



(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)



1-0048842

(51)^{2020.01} H04W 52/02

(13) B

(21) 1-2021-05871

(22) 02/03/2020

(86) PCT/US2020/020589 02/03/2020

(87) WO2020/205125 08/10/2020

(30) 62/826,741 29/03/2019 US; 16/805,422 28/02/2020 US

(45) 25/07/2025 448

(43) 25/01/2022 406A

(73) QUALCOMM INCORPORATED (US)

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

(72) XU, Huilin (CN); ANG, Peter Pui Lok (CA); NAM, Wooseok (KR); SARKIS, Gabi (CA).

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

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

(21) 1-2021-05871

(57) Các khía cạnh khác nhau của sáng chế nói chung liên quan tới truyền thông không dây, cụ thể là phương pháp, thiết bị truyền thông không dây và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính. Theo một số khía cạnh, thiết bị người dùng (user equipment - UE) có thể giám sát tập không gian tìm kiếm tín hiệu đánh thức (wakeup signal search space - WUS-SS) cho tín hiệu đánh thức (WUS) kênh dùng chung đường xuống vật lý (physical downlink shared channel - PDCCH). UE có thể phát hiện WUS PDCCH trong tập WUS-SS dựa ít nhất một phần vào việc giám sát tập WUS-SS. Sáng chế còn đề xuất rất nhiều khía cạnh khác.

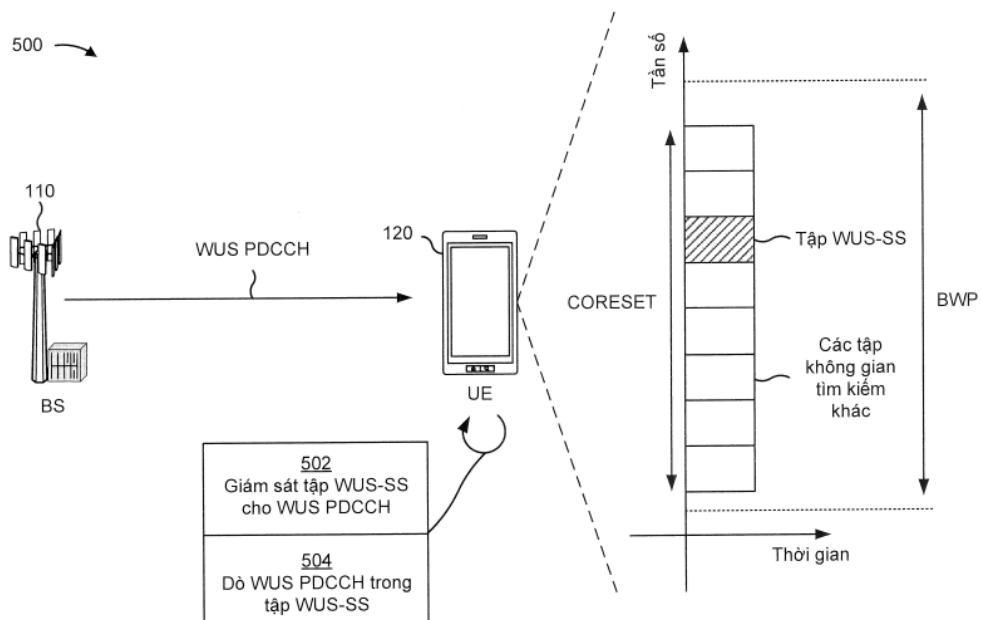


Fig.5

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Nói chung các khía cạnh của sáng chế đề cập đến truyền thông không dây, và cụ thể hơn đến các kỹ thuật và thiết bị cho tập không gian tìm kiếm tín hiệu đánh thức.

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 thông thường 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 (chẳng hạn, băng thông, công suất truyền, và/hoặc 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 phát triển dài hạn (Long Term Evolution- LTE). LTE/LTE cải tiến là một tập các cải tiến của chuẩn di động Hệ thống Viễn thông Di động Toàn cầu (Universal Mobile Telecommunications System - UMTS) được công bố 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) mà có thể hỗ trợ truyền thông cho một số thiết bị người dùng (user equipment - 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 thu phát (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 chấp thuận trong một số chuẩn viễn thông để tạo ra một giao thức chung cho phép thiết bị người dùng khác truyền thông ở mức thành phố, quốc gia, khu vực và thậm chí toàn cầu. Vô tuyến mới (NR), mà còn được gọi là 5G, là tập hợp các cải tiến của chuẩn di động LTE được công bố bởi Dự án Đối tác Thế hệ thứ ba (Third Generation Partnership Project - 3GPP). NR được thiết kế để hỗ trợ tốt hơn truy cập Internet băng rộng di động bằng cách cải tiến hiệu suất 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 (orthogonal frequency division multiplexing - OFDM) có tiền tố vòng (cyclic prefix - CP) trên đường xuống (downlink - DL), sử dụng CP-OFDM và/hoặc SC-FDM (chẳng hạn, còn gọi là OFDM trải trên biến đổi Fourier rời rạc (DFT-s-OFDM - discrete Fourier transform spread 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 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 khác mà 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, thực hiện bởi thiết bị người dùng (user equipment - UE), có thể bao gồm bước giám sát tập không gian tìm kiếm tín hiệu đánh thức (wakeup signal search space - WUS-SS) cho tín hiệu đánh thức (wakeup signal - WUS) kênh dùng chung đường xuống vật lý (physical downlink shared channel - PDCCH) và phát hiện tín hiệu WUS PDCCH trong tập WUS-SS dựa ít nhất một phần vào việc giám sát tập WUS-SS.

Theo một số khía cạnh, UE 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 giám sát tập WUS-SS cho WUS PDCCH và phát hiện WUS PDCCH trong tập WUS-SS dựa ít nhất một phần vào việc giám sát tập WUS-SS.

Theo một số khía cạnh, phương tiện bất biết đọc được bằng máy tính có thể lưu trữ một hoặc nhiều lệnh để truyền thông không dây. Một hoặc nhiều lệnh, khi được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý của UE, có thể khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý giám sát tập WUS-SS cho WUS PDCCH và phát hiện WUS PDCCH trong tập WUS-SS dựa ít nhất một phần vào việc giám sát tập WUS-SS.

Theo một số khía cạnh, thiết bị truyền thông không dây có thể bao gồm phương tiện để giám sát tập WUS-SS cho WUS PDCCH và phương tiện phát hiện WUS PDCCH trong tập WUS-SS dựa ít nhất một phần vào việc giám sát tập WUS-SS.

Các khía cạnh nói chung bao gồm phương pháp, thiết bị, 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 hệ thống xử lý như được mô tả một cách cơ bản trong bản mô tả này có tham chiếu và được minh họa bằng bản mô tả và hình vẽ kèm theo.

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

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Do đó, các dấu hiệu nêu trên của sáng chế có thể được hiểu chi tiết, phần mô tả cụ thể hơn, được nêu vắn tắt trên đây, có thể có được bằng cách tham chiếu đến các khía cạnh, một số khía cạnh trong 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 thông thường của sáng chế và do đó không được coi là hạn chế phạm vi của sáng chế, do phần mô tả có thể bao gồm các khía cạnh khác có hiệu quả ngang nhau. Các số tham chiếu giống nhau trong các hình vẽ khác nhau có thể nhận biết cùng hoặc các chