng mã định danh vùng được kích hoạt cho khoảng thời gian giám sát hay không.

Theo một số khía cạnh, máy để truyền thông không dây có thể bao gồm phương tiện để truyền, đến UE, yêu cầu về thông tin hỗ trợ UE; phương tiện để truyền, đến UE, chỉ báo về mã định danh vùng kết hợp với cấu hình giám sát PDCCH được xác định cho các UE gián lược khả năng được kết nối RRC; phương tiện để truyền cuộc truyền thông GC-PDCCH cho biết việc mã định danh vùng có được kích hoạt cho khoảng thời gian giám sát liên quan hay không; và phương tiện để truyền có chọn lọc, dựa ít nhất một phần vào việc liệu cuộc truyền thông GC-PDCCH có cho biết rằng mã định danh vùng được kích hoạt cho khoảng thời gian giám sát hay không, cuộc truyền thông PDCCH cho UE trong một hoặc nhiều tập không gian tìm kiếm kết hợp với mã định danh vùng trong suốt khoảng thời gian giám sát.

Nói chung, các khía cạnh bao gồm phương pháp, máy, hệ thống, sản phẩm chương trình máy tính, phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính, thiết bị người dùng, trạm gốc, thiết bị truyền thông không dây, và/hoặc hệ thống xử lý như được mô tả cơ bản ở đây có tham chiếu đến và được minh họa bằng các hình vẽ và phần mô tả kỹ thuật kèm theo.

Các phần trên đây đã mô tả tương đối rộng các dấu hiệu và ưu điểm kỹ thuật của các ví dụ theo sáng chế để phần mô tả chi tiết sau đây có thể được hiểu rõ hơn. Các dấu hiệu và ưu điểm khác sẽ được mô tả sau đây. Khái niệm và các ví dụ cụ thể được bộc lộ có thể dễ dàng được sử dụng làm cơ sở để sửa đổi hoặc thiết kế các kết cấu khác để thực hiện các mục đích tương tự của sáng chế. Các kết cấu tương đương như vậy không nằm ngoài phạm vi của phần yêu cầu bảo hộ kèm theo. Các đặc điểm của các khái niệm được mô tả ở đây, cả cấu tạo và phương pháp hoạt động của chúng, cùng với các ưu điểm kèm theo sẽ được hiểu rõ hơn qua phần mô tả sau đây khi được xem xét cùng với các

hình vẽ kèm theo. Mỗi hình vẽ được đưa ra nhằm mục đích minh họa và mô tả, và không nhằm xác định giới hạn của các yêu cầu bảo hộ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để các đặc điểm nêu trên của sáng chế có thể được hiểu chi tiết, phần mô tả cụ thể hơn, được tóm tắt ngắn gọn ở trên, có thể được hiểu bằng cách tham chiếu đến các khía cạnh, một số trong số đó được minh họa trên các hình vẽ kèm theo. Tuy nhiên, cần lưu ý rằng các hình vẽ kèm theo chỉ minh họa một số khía cạnh điển hình nhất định của sáng chế và do đó không được coi là giới hạn phạm vi của nó, vì mô tả có thể thừa nhận các khía cạnh hiệu quả tương đương khác. Các số tham chiếu giống nhau trên các hình vẽ khác nhau có thể nhận dạng các phần tử tài nguyên giống hoặc tương tự.

Fig.1 là sơ đồ minh họa ví dụ về mạng truyền thông không dây, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Fig.2 là sơ đồ minh họa ví dụ về trạm gốc (BS) truyền thông với thiết bị người dùng (UE) trong mạng truyền thông không dây, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Fig.3A đến Fig.3E là các sơ đồ minh họa một hoặc nhiều ví dụ về việc giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý cho các thiết bị người dùng giảm lược khả năng, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Fig.4 là sơ đồ minh họa ví dụ về quy trình được thực hiện, ví dụ, bởi UE, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Fig.5 là sơ đồ minh họa ví dụ về quy trình được thực hiện, ví dụ, bởi BS, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Fig.6 và Fig.7 là sơ đồ của ví dụ về máy để truyền thông không dây, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các khía cạnh khác nhau của sáng chế được mô tả đầy đủ hơn sau đây với tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo. Tuy nhiên, sáng chế có thể được thể hiện dưới nhiều

hình thức khác nhau và không được hiểu là bị giới hạn với bất kỳ cấu trúc hoặc chức năng cụ thể nào được trình bày theo sáng chế. Thay vào đó, những khía cạnh này được đưa ra sao cho sáng chế sẽ được thấu đáo và đầy đủ, và chuyển tải đầy đủ phạm vi của sáng chế cho những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật. Dựa vào những kiến thức ở đây người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật phải đánh giá cao rằng phạm vi của sáng chế được dự định để gồm bất kỳ khía cạnh nào của sáng chế được bộc lộ ở đây, cho dù được thực hiện độc lập với hoặc được kết hợp với bất kỳ khía cạnh nào khác của sáng chế. Ví dụ, máy có thể được triển khai hoặc phương pháp có thể được thực hiện bằng cách sử dụng khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh được nêu ở đây. Ngoài ra, phạm vi của sáng chế được dự định bao gồm máy hoặc phương pháp được thực hiện bằng cách sử dụng cấu trúc, chức năng khác, hoặc cấu trúc và chức năng bổ sung hoặc khác với các khía cạnh khác nhau của sáng chế được nêu ở đây. Cần hiểu rằng bất kỳ khía cạnh nào của sáng chế được tiết lộ ở đây có thể được biểu hiện bởi một hoặc nhiều phần tử của yêu cầu bảo hộ.

Một số khía cạnh của các hệ thống viễn thông bây giờ sẽ được trình bày tham chiếu đến các máy và kỹ thuật khác nhau. Các máy và kỹ thuật này sẽ được mô tả trong phần mô tả chi tiết sau đây và được minh họa trên các hình vẽ kèm theo bằng các khối, môđun, thành phần, mạch, các bước, quy trình, thuật toán, và/hoặc loại tương tự (được tham chiếu chung là “các phần tử”). Các phần tử này có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phần cứng, phần mềm, hoặc các tổ hợp của chúng. Việc các phần tử đó được thực hiện dưới dạng phần cứng hay phần mềm phụ thuộc vào các ràng buộc thiết kế và ứng dụng cụ thể được áp đặt lên hệ thống tổng thể.

Cần lưu ý rằng mặc dù các khía cạnh có thể được mô tả ở đây sử dụng thuật ngữ thường được kết hợp với các công nghệ không dây 3G và/hoặc 4G, nhưng các khía cạnh của sáng chế có thể được áp dụng trong các hệ thống truyền thông dựa vào thế hệ khác, chẳng hạn như 5G và mới hơn, gồm cả các công nghệ NR.

Fig.1 là sơ đồ minh họa mạng không dây 100 trong đó các khía cạnh của sáng chế có thể được thực hiện. Mạng không dây 100 có thể là mạng LTE hoặc một số mạng không dây khác, như mạng 5G hoặc NR chẳng hạn. Mạng không dây 100 có thể bao gồm một số BS 110 (được thể hiện trên hình vẽ là BS 110a, BS 110b, BS 110c và BS

110d) và các thực thể mạng khác. BS là thực thể truyền thông với các thiết bị người dùng (UE) và có thể cũng được gọi là trạm gốc, BS NR, nút B, gNB, NB (NB) 5G, điểm truy cập, điểm truyền nhận (transmit receive point - TRP), và/hoặc tương tự. Mỗi BS có thể cung cấp vùng phủ sóng truyền thông cho khu vực địa lý cụ thể. Trong 3GPP, thuật ngữ “ô” có thể chỉ khu vực phủ sóng của BS và/hoặc hệ thống con BS phục vụ khu vực phủ sóng này, tùy thuộc vào ngữ cảnh trong đó thuật ngữ này được dùng.

BS có thể cung cấp vùng phủ sóng truyền thông cho ô macro, ô pico, ô femto, và/hoặc một loại ô khác. Ô macro có thể phủ sóng khu vực địa lý tương đối rộng (chẳng hạn, có bán kính vài kilômét) và có thể cho phép các UE có đăng ký thuê bao dịch vụ truy cập không hạn chế. Ô pico có thể phủ sóng khu vực địa lý tương đối nhỏ và có thể cho phép các UE có đăng ký thuê bao dịch vụ truy cập không hạn chế. Ô femto có thể phủ sóng khu vực địa lý tương đối nhỏ (ví dụ, trong nhà) và có thể cho phép các UE có kết nối với ô femto này truy cập hạn chế (ví dụ, các UE trong nhóm thuê bao kín (closed subscriber group - CSG)). BS dùng cho ô macro có thể được gọi là BS macro. BS dùng cho ô pico có thể được gọi là BS pico. BS dùng cho ô femto có thể được gọi là BS femto hoặc BS trong nhà. Trong ví dụ thể hiện trên Fig.1, BS 110a có thể là BS macro dùng cho ô macro 102a, BS 110b có thể là BS pico dùng cho ô pico 102b, và BS 110c có thể là BS femto dùng cho ô femto 102c. BS có thể hỗ trợ một hoặc nhiều (ví dụ, ba) ô. Thuật ngữ “eNB”, “trạm gốc”, “NR BS”, “gNB”, “TRP”, “AP”, “nút B”, “5G NB”, và “ô” có thể được sử dụng thay thế cho nhau ở đây.

Theo một số khía cạnh, ô có thể không nhất thiết phải cố định, và khu vực địa lý của ô có thể di chuyển theo vị trí của BS di động. Theo một số khía cạnh, các BS có thể được kết nối với nhau và/hoặc với một hoặc nhiều BS khác hoặc nút mạng (không được minh họa trên hình vẽ) trong mạng không dây 100 thông qua các loại giao diện backhaul khác nhau như kết nối vật lý trực tiếp, mạng ảo và/hoặc tương tự bằng cách sử dụng bất kỳ mạng truyền tải phù hợp nào.

Mạng không dây 100 cũng có thể bao gồm các trạm chuyển tiếp. Trạm chuyển tiếp là thực thể có thể nhận cuộc truyền dữ liệu từ trạm luồng trên (ví dụ, BS hoặc UE) và gửi dữ liệu truyền đến trạm luồng dưới (ví dụ, UE hoặc BS). Trạm chuyển tiếp có thể là UE có thể chuyển tiếp các cuộc truyền cho các UE khác. Trong ví dụ thể hiện trên

Fig.1, trạm chuyển tiếp 110d có thể truyền thông với BS macro 110a và UE 120d để hỗ trợ truyền thông giữa BS 110a và UE 120d. Trạm chuyển tiếp có thể cũng được gọi là BS chuyển tiếp, trạm gốc chuyển tiếp, thành phần chuyển tiếp, và/hoặc các thuật ngữ tương tự.

Mạng không dây 100 có thể là mạng không đồng nhất bao gồm các BS thuộc nhiều loại khác nhau, ví dụ, BS macro, BS pico, BS femto, BS chuyển tiếp, và/hoặc các loại tương tự. Các loại BS khác nhau này có thể có mức công suất truyền khác nhau, khu vực phủ sóng khác nhau, và mức độ ảnh hưởng khác nhau đối với nhiễu trong mạng không dây 100. Ví dụ, các BS macro có thể có mức công suất truyền cao (ví dụ, từ 5 đến 40 Watt) trong khi các BS pico, các BS femto, và các BS chuyển tiếp có thể có các mức công suất phát thấp hơn (ví dụ, từ 0,1 đến 2 Watt).

Bộ điều khiển mạng 130 có thể ghép nối với tập hợp các BS và có thể cung cấp sự điều phối và sự điều khiển cho các BS này. Bộ điều khiển mạng 130 có thể truyền thông với các BS thông qua backhaul. Các BS có thể cũng truyền thông với nhau, ví dụ, (trực tiếp hoặc gián tiếp) thông qua backhaul không dây hoặc có dây.

UE 120 (ví dụ, 120a, 120b, 120c) có thể được phân tán trong toàn bộ mạng không dây 100, và mỗi UE có thể cố định hoặc di động. UE cũng có thể được gọi là thiết bị đầu cuối truy cập, thiết bị đầu cuối, trạm di động, khối thuê bao, trạm, và/hoặc loại tương tự. UE có thể là điện thoại di động (ví dụ, điện thoại thông minh), trợ lý kỹ thuật số cá nhân (personal digital assistant, PDA), modem không dây, thiết bị truyền thông không dây, thiết bị cầm tay, máy tính xách tay, điện thoại không dây, trạm vòng lặp cục bộ không dây (wireless local loop - WLL), máy tính bảng, camera, thiết bị chơi game, netbook, smartbook, ultrabook, thiết bị hoặc trang bị y tế, các cảm biến/các thiết bị sinh trắc học, các thiết bị đeo (các đồng hồ thông minh, quần áo thông minh, kính thông minh, thiết bị đeo cổ tay thông minh, đồ trang sức thông minh (ví dụ, nhẫn thông minh, vòng đeo tay thông minh)), thiết bị giải trí (ví dụ, thiết bị nghe nhạc hoặc video, hoặc thiết bị vô tuyến vệ tinh), thành phần hoặc cảm biến xe, đồng hồ đo/cảm biến thông minh, thiết bị sản xuất công nghiệp, thiết bị hệ thống định vị toàn cầu, hoặc thiết bị phù hợp khác bất kỳ được tạo cấu hình để truyền thông qua phương tiện không dây hoặc có dây.

Một số UE có thể được coi là các UE truyền thông kiểu máy (machine-type communication - MTC) hoặc truyền thông kiểu máy tiến hóa hoặc nâng cao (evolved or enhanced machine-type communication - eMTC). Các UE MTC và eMTC gồm, ví dụ, robot, thiết bị bay không người lái, thiết bị từ xa, cảm biến, đồng hồ đo, thiết bị giám sát, thẻ vị trí, và/hoặc loại tương tự, có thể truyền thông với trạm gốc, một thiết bị khác (ví dụ, thiết bị từ xa), hoặc một số thực thể khác. Nút không dây có thể cung cấp, ví dụ, kết nối cho hoặc với mạng (ví dụ, mạng diện rộng như Internet hoặc mạng di động) thông qua liên kết truyền thông có dây hoặc không dây. Một số UE có thể được coi là thiết bị Internet vạn vật (Internet-of-Things - IoT) và/hoặc có thể được triển khai dưới dạng các thiết bị Internet vạn vật băng hẹp (narrowband internet of things - NB-IoT). Một số UE có thể được coi là thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng (Customer Premises Equipment - CPE). UE 120 có thể được gồm bên trong vỏ chứa các thành phần của UE 120, chẳng hạn như các thành phần bộ xử lý, thành phần bộ nhớ, và/hoặc tương tự.

Nói chung, số lượng bất kỳ các mạng không dây có thể được triển khai trong một khu vực địa lý nhất định. Mỗi mạng không dây có thể hỗ trợ một công nghệ truy cập vô tuyến (radio access technology - RAT) cụ thể và có thể hoạt động trên một hoặc nhiều tần số. RAT cũng có thể được gọi là công nghệ vô tuyến, giao diện không gian, và/hoặc tương tự. Tần số có thể cũng được gọi là sóng mang, kênh tần số, và/hoặc các thuật ngữ tương tự. Mỗi tần số có thể hỗ trợ một RAT trong một khu vực địa lý nhất định để tránh nhiễu giữa các mạng không dây của các RAT khác nhau. Trong một số trường hợp, các mạng NR hoặc RAT 5G có thể được triển khai.

Theo một số khía cạnh, hai hoặc nhiều UE 120 (ví dụ, được minh họa dưới dạng UE 120a và UE 120e) có thể truyền thông trực tiếp bằng cách sử dụng một hoặc nhiều kênh liên kết phụ (ví dụ, không cần sử dụng trạm gốc 110 làm trung gian truyền thông với nhau). Ví dụ, các UE 120 có thể truyền thông bằng cách sử dụng truyền thông ngang hàng (peer-to-peer - P2P), truyền thông thiết bị với thiết bị (device-to-device - D2D), giao thức phương tiện với mọi thứ (vehicle-to-everything - V2X) (ví dụ, có thể bao gồm giao thức phương tiện với phương tiện (vehicle-to-vehicle - V2V), giao thức phương tiện với cơ sở hạ tầng (vehicle-to-infrastructure - V2I), và/hoặc các loại tương tự), mạng kiểu lưới, và/hoặc các loại tương tự. Trong trường hợp này, UE 120 có thể thực hiện các

hoạt động lập lịch, các hoạt động lựa chọn tài nguyên, và/hoặc các hoạt động khác được mô tả trong tài liệu như được thực hiện bởi trạm gốc 110.

Như đã nêu trên đây, Fig.1 được đưa ra làm ví dụ. Các ví dụ khác có thể khác với ví dụ được mô tả liên quan đến Fig.1.

Fig.2 thể hiện sơ đồ của thiết kế 200 của trạm gốc 110 và UE 120, có thể là một trong các trạm gốc và một trong các UE trên Fig.1. Trạm gốc 110 có thể được trang bị T anten từ 234a đến 234t, và UE 120 có thể được trang bị R anten từ 252a đến 252r, trong đó nói chung $T \geq 1$ và $R \geq 1$.

Tại trạm gốc 110, bộ xử lý truyền 220 có thể nhận dữ liệu từ nguồn dữ liệu 212 cho một hoặc nhiều UE, lựa chọn một hoặc nhiều sơ đồ mã hóa và điều chế (modulation and coding scheme - MCS) cho mỗi UE ít nhất một phần dựa vào các chỉ báo chất lượng kênh (channel quality indicator - CQI) được nhận từ UE, xử lý (ví dụ, mã hóa và điều chế) dữ liệu cho mỗi UE dựa ít nhất một phần vào (các) MCS được chọn cho UE, và cung cấp các ký hiệu dữ liệu cho tất cả các UE. Bộ xử lý truyền 220 cũng có thể xử lý thông tin hệ thống (ví dụ, cho thông tin phân chia tài nguyên bán tĩnh (semi-static resource partitioning information - SRPI), và/hoặc tương tự) và thông tin điều khiển (ví dụ, các yêu cầu CQI, cấp phép, báo hiệu lớp trên, và/hoặc tương tự) và cung cấp các ký hiệu mào đầu và các ký hiệu điều khiển. Bộ xử lý truyền 220 cũng có thể tạo ra các ký hiệu tham chiếu cho các tín hiệu tham chiếu (ví dụ, tín hiệu tham chiếu riêng cho ô (cell-specific reference signal - CRS) và các tín hiệu đồng bộ hóa (ví dụ, tín hiệu đồng bộ hóa sơ cấp (primary synchronization signal - PSS) và tín hiệu đồng bộ hóa thứ cấp (secondary synchronization signal - SSS)). Bộ xử lý MIMO truyền (Tx) 230 có thể thực hiện xử lý không gian (ví dụ, mã hóa trước) trên các ký hiệu dữ liệu, ký hiệu điều khiển, ký hiệu mào đầu và/hoặc các ký hiệu tham chiếu, nếu có thể, và có thể cung cấp T luồng ký hiệu đầu ra cho T bộ điều chế (MOD - modulator) từ 232a đến 232t. Mỗi bộ điều chế 232 có thể xử lý luồng ký hiệu đầu ra tương ứng (ví dụ, cho OFDM, và/hoặc tương tự) để thu được luồng mẫu đầu ra. Mỗi bộ điều chế 232 có thể còn xử lý (ví dụ, chuyển đổi sang tương tự, khuếch đại, lọc và chuyển đổi tăng) luồng mẫu đầu ra để thu nhận tín hiệu đường xuống. T tín hiệu đường xuống từ các bộ điều chế 232a đến 232t có thể được truyền tương ứng qua T anten 234a đến 234t. Theo các khía cạnh khác nhau được mô tả

chi tiết hơn dưới đây, các tín hiệu đồng bộ hóa có thể được tạo ra với việc mã hóa vị trí để truyền tải thông tin bổ sung.

Tại UE 120, các anten 252a đến 252r có thể nhận tín hiệu đường xuống từ trạm gốc 110 và/hoặc các trạm gốc khác và có thể cung cấp tín hiệu được nhận cho các bộ giải điều chế (demodulator - DEMOD) 254a đến 254r, tương ứng. Mỗi bộ giải điều chế 254 có thể quy định (ví dụ, lọc, khuếch đại, chuyển đổi giảm và số hóa) tín hiệu được nhận để thu được các mẫu đầu vào. Mỗi bộ giải điều chế 254 có thể còn xử lý các mẫu đầu vào (ví dụ, cho OFDM và/hoặc tương tự) để thu nhận các ký hiệu nhận được. Bộ phát hiện MIMO 256 có thể thu được các ký hiệu đã nhận từ tất cả R bộ giải điều chế từ 254a đến 254r, thực hiện phát hiện MIMO trên các ký hiệu đã nhận nếu có thể, và cung cấp các ký hiệu phát hiện được. Bộ xử lý nhận 258 có thể xử lý (ví dụ, giải điều chế và giải mã) các ký hiệu phát hiện được, cung cấp dữ liệu giải mã của UE 120 cho bộ gộp dữ liệu 260, và cung cấp thông tin điều khiển đã giải mã và thông tin hệ thống cho bộ điều khiển/bộ xử lý 280. Bộ xử lý kênh có thể xác định công suất nhận được của tín hiệu tham chiếu (reference signal received power - RSRP), chỉ báo cường độ tín hiệu nhận được (received signal strength indicator - RSSI), chất lượng nhận được của tín hiệu tham chiếu (reference signal received quality - RSRQ), chỉ báo chất lượng kênh (channel quality indicator - CQI), và/hoặc các thông tin tương tự. Theo một số khía cạnh, một hoặc nhiều thành phần của UE 120 có thể được đưa vào trong vỏ.

Trên đường lên, tại UE 120, bộ xử lý truyền 264 có thể nhận và xử lý dữ liệu từ nguồn dữ liệu 262 và thông tin điều khiển (ví dụ, đối với các báo cáo bao gồm RSRP, RSSI, RSRQ, CQI, và/hoặc tương tự) từ bộ điều khiển/bộ xử lý 280. Bộ xử lý truyền 264 cũng có thể tạo ra các ký hiệu tham chiếu cho một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu. Các ký hiệu từ bộ xử lý truyền 264 có thể được mã hóa trước bởi bộ xử lý TX MIMO 266 nếu có, còn được xử lý bởi các bộ điều chế 254a đến 254r (ví dụ, cho DFT-s-OFDM, CP-OFDM, và/hoặc các loại tương tự), và được truyền đến trạm gốc 110. Tại trạm gốc 110, tín hiệu đường lên từ UE 120 và các UE khác có thể được nhận bởi anten 234, được xử lý bởi bộ giải điều chế 232, được phát hiện bởi bộ phát hiện MIMO 236 nếu có, và còn được xử lý bởi bộ xử lý nhận 238 để thu được dữ liệu được giải mã và thông tin điều khiển được gửi bởi UE 120. Bộ xử lý nhận 238 có thể cung cấp dữ liệu được giải

mã đến bộ góp dữ liệu 239 và thông tin điều khiển được giải mã đến bộ điều khiển/bộ xử lý 240. Trạm gốc 110 có thể bao gồm khối truyền thông 244 và truyền thông với bộ điều khiển mạng 130 thông qua khối truyền thông 244. Bộ điều khiển mạng 130 có thể bao gồm khối truyền thông 294, bộ điều khiển/bộ xử lý 290, và bộ nhớ 292.

Bộ điều khiển/bộ xử lý 240 của trạm gốc 110, bộ điều khiển/bộ xử lý 280 của UE 120, và/hoặc (các) thành phần bất kỳ khác trên Fig.2 có thể thực hiện một hoặc nhiều kỹ thuật liên quan đến việc giảm giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) cho các UE giảm lược khả năng, như được mô tả chi tiết ở phần khác trong bản mô tả này. Ví dụ, bộ điều khiển/bộ xử lý 240 của trạm gốc 110, bộ điều khiển/bộ xử lý 280 của UE 120, và/hoặc (các) thành phần khác bất kỳ trên Fig.2 có thể thực hiện hoặc chỉ dẫn các hoạt động của, ví dụ, quy trình 400 trên Fig.4, quy trình 500 trên Fig.5, và/hoặc các quy trình khác như được mô tả trong đây. Các bộ nhớ 242 và 282 có thể lưu trữ dữ liệu và mã chương trình tương ứng cho trạm gốc 110 và UE 120. Theo một số khía cạnh, bộ nhớ 242 và/hoặc bộ nhớ 282 có thể bao gồm phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ một hoặc nhiều lệnh để truyền thông không dây. Ví dụ, một hoặc nhiều lệnh, khi được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý của trạm gốc 110 và/hoặc UE 120, có thể thực hiện hoặc điều khiển các hoạt động của, ví dụ, quy trình 400 trên Fig.4, quy trình 500 trên Fig.5, và/hoặc các quy trình khác như được mô tả ở đây. Bộ lập lịch 246 có thể lập lịch các UE để truyền dữ liệu trên đường xuống và/hoặc đường lên.

Theo một số khía cạnh, UE 120 có thể bao gồm phương tiện để truyền thông tin hỗ trợ UE đến trạm gốc 110, phương tiện để nhận chỉ báo về mã định danh vùng kết hợp với cấu hình giám sát PDCCH cho các UE giảm lược khả năng được kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control - RRC), phương tiện để xác định liệu cuộc truyền thông PDCCH chung nhóm (GC-PDCCH) có cho biết rằng mã định danh vùng có được kích hoạt cho khoảng thời gian giám sát liên quan hay không, phương tiện để thực hiện có chọn lọc một hoặc nhiều giải mã mà PDCCH trong một hoặc nhiều tập không gian tìm kiếm kết hợp với mã định danh vùng trong suốt khoảng thời gian giám sát dựa ít nhất một phần vào việc xác định liệu cuộc truyền thông GC-PDCCH có cho biết rằng mã định danh vùng được kích hoạt cho khoảng thời gian giám sát hay không,

và/hoặc tương tự. Theo một số khía cạnh, các phương tiện này có thể bao gồm một hoặc nhiều thành phần của UE 120 được mô tả trên Fig.2, như bộ điều khiển/bộ xử lý 280, bộ xử lý truyền 264, bộ xử lý TX MIMO 266, MOD 254, anten 252, DEMOD 254, bộ phát hiện MIMO 256, bộ xử lý nhận 258, và/hoặc tương tự.

Theo một số khía cạnh, BS 110 có thể bao gồm phương tiện để truyền, đến UE 120, yêu cầu về thông tin hỗ trợ UE, phương tiện để truyền, đến UE 120, chỉ báo về mã định danh vùng kết hợp với cấu hình giám sát PDCCH được xác định cho các UE giảm lược khả năng được kết nối RRC, phương tiện để truyền cuộc truyền thông GC-PDCCH cho biết liệu mã định danh vùng có được kích hoạt cho khoảng thời gian giám sát liên quan hay không, và truyền có chọn lọc, dựa ít nhất một phần vào việc liệu cuộc truyền thông GC-PDCCH có cho biết rằng mã định danh vùng được kích hoạt cho khoảng thời gian giám sát hay không, cuộc truyền thông PDCCH cho UE 120 trong một hoặc nhiều tập không gian tìm kiếm kết hợp với mã định danh vùng trong suốt khoảng thời gian giám sát, và/hoặc tương tự. Theo một số khía cạnh, các phương tiện này có thể bao gồm một hoặc nhiều thành phần của trạm gốc 110 được mô tả dựa theo Fig.2, chẳng hạn như anten 234, DEMOD 232, bộ phát hiện MIMO 236, bộ xử lý nhận 238, bộ điều khiển/bộ xử lý 240, bộ xử lý truyền 220, bộ xử lý TX MIMO 230, MOD 232, anten 234, và/hoặc tương tự.

Như đã nêu trên đây, Fig.2 được đưa ra làm ví dụ. Các ví dụ khác có thể khác với ví dụ được mô tả liên quan đến Fig.2.

UE có thể là UE giảm lược khả năng (reduced-capability - RedCap). UE giảm lược khả năng có thể là thiết bị có các khả năng được giảm lược hoặc thấp hơn so với UE khác. Chẳng hạn, UE giảm lược khả năng có thể được trang bị ít anten truyền và/hoặc nhận hơn, có thể được trang bị pin có dung lượng thấp hơn, có thể được trang bị ít tài nguyên xử lý và/hoặc bộ nhớ hơn (điều này có thể dẫn đến các tiến độ xử lý lâu hơn), có thể chỉ có khả năng giám sát và/hoặc xử lý băng thông tần số giảm, có thể chỉ có khả năng ghép kênh phân chia theo tần số bán song công, và/hoặc tương tự. Trong một số trường hợp, UE giảm lược khả năng có thể có các khả năng được giảm lược do hệ số hình thức nhỏ, do cần giữ giá thành của UE giảm lược khả năng ở mức thấp, và/hoặc tương tự. Các ví dụ về các UE giảm lược khả năng có thể bao gồm thiết bị IoT, thiết bị/cảm

biến sinh trắc học, đồng hồ thông minh, quần áo thông minh, kính thông minh, dây đeo tay thông minh, trang sức thông minh, các thành phần hoặc cảm biến của xe (ví dụ, thiết bị chẩn đoán trên bảng (onboard diagnostic - OBD) được hỗ trợ di động), dụng cụ đo/cảm biến thông minh, và/hoặc tương tự.

UE (ví dụ, UE giảm lược khả năng và/hoặc các loại UE khác) có thể có khả năng thực hiện xử lý PDCCH, có thể bao gồm việc nhận diện và giải mã các cuộc truyền thông PDCCH. Trong một số trường hợp, vị trí (ví dụ, vị trí tài nguyên thời gian tần số) của cuộc truyền thông PDCCH có thể không được UE biết đến, trong trường hợp đó UE có thể thực hiện một hoặc nhiều giải mã mù PDCCH để nhận diện và giải mã cuộc truyền thông PDCCH. Giải mã mù PDCCH có thể bao gồm việc cố gắng giải mã một hoặc nhiều tài nguyên thời gian-tần số được nhận diện trong tập không gian tìm kiếm bằng cách thay đổi một hoặc nhiều tham số cho việc giải mã. Theo một ví dụ, đối với tài nguyên thời gian-tần số trong tập không gian tìm kiếm, UE có thể cố gắng thực hiện nhiều giải mã dựa ít nhất một phần vào các mã định danh tạm thời mạng vô tuyến (radio network temporary identifier - RNTI) khác nhau, các tham số ước lượng kênh khác nhau, giả định các kích thước tải tin khác nhau, giả định các nội dung tải tin khác nhau, và/hoặc tương tự. Tuy nhiên, việc giải mã mù PDCCH có thể đòi hỏi tải lượng xử lý đáng kể cho các UE, và cụ thể là cho các UE giảm lược khả năng.

Một số khía cạnh được mô tả ở đây đề xuất các kỹ thuật và máy để giảm giám sát PDCCH cho các UE giảm lược khả năng. Theo một số khía cạnh, UE giảm lược khả năng có thể được tạo cấu hình để thực hiện ít giải mã mù PDCCH hơn so với các loại UE khác thông qua việc sử dụng mã định danh vùng. Mã định danh vùng có thể được kết hợp với vùng của ô phục vụ của UE. Trong trường hợp này, ô phục vụ có thể được phân chia về địa lý thành nhiều vùng, mỗi trong số đó có thể được kết hợp với một mã định danh vùng tương ứng, và mỗi trong số đó có thể được kết hợp với cấu hình giám sát PDCCH cho các UE giảm lược khả năng được kết nối RRC. Theo cách này, mỗi cấu hình giám sát PDCCH có thể được tạo cấu hình sao cho các tham số giám sát PDCCH giảm được làm giảm đối với các UE giảm lược khả năng được gán cho vùng. Các tham số giám sát PDCCH giảm có thể bao gồm số lượng giảm của giải mã mù PDCCH, số lượng giảm của các ứng viên PDCCH, tập tài nguyên điều khiển (control resource set -

CORESET) nhỏ hơn, và/hoặc các tham số PDCCH khác được làm giảm so với các loại UE khác. Các tham số giám sát PDCCH giảm sẽ làm giảm gánh nặng xử lý của việc thực hiện việc giải mã mù PDCCH cho các UE giảm lược khả năng.

Ngoài ra, một số khía cạnh được mô tả ở đây đề xuất cấu trúc PDCCH thứ bậc để kết thúc sớm việc giải mã mù PDCCH, làm giảm gánh nặng xử lý của việc thực hiện việc giải mã mù PDCCH cho các UE giảm lược khả năng. Ngoài ra, một số khía cạnh được mô tả ở đây đề xuất việc báo hiệu chung của các phép gán đường xuống và/hoặc các cấp phép đường lên bởi PDCCH và PDSCH sao cho các UE giảm lược khả năng không cần phải tăng mật độ giám sát PDCCH để nhận các phép gán lập lịch. Một số khía cạnh khác nữa được mô tả ở đây đề xuất định dạng thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information - DCI) mới và thiết kế RNTI nhóm cho GC-PDCCH. BS có thể sử dụng GC-PDCCH để chỉ báo các vùng được kích hoạt cho khoảng thời gian giám sát liên quan. Các UE giảm lược khả năng được gán cho các vùng được kích hoạt có thể giám sát tập không gian tìm kiếm, kết hợp với các vùng được kích hoạt này, cho các cuộc truyền thông PDCCH từ BS. Các UE giảm lược khả năng được gán cho các vùng không được kích hoạt bởi GC-PDCCH có thể dừng thực hiện việc giám sát PDCCH trong khoảng thời gian giám sát liên quan, nhờ đó bảo toàn tài nguyên xử lý và bộ nhớ.

Fig.3A đến Fig.3E là các sơ đồ minh họa một hoặc nhiều ví dụ 300 về việc giảm giám sát PDCCH cho các UE giảm lược khả năng, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.3A đến Fig.3E, các ví dụ 300 có thể bao gồm cuộc truyền thông giữa UE và BS. UE và BS có thể được bao gồm trong mạng không dây, như mạng không dây 100 và/hoặc mạng không dây khác. UE và BS có thể truyền thông qua liên kết truy cập, liên kết có thể bao gồm đường xuống và đường lên. Theo một số khía cạnh, BS có thể là BS phục vụ hoặc ô phục vụ cho UE. Theo một số khía cạnh, UE có thể là UE giảm lược khả năng.

Như được thể hiện trên Fig.3A, BS có thể tạo cấu hình nhiều vùng cho ô phục vụ của BS. BS có thể tạo cấu hình các vùng cho mỗi trong số các ô phục vụ của BS. Theo một số khía cạnh, các vùng có thể dựa vào địa lý. Chẳng hạn, và như được minh họa trong ví dụ trên Fig.3A, các vùng (ví dụ, vùng A đến vùng D) mỗi vùng có thể được tạo

cấu hình để bao phủ khu vực địa lý tương ứng trong ô phục vụ của BS. Theo một số khía cạnh, các vùng có thể không chồng lấn hoặc có thể chồng lấn ít nhất một phần. Cấu hình vùng minh họa trên Fig.3A chỉ là ví dụ, và các ví dụ khác về việc phân vùng dựa vào địa lý có thể được sử dụng. Chẳng hạn, ô phục vụ có thể bao gồm ít hoặc nhiều vùng hơn, các vùng có thể có hình dạng khác nhau, và/hoặc tương tự. Các ví dụ khác về các vùng dựa vào địa lý bao gồm các vòng đồng tâm hoặc các hình dạng đồng tâm khác mà mở ra ngoài từ BS, các vùng có hình dạng đồng nhất, các vùng có hình dạng không đồng nhất, và/hoặc tương tự. Theo một số khía cạnh, BS có thể tạo cấu hình các vùng dựa ít nhất một phần vào các tham số khác, như khoảng cách từ BS, nhiều hoặc tắc nghẽn đã biết trong ô phục vụ, và/hoặc tương tự.

Theo một số khía cạnh, BS có thể tạo cấu hình cấu hình giám sát PDCCH cho mỗi vùng, và các cấu hình giám sát PDCCH cho các vùng có thể được tạo cấu hình để cho phép các tham số giám sát PDCCH giảm cho các UE giảm lược khả năng được kết nối RRC (ví dụ, các UE giảm lược khả năng đã hoàn thành thủ tục kênh truy cập ngẫu nhiên (random access channel - RACH) với BS). Mỗi UE giảm lược khả năng nằm trong một vùng của BS có thể được gán cho vùng, hoặc vùng được gán cho UE có thể được dựa ít nhất một phần vào các tham số khác, như báo cáo về khả năng của UE, suy hao đường truyền giữa UE và BS, số đo tín hiệu tham chiếu, thông tin định vị kết hợp với UE, và/hoặc các tham số khác. Theo một ví dụ, và như được minh họa trên Fig.3A, UE có thể nằm trong vùng A và, do đó, có thể được gán cho vùng A. Trong trường hợp này, UE có thể thực hiện việc giám sát và xử lý PDCCH (ví dụ, có thể thực hiện giải mã mù PDCCH và/hoặc các loại giám sát và xử lý PDCCH khác) dựa ít nhất một phần vào cấu hình giám sát PDCCH kết hợp với vùng A.

Fig.3B minh họa một hoặc nhiều ví dụ về việc gán UE cho vùng. Như được thể hiện trên Fig.3B, và bởi số tham chiếu 302, BS có thể truyền yêu cầu thông tin về khả năng của UE đến UE, có thể truyền yêu cầu về thông tin hỗ trợ UE đến UE, có thể truyền tín hiệu tham chiếu đến UE, có thể truyền yêu cầu về một hoặc nhiều số đo dựa ít nhất một phần vào tín hiệu tham chiếu, có thể truyền yêu cầu về thông tin định vị kết hợp với UE, có thể truyền yêu cầu về thông tin quản lý chùm kết hợp với UE, và/hoặc tương tự. Theo một số khía cạnh, BS có thể truyền yêu cầu thông tin về khả năng của UE đến UE,

tín hiệu tham chiếu, yêu cầu về một hoặc nhiều số đo, yêu cầu về thông tin định vị, và/hoặc yêu cầu về thông tin quản lý chùm dựa ít nhất một phần vào tín hiệu tham chiếu, và/hoặc tương tự dựa ít nhất một phần vào việc UE và BS hoàn thành thủ tục RACH sao cho UE được kết nối RRC với BS.

Như còn được mô tả trên Fig.3B, và bởi số tham chiếu 304, UE có thể báo cáo thông tin hỗ trợ UE đến trạm gốc, có thể bao gồm thông tin về khả năng của UE, một hoặc nhiều số đo tín hiệu tham chiếu, thông tin định vị kết hợp với UE, thông tin quản lý chùm kết hợp với UE, và/hoặc tương tự trong cuộc truyền thông đến BS. Cuộc truyền thông có thể bao gồm cuộc truyền thông đường lên, cuộc truyền thông RACH, cuộc truyền thông kênh điều khiển đường lên vật lý (physical uplink control channel - PUCCH), cuộc truyền thông kênh dùng chung đường lên vật lý (physical uplink shared channel - PUSCH), và/hoặc tương tự, có thể bao gồm cuộc truyền thông thông tin điều khiển đường lên (uplink control information - UCI), cuộc truyền thông phân tử điều khiển điều khiển truy cập môi trường (medium access control - MAC) (medium access control control element - MAC-CE), cuộc truyền thông RRC, và/hoặc tương tự.

Theo một số khía cạnh, UE có thể truyền thông tin hỗ trợ UE, thông tin về khả năng của UE, một hoặc nhiều số đo tín hiệu tham chiếu, thông tin định vị kết hợp với UE, thông tin quản lý chùm kết hợp với UE, và/hoặc tương tự đến BS dựa ít nhất một phần vào việc nhận yêu cầu từ BS. Theo một số khía cạnh, UE có thể truyền thông tin hỗ trợ UE, thông tin về khả năng của UE, một hoặc nhiều số đo tín hiệu tham chiếu, thông tin định vị kết hợp với UE, thông tin quản lý chùm kết hợp với UE, và/hoặc tương tự đến BS dựa ít nhất một phần vào việc hoàn thành thủ tục RACH với BS (ví dụ, mà không nhận yêu cầu từ BS).

Theo một số khía cạnh, thông tin về khả năng của UE có thể nhận diện một hoặc nhiều khả năng của UE. Chẳng hạn, thông tin về khả năng của UE có thể cho biết rằng UE là UE giảm lược khả năng, có thể chỉ báo một hoặc nhiều tham số (ví dụ, công suất xử lý, dung lượng pin, dung lượng bộ nhớ, khả năng xử lý và giám sát băng thông, và/hoặc tương tự) có thể được sử dụng bởi BS để xác định rằng UE là UE giảm lược khả năng, có thể chỉ báo tính di động của UE, và/hoặc tương tự. Theo một số khía cạnh, tính di động của UE có thể được chỉ báo dưới dạng mức di động (ví dụ, di động thấp, di động

trung bình, di động cao và/hoặc tương tự). UE có thể xác định rằng UE là trong mức di động cụ thể bằng cách xác định việc liệu tính di động hoặc sự di chuyển của UE trong cửa sổ thời gian cụ thể (ví dụ, 5 phút, 10 phút, một giờ, và/hoặc tương tự) có thỏa mãn ngưỡng liên quan đến mức di động hay không. Theo một số khía cạnh, tính di động của UE có thể được chỉ báo bởi các giá trị thực của số đo tính di động được thực hiện bởi UE, như số đo định vị, tọa độ hệ thống định vị toàn cầu (global positioning system - GPS), và/hoặc tương tự.

Theo một số khía cạnh, tín hiệu tham chiếu được truyền từ BS và được đo bởi UE có thể bao gồm tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (channel state information reference signal - CSI-RS), tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal - DMRS), khối tín hiệu đồng bộ hóa (synchronization signal block - SSB), tín hiệu tham chiếu theo dõi pha (phase tracking reference signal - PTRS), và/hoặc các loại tín hiệu tham chiếu khác. Theo một số khía cạnh, một hoặc nhiều số đo có thể bao gồm số đo RSRP, số đo RSSI, số đo RSRQ, số đo CQI, số đo tỷ số tín hiệu trên tạp âm (signal to noise ratio - SNR), số đo tỷ số tín hiệu trên nhiễu cộng với tạp âm (signal to interference plus noise ratio - SINR), số đo suy hao đường truyền, số đo độ trễ, và/hoặc tương tự.

BS có thể nhận thông tin về khả năng của UE, một hoặc nhiều số đo tín hiệu tham chiếu, thông tin định vị kết hợp với UE, thông tin quản lý chùm kết hợp với UE, và/hoặc tương tự từ UE và có thể gán UE cho vùng dựa ít nhất một phần vào thông tin về khả năng của UE, một hoặc nhiều số đo tín hiệu tham chiếu, thông tin định vị kết hợp với UE, thông tin quản lý chùm kết hợp với UE, và/hoặc tương tự. Chẳng hạn, BS có thể gán UE cho vùng dựa ít nhất một phần vào thông tin về khả năng của UE chỉ báo rằng UE là UE giảm lược khả năng (hoặc dựa ít nhất một phần vào việc xác định rằng UE là UE giảm lược khả năng dựa ít nhất một phần vào thông tin về khả năng của UE). Theo một ví dụ khác, BS có thể gán UE cho vùng dựa ít nhất một phần vào thông tin định vị và/hoặc số đo tín hiệu tham chiếu chỉ báo rằng UE nằm trong vùng.

Theo một số khía cạnh, BS có thể gán UE cho một vùng hoặc nhiều vùng dựa ít nhất một phần vào tính di động của UE. Chẳng hạn, nếu thông tin về khả năng của UE cho biết rằng UE là UE có tính di động thấp, thì BS có thể gán UE cho một vùng. Theo

một ví dụ khác, nếu thông tin về khả năng của UE cho biết rằng UE là UE có tính di động trung bình hoặc là UE có tính di động cao, thì BS có thể gán UE cho nhiều vùng (ví dụ, các vùng liền kề, các vùng không liền kề, và/hoặc tương tự) để giảm các lượng báo hiệu cần để chuyển vùng mà UE được gán khi UE di chuyển giữa các vùng.

Như còn được mô tả trên Fig.3B, và bởi số tham chiếu 306, BS có thể truyền, đến UE, chỉ báo về cấu hình giám sát PDCCH (ví dụ, trong báo hiệu RRC). Cấu hình giám sát PDCCH có thể nhận diện mã định danh vùng kết hợp với vùng mà UE được gán. Theo một số khía cạnh, nếu UE được gán cho nhiều vùng, BS có thể truyền chỉ báo về nhiều mã định danh vùng, trong đó mỗi mã định danh vùng được kết hợp với một vùng tương ứng trong số nhiều vùng.

Theo một số khía cạnh, vùng và mã định danh vùng đi kèm được gán cho UE có thể được tạo cấu hình bán ổn định cho UE bằng báo hiệu RRC dành riêng. Theo một số khía cạnh, UE có thể nhận báo hiệu RRC dựa ít nhất một phần vào việc truyền, đến BS, cuộc truyền thông bao gồm thông tin về khả năng của UE, một hoặc nhiều số đo tín hiệu tham chiếu, thông tin định vị kết hợp với UE, thông tin quản lý chùm kết hợp với UE, và/hoặc tương tự. Theo một số khía cạnh, báo hiệu RRC có thể còn nhận diện chỉ số vùng kết hợp với vùng, RNTI vùng (Z-RNTI) kết hợp với vùng (ví dụ, có thể là RNTI được đưa vào cho vùng truyền và nhận cuộc truyền thông riêng cho các vùng), và/hoặc tương tự.

Theo một số khía cạnh, BS có thể sử dụng báo hiệu đường xuống để kích hoạt và/hoặc hủy kích hoạt theo cách động các vùng cho các UE giảm lược khả năng được gán cho các vùng. Trong trường hợp này, nếu vùng được kích hoạt, các UE giảm lược khả năng được gán cho vùng phải thực hiện việc giám sát PDCCH (ví dụ, thực hiện giải mã mù PDCCH và/hoặc các kỹ thuật giám sát và xử lý PDCCH) đối với các cuộc truyền thông PDCCH từ BS trong suốt khoảng thời gian giám sát. Ngược lại, nếu vùng không được kích hoạt, các UE giảm lược khả năng được gán cho vùng có thể dừng thực hiện việc giám sát PDCCH trong suốt khoảng thời gian giám sát, nhờ đó bảo toàn các tài nguyên xử lý, bộ nhớ và pin.

Như còn được mô tả trên Fig.3B, và bởi số tham chiếu 308, để kích hoạt một hoặc nhiều vùng và/hoặc để truyền báo hiệu riêng cho vùng khác, BS có thể truyền chỉ báo

về mã định danh vùng trong cuộc truyền thông GC-PDCCH đến các UE gián lược khả năng được gán cho ít nhất một vùng của BS. Cuộc truyền thông GC-PDCCH có thể cho biết các vùng nào của BS được kích hoạt cho khoảng thời gian giám sát kết hợp với cuộc truyền thông GC-PDCCH. Ngoài ra, cuộc truyền thông GC-PDCCH có thể chỉ báo các cấu hình tập không gian tìm kiếm cho mỗi trong số các vùng được kích hoạt. Cấu hình tập không gian tìm kiếm cho vùng có thể nhận diện tập không gian tìm kiếm cần được giám sát PDCCH bởi các UE gián lược khả năng được gán cho vùng.

Như còn được mô tả trên Fig.3B, và bởi số tham chiếu 310, UE có thể nhận cuộc truyền thông GC-PDCCH và có thể xác định liệu cuộc truyền thông GC-PDCCH có cho biết rằng mã định danh vùng kết hợp với vùng mà UE được gán được kích hoạt cho khoảng thời gian giám sát liên quan hay không. Theo một số khía cạnh, UE có thể xác định liệu cuộc truyền thông GC-PDCCH có cho biết rằng mã định danh vùng kết hợp với vùng mà UE được gán được kích hoạt hay không bằng cách xác định liệu cuộc truyền thông GC-PDCCH có nhận diện mã định danh vùng kết hợp với vùng hay không, bằng cách xác định liệu cuộc truyền thông GC-PDCCH có nhận diện chỉ số vùng kết hợp với vùng hay không, bằng cách xác định liệu cuộc truyền thông GC-PDCCH có nhận diện Z-RNTI kết hợp với vùng hay không, và/hoặc tương tự.

Như còn được mô tả trên Fig.3B, và bởi số tham chiếu 312, BS có thể truyền có chọn lọc cuộc truyền thông PDCCH đến UE trong suốt khoảng thời gian giám sát kết hợp với cuộc truyền thông GC-PDCCH dựa ít nhất một phần vào việc liệu mã định danh vùng kết hợp với vùng mà UE được gán có được kích hoạt cho khoảng thời gian giám sát hay không. BS có thể thực hiện các hành động tương tự đối với các UE gián lược khả năng khác được gán cho các vùng trong ô phục vụ của BS. Theo một ví dụ, nếu mã định danh vùng kết hợp với vùng mà UE được gán được kích hoạt, thì BS có thể truyền cuộc truyền thông PDCCH đến UE trong suốt khoảng thời gian giám sát. Theo một ví dụ khác, nếu mã định danh vùng kết hợp với vùng mà UE được gán không được kích hoạt, thì BS có thể dừng truyền cuộc truyền thông PDCCH đến UE trong suốt khoảng thời gian giám sát.

Như còn được mô tả trên Fig.3B, và bởi số tham chiếu 314, UE có thể thực hiện có chọn lọc việc giám sát PDCCH (ví dụ, có thể thực hiện có chọn lọc một hoặc nhiều

giải mã mù PDCCH) trong suốt khoảng thời gian giám sát dựa ít nhất một phần vào việc liệu cuộc truyền thông GC-PDCCH có cho biết rằng mã định danh vùng kết hợp với vùng mà UE được gán được kích hoạt hay không. Nếu UE xác định rằng mã định danh vùng kết hợp với vùng mà UE được gán không được kích hoạt, thì UE có thể dừng thực hiện việc giám sát PDCCH trong suốt khoảng thời gian giám sát, có thể bảo toàn các tài nguyên xử lý, bộ nhớ và pin của UE.

Nếu UE xác định rằng mã định danh vùng kết hợp với vùng mà UE được gán được kích hoạt, thì UE có thể thực hiện việc giám sát PDCCH (ví dụ, có thể thực hiện có chọn lọc một hoặc nhiều giải mã mù PDCCH) trong suốt khoảng thời gian giám sát. Trong trường hợp này, UE có thể thực hiện một hoặc nhiều giải mã mù PDCCH trong mỗi trong số tập không gian tìm kiếm, được tạo cấu hình cho vùng, được chỉ báo trong cuộc truyền thông GC-PDCCH. Khoảng thời gian giám sát có thể bao gồm một hoặc nhiều khe liên tiếp, một hoặc nhiều ký hiệu liên tiếp, một hoặc nhiều khung con liên tiếp, và/hoặc các loại tài nguyên miền thời gian khác, và có thể bao gồm một hoặc nhiều khối tài nguyên, một hoặc nhiều phần tử tài nguyên, một hoặc nhiều sóng mang con, và/hoặc loại tài nguyên miền tần số khác.

Theo một số khía cạnh, UE có thể thực hiện một hoặc nhiều giải mã mù PDCCH dựa ít nhất một phần vào cấu hình giám sát PDCCH kết hợp với vùng mà UE được gán. Cấu hình giám sát PDCCH có thể nhận diện một hoặc nhiều các tham số giám sát PDCCH, và UE có thể thực hiện một hoặc nhiều giải mã mù PDCCH dựa ít nhất một phần vào các tham số giám sát PDCCH. Các tham số giám sát PDCCH có thể bao gồm, chẳng hạn, tham số `controlResourceSetID` cho biết các CORESET mà UE phải giám sát trong suốt khoảng thời gian giám sát. Bảng thông của các CORESET có thể được giảm so với các loại UE khác. Theo một ví dụ khác, các tham số giám sát PDCCH có thể bao gồm tham số `monitoringSlotPeriodicityAndOffset` cho biết tính chu kỳ và độ lệch cho một hoặc nhiều khe của khoảng thời gian giám sát trong đó UE phải thực hiện việc giám sát PDCCH.

Theo một ví dụ khác, các tham số giám sát PDCCH có thể bao gồm tham số thời khoảng PDCCH cho biết thời khoảng trong các ký hiệu của PDCCH mà UE phải thực hiện việc giám sát PDCCH trong suốt khoảng thời gian giám sát. Theo một ví dụ khác,

các tham số giám sát PDCCH có thể bao gồm tham số `monitoringSymbolsWithinSlot` cho biết số lượng các ký hiệu trong mỗi khe trong khoảng thời gian giám sát mà UE phải thực hiện việc giám sát PDCCH. Theo một ví dụ khác, các tham số giám sát PDCCH có thể bao gồm tham số `nrofCandidates` cho biết số lượng các ứng viên PDCCH được tạo cấu hình cho UE (ví dụ, số lượng các ứng viên PDCCH mà UE phải thực hiện giải mã mù PDCCH). Tham số `nrofCandidates` có thể được tạo cấu hình sao cho số lượng giải mã mù PDCCH được giảm so với các loại UE khác sao cho các tham số giám sát PDCCH cho các UE giảm lược khả năng được gán cho vùng được làm giảm. Theo một ví dụ khác, các tham số giám sát PDCCH có thể bao gồm tham số `searchSpaceType` cho biết loại không gian tìm kiếm cho một hoặc nhiều tập không gian tìm kiếm kết hợp với vùng.

Fig.3C minh họa các cấu hình ví dụ của các khoảng thời gian giám sát cho các vùng khác nhau của BS. Các cấu hình khác cho các khoảng thời gian giám sát có thể được sử dụng. Như được thể hiện trên Fig.3C, BS có thể truyền cuộc truyền thông GC-PDCCH thứ nhất (được chỉ ra là GC-PDCCH 1 trên Fig.3C) cho khoảng thời gian giám sát thứ nhất (được chỉ ra là khoảng thời gian giám sát 1 trên Fig.3C). Cuộc truyền thông GC-PDCCH thứ nhất có thể cho biết rằng vùng A và vùng B được kích hoạt cho khoảng thời gian giám sát thứ nhất. Ngoài ra, cuộc truyền thông GC-PDCCH thứ nhất có thể nhận diện các tập không gian tìm kiếm (các tập SS) cho mỗi vùng mà các UE được gán cho vùng A và cho vùng B phải thực hiện việc giám sát PDCCH đối với vùng đó trong suốt khoảng thời gian giám sát thứ nhất. Trong trường hợp này, BS có thể truyền các cuộc truyền thông PDCCH đến các UE giảm lược khả năng được gán cho vùng A trong các tập không gian tìm kiếm cho vùng A, có thể truyền các cuộc truyền thông PDCCH đến các UE giảm lược khả năng được gán cho vùng B trong tập không gian tìm kiếm cho vùng B, và/hoặc tương tự. Ngoài ra, các UE giảm lược khả năng được gán cho vùng A có thể thực hiện việc giám sát PDCCH (ví dụ, giải mã mù PDCCH và/hoặc các kỹ thuật xử lý PDCCH khác) trong tập không gian tìm kiếm cho vùng A, các UE giảm lược khả năng được gán cho vùng B có thể thực hiện việc giám sát PDCCH trong tập không gian tìm kiếm cho vùng B, và/hoặc tương tự.

Như còn được mô tả trên Fig.3C, BS có thể truyền cuộc truyền thông GC-PDCCH thứ hai (được chỉ ra là GC-PDCCH 2 trên Fig.3C) cho khoảng thời gian giám sát thứ hai (được chỉ ra là khoảng thời gian giám sát 2 trên Fig.3C). Cuộc truyền thông GC-PDCCH thứ hai có thể cho biết rằng vùng A, vùng B, và vùng C được kích hoạt cho khoảng thời gian giám sát thứ hai. Ngoài ra, cuộc truyền thông GC-PDCCH thứ hai có thể nhận diện các tập không gian tìm kiếm (các tập SS) cho mỗi vùng mà các UE được gán cho vùng A, vùng B, và vùng C phải thực hiện việc giám sát PDCCH cho vùng đó trong suốt khoảng thời gian giám sát thứ hai. Trong trường hợp này, BS có thể truyền các cuộc truyền thông PDCCH đến các UE gián lược khả năng được gán cho vùng A trong tập không gian tìm kiếm cho vùng A, có thể truyền các cuộc truyền thông PDCCH đến các UE gián lược khả năng được gán cho vùng B trong tập không gian tìm kiếm cho vùng B, có thể truyền các cuộc truyền thông PDCCH đến các UE gián lược khả năng được gán cho vùng C trong tập không gian tìm kiếm cho vùng C và/hoặc tương tự. Ngoài ra, các UE gián lược khả năng được gán cho vùng A có thể thực hiện việc giám sát PDCCH (ví dụ, giải mã mù PDCCH và/hoặc các kỹ thuật xử lý PDCCH khác) trong tập không gian tìm kiếm cho vùng A, các UE gián lược khả năng được gán cho vùng B có thể thực hiện việc giám sát PDCCH trong tập không gian tìm kiếm cho vùng B, các UE gián lược khả năng được gán cho vùng C có thể thực hiện việc giám sát PDCCH trong tập không gian tìm kiếm cho vùng C, và/hoặc tương tự.

Theo một số khía cạnh, BS có thể truyền số lượng cuộc truyền thông GC-PDCCH ít hơn hoặc nhiều hơn. Theo một số khía cạnh, BS có thể truyền các cấu hình khác nhau của các cuộc truyền thông GC-PDCCH đối với số lượng vùng ít hơn hoặc nhiều hơn. Theo một số khía cạnh, BS có thể tạo cấu hình các cấu hình khác nhau của các tập không gian tìm kiếm cho các vùng khác nhau qua các cuộc truyền thông GC-PDCCH khác nhau.

Fig.3D minh họa định dạng DCI làm ví dụ được đưa vào cho cuộc truyền thông GC-PDCCH có thể được sử dụng để kích hoạt các vùng. Như được thể hiện trên Fig.3D, định dạng DCI làm ví dụ có thể bao gồm trường chỉ báo định dạng DCI có độ rộng bit là 1 bit. Giá trị của trường chỉ báo định dạng DCI có thể cho biết định dạng DCI của cuộc truyền thông GC-PDCCH. Trong trường hợp này, BS có thể tạo cấu hình giá trị

của trường chỉ báo định dạng DCI để cho biết rằng cuộc truyền thông GC-PDCCH là để kích hoạt vùng.

Như còn được mô tả trên Fig.3D, định dạng DCI làm ví dụ có thể bao gồm ánh xạ bit của trường các vùng được kích hoạt, có thể bao gồm độ rộng bit là Q cho Q vùng. Mỗi bit trong ánh xạ bit có thể tương ứng với chỉ số vùng, mã định danh vùng, hoặc Z-RNTI tương ứng của Q vùng. Giá trị của bit trong ánh xạ bit có thể chỉ báo liệu chỉ số vùng, mã định danh vùng, hoặc Z-RNTI đi kèm có được kích hoạt hay không. Theo một ví dụ, bit giá trị 1 có thể cho biết rằng chỉ số vùng, mã định danh vùng, hoặc Z-RNTI đi kèm được kích hoạt, trong khi đó bit giá trị 0 có thể cho biết rằng chỉ số vùng, mã định danh vùng, hoặc Z-RNTI đi kèm không được kích hoạt. Theo một số khía cạnh, việc gán giá trị bit có thể được đảo ngược hoặc có thể được tạo cấu hình theo cấu hình khác.

Như còn được mô tả trên Fig.3D, định dạng DCI làm ví dụ có thể bao gồm các trường cho các cấu hình tập không gian tìm kiếm cho mỗi trong số các vùng được kích hoạt. Trong trường hợp này, mỗi trường cấu hình tập không gian tìm kiếm có thể có độ rộng bit là W_Q bit. Theo một số khía cạnh, Q và W_Q có thể được tạo cấu hình bởi báo hiệu RRC. W_Q bit của trường cấu hình tập không gian tìm kiếm kết hợp với vùng có thể chỉ báo tập không gian tìm kiếm phải được giám sát PDCCH cho các UE giản lược khả năng được gán cho vùng trong khoảng thời gian giám sát liên quan.

Trong một số trường hợp, do giảm dung lượng băng thông của các UE giản lược khả năng, nên có thể có sự hạn chế miền tần số đối với việc giám sát PDCCH cho UE. Tuy nhiên, sự tăng mật độ miền thời gian của việc giám sát PDCCH cho UE có thể dẫn đến việc tiêu thụ công suất lớn hơn và/hoặc độ phức tạp xử lý lớn hơn.

Như được thể hiện trên Fig.3E, BS có thể thực hiện cấu trúc kênh trong đó phép gán đường xuống và/hoặc cấp phép đường lên cho UE có thể được báo hiệu chung bởi cuộc truyền thông PDCCH ngắn (sPDCCH) và cuộc truyền thông PDSCH ngắn (sPDSCH). Theo một số khía cạnh, sPDCCH có thể là cuộc truyền thông sPDCCH được truyền đến UE và các UE giản lược khả năng khác trong tập không gian tìm kiếm kết hợp với vùng mà UE và các UE giản lược khả năng khác được gán vào đó. Cuộc truyền thông sPDCCH và cuộc truyền thông sPDSCH có thể lần lượt gồm ít bit hơn so với cuộc

truyền thông PDCCH kích thước đầy đủ và cuộc truyền thông PDSCH kích thước đầy đủ.

Như được thể hiện trên Fig.3E, cuộc truyền thông sPDCCH có thể bao gồm DCI ngắn (ví dụ, DCI bao gồm ít bit hơn so với DCI kích thước đủ) có thể bao gồm thông tin nhận diện phép gán đường xuống cho sPDSCH liên quan và/hoặc thông tin khác cho UE và các UE giảm lược khả năng khác. Theo một số khía cạnh, kiểm tra độ dư vòng (cyclic redundancy check - CRC) của cuộc truyền thông sPDCCH có thể được che bởi RNTI nhóm, như Z-RNTI kết hợp với vùng mà UE và các UE giảm lược khả năng khác được gán vào đó. Theo một số khía cạnh, UE có thể nhận diện cuộc truyền thông sPDCCH bằng cách thực hiện giải mã mù PDCCH (ví dụ, trong suốt khoảng thời gian giám sát) trong tập không gian tìm kiếm kết hợp với vùng mà UE được gán, có thể nhận diện phép gán đường xuống được chỉ báo trong sDCI của cuộc truyền thông sPDCCH, và có thể nhận diện cuộc truyền thông sPDCCH dựa ít nhất một phần vào phép gán đường xuống.

Như còn được mô tả trên Fig.3E, cuộc truyền thông sPDSCH có thể bao gồm tiêu đề MAC và việc gộp nhiều khối dữ liệu giao thức con (sub-protocol data unit - sub-PDU) MAC. Tiêu đề MAC có thể nhận diện danh sách các mã định danh tạm thời mạng vô tuyến ô (cell radio network temporary identifier - C-RNTI) tương ứng cho mỗi trong số UE và các UE giảm lược khả năng khác được dự kiến để nhận cuộc truyền thông DCI. Theo một số khía cạnh, thứ tự của các C-RNTI tương ứng trong tiêu đề MAC của sPDSCH là phù hợp với thứ tự của các PDU con MAC trong cuộc truyền thông sPDSCH. Trong trường hợp này, UE có thể phân tích tiêu đề MAC để nhận diện C-RNTI được gán cho UE, và có thể xác định vị trí của PDU con MAC trong cuộc truyền thông sPDSCH dựa ít nhất một phần vào thứ tự của các C-RNTI trong tiêu đề MAC.

Như còn được mô tả trên Fig.3E, mỗi PDU con MAC có thể mang cuộc truyền thông DCI cho UE được gán cho C-RNTI kết hợp với PDU con MAC. Trong trường hợp này, UE có thể nhận cuộc truyền thông DCI trong PDU con MAC kết hợp với C-RNTI của UE, và UE có thể nhận diện một hoặc nhiều phép gán đường xuống khác cho UE và/hoặc một hoặc nhiều cấp phép đường lên cho UE được nhận diện trong cuộc truyền thông DCI.

Theo cách này, các UE giảm lược khả năng có thể được tạo cấu hình để thực hiện ít giải mã mũ PDCCH hơn so với các loại UE khác thông qua việc sử dụng mã định danh vùng. Các vùng và mã định danh vùng đi kèm có thể được kết hợp với các cấu hình giám sát PDCCH bao gồm các tham số giám sát PDCCH giảm cho các UE giảm lược khả năng được gán cho các vùng. Các tham số giám sát PDCCH giảm có thể bao gồm số lượng giảm của giải mã mũ PDCCH, số lượng giảm của các ứng viên PDCCH, CORESET nhỏ hơn, và/hoặc các tham số PDCCH khác được làm giảm so với các loại UE khác. Các tham số giám sát PDCCH giảm sẽ làm giảm gánh nặng xử lý của việc thực hiện việc giải mã mũ PDCCH cho các UE giảm lược khả năng.

Như được chỉ ra ở trên, các hình vẽ Fig.3A đến Fig.3E được đưa ra để làm một hoặc nhiều ví dụ. Các ví dụ khác có thể khác với những gì được mô tả có liên quan đến các hình vẽ từ Fig.3A đến Fig.3E.

Fig.4 là sơ đồ minh họa ví dụ về quy trình 400 được thực hiện, ví dụ, bởi UE, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Quy trình làm ví dụ 400 là ví dụ ở đó UE (ví dụ, UE 120) thực hiện các hoạt động liên quan đến việc giám sát PDCCH cho các UE giảm lược khả năng.

Như được thể hiện trên Fig.4, theo một số khía cạnh, quy trình 400 có thể bao gồm bước truyền thông tin hỗ trợ UE đến trạm gốc (khối 410). Chẳng hạn, UE (ví dụ, bằng cách sử dụng bộ xử lý nhận 258, bộ xử lý truyền 264, bộ điều khiển/bộ xử lý 280, bộ nhớ 282, và/hoặc tương tự) có thể truyền thông tin hỗ trợ UE đến trạm gốc, như được mô tả ở trên.

Như còn được mô tả trên Fig.4, theo một số khía cạnh, quy trình 400 có thể bao gồm bước nhận chỉ báo về mã định danh vùng kết hợp với cấu hình giám sát PDCCH cho các UE giảm lược khả năng được kết nối RRC (khối 420). Chẳng hạn, UE (ví dụ, bằng cách sử dụng bộ xử lý nhận 258, bộ xử lý truyền 264, bộ điều khiển/bộ xử lý 280, bộ nhớ 282, và/hoặc tương tự) có thể nhận chỉ báo về mã định danh vùng kết hợp với cấu hình giám sát PDCCH cho các UE giảm lược khả năng được kết nối RRC, như được mô tả ở trên.

Như còn được mô tả trên Fig.4, theo một số khía cạnh, quy trình 400 có thể bao gồm bước xác định việc liệu cuộc truyền thông GC-PDCCH có cho biết rằng mã định danh vùng được kích hoạt cho khoảng thời gian giám sát liên quan hay không (khối 430). Chẳng hạn, UE (ví dụ, bằng cách sử dụng bộ xử lý nhận 258, bộ xử lý truyền 264, bộ điều khiển/bộ xử lý 280, bộ nhớ 282, và/hoặc tương tự) có thể xác định liệu cuộc truyền thông GC-PDCCH có cho biết rằng mã định danh vùng được kích hoạt cho khoảng thời gian giám sát liên quan hay không, như được mô tả ở trên.

Như còn được mô tả trên Fig.4, theo một số khía cạnh, quy trình 400 có thể bao gồm bước thực hiện có chọn lọc một hoặc nhiều giải mã mù PDCCH trong một hoặc nhiều tập không gian tìm kiếm kết hợp với mã định danh vùng trong suốt khoảng thời gian giám sát dựa ít nhất một phần vào việc xác định liệu cuộc truyền thông GC-PDCCH có cho biết rằng mã định danh vùng được kích hoạt cho khoảng thời gian giám sát hay không (khối 440). Chẳng hạn, UE (ví dụ, bằng cách sử dụng bộ xử lý nhận 258, bộ xử lý truyền 264, bộ điều khiển/bộ xử lý 280, bộ nhớ 282, và/hoặc tương tự) có thể thực hiện có chọn lọc một hoặc nhiều giải mã mù PDCCH trong một hoặc nhiều tập không gian tìm kiếm kết hợp với mã định danh vùng trong suốt khoảng thời gian giám sát dựa ít nhất một phần vào việc xác định liệu cuộc truyền thông GC-PDCCH có cho biết rằng mã định danh vùng được kích hoạt cho khoảng thời gian giám sát hay không, như được mô tả ở trên.

Quy trình 400 có thể bao gồm các khía cạnh bổ sung, như một khía cạnh bất kỳ hoặc tổ hợp bất kỳ của các khía cạnh được mô tả dưới đây và/hoặc cùng với một hoặc nhiều quy trình khác được mô tả ở phần khác trong bản mô tả này.

Theo khía cạnh thứ nhất, mã định danh vùng là một trong số nhiều mã định danh vùng được tạo cấu hình cho ô phục vụ của trạm gốc mà UE được kết nối truyền thông với nó. Theo khía cạnh thứ hai, độc lập hoặc tổ hợp với khía cạnh thứ nhất, cấu hình giám sát PDCCH được dựa ít nhất một phần vào thông tin hỗ trợ UE được yêu cầu bởi trạm gốc, và cấu hình giám sát PDCCH bao gồm ít nhất một trong số tham số controlResourceSetID cho biết một hoặc nhiều tập tài nguyên điều khiển mà UE phải giám sát, tham số monitoringSlotPeriodicityAndOffset cho biết tính chu kỳ và độ lệch cho một hoặc nhiều khe trong đó UE phải thực hiện việc giám sát PDCCH, tham số thời

khoảng PDCCH cho biết thời khoảng trong các ký hiệu của PDCCH mà UE phải thực hiện việc giám sát PDCCH, tham số `monitoringSymbolsWithinSlot` cho biết số lượng các ký hiệu trong mỗi khe trong đó UE phải thực hiện việc giám sát PDCCH, tham số `nrofCandidates` cho biết số lượng các ứng viên PDCCH được tạo cấu hình cho UE, hoặc tham số `searchSpaceType` cho biết loại không gian tìm kiếm cho một hoặc nhiều tập không gian tìm kiếm kết hợp với mã định danh vùng.

Theo khía cạnh thứ ba, độc lập hoặc tổ hợp với một hoặc nhiều trong số khía cạnh thứ nhất và thứ hai, việc truyền thông tin hỗ trợ UE bao gồm bước truyền, dựa ít nhất một phần vào việc nhận yêu cầu từ trạm gốc, thông tin hỗ trợ UE, trong đó thông tin hỗ trợ UE nhận diện ít nhất một trong số thông tin về khả năng của UE kết hợp với UE, một hoặc nhiều số đo tín hiệu tham chiếu, thông tin định vị kết hợp với UE, một hoặc nhiều số đo suy hao đường truyền, hoặc thông tin quản lý chùm kết hợp với UE, và việc nhận chỉ báo về mã định danh vùng bao gồm bước nhận chỉ báo về mã định danh vùng dựa ít nhất một phần vào việc truyền cuộc truyền thông, trong đó mã định danh vùng được tạo cấu hình bán ổn định cho UE bằng báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến dành riêng.

Theo khía cạnh thứ tư, độc lập hoặc tổ hợp với một hoặc nhiều trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ ba, việc truyền cuộc truyền thông bao gồm bước truyền cuộc truyền thông dựa ít nhất một phần vào việc nhận yêu cầu từ trạm gốc. Theo khía cạnh thứ năm, độc lập hoặc tổ hợp với một hoặc nhiều trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ tư, việc nhận chỉ báo về mã định danh vùng bao gồm bước nhận chỉ báo về mã định danh vùng dựa ít nhất một phần vào việc truyền báo cáo về khả năng của UE đến trạm gốc, trong đó báo cáo về khả năng của UE cho biết tính di động thấp cho UE.

Theo khía cạnh thứ sáu, độc lập hoặc tổ hợp với một hoặc nhiều trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ năm, việc nhận chỉ báo về mã định danh vùng bao gồm bước nhận chỉ báo về nhiều mã định danh vùng dựa ít nhất một phần vào việc truyền báo cáo về khả năng của UE đến trạm gốc, trong đó báo cáo về khả năng của UE cho biết tính di động cao cho UE. Theo khía cạnh thứ bảy, độc lập hoặc tổ hợp với một hoặc nhiều trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ sáu, mã định danh vùng được kết hợp với chỉ số vùng hoặc Z-RNTI, và việc xác định liệu cuộc truyền thông GC-PDCCH có cho biết

rằng mã định danh vùng được kích hoạt cho khoảng thời gian giám sát liên quan hay không bao gồm bước xác định liệu cuộc truyền thông GC-PDCCH có cho biết rằng Z-RNTI kết hợp với mã định danh vùng được kích hoạt cho khoảng thời gian giám sát liên quan hay không.

Theo khía cạnh thứ tám, độc lập hoặc tổ hợp với một hoặc nhiều trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ bảy, việc xác định liệu cuộc truyền thông PDCCH chung nhóm có cho biết rằng mã định danh vùng được kích hoạt cho khoảng thời gian giám sát hay không bao gồm bước xác định rằng cuộc truyền thông GC-PDCCH không cho biết rằng mã định danh vùng được kích hoạt cho khoảng thời gian giám sát, và việc thực hiện có chọn lọc một hoặc nhiều giải mã mù PDCCH trong một hoặc nhiều tập không gian tìm kiếm kết hợp với mã định danh vùng trong suốt khoảng thời gian giám sát bao gồm bước dừng thực hiện một hoặc nhiều giải mã mù PDCCH trong suốt khoảng thời gian giám sát dựa ít nhất một phần vào việc xác định rằng cuộc truyền thông GC-PDCCH không cho biết rằng mã định danh vùng được kích hoạt cho khoảng thời gian giám sát.

Theo khía cạnh thứ chín, độc lập hoặc tổ hợp với một hoặc nhiều trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ tám, việc xác định liệu cuộc truyền thông PDCCH chung nhóm có cho biết rằng mã định danh vùng được kích hoạt cho khoảng thời gian giám sát hay không bao gồm bước xác định, dựa ít nhất một phần vào ánh xạ bit chỉ báo thông tin kích hoạt cho nhiều mã định danh vùng, rằng cuộc truyền thông GC-PDCCH cho biết rằng vùng kết hợp với mã định danh vùng được kích hoạt cho khoảng thời gian giám sát, và việc thực hiện có chọn lọc một hoặc nhiều giải mã mù PDCCH trong một hoặc nhiều tập không gian tìm kiếm kết hợp với vùng trong suốt khoảng thời gian giám sát bao gồm bước thực hiện một hoặc nhiều giải mã mù PDCCH trong một hoặc nhiều tập không gian tìm kiếm kết hợp với mã định danh vùng trong suốt khoảng thời gian giám sát dựa ít nhất một phần vào việc xác định rằng cuộc truyền thông GC-PDCCH cho biết rằng mã định danh vùng được kích hoạt cho khoảng thời gian giám sát.

Theo khía cạnh thứ mười, độc lập hoặc tổ hợp với một hoặc nhiều trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ chín, việc thực hiện một hoặc nhiều giải mã mù PDCCH trong một hoặc nhiều tập không gian tìm kiếm kết hợp với mã định danh vùng trong

suốt khoảng thời gian giám sát bao gồm bước thực hiện một hoặc nhiều giải mã mà PDCCH dựa ít nhất một phần vào cấu hình PDCCH kết hợp với mã định danh vùng. Theo khía cạnh thứ mười một, độc lập hoặc tổ hợp với một hoặc nhiều trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ mười, quy trình 400 bao gồm bước nhận diện cuộc truyền thông sPDCCH dựa ít nhất một phần vào việc thực hiện giải mã mà PDCCH trong số một hoặc nhiều giải mã mà PDCCH trong tập không gian tìm kiếm trong số một hoặc nhiều tập không gian tìm kiếm và nhận diện, dựa ít nhất một phần vào cuộc truyền thông sPDCCH, phép gán đường xuống cho cuộc truyền thông sPDSCH.

Theo khía cạnh thứ mười hai, độc lập hoặc tổ hợp với một hoặc nhiều trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ mười một, quy trình 400 bao gồm bước nhận diện cuộc truyền thông sPDSCH dựa ít nhất một phần vào phép gán đường xuống và nhận diện, dựa ít nhất một phần vào cuộc truyền thông sPDSCH, ít nhất một trong số: một hoặc nhiều phép gán đường xuống khác cho UE, hoặc một hoặc nhiều cấp phép đường lên cho UE. Theo khía cạnh thứ mười ba, độc lập hoặc tổ hợp với một hoặc nhiều trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ mười hai, việc nhận diện phép gán đường xuống cho cuộc truyền thông sPDSCH bao gồm bước nhận diện chỉ báo về phép gán đường xuống cho cuộc truyền thông sPDSCH trong sDCI có trong cuộc truyền thông sPDCCH.

Theo khía cạnh thứ mười bốn, độc lập hoặc tổ hợp với một hoặc nhiều trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ mười ba, việc kiểm tra độ dư vòng của cuộc truyền thông sPDCCH được che bởi mã định danh tạm thời mạng vô tuyến nhóm kết hợp với UE. Theo khía cạnh thứ mười lăm, độc lập hoặc tổ hợp với một hoặc nhiều trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ mười bốn, cuộc truyền thông sPDSCH bao gồm tiêu đề MAC nhận diện các C-RNTI tương ứng cho mỗi trong số UE và nhiều UE khác được dự kiến để nhận cuộc truyền thông DCI, và việc gộp các PDU con MAC, trong đó mỗi trong số các PDU con MAC mang cuộc truyền thông DCI cho UE hoặc một trong số nhiều UE khác, và trong đó thứ tự của các C-RNTI tương ứng trong tiêu đề MAC của sPDSCH là phù hợp với thứ tự của các PDU con MAC.

Mặc dù Fig.4 thể hiện các khối làm ví dụ của quy trình 400, nhưng theo một số khía cạnh, quy trình 400 có thể bao gồm các khối bổ sung, ít khối hơn, các khối khác, hoặc các khối được sắp xếp khác với các khối được mô tả trên Fig.4. Ngoài ra, hoặc

theo cách khác, hai hoặc nhiều trong số các khối của quy trình 400 có thể được thực hiện song song.

Fig.5 là sơ đồ minh họa ví dụ về quy trình 500 được thực hiện, ví dụ, bởi BS, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Quy trình làm ví dụ 500 là ví dụ ở đó BS (ví dụ, BS 110) thực hiện các hoạt động liên quan đến việc giám sát PDCCH cho các UE giảm lược khả năng.

Như được thể hiện trên Fig.5, theo một số khía cạnh, quy trình 500 có thể bao gồm bước truyền, đến UE, yêu cầu về thông tin hỗ trợ UE (khối 510). Chẳng hạn, BS (ví dụ, bằng cách sử dụng bộ xử lý truyền 220, bộ xử lý nhận 238, bộ điều khiển/bộ xử lý 240, bộ nhớ 242, và/hoặc tương tự) có thể truyền, đến UE, yêu cầu về thông tin hỗ trợ UE, như được mô tả ở trên.

Như được thể hiện trên Fig.5, theo một số khía cạnh, quy trình 500 có thể bao gồm bước truyền, đến UE, chỉ báo về mã định danh vùng kết hợp với cấu hình giám sát PDCCH được xác định cho các UE giảm lược khả năng được kết nối RRC (khối 520). Chẳng hạn, BS (ví dụ, bằng cách sử dụng bộ xử lý truyền 220, bộ xử lý nhận 238, bộ điều khiển/bộ xử lý 240, bộ nhớ 242, và/hoặc tương tự) có thể truyền, đến UE, chỉ báo về mã định danh vùng kết hợp với cấu hình giám sát PDCCH được xác định cho các UE giảm lược khả năng được kết nối RRC, như được mô tả ở trên.

Như còn được mô tả trên Fig.5, theo một số khía cạnh, quy trình 500 có thể bao gồm bước truyền cuộc truyền thông GC-PDCCH cho biết liệu mã định danh vùng có được kích hoạt cho khoảng thời gian giám sát liên quan hay không (khối 530). Chẳng hạn, BS (ví dụ, bằng cách sử dụng bộ xử lý truyền 220, bộ xử lý nhận 238, bộ điều khiển/bộ xử lý 240, bộ nhớ 242, và/hoặc tương tự) có thể truyền cuộc truyền thông GC-PDCCH cho biết liệu mã định danh vùng có được kích hoạt cho khoảng thời gian giám sát liên quan hay không, như được mô tả ở trên.

Như còn được mô tả trên Fig.5, theo một số khía cạnh, quy trình 500 có thể bao gồm bước truyền có chọn lọc, dựa ít nhất một phần vào việc liệu cuộc truyền thông GC-PDCCH có cho biết rằng mã định danh vùng được kích hoạt cho khoảng thời gian giám sát hay không, cuộc truyền thông PDCCH cho UE trong một hoặc nhiều tập không gian

tìm kiếm kết hợp với mã định danh vùng trong suốt khoảng thời gian giám sát (khối 540). Chẳng hạn, BS (ví dụ, bằng cách sử dụng bộ xử lý truyền 220, bộ xử lý nhận 238, bộ điều khiển/bộ xử lý 240, bộ nhớ 242, và/hoặc tương tự) có thể truyền có chọn lọc, dựa ít nhất một phần vào việc liệu cuộc truyền thông GC-PDCCH có cho biết rằng mã định danh vùng được kích hoạt cho khoảng thời gian giám sát hay không, cuộc truyền thông PDCCH cho UE trong một hoặc nhiều tập không gian tìm kiếm kết hợp với mã định danh vùng trong suốt khoảng thời gian giám sát, như được mô tả ở trên.

Quy trình 500 có thể bao gồm các khía cạnh bổ sung, như một khía cạnh bất kỳ hoặc tổ hợp bất kỳ của các khía cạnh được mô tả dưới đây và/hoặc cùng với một hoặc nhiều quy trình khác được mô tả ở phần khác trong bản mô tả này.

Theo khía cạnh thứ nhất, mã định danh vùng là một trong số nhiều mã định danh vùng được tạo cấu hình cho ô phục vụ của trạm gốc. Theo khía cạnh thứ hai, độc lập hoặc tổ hợp với khía cạnh thứ nhất, việc xác định cấu hình giám sát PDCCH được dựa ít nhất một phần vào thông tin hỗ trợ UE, trong đó cấu hình giám sát PDCCH bao gồm ít nhất một trong số tham số `controlResourceSetID` cho biết một hoặc nhiều CORESET mà UE phải giám sát, tham số `monitoringSlotPeriodicityAndOffset` cho biết tính chu kỳ và độ lệch cho một hoặc nhiều khe trong đó UE phải thực hiện việc giám sát PDCCH, tham số thời khoảng PDCCH cho biết thời khoảng trong các ký hiệu của PDCCH mà UE phải thực hiện việc giám sát PDCCH, tham số `monitoringSymbolsWithinSlot` cho biết số lượng các ký hiệu trong mỗi khe trong đó UE phải thực hiện việc giám sát PDCCH, tham số `nrofCandidates` cho biết số lượng các ứng viên PDCCH được tạo cấu hình cho UE, hoặc tham số `searchSpaceType` cho biết loại không gian tìm kiếm cho một hoặc nhiều tập không gian tìm kiếm kết hợp với mã định danh vùng.

Theo khía cạnh thứ ba, độc lập hoặc tổ hợp với một hoặc nhiều trong số khía cạnh thứ nhất và thứ hai, quy trình 500 bao gồm bước nhận, từ UE, cuộc truyền thông nhận diện ít nhất một trong số thông tin về khả năng của UE kết hợp với UE, một hoặc nhiều số đo tín hiệu tham chiếu, thông tin định vị kết hợp với UE, một hoặc nhiều số đo suy hao đường truyền, hoặc thông tin quản lý chùm kết hợp với UE, và việc truyền chỉ báo về mã định danh vùng bao gồm bước truyền chỉ báo về mã định danh vùng dựa ít nhất

một phần vào việc nhận cuộc truyền thông, trong đó mã định danh vùng được tạo cấu hình bán ổn định cho UE bằng báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến dành riêng.

Theo khía cạnh thứ tư, độc lập hoặc tổ hợp với một hoặc nhiều trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ ba, việc nhận cuộc truyền thông bao gồm bước nhận cuộc truyền thông dựa ít nhất một phần vào việc truyền yêu cầu đến UE. Theo khía cạnh thứ năm, độc lập hoặc tổ hợp với một hoặc nhiều trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ tư, việc truyền chỉ báo về mã định danh vùng bao gồm bước truyền chỉ báo về mã định danh vùng dựa ít nhất một phần vào việc nhận báo cáo về khả năng của UE từ UE, trong đó báo cáo về khả năng của UE cho biết tính di động thấp cho UE.

Theo khía cạnh thứ sáu, độc lập hoặc tổ hợp với một hoặc nhiều trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ năm, việc truyền chỉ báo về mã định danh vùng bao gồm bước truyền chỉ báo về nhiều mã định danh vùng cho UE dựa ít nhất một phần vào việc nhận báo cáo về khả năng của UE từ UE, trong đó báo cáo về khả năng của UE cho biết tính di động cao cho UE. Theo khía cạnh thứ bảy, độc lập hoặc tổ hợp với một hoặc nhiều trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ sáu, mã định danh vùng được kết hợp với chỉ số vùng hoặc Z-RNTI, và cuộc truyền thông GC-PDCCH cho biết liệu mã định danh vùng có được kích hoạt cho khoảng thời gian giám sát liên quan hay không bằng cách chỉ báo liệu chỉ số vùng hoặc Z-RNTI kết hợp với mã định danh vùng có được kích hoạt cho khoảng thời gian giám sát liên quan hay không.

Theo khía cạnh thứ tám, độc lập hoặc tổ hợp với một hoặc nhiều trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ bảy, cuộc truyền thông GC-PDCCH không cho biết rằng mã định danh vùng được kích hoạt cho khoảng thời gian giám sát, và việc truyền có chọn lọc cuộc truyền thông PDCCH trong một hoặc nhiều tập không gian tìm kiếm kết hợp với mã định danh vùng trong suốt khoảng thời gian giám sát bao gồm bước dừng truyền cuộc truyền thông PDCCH trong suốt khoảng thời gian giám sát. Theo khía cạnh thứ chín, độc lập hoặc tổ hợp với một hoặc nhiều trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ tám, cuộc truyền thông GC-PDCCH cho biết rằng mã định danh vùng được kích hoạt cho khoảng thời gian giám sát, và việc truyền có chọn lọc cuộc truyền thông PDCCH trong một hoặc nhiều tập không gian tìm kiếm kết hợp với mã định danh vùng trong suốt khoảng thời gian giám sát bao gồm bước truyền cuộc truyền thông PDCCH

trong một hoặc nhiều tập không gian tìm kiếm kết hợp với mã định danh vùng trong suốt khoảng thời gian giám sát.

Theo khía cạnh thứ mười, độc lập hoặc tổ hợp với một hoặc nhiều trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ chín, việc truyền cuộc truyền thông PDCCH bao gồm bước truyền cuộc truyền thông PDCCH dựa ít nhất một phần vào cấu hình PDCCH kết hợp với mã định danh vùng. Theo khía cạnh thứ mười một, độc lập hoặc tổ hợp với một hoặc nhiều trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ mười, việc truyền cuộc truyền thông PDCCH bao gồm bước truyền cuộc truyền thông sPDCCH trong tập không gian tìm kiếm trong số một hoặc nhiều tập không gian tìm kiếm, trong đó cuộc truyền thông sPDCCH nhận diện phép gán đường xuống cho cuộc truyền sPDSCH.

Theo khía cạnh thứ mười hai, độc lập hoặc tổ hợp với một hoặc nhiều trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ mười một, quy trình 500 bao gồm bước truyền cuộc truyền thông sPDSCH dựa ít nhất một phần vào phép gán đường xuống, trong đó cuộc truyền thông sPDSCH nhận diện ít nhất một trong số: một hoặc nhiều phép gán đường xuống khác cho UE, hoặc một hoặc nhiều cấp phép đường lên cho UE. Theo khía cạnh thứ mười ba, độc lập hoặc tổ hợp với một hoặc nhiều trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ mười hai, phép gán đường xuống cho cuộc truyền thông sPDSCH được chỉ báo trong sDCI có trong cuộc truyền thông sPDCCH.

Theo khía cạnh thứ mười bốn, độc lập hoặc tổ hợp với một hoặc nhiều trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ mười ba, việc kiểm tra độ dư vòng của cuộc truyền thông sPDCCH được che bởi mã định danh tạm thời mạng vô tuyến nhóm kết hợp với UE. Theo khía cạnh thứ mười lăm, độc lập hoặc tổ hợp với một hoặc nhiều trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ mười bốn, cuộc truyền thông sPDSCH bao gồm tiêu đề MAC nhận diện các C-RNTI tương ứng cho mỗi trong số UE và nhiều UE khác được dự kiến để nhận cuộc truyền thông DCI, và việc gộp các PDU con MAC, trong đó mỗi trong số các PDU con MAC mang cuộc truyền thông DCI cho UE hoặc một trong số nhiều UE khác, và trong đó thứ tự của các C-RNTI tương ứng trong tiêu đề MAC của sPDSCH là phù hợp với thứ tự của các PDU con MAC.

Mặc dù Fig.5 thể hiện các khối làm ví dụ của quy trình 500, nhưng theo một số khía cạnh, quy trình 500 có thể bao gồm các khối bổ sung, ít khối hơn, các khối khác,

hoặc các khối được sắp xếp khác với các khối được mô tả trên Fig.5. Ngoài ra, hoặc theo cách khác, hai hoặc nhiều trong số các khối của quy trình 500 có thể được thực hiện song song.

Fig.6 là sơ đồ minh họa ví dụ về máy 600 để truyền thông không dây, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Máy 600 có thể là UE, hoặc UE có thể bao gồm máy 600. Theo một số khía cạnh, máy 600 bao gồm thành phần nhận 602 và thành phần truyền 604, có thể truyền thông với nhau (ví dụ, qua một hoặc nhiều bus và/hoặc một hoặc nhiều thành phần khác). Như được thể hiện, máy 600 có thể truyền thông với máy khác 606 (như UE, trạm gốc, hoặc thiết bị truyền thông không dây khác) bằng cách sử dụng thành phần nhận 602 và thành phần truyền 604. Như được thể hiện thêm, máy 600 có thể bao gồm một hoặc nhiều trong số thành phần xác định 608, thành phần giải mã 610 hoặc thành phần nhận diện 612, trong số các ví dụ khác.

Theo một số khía cạnh, máy 600 có thể được tạo cấu hình để thực hiện một hoặc nhiều hoạt động được mô tả ở đây liên quan đến các hình vẽ từ Fig.3A đến Fig.3E. Ngoài ra hoặc theo cách khác, máy 600 có thể được tạo cấu hình để thực hiện một hoặc nhiều quy trình được mô tả ở đây, chẳng hạn như quy trình 400 trên Fig.4. Theo một số khía cạnh, máy 600 và/hoặc một hoặc nhiều thành phần được thể hiện trên Fig.6 có thể bao gồm một hoặc nhiều thành phần của UE được mô tả trên đây liên quan đến Fig.2. Ngoài ra hoặc theo cách khác, một hoặc nhiều thành phần được thể hiện trên Fig.6 có thể được triển khai trong một hoặc nhiều thành phần được mô tả trên đây liên quan đến Fig.2. Ngoài ra hoặc theo cách khác, một hoặc nhiều thành phần trong tập hợp các thành phần có thể được triển khai ít nhất một phần dưới dạng phần mềm được lưu trữ trong bộ nhớ. Chẳng hạn, một thành phần (hoặc một phần của thành phần) có thể được triển khai dưới dạng các lệnh hoặc mã được lưu trữ trong phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính và có thể thực thi được bởi bộ điều khiển hoặc bộ xử lý để thực hiện các chức năng hoặc hoạt động của thành phần đó.

Thành phần nhận 602 có thể nhận các cuộc truyền, như các tín hiệu tham chiếu, thông tin điều khiển, các cuộc truyền dữ liệu, hoặc tổ hợp của chúng, từ máy 606. Thành phần nhận 602 có thể cung cấp các cuộc truyền đã nhận cho một hoặc nhiều thành phần khác của máy 600. Theo một số khía cạnh, thành phần nhận 602 có thể thực hiện xử lý

tín hiệu trên các cuộc truyền thông đã nhận (chẳng hạn như lọc, khuếch đại, giải điều chế, chuyển đổi tương tự sang số, giải ghép kênh, giải đan xen, giải ánh xạ, cân bằng, khử nhiễu hoặc giải mã, cùng với các ví dụ khác), và có thể cung cấp các tín hiệu đã qua xử lý cho một hoặc nhiều thành phần khác của máy 606. Theo một số khía cạnh, thành phần nhận 602 có thể bao gồm một hoặc nhiều anten, bộ giải điều chế, bộ phát hiện MIMO, bộ xử lý nhận, bộ điều khiển/bộ xử lý, bộ nhớ, hoặc tổ hợp của chúng, của UE được mô tả trên đây liên quan đến Fig.2.

Thành phần truyền 604 có thể truyền các cuộc truyền thông, chẳng hạn như các tín hiệu tham chiếu, thông tin điều khiển, các cuộc truyền dữ liệu, hoặc tổ hợp của chúng, đến máy 606. Theo một số khía cạnh, một hoặc nhiều thành phần khác của máy 606 có thể tạo ra các cuộc truyền thông và có thể cung cấp các cuộc truyền thông đã tạo ra cho thành phần truyền 604 để truyền đến máy 606. Theo một số khía cạnh, thành phần truyền 604 có thể thực hiện xử lý tín hiệu trên các cuộc truyền được tạo ra (như lọc, khuếch đại, điều chế, chuyển đổi số sang tương tự, ghép kênh, đan xen, ánh xạ hoặc mã hóa, cùng với các ví dụ khác), và có thể truyền các tín hiệu đã qua xử lý đến máy 606. Theo một số khía cạnh, thành phần truyền 604 có thể bao gồm một hoặc nhiều anten, bộ điều chế, bộ xử lý MIMO truyền, bộ xử lý truyền, bộ điều khiển/bộ xử lý, bộ nhớ, hoặc tổ hợp của chúng, của UE được mô tả trên đây liên quan đến Fig.2. Theo một số khía cạnh, thành phần truyền 604 có thể được đặt cùng vị trí với thành phần nhận 602 trong bộ thu phát.

Thành phần truyền 604 có thể truyền thông tin hỗ trợ UE đến máy 606. Thành phần nhận 602 có thể nhận (ví dụ, từ máy 606) chỉ báo về mã định danh vùng kết hợp với cấu hình giám sát PDCCH cho các UE gián lược khả năng được kết nối RRC. Thành phần xác định 608 có thể xác định liệu cuộc truyền thông GC-PDCCH có cho biết rằng mã định danh vùng được kích hoạt cho khoảng thời gian giám sát liên quan hay không. Thành phần giải mã 610 có thể thực hiện có chọn lọc một hoặc nhiều giải mã mà PDCCH trong một hoặc nhiều tập không gian tìm kiếm kết hợp với mã định danh vùng trong suốt khoảng thời gian giám sát dựa ít nhất một phần vào việc xác định liệu cuộc truyền thông GC-PDCCH có cho biết rằng mã định danh vùng được kích hoạt cho khoảng thời gian giám sát hay không.

Thành phần truyền 604 có thể truyền, dựa ít nhất một phần vào việc nhận yêu cầu từ máy 606, cuộc truyền thông nhận diện ít nhất một trong số thông tin về khả năng của UE kết hợp với máy 600, một hoặc nhiều số đo tín hiệu tham chiếu, thông tin định vị kết hợp với máy 600, một hoặc nhiều số đo suy hao đường truyền, hoặc thông tin quản lý chùm kết hợp với thiết bị. Thành phần nhận diện 612 có thể nhận diện cuộc truyền thông sPDCCH dựa ít nhất một phần vào thành phần giải mã 610 thực hiện việc giải mã mù PDCCH trong số một hoặc nhiều giải mã mù PDCCH trong tập không gian tìm kiếm trong số một hoặc nhiều tập không gian tìm kiếm. Thành phần nhận diện 612 có thể nhận diện, dựa ít nhất một phần vào cuộc truyền thông sPDCCH, phép gán đường xuống cho sPDSCH mang thông tin lập lịch đường xuống bổ sung hoặc cấp phép đường lên cho một hoặc nhiều UE dùng chung cùng Z-RNTI.

Số lượng và cách bố trí các thành phần được thể hiện trên Fig.6 được đưa ra làm ví dụ. Trong thực tế, có thể có các thành phần bổ sung, ít thành phần hơn, các thành phần khác, hoặc các thành phần được sắp xếp theo cách khác so với các thành phần được thể hiện trên Fig.6. Hơn nữa, hai hoặc nhiều thành phần được thể hiện trên Fig.6 có thể được triển khai trong một thành phần, hoặc một thành phần được thể hiện trên Fig.6 có thể triển khai dưới dạng nhiều thành phần phân tán. Ngoài ra hoặc theo cách khác, tập hợp (một hoặc nhiều) thành phần được thể hiện trên Fig.6 có thể thực hiện một hoặc nhiều chức năng được mô tả là đang được thực hiện bởi một tập hợp các thành phần khác được thể hiện trên Fig.6.

Fig.7 là sơ đồ minh họa ví dụ về máy 700 để truyền thông không dây theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Máy 700 có thể là BS, hoặc BS có thể bao gồm máy 700. Theo một số khía cạnh, máy 700 bao gồm thành phần nhận 702 và thành phần truyền 704, có thể truyền thông với nhau (ví dụ, qua một hoặc nhiều bus và/hoặc một hoặc nhiều thành phần khác). Như được thể hiện, máy 700 có thể truyền thông với máy khác 706 (như UE, trạm gốc, hoặc thiết bị truyền thông không dây khác) bằng cách sử dụng thành phần nhận 702 và thành phần truyền 704.

Theo một số khía cạnh, máy 700 có thể được tạo cấu hình để thực hiện một hoặc nhiều hoạt động được mô tả ở đây liên quan đến các hình vẽ từ Fig.3A đến Fig.3E. Ngoài ra hoặc theo cách khác, máy 700 có thể được tạo cấu hình để thực hiện một hoặc

nhiều quy trình được mô tả ở đây, chẳng hạn như quy trình 500 trên Fig.5. Theo một số khía cạnh, máy 700 và/hoặc một hoặc nhiều thành phần được thể hiện trên Fig.7 có thể bao gồm một hoặc nhiều thành phần của UE được mô tả trên đây liên quan đến Fig.2. Ngoài ra hoặc theo cách khác, một hoặc nhiều thành phần được thể hiện trên Fig.7 có thể được triển khai trong một hoặc nhiều thành phần được mô tả trên đây liên quan đến Fig.2. Ngoài ra hoặc theo cách khác, một hoặc nhiều thành phần trong tập hợp các thành phần có thể được triển khai ít nhất một phần dưới dạng phần mềm được lưu trữ trong bộ nhớ. Chẳng hạn, một thành phần (hoặc một phần của thành phần) có thể được triển khai dưới dạng các lệnh hoặc mã được lưu trữ trong phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính và có thể thực thi được bởi bộ điều khiển hoặc bộ xử lý để thực hiện các chức năng hoặc hoạt động của thành phần đó.

Thành phần nhận 702 có thể nhận các cuộc truyền, như các tín hiệu tham chiếu, thông tin điều khiển, các cuộc truyền dữ liệu, hoặc tổ hợp của chúng, từ máy 706. Thành phần nhận 702 có thể cung cấp các cuộc truyền đã nhận cho một hoặc nhiều thành phần khác của máy 700. Theo một số khía cạnh, thành phần nhận 702 có thể thực hiện xử lý tín hiệu trên các cuộc truyền thông đã nhận (chẳng hạn như lọc, khuếch đại, giải điều chế, chuyển đổi tương tự sang số, giải ghép kênh, giải đan xen, giải ánh xạ, cân bằng, khử nhiễu hoặc giải mã, cùng với các ví dụ khác), và có thể cung cấp các tín hiệu đã qua xử lý cho một hoặc nhiều thành phần khác của máy 706. Theo một số khía cạnh, thành phần nhận 702 có thể bao gồm một hoặc nhiều anten, bộ giải điều chế, bộ phát hiện MIMO, bộ xử lý nhận, bộ điều khiển/bộ xử lý, bộ nhớ, hoặc tổ hợp của chúng, của BS được mô tả trên đây liên quan đến Fig.2.

Thành phần truyền 704 có thể truyền các cuộc truyền thông, chẳng hạn như các tín hiệu tham chiếu, thông tin điều khiển, các cuộc truyền dữ liệu, hoặc tổ hợp của chúng, đến máy 706. Theo một số khía cạnh, một hoặc nhiều thành phần khác của máy 706 có thể tạo ra các cuộc truyền thông và có thể cung cấp các cuộc truyền thông đã tạo ra cho thành phần truyền 704 để truyền đến máy 706. Theo một số khía cạnh, thành phần truyền 704 có thể thực hiện xử lý tín hiệu trên các cuộc truyền được tạo ra (như lọc, khuếch đại, điều chế, chuyển đổi số sang tương tự, ghép kênh, đan xen, ánh xạ hoặc mã hóa, cùng với các ví dụ khác), và có thể truyền các tín hiệu đã qua xử lý đến máy 706. Theo

một số khía cạnh, thành phần truyền 704 có thể bao gồm một hoặc nhiều anten, bộ điều chế, bộ xử lý MIMO truyền, bộ xử lý truyền, bộ điều khiển/bộ xử lý, bộ nhớ, hoặc tổ hợp của chúng, của BS được mô tả trên đây liên quan đến Fig.2. Theo một số khía cạnh, thành phần truyền 704 có thể được đặt cùng vị trí với thành phần nhận 702 trong bộ thu phát.

Thành phần truyền 704 có thể truyền, đến máy 706, yêu cầu về thông tin hỗ trợ UE và chỉ báo về mã định danh vùng kết hợp với cấu hình giám sát sPDCCH cho các UE gián lược khả năng được kết nối RRC. Thành phần truyền 704 có thể truyền cuộc truyền thông GC-PDCCH cho biết liệu mã định danh vùng có được kích hoạt cho khoảng thời gian giám sát liên quan hay không. Thành phần truyền 704 có thể truyền có chọn lọc, dựa ít nhất một phần vào việc liệu cuộc truyền thông GC-PDCCH có cho biết rằng mã định danh vùng được kích hoạt cho khoảng thời gian giám sát hay không, cuộc truyền thông sPDCCH cho máy 706 trong một hoặc nhiều tập không gian tìm kiếm kết hợp với mã định danh vùng trong suốt khoảng thời gian giám sát.

Thành phần nhận 702 có thể nhận, từ máy 706 và dựa ít nhất một phần vào việc truyền yêu cầu đến máy 706, cuộc truyền thông nhận diện ít nhất một trong số thông tin về khả năng của UE kết hợp với máy 706, một hoặc nhiều số đo tín hiệu tham chiếu, thông tin định vị kết hợp với máy 706, một hoặc nhiều số đo suy hao đường truyền, hoặc thông tin quản lý chùm kết hợp với máy 706.

Số lượng và cách bố trí các thành phần được thể hiện trên Fig.7 được đưa ra làm ví dụ. Trong thực tế, có thể có các thành phần bổ sung, ít thành phần hơn, các thành phần khác, hoặc các thành phần được sắp xếp theo cách khác so với các thành phần được thể hiện trên Fig.7. Hơn nữa, hai hoặc nhiều thành phần được thể hiện trên Fig.7 có thể được triển khai trong một thành phần, hoặc một thành phần được thể hiện trên Fig.7 có thể triển khai dưới dạng nhiều thành phần phân tán. Ngoài ra hoặc theo cách khác, tập hợp (một hoặc nhiều) thành phần được thể hiện trên Fig.7 có thể thực hiện một hoặc nhiều chức năng được mô tả là đang được thực hiện bởi một tập hợp các thành phần khác được thể hiện trên Fig.7.

Phần sau đây cung cấp tổng quan về các khía cạnh của sáng chế:

Khía cạnh 1: Phương pháp truyền thông không dây được thực hiện bởi thiết bị người dùng (user equipment - UE), phương pháp này bao gồm các bước: truyền thông tin hỗ trợ UE đến trạm gốc; nhận chỉ báo về mã định danh vùng kết hợp với cấu hình giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel - PDCCH) cho các UE giảm lược khả năng được kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control - RRC); xác định liệu cuộc truyền thông PDCCH chung nhóm (GC-PDCCH) có cho biết rằng mã định danh vùng được kích hoạt cho khoảng thời gian giám sát liên quan hay không; và thực hiện có chọn lọc một hoặc nhiều giải mã mà PDCCH trong một hoặc nhiều tập không gian tìm kiếm kết hợp với mã định danh vùng trong suốt khoảng thời gian giám sát dựa ít nhất một phần vào việc xác định liệu cuộc truyền thông GC-PDCCH có cho biết rằng mã định danh vùng được kích hoạt cho khoảng thời gian giám sát hay không.

Khía cạnh 2: Phương pháp theo khía cạnh 1, trong đó mã định danh vùng là một trong số nhiều mã định danh vùng được tạo cấu hình cho ô phục vụ của trạm gốc mà UE được kết nối truyền thông với nó. Khía cạnh 3: Phương pháp theo khía cạnh 1 hoặc 2, trong đó cấu hình giám sát PDCCH được dựa ít nhất một phần vào thông tin hỗ trợ UE được yêu cầu bởi trạm gốc; và trong đó cấu hình giám sát PDCCH bao gồm ít nhất một trong số: tham số controlResourceSetID cho biết một hoặc nhiều tập tài nguyên điều khiển mà UE phải giám sát, tham số monitoringSlotPeriodicityAndOffset cho biết tính chu kỳ và độ lệch cho một hoặc nhiều khe trong đó UE phải thực hiện việc giám sát PDCCH, tham số thời khoảng PDCCH cho biết thời khoảng trong các ký hiệu của PDCCH mà UE phải thực hiện việc giám sát PDCCH, tham số monitoringSymbolsWithinSlot cho biết số lượng các ký hiệu trong mỗi khe trong đó UE phải thực hiện việc giám sát PDCCH, tham số nrofCandidates cho biết số lượng các ứng viên PDCCH được tạo cấu hình cho UE, hoặc tham số searchSpaceType cho biết loại không gian tìm kiếm cho một hoặc nhiều tập không gian tìm kiếm kết hợp với mã định danh vùng.

Khía cạnh 4: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 3, trong đó việc truyền thông tin hỗ trợ UE bao gồm bước: truyền, dựa ít nhất một phần vào việc nhận yêu cầu từ trạm gốc, thông tin hỗ trợ UE, trong đó thông tin hỗ trợ UE

nhận diện ít nhất một trong số: thông tin về khả năng của UE kết hợp với UE, một hoặc nhiều số đo tín hiệu tham chiếu, thông tin định vị kết hợp với UE, một hoặc nhiều số đo suy hao đường truyền, hoặc thông tin quản lý chùm kết hợp với UE; và trong đó việc nhận chỉ báo về mã định danh vùng bao gồm bước: nhận chỉ báo về mã định danh vùng dựa ít nhất một phần vào việc truyền cuộc truyền thông, trong đó mã định danh vùng được tạo cấu hình bán ổn định cho UE bằng báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến dành riêng, trong đó việc nhận chỉ báo về mã định danh vùng bao gồm bước: nhận chỉ báo về mã định danh vùng dựa ít nhất một phần vào việc truyền cuộc truyền thông, trong đó mã định danh vùng được tạo cấu hình bán ổn định cho UE bằng báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến dành riêng.

Khía cạnh 5: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 4, trong đó việc nhận chỉ báo về mã định danh vùng bao gồm bước: nhận chỉ báo về mã định danh vùng dựa ít nhất một phần vào việc truyền báo cáo về khả năng của UE đến trạm gốc, trong đó báo cáo về khả năng của UE cho biết tính di động thấp cho UE. Khía cạnh 6: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 4, trong đó việc nhận chỉ báo về mã định danh vùng bao gồm bước: nhận chỉ báo về nhiều mã định danh vùng dựa ít nhất một phần vào việc truyền báo cáo về khả năng của UE đến trạm gốc, trong đó báo cáo về khả năng của UE cho biết tính di động cao cho UE.

Khía cạnh 7: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 6, trong đó mã định danh vùng được kết hợp với chỉ số vùng hoặc mã định danh tạm thời mạng vô tuyến vùng (Z-RNTI); và trong đó việc xác định liệu cuộc truyền thông GC-PDCCH có cho biết rằng mã định danh vùng được kích hoạt cho khoảng thời gian giám sát liên quan hay không bao gồm bước: xác định liệu cuộc truyền thông GC-PDCCH có cho biết rằng Z-RNTI kết hợp với mã định danh vùng được kích hoạt cho khoảng thời gian giám sát liên quan hay không. Khía cạnh 8: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 7, trong đó việc xác định liệu cuộc truyền thông PDCCH chung nhóm có cho biết rằng mã định danh vùng được kích hoạt cho khoảng thời gian giám sát hay không bao gồm bước: xác định rằng cuộc truyền thông GC-PDCCH không cho biết rằng mã định danh vùng được kích hoạt cho khoảng thời gian giám sát; và trong đó việc thực hiện có chọn lọc một hoặc nhiều giải mã mù PDCCH

trong một hoặc nhiều tập không gian tìm kiếm kết hợp với mã định danh vùng trong suốt khoảng thời gian giám sát bao gồm bước: dừng thực hiện một hoặc nhiều giải mã mũ PDCCH trong suốt khoảng thời gian giám sát dựa ít nhất một phần vào việc xác định rằng cuộc truyền thông GC-PDCCH không cho biết rằng mã định danh vùng được kích hoạt cho khoảng thời gian giám sát.

Khía cạnh 9: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 8, trong đó việc xác định liệu cuộc truyền thông PDCCH chung nhóm có cho biết rằng mã định danh vùng được kích hoạt cho khoảng thời gian giám sát hay không bao gồm bước: xác định, dựa ít nhất một phần vào ánh xạ bit chỉ báo thông tin kích hoạt cho nhiều mã định danh vùng, rằng cuộc truyền thông GC-PDCCH cho biết rằng vùng kết hợp với mã định danh vùng được kích hoạt cho khoảng thời gian giám sát; và trong đó việc thực hiện có chọn lọc một hoặc nhiều giải mã mũ PDCCH trong một hoặc nhiều tập không gian tìm kiếm kết hợp với vùng trong suốt khoảng thời gian giám sát bao gồm bước: thực hiện, dựa ít nhất một phần vào cấu hình PDCCH kết hợp với mã định danh vùng, một hoặc nhiều giải mã mũ PDCCH trong một hoặc nhiều tập không gian tìm kiếm kết hợp với mã định danh vùng trong suốt khoảng thời gian giám sát dựa ít nhất một phần vào việc xác định rằng cuộc truyền thông GC-PDCCH cho biết rằng mã định danh vùng được kích hoạt cho khoảng thời gian giám sát.

Khía cạnh 10: Phương pháp theo khía cạnh 9, phương pháp này còn bao gồm bước: nhận diện cuộc truyền thông PDCCH ngắn (sPDCCH) dựa ít nhất một phần vào việc thực hiện giải mã mũ PDCCH trong số một hoặc nhiều giải mã mũ PDCCH trong tập không gian tìm kiếm trong số một hoặc nhiều tập không gian tìm kiếm; và nhận diện, dựa ít nhất một phần vào cuộc truyền thông sPDCCH, phép gán đường xuống cho kênh dùng chung đường xuống vật lý ngắn (sPDSCH) mang thông tin lập lịch đường xuống bổ sung hoặc cấp phép đường lên cho một hoặc nhiều UE dùng chung cùng mã định danh tạm thời mạng vô tuyến vùng (Z-RNTI).

Khía cạnh 11: Phương pháp theo khía cạnh 9 hoặc 10, trong đó việc nhận diện phép gán đường xuống cho cuộc truyền thông sPDSCH bao gồm bước: nhận diện chỉ báo về phép gán đường xuống cho cuộc truyền thông sPDSCH trong thông tin điều khiển đường xuống ngắn (sDCI) có trong cuộc truyền thông sPDCCH. Khía cạnh 12:

Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 9 đến 11, trong đó việc kiểm tra độ dư vòng của cuộc truyền thông sPDCCH được che bởi mã định danh tạm thời mạng vô tuyến nhóm kết hợp với một hoặc nhiều UE.

Khía cạnh 12: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 9 đến 11, trong đó cuộc truyền thông sPDSCH bao gồm: tiêu đề điều khiển truy cập môi trường (medium access control - MAC) nhận diện các mã định danh tạm thời mạng vô tuyến ô (cell radio network temporary identifier - C-RNTI) cho mỗi trong số UE và nhiều UE khác được dự kiến để nhận cuộc truyền thông DCI, và việc gộp khối dữ liệu giao thức con (sub-protocol data unit - sub-PDU) MAC, trong đó mỗi trong số các PDU con MAC mang cuộc truyền thông DCI cho UE hoặc một trong số nhiều UE khác, trong đó DCI ngắn (sDCI) được mang bởi sPDSCH sử dụng mã hóa kênh giống nhau hoặc khác nhau của sDCI được mang bởi sPDCCH, và trong đó thứ tự của các C-RNTI tương ứng trong tiêu đề MAC của sPDSCH là phù hợp với thứ tự của các PDU con MAC.

Khía cạnh 13: Phương pháp truyền thông không dây được thực hiện bởi trạm gốc (base station - BS), phương pháp này bao gồm các bước: truyền, đến thiết bị người dùng (UE), yêu cầu về thông tin hỗ trợ UE; truyền, đến UE, chỉ báo về mã định danh vùng kết hợp với cấu hình giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý ngắn (sPDCCH) được xác định cho các UE giảm lược khả năng được kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC); truyền cuộc truyền thông PDCCH chung nhóm (GC-PDCCH) cho biết liệu mã định danh vùng có được kích hoạt cho khoảng thời gian giám sát liên quan hay không; và truyền có chọn lọc, dựa ít nhất một phần vào việc liệu cuộc truyền thông GC-PDCCH có cho biết rằng mã định danh vùng được kích hoạt cho khoảng thời gian giám sát hay không, cuộc truyền thông sPDCCH cho UE trong một hoặc nhiều tập không gian tìm kiếm kết hợp với mã định danh vùng trong suốt khoảng thời gian giám sát.

Khía cạnh 14: Phương pháp theo khía cạnh 13, trong đó mã định danh vùng là một trong số nhiều mã định danh vùng được tạo cấu hình cho ô phục vụ của trạm gốc.

Khía cạnh 15: Phương pháp theo khía cạnh 13 hoặc 14, trong đó việc xác định cấu hình giám sát PDCCH được dựa ít nhất một phần vào thông tin hỗ trợ UE, và trong đó cấu hình giám sát PDCCH bao gồm ít nhất một trong số: tham số controlResourceSetID cho biết một hoặc nhiều tập tài nguyên điều khiển (CORESET) mà UE phải giám sát, tham

số `monitoringSlotPeriodicityAndOffset` cho biết tính chu kỳ và độ lệch cho một hoặc nhiều khe trong đó UE phải thực hiện việc giám sát PDCCH, tham số thời khoảng PDCCH cho biết thời khoảng trong các ký hiệu của PDCCH mà UE phải thực hiện việc giám sát PDCCH, tham số `monitoringSymbolsWithinSlot` cho biết số lượng các ký hiệu trong mỗi khe trong đó UE phải thực hiện việc giám sát PDCCH, tham số `nrofCandidates` cho biết số lượng các ứng viên PDCCH được tạo cấu hình cho UE, hoặc tham số `searchSpaceType` cho biết loại không gian tìm kiếm cho một hoặc nhiều tập không gian tìm kiếm kết hợp với mã định danh vùng.

Khía cạnh 16: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 13 đến 15, phương pháp này còn bao gồm bước: nhận, từ UE và dựa ít nhất một phần vào việc truyền yêu cầu đến UE, cuộc truyền thông nhận diện ít nhất một trong số: thông tin về khả năng của UE kết hợp với UE, một hoặc nhiều số đo tín hiệu tham chiếu, thông tin định vị kết hợp với UE, một hoặc nhiều số đo suy hao đường truyền, hoặc thông tin quản lý chùm kết hợp với UE; và trong đó việc truyền chỉ báo về mã định danh vùng bao gồm bước: truyền chỉ báo về mã định danh vùng dựa ít nhất một phần vào việc nhận cuộc truyền thông, trong đó mã định danh vùng được tạo cấu hình bán ổn định cho UE bằng báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến dành riêng, trong đó việc truyền chỉ báo về mã định danh vùng bao gồm bước: truyền chỉ báo về mã định danh vùng dựa ít nhất một phần vào việc nhận cuộc truyền thông, trong đó mã định danh vùng được tạo cấu hình bán ổn định cho UE bằng báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến dành riêng.

Khía cạnh 17: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 13 đến 16, trong đó việc truyền chỉ báo về mã định danh vùng bao gồm bước: truyền chỉ báo về mã định danh vùng dựa ít nhất một phần vào việc nhận báo cáo về khả năng của UE từ UE, trong đó báo cáo về khả năng của UE cho biết tính di động thấp cho UE.

Khía cạnh 18: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 13 đến 16, trong đó việc truyền chỉ báo về mã định danh vùng bao gồm bước: truyền chỉ báo về nhiều mã định danh vùng cho UE dựa ít nhất một phần vào việc nhận báo cáo về khả năng của UE từ UE, trong đó báo cáo về khả năng của UE cho biết tính di động cao cho UE.

Khía cạnh 19: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 13 đến 18, trong đó mã định danh vùng được kết hợp với chỉ số vùng hoặc mã định danh tạm thời mạng vô tuyến vùng (Z-RNTI); và trong đó cuộc truyền thông GC-PDCCH cho biết liệu mã định danh vùng có được kích hoạt cho khoảng thời gian giám sát liên quan hay không bằng cách chỉ báo liệu chỉ số vùng hoặc Z-RNTI kết hợp với mã định danh vùng có được kích hoạt cho khoảng thời gian giám sát liên quan hay không. Khía cạnh 20: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 13 đến 19, trong đó cuộc truyền thông GC-PDCCH không cho biết rằng mã định danh vùng được kích hoạt cho khoảng thời gian giám sát; và trong đó việc truyền có chọn lọc cuộc truyền thông PDCCH trong một hoặc nhiều tập không gian tìm kiếm kết hợp với mã định danh vùng trong suốt khoảng thời gian giám sát bao gồm bước: dừng truyền cuộc truyền thông PDCCH trong suốt khoảng thời gian giám sát.

Khía cạnh 21: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 13 đến 20, trong đó cuộc truyền thông GC-PDCCH cho biết rằng mã định danh vùng được kích hoạt cho khoảng thời gian giám sát; và trong đó việc truyền có chọn lọc cuộc truyền thông PDCCH trong một hoặc nhiều tập không gian tìm kiếm kết hợp với mã định danh vùng trong suốt khoảng thời gian giám sát bao gồm bước: truyền cuộc truyền thông PDCCH trong một hoặc nhiều tập không gian tìm kiếm kết hợp với mã định danh vùng trong suốt khoảng thời gian giám sát. Khía cạnh 22: Phương pháp theo khía cạnh 21, trong đó việc truyền cuộc truyền thông PDCCH bao gồm bước: truyền cuộc truyền thông PDCCH dựa ít nhất một phần vào cấu hình PDCCH kết hợp với mã định danh vùng.

Khía cạnh 23: Phương pháp theo khía cạnh 21 hoặc 22, trong đó việc truyền cuộc truyền thông PDCCH bao gồm bước: truyền cuộc truyền thông PDCCH ngắn (sPDCCH) trong tập không gian tìm kiếm trong số một hoặc nhiều tập không gian tìm kiếm, trong đó cuộc truyền thông sPDCCH nhận diện phép gán đường xuống cho cuộc truyền thông kênh dùng chung đường xuống vật lý ngắn (sPDSCH). Khía cạnh 24: Phương pháp theo khía cạnh 23, phương pháp này còn bao gồm bước: truyền cuộc truyền thông sPDSCH dựa ít nhất một phần vào phép gán đường xuống, trong đó cuộc truyền thông sPDSCH nhận diện ít nhất một trong số: một hoặc nhiều phép gán đường xuống khác cho UE, hoặc một hoặc nhiều cấp phép đường lên cho UE. Khía cạnh 25: Phương pháp theo khía

cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 21 đến 24, trong đó phép gán đường xuống cho cuộc truyền thông sPDSCH được chỉ báo trong thông tin điều khiển đường xuống ngắn (sDCI) có trong cuộc truyền thông sPDCCH.

Khía cạnh 26: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 21 đến 25, trong đó việc kiểm tra độ dư vòng của cuộc truyền thông sPDCCH được che bởi mã định danh tạm thời mạng vô tuyến nhóm kết hợp với UE. Khía cạnh 27: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 21 đến 26, trong đó cuộc truyền thông sPDSCH bao gồm: tiêu đề điều khiển truy cập môi trường (MAC) nhận diện các mã định danh tạm thời mạng vô tuyến ô (C-RNTI) cho mỗi trong số UE và nhiều UE khác được dự kiến để nhận cuộc truyền thông DCI, việc gộp khối dữ liệu giao thức con (sub-PDU) MAC, trong đó mỗi trong số các PDU con MAC mang cuộc truyền thông DCI cho UE hoặc một trong số nhiều UE khác, trong đó DCI ngắn (sDCI) được mang bởi cuộc truyền thông sPDSCH sử dụng mã hóa kênh giống nhau hoặc khác nhau dưới dạng sDCI được mang bởi cuộc truyền thông sPDCCH, và trong đó thứ tự của các C-RNTI tương ứng trong tiêu đề MAC của cuộc truyền thông sPDSCH là phù hợp với thứ tự của các PDU con MAC.

Khía cạnh 28: Máy để truyền thông không dây tại thiết bị, máy này bao gồm bộ xử lý; bộ nhớ được ghép nối với bộ xử lý; và các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ và thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho máy này thực hiện phương pháp theo một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ 1 đến 27. Khía cạnh 29: Thiết bị truyền thông không dây bao gồm bộ nhớ và một hoặc nhiều bộ xử lý được ghép nối với bộ nhớ, bộ nhớ và một hoặc nhiều bộ xử lý này được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ 1 đến 27.

Khía cạnh 30: Máy để truyền thông không dây bao gồm ít nhất một phương tiện để thực hiện phương pháp theo một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ 1 đến 27. Khía cạnh 31: Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ mã để truyền thông không dây, mã này bao gồm các lệnh thực thi được bởi bộ xử lý để thực hiện phương pháp theo một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ 1 đến 27. Khía cạnh 32: Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ tập lệnh để truyền thông không dây, tập lệnh này bao gồm một hoặc nhiều lệnh, khi được thực thi bởi một hoặc

nhieu bộ xử lý của thiết bị, khiến cho thiết bị thực hiện phương pháp theo một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ 1 đến 27.

Phần bộc lộ trên đây cung cấp sự minh họa và mô tả, nhưng không được hiểu là hết mọi khía cạnh hoặc giới hạn các khía cạnh ở dạng cụ thể được bộc lộ. Các sửa đổi và thay đổi có thể được thực hiện theo bộc lộ ở trên hoặc có thể thu được từ thực tiễn của các khía cạnh.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “thành phần” được dự định để hiểu theo nghĩa rộng là phần cứng, firmware, và/hoặc tổ hợp của phần cứng và phần mềm. Như được sử dụng ở đây, bộ xử lý được triển khai trong phần cứng, firmware và/hoặc tổ hợp giữa phần cứng và phần mềm.

Như được sử dụng ở đây, thỏa mãn ngưỡng có thể, tùy thuộc vào ngữ cảnh, chỉ giá trị lớn hơn ngưỡng, lớn hơn hoặc bằng ngưỡng, nhỏ hơn ngưỡng, nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng, bằng ngưỡng, không bằng ngưỡng, và/hoặc tương tự.

Rõ ràng là các hệ thống và/hoặc phương pháp được mô tả ở đây có thể được triển khai dưới các dạng khác nhau của phần cứng, firmware và/hoặc tổ hợp giữa phần cứng và phần mềm. Phần cứng hoặc mã phần mềm điều khiển chuyên dụng thực tế được sử dụng để triển khai các hệ thống và/hoặc các phương pháp này không giới hạn của các khía cạnh này. Do đó, hoạt động và hành vi của các hệ thống và/hoặc phương pháp được mô tả ở đây mà không tham chiếu đến mã phần mềm cụ thể — điều này được hiểu rằng phần mềm và phần cứng có thể được thiết kế để triển khai các hệ thống và/hoặc phương pháp dựa, ít nhất là một phần, vào phần mô tả ở đây.

Mặc dù các tổ hợp cụ thể của các đặc tính được đề cập đến trong các yêu cầu bảo hộ và/hoặc được bộc lộ trong bản mô tả, những tổ hợp này không nhằm hạn chế việc bộc lộ các khía cạnh khác nhau. Trên thực tế, nhiều trong số các đặc tính này có thể được kết hợp theo những cách không được đề cập cụ thể trong các yêu cầu bảo hộ và/hoặc được bộc lộ trong bản mô tả. Mặc dù mỗi yêu cầu bảo hộ phụ thuộc được liệt kê dưới đây có thể phụ thuộc trực tiếp vào chỉ một yêu cầu bảo hộ, nhưng việc bộc lộ các khía cạnh khác nhau sẽ bao gồm mỗi yêu cầu bảo hộ phụ thuộc kết hợp với mọi yêu cầu bảo hộ khác trong tập hợp yêu cầu bảo hộ. Cụm từ đề cập đến “ít nhất một trong số”

danh sách các mục chỉ tổ hợp bất kỳ của các mục đó, bao gồm cả các phần tử đơn lẻ. Ví dụ, “ít nhất một trong số: a, b, hoặc c” được dự tính bao quát a, b, c, a-b, a-c, b-c, và a-b-c, cũng như bất kỳ tổ hợp nào với nhiều phần tử giống nhau (ví dụ, a-a, a-a-a, a-a-b, a-a-c, a-b-b, a-c-c, b-b, b-b-b, b-b-c, c-c, và c-c-c hoặc bất kỳ thứ tự nào khác của a, b, và c).

Không có phần tử, hành động hoặc lệnh nào được sử dụng ở đây phải được hiểu là quan trọng hoặc thiết yếu trừ khi được mô tả rõ ràng như vậy. Cũng như được sử dụng ở đây, các danh từ số ít dự tính bao gồm một hoặc nhiều mục, và có thể được sử dụng thay thế cho “một hoặc nhiều”. Ngoài ra, như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “tập hợp” và “nhóm” nhằm bao gồm một hoặc nhiều mục (ví dụ, các mục liên quan, các mục không liên quan, tổ hợp các mục liên quan và không liên quan, và/hoặc các loại tương tự), và có thể được sử dụng thay thế cho “một hoặc nhiều.” Khi chỉ dùng một mục, cụm từ “chỉ một” hoặc ngôn ngữ tương tự được sử dụng. Cũng như được sử dụng ở đây, các thuật ngữ “có,” “gồm có,” “chứa,” và/hoặc các loại tương tự được đề cập là các thuật ngữ mở. Hơn nữa, cụm từ “dựa vào” có nghĩa là “dựa, ít nhất một phần, vào” trừ khi được đề cập rõ ràng khác.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền thông không dây được thực hiện bởi thiết bị người dùng (user equipment - UE) (120), phương pháp này bao gồm các bước:

truyền (401) thông tin hỗ trợ UE đến trạm gốc; và

nhận (420) chỉ báo về mã định danh vùng của ô kết hợp với cấu hình giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel - PDCCH) cho các UE gián lược khả năng được kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control - RRC);

xác định (430) liệu cuộc truyền thông PDCCH chung nhóm (group common PDCCH - GC-PDCCH) có cho biết rằng mã định danh vùng của ô được kích hoạt cho khoảng thời gian giám sát liên quan hay không; và

thực hiện (440) có chọn lọc một hoặc nhiều giải mã mù PDCCH trong một hoặc nhiều tập không gian tìm kiếm kết hợp với mã định danh vùng của ô trong suốt khoảng thời gian giám sát dựa ít nhất một phần vào việc xác định liệu cuộc truyền thông GC-PDCCH có cho biết rằng mã định danh vùng của ô được kích hoạt cho khoảng thời gian giám sát hay không.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó cấu hình giám sát PDCCH được dựa ít nhất một phần vào thông tin hỗ trợ UE được yêu cầu bởi trạm gốc; và

trong đó cấu hình giám sát PDCCH bao gồm ít nhất một trong số:

tham số controlResourceSetID cho biết một hoặc nhiều tập tài nguyên điều khiển mà UE (120) phải giám sát,

tham số monitoringSlotPeriodicityAndOffset cho biết tính chu kỳ và độ lệch cho một hoặc nhiều khe trong đó UE (120) phải thực hiện việc giám sát PDCCH,

tham số thời khoảng PDCCH cho biết thời khoảng trong các ký hiệu của PDCCH mà UE (120) phải thực hiện việc giám sát PDCCH,

tham số `monitoringSymbolsWithinSlot` cho biết số lượng các ký hiệu trong mỗi khe trong đó UE (120) phải thực hiện việc giám sát PDCCH,

tham số `nrofCandidates` cho biết số lượng các ứng viên PDCCH được tạo cấu hình cho UE (120), hoặc

tham số `searchSpaceType` cho biết loại không gian tìm kiếm cho một hoặc nhiều tập không gian tìm kiếm kết hợp với mã định danh vùng của ô.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước truyền thông tin hỗ trợ UE bao gồm:

truyền, dựa ít nhất một phần vào việc nhận yêu cầu từ trạm gốc, thông tin hỗ trợ UE; và

trong đó thông tin hỗ trợ UE nhận diện ít nhất một trong số:

thông tin về khả năng của UE kết hợp với UE (120),

một hoặc nhiều số đo tín hiệu tham chiếu,

thông tin định vị kết hợp với UE (120),

một hoặc nhiều số đo suy hao đường truyền, hoặc

thông tin quản lý chùm kết hợp với UE (120); và

trong đó bước nhận chỉ báo về mã định danh vùng của ô bao gồm:

nhận chỉ báo về mã định danh vùng của ô dựa ít nhất một phần vào việc truyền cuộc truyền thông,

trong đó mã định danh vùng của ô được tạo cấu hình bán ổn định cho UE (120) bằng báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến dành riêng.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước nhận chỉ báo về mã định danh vùng của ô bao gồm:

nhận chỉ báo về mã định danh vùng của ô dựa ít nhất một phần vào việc truyền báo cáo về khả năng của UE đến trạm gốc,

trong đó báo cáo về khả năng của UE cho biết tính di động thấp cho UE (120);

hoặc phương pháp theo điểm 1, trong đó bước nhận chỉ báo về mã định danh vùng của ô bao gồm:

nhận chỉ báo về nhiều mã định danh vùng của ô dựa ít nhất một phần vào việc truyền báo cáo về khả năng của UE đến trạm gốc,

trong đó báo cáo về khả năng của UE cho biết tính di động cao cho UE (120).

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó mã định danh vùng của ô được kết hợp với chỉ số vùng hoặc mã định danh tạm thời mạng vô tuyến vùng (zone radio network temporary identifier - Z-RNTI); và

trong đó bước xác định liệu cuộc truyền thông GC-PDCCH có cho biết rằng mã định danh vùng của ô được kích hoạt cho khoảng thời gian giám sát liên quan hay không bao gồm:

xác định liệu cuộc truyền thông GC-PDCCH có cho biết rằng Z-RNTI kết hợp với mã định danh vùng của ô được kích hoạt cho khoảng thời gian giám sát liên quan hay không; hoặc

phương pháp theo điểm 1, trong đó mã định danh vùng của ô là một trong số nhiều mã định danh vùng của ô được tạo cấu hình cho ô phục vụ của trạm gốc mà UE (120) được kết nối truyền thông với nó.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước xác định liệu cuộc truyền thông PDCCH chung nhóm có cho biết rằng mã định danh vùng của ô được kích hoạt cho khoảng thời gian giám sát hay không bao gồm:

xác định rằng cuộc truyền thông GC-PDCCH không cho biết rằng mã định danh vùng của ô được kích hoạt cho khoảng thời gian giám sát; và

trong đó bước thực hiện có chọn lọc một hoặc nhiều giải mã mù PDCCH trong một hoặc nhiều tập không gian tìm kiếm kết hợp với mã định danh vùng của ô trong suốt khoảng thời gian giám sát bao gồm:

dùng thực hiện một hoặc nhiều giải mã mù PDCCH trong suốt khoảng thời gian giám sát dựa ít nhất một phần vào việc xác định rằng cuộc truyền thông

GC-PDCCH không cho biết rằng mã định danh vùng của ô được kích hoạt cho khoảng thời gian giám sát.

7. Phương pháp truyền thông không dây được thực hiện bởi trạm gốc (base station - BS) (110), phương pháp này bao gồm các bước:

truyền (510), đến thiết bị người dùng (UE) (120), yêu cầu về thông tin hỗ trợ UE;

truyền (520), đến UE (120), chỉ báo về mã định danh vùng của ô kết hợp với cấu hình giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý ngắn (short PDCCH - sPDCCH) được xác định cho các UE giảm lược khả năng được kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC);

truyền (530) cuộc truyền thông PDCCH chung nhóm (GC-PDCCH) cho biết liệu mã định danh vùng của ô có được kích hoạt cho khoảng thời gian giám sát liên quan hay không; và

truyền (540) có chọn lọc, dựa ít nhất một phần vào việc liệu cuộc truyền thông GC-PDCCH có cho biết rằng mã định danh vùng của ô được kích hoạt cho khoảng thời gian giám sát hay không, cuộc truyền thông sPDCCH cho UE (120) trong một hoặc nhiều tập không gian tìm kiếm kết hợp với mã định danh vùng của ô trong suốt khoảng thời gian giám sát.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó bước xác định cấu hình giám sát PDCCH được dựa ít nhất một phần vào thông tin hỗ trợ UE; và

trong đó cấu hình giám sát PDCCH bao gồm ít nhất một trong số:

tham số controlResourceSetID cho biết một hoặc nhiều tập tài nguyên điều khiển (control resource set - CORESET) mà UE (120) phải giám sát,

tham số monitoringSlotPeriodicityAndOffset cho biết tính chu kỳ và độ lệch cho một hoặc nhiều khe trong đó UE (120) phải thực hiện việc giám sát PDCCH,

tham số thời khoảng PDCCH cho biết thời khoảng trong các ký hiệu của PDCCH mà UE (120) phải thực hiện việc giám sát PDCCH,

tham số `monitoringSymbolsWithinSlot` cho biết số lượng các ký hiệu trong mỗi khe trong đó UE (120) phải thực hiện việc giám sát PDCCH,

tham số `nrofCandidates` cho biết số lượng các ứng viên PDCCH được tạo cấu hình cho UE (120), hoặc

tham số `searchSpaceType` cho biết loại không gian tìm kiếm cho một hoặc nhiều tập không gian tìm kiếm kết hợp với mã định danh vùng của ô.

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

nhận, từ UE (120) và dựa ít nhất một phần vào việc truyền yêu cầu đến UE (120), cuộc truyền thông nhận diện ít nhất một trong số:

thông tin về khả năng của UE kết hợp với UE (120),

một hoặc nhiều số đo tín hiệu tham chiếu,

thông tin định vị kết hợp với UE (120),

một hoặc nhiều số đo suy hao đường truyền, hoặc

thông tin quản lý chùm kết hợp với UE (120); và

trong đó bước truyền chỉ báo về mã định danh vùng của ô bao gồm:

truyền chỉ báo về mã định danh vùng của ô dựa ít nhất một phần vào việc nhận cuộc truyền thông,

trong đó mã định danh vùng của ô được tạo cấu hình bán ổn định cho UE (120) bằng báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến dành riêng.

10. Phương pháp theo điểm 7, trong đó bước truyền chỉ báo về mã định danh vùng của ô bao gồm:

truyền chỉ báo về mã định danh vùng của ô dựa ít nhất một phần vào việc nhận báo cáo về khả năng của UE từ UE (120),

trong đó báo cáo về khả năng của UE cho biết tính di động thấp cho UE (120); hoặc

phương pháp theo điểm 7, trong đó bước truyền chỉ báo về mã định danh vùng của ô bao gồm:

truyền chỉ báo về nhiều mã định danh vùng của ô cho UE (12) dựa ít nhất một phần vào việc nhận báo cáo về khả năng của UE từ UE (120),

trong đó báo cáo về khả năng của UE cho biết tính di động cao cho UE (120).

11. Phương pháp theo điểm 7, trong đó mã định danh vùng của ô được kết hợp với chỉ số vùng hoặc mã định danh tạm thời mạng vô tuyến vùng (Z-RNTI); và

trong đó cuộc truyền thông GC-PDCCH cho biết liệu mã định danh vùng của ô có được kích hoạt cho khoảng thời gian giám sát liên quan hay không bằng cách chỉ báo liệu chỉ số vùng hoặc Z-RNTI kết hợp với mã định danh vùng của ô có được kích hoạt cho khoảng thời gian giám sát liên quan hay không; hoặc

phương pháp theo điểm 7, trong đó mã định danh vùng của ô là một trong số nhiều mã định danh vùng của ô được tạo cấu hình cho ô phục vụ của trạm gốc.

12. Phương pháp theo điểm 7, trong đó cuộc truyền thông GC-PDCCH không cho biết rằng mã định danh vùng của ô được kích hoạt cho khoảng thời gian giám sát; và

trong đó bước truyền có chọn lọc cuộc truyền thông PDCCH trong một hoặc nhiều tập không gian tìm kiếm kết hợp với mã định danh vùng của ô trong suốt khoảng thời gian giám sát bao gồm:

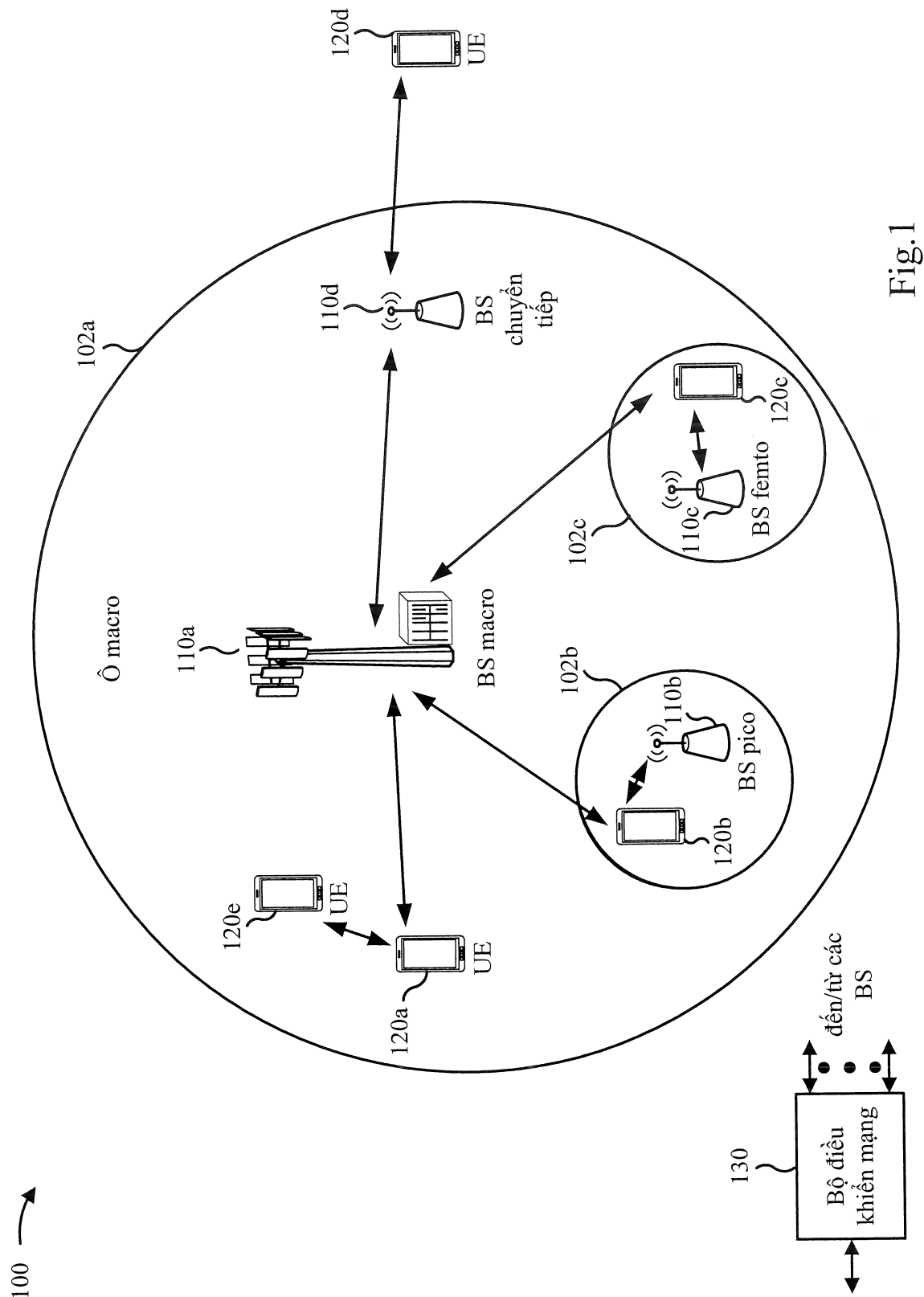
dừng truyền cuộc truyền thông PDCCH trong suốt khoảng thời gian giám sát.

13. Thiết bị người dùng (UE) (120) để truyền thông không dây bao gồm phương tiện được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo một trong số các điểm từ 1 đến 6.

14. Trạm gốc (BS) (110) để truyền thông không dây bao gồm phương tiện được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo một trong số các điểm từ 7 đến 12.

15. Phương tiện đọc được bằng máy tính lưu trữ chương trình máy tính để truyền thông không dây, bao gồm các lệnh, khi được thực thi trên bộ xử lý, khiến cho bộ xử lý thực hiện phương pháp theo một trong số các điểm từ 1 đến 6.

16. Phương tiện đọc được bằng máy tính lưu trữ chương trình máy tính để truyền thông không dây, bao gồm các lệnh, khi được thực thi trên bộ xử lý, khiến cho bộ xử lý thực hiện phương pháp theo một trong số các điểm từ 7 đến 12.



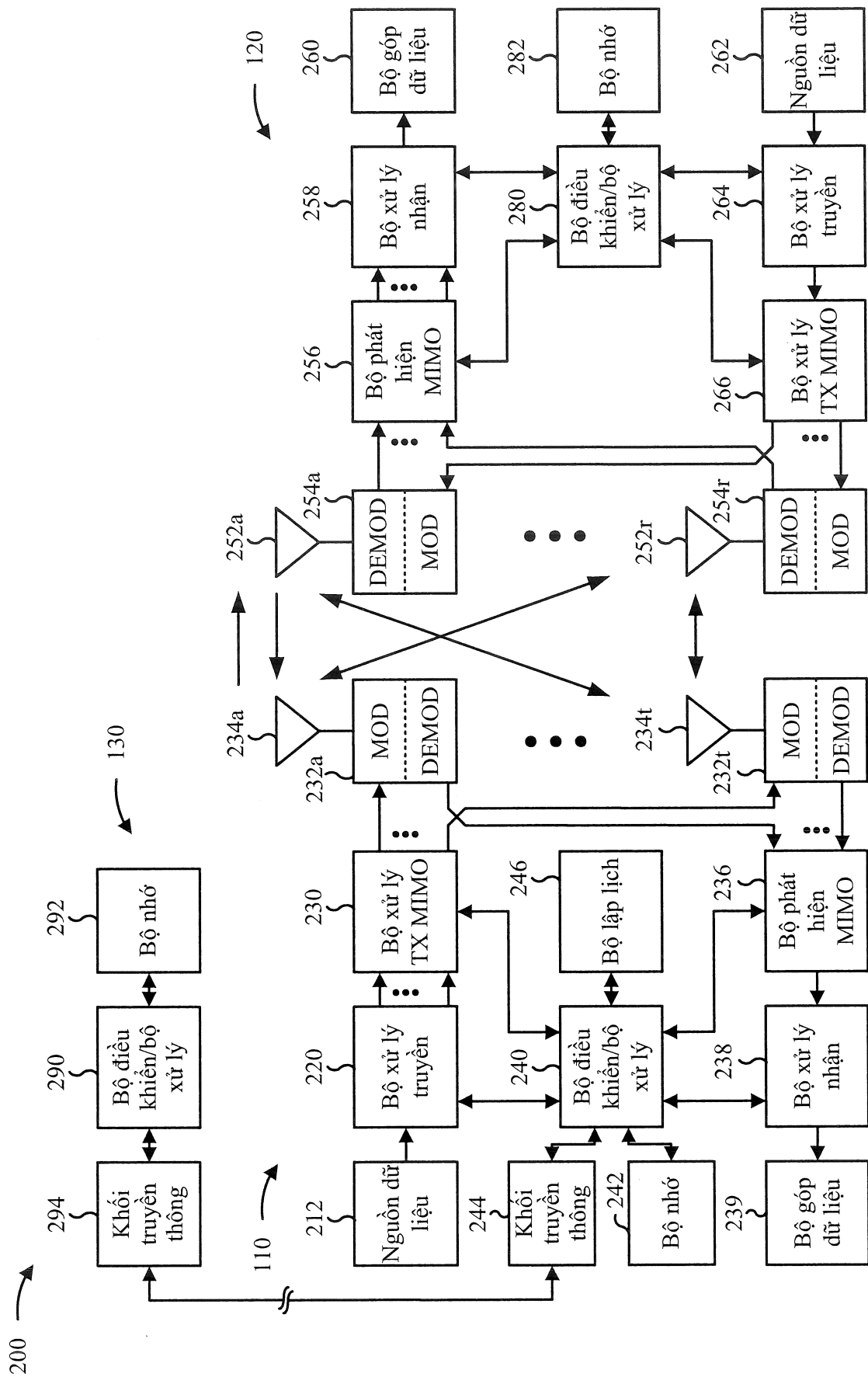


Fig.2

300 →

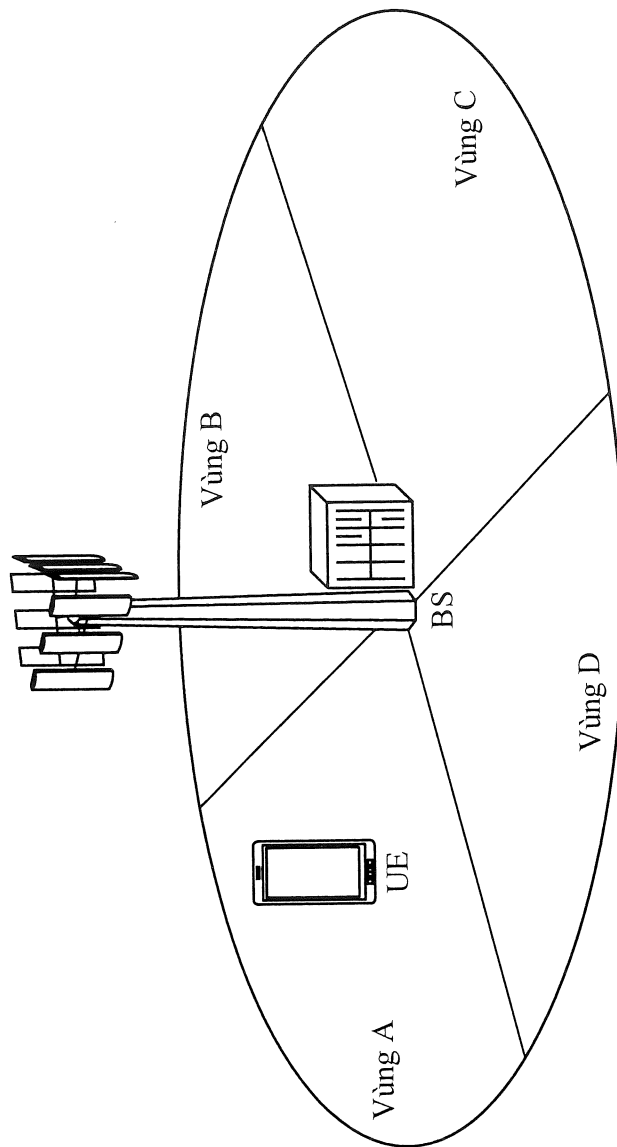


Fig.3A

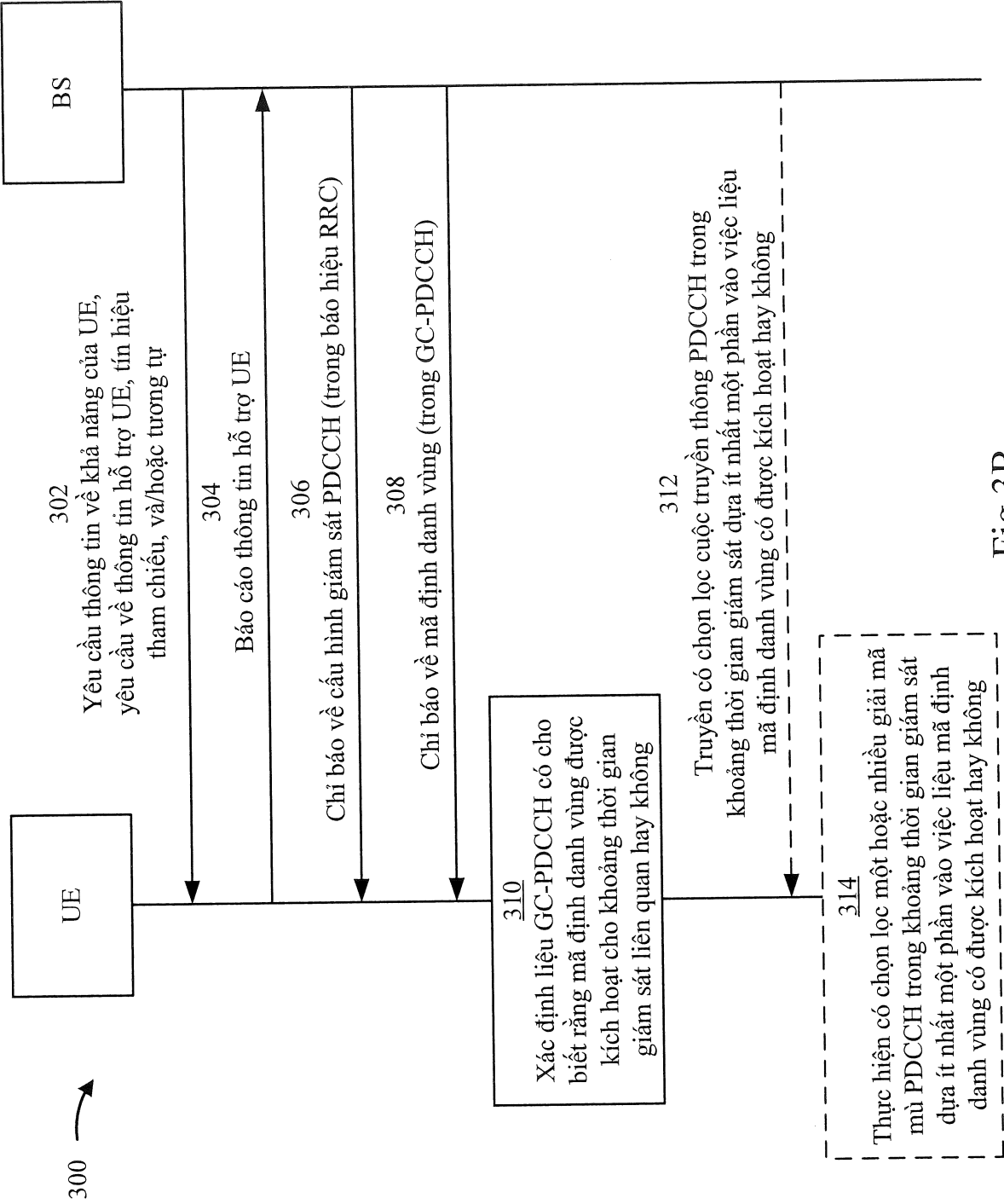


Fig.3B

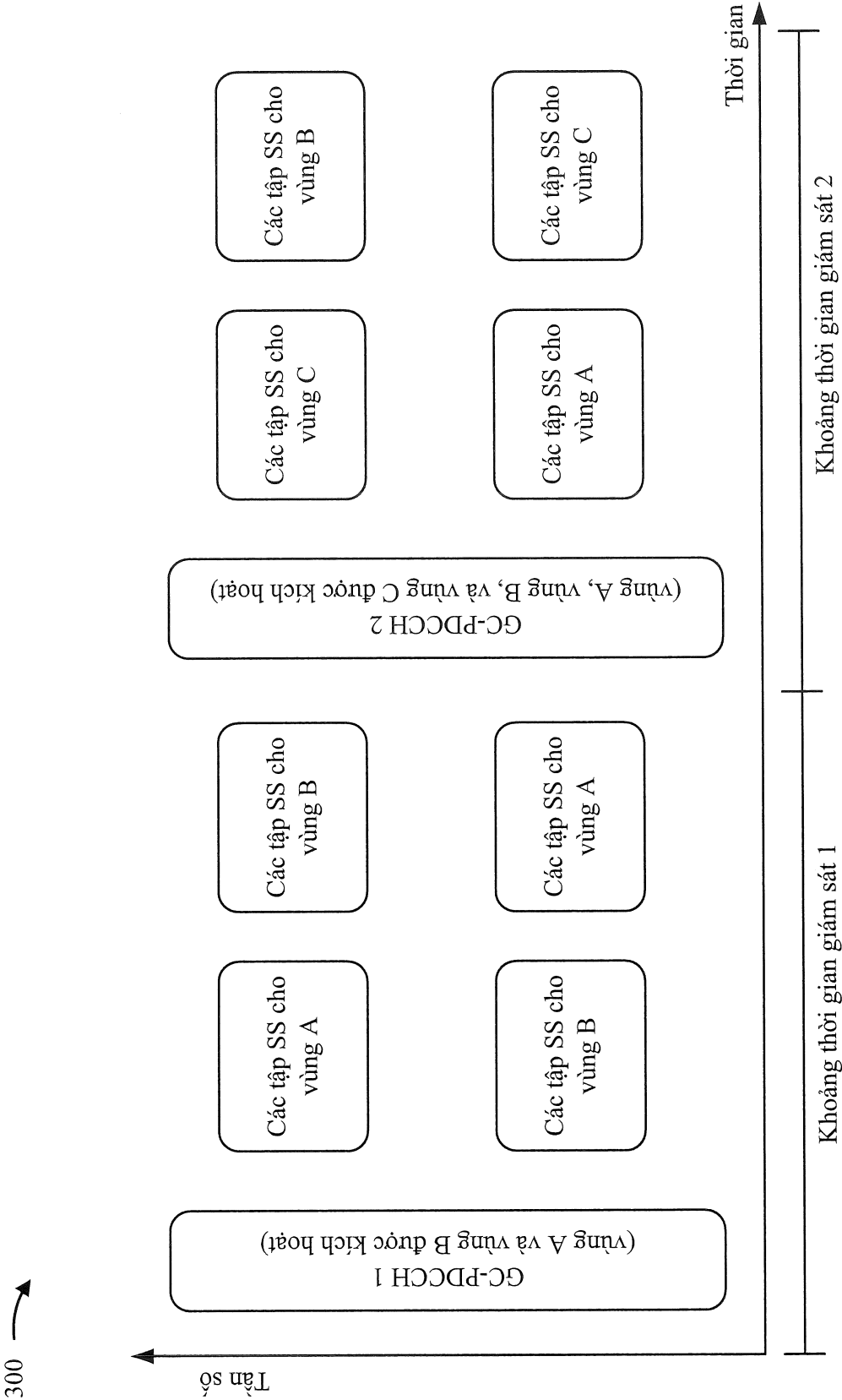


Fig.3C

Trường	Độ rộng bit
Chỉ báo định dạng DCI	1
Ảnh xạ bit của các vùng được kích hoạt (Q vùng)	Q
Cấu hình tập SS cho vùng kích hoạt thứ nhất	W_Q
Cấu hình tập SS cho vùng kích hoạt thứ hai	W_Q
• • •	• • •

Fig.3D

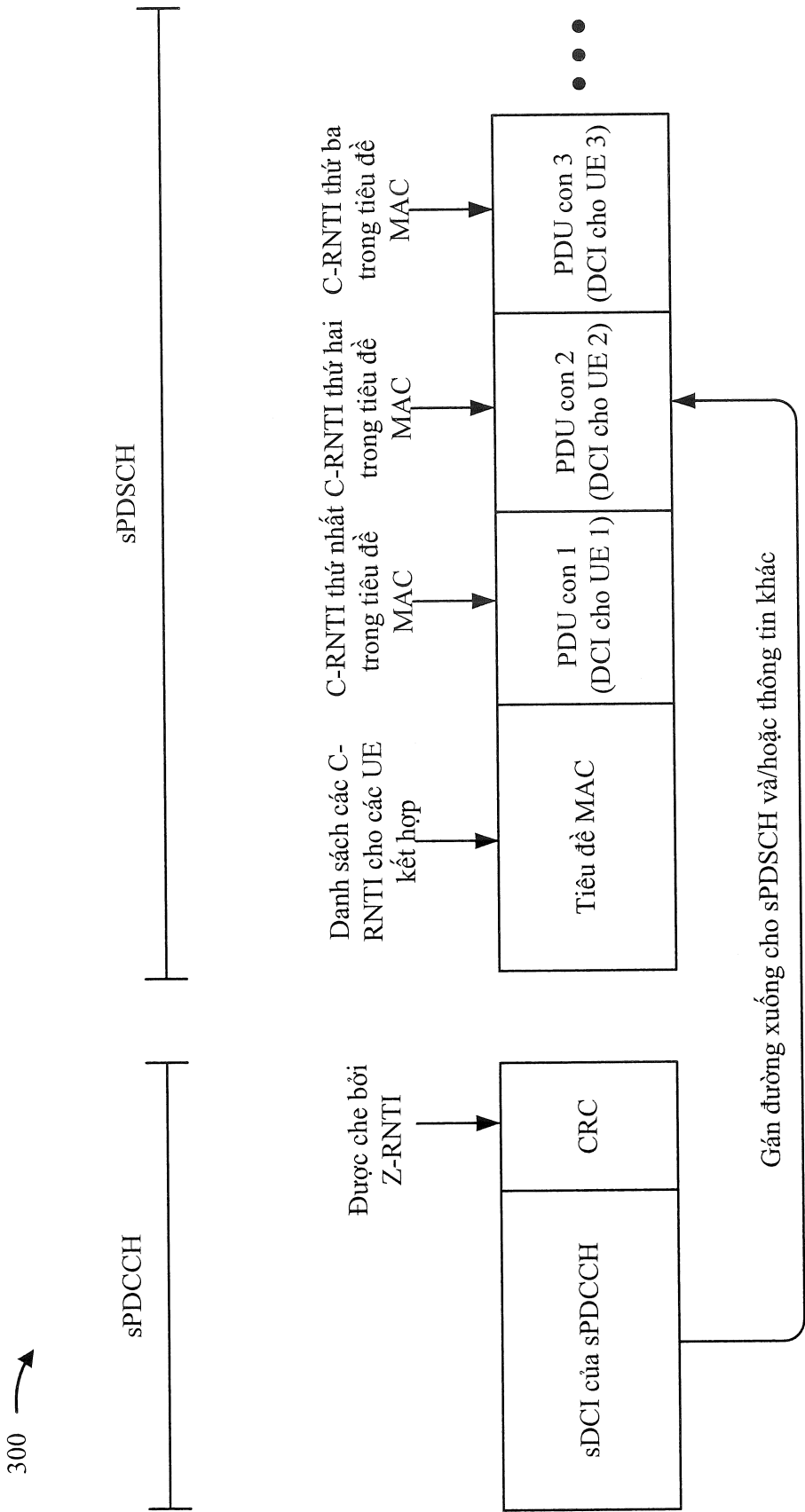


Fig.3E

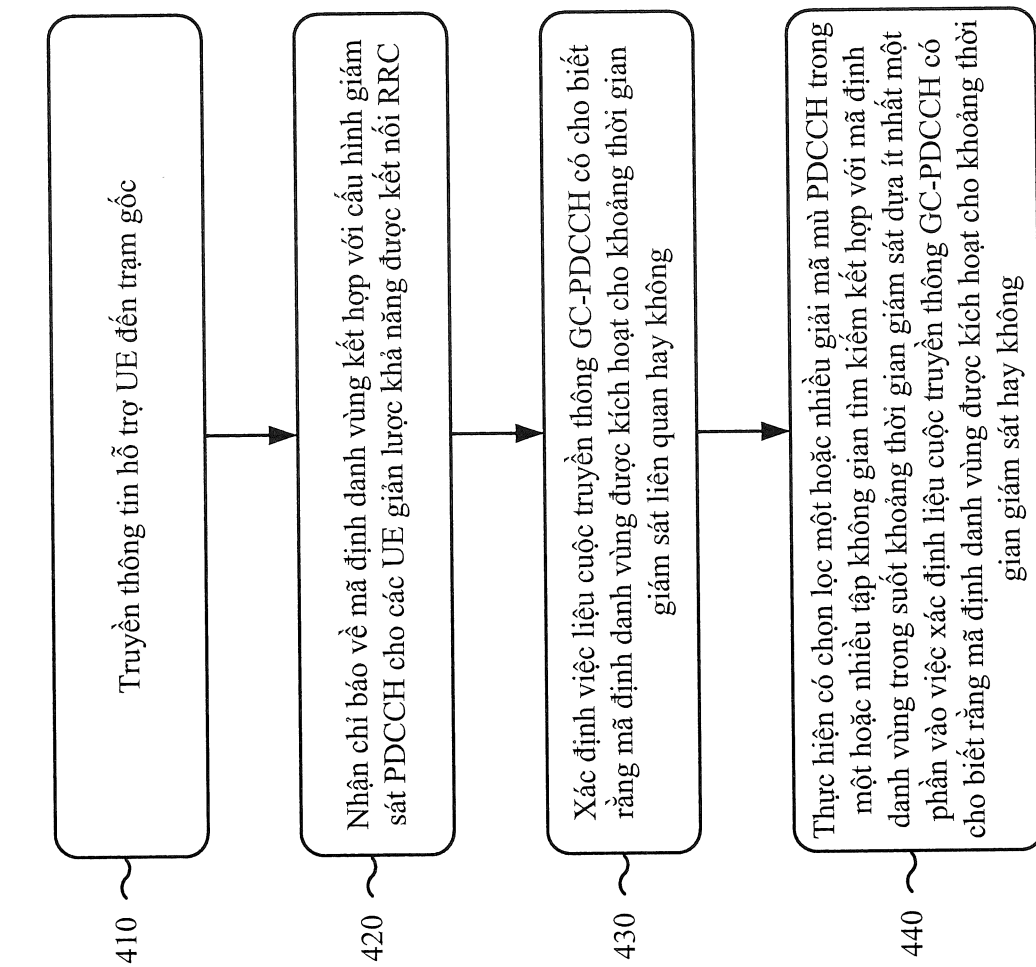


Fig.4

500 →

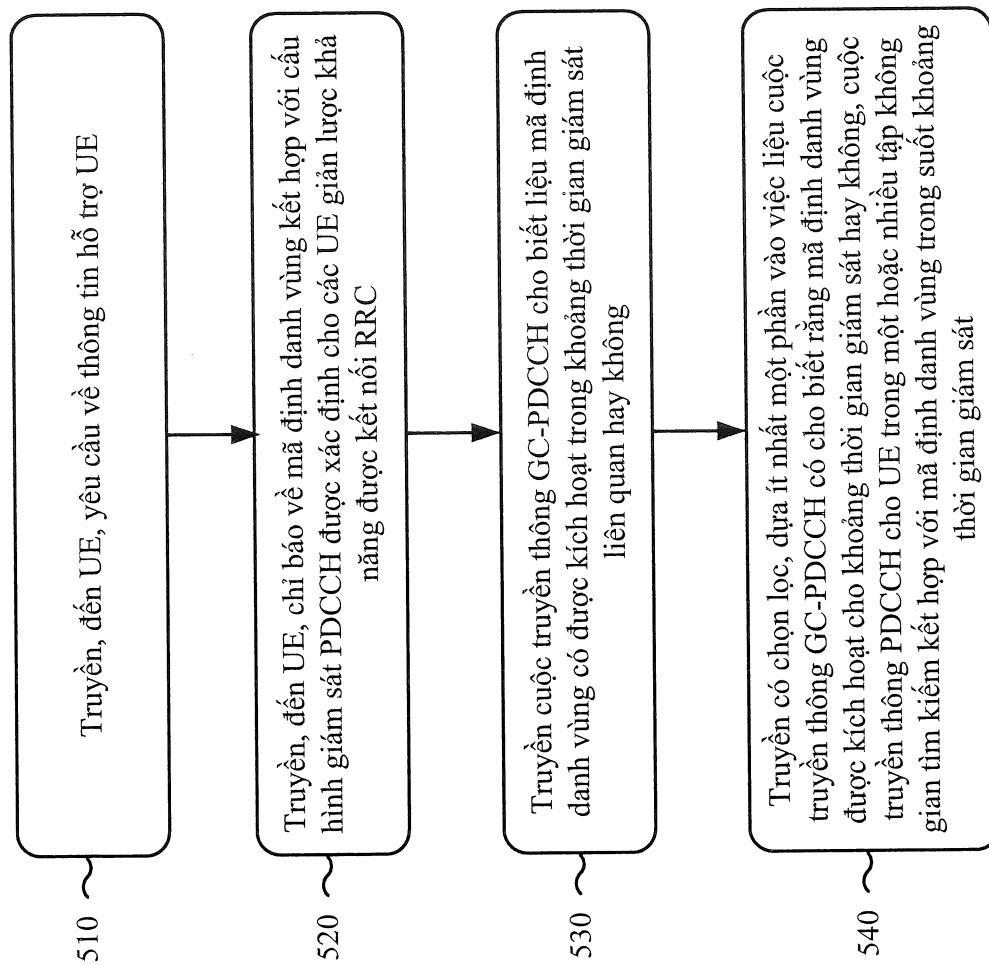


Fig.5

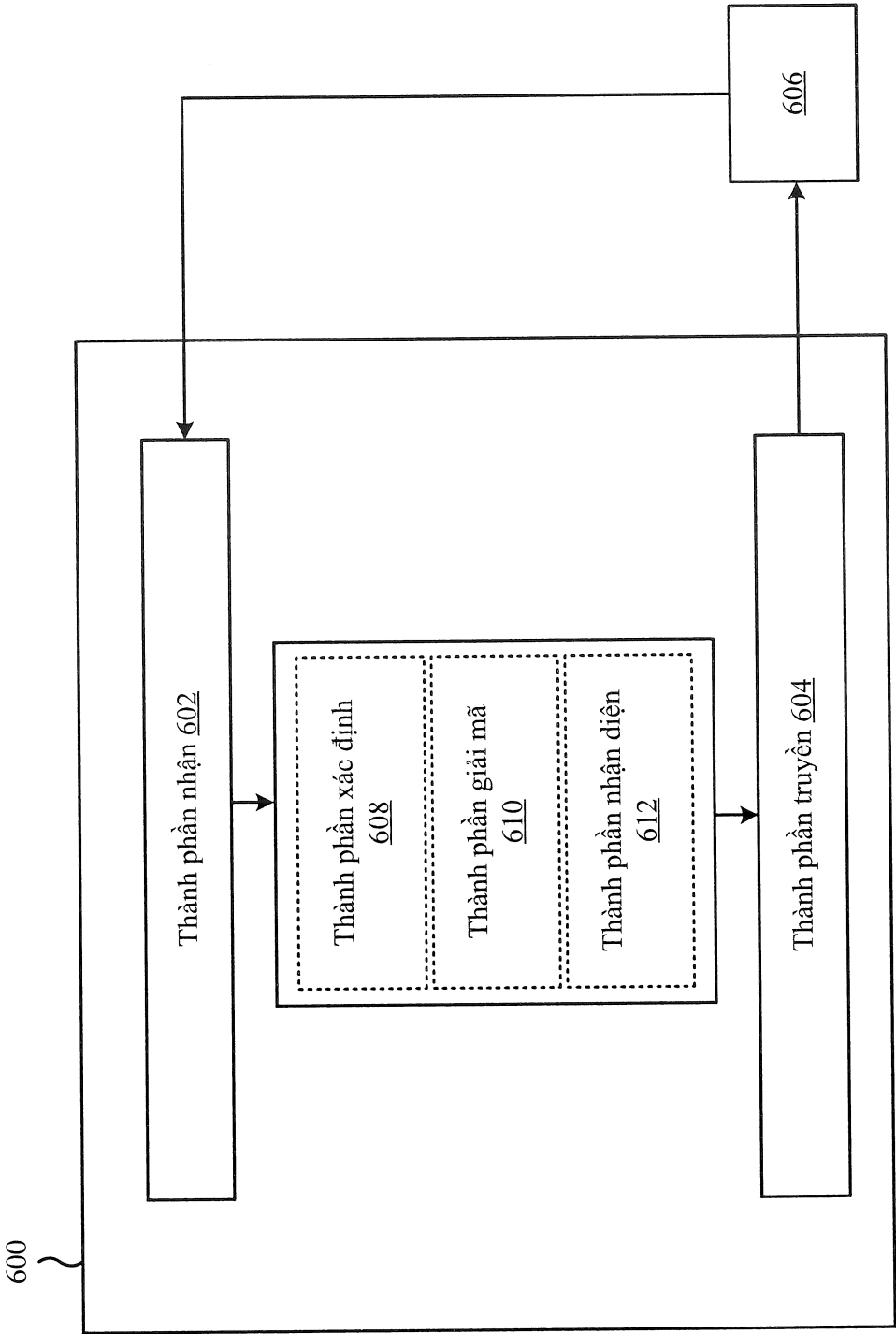


Fig.6

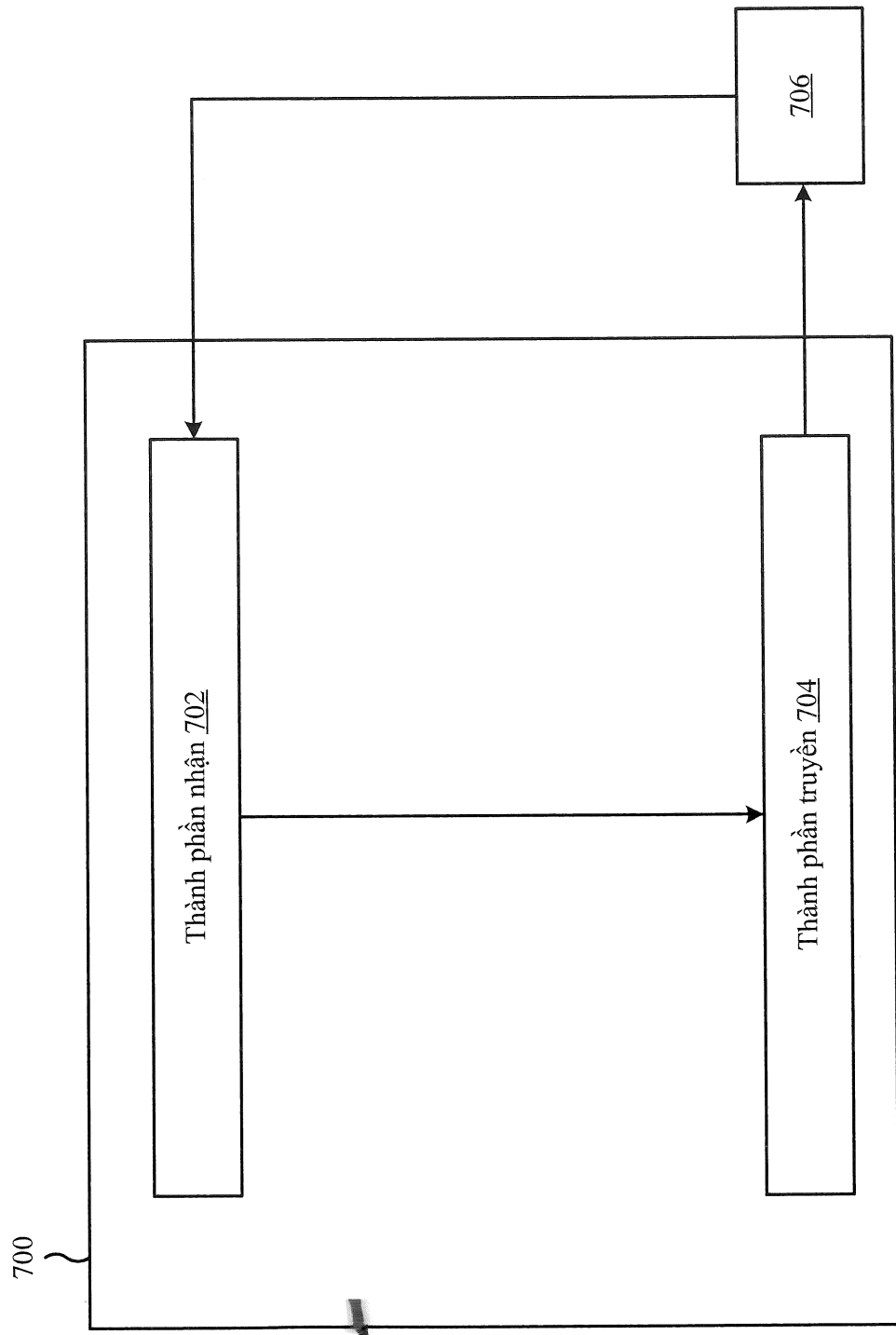


Fig.7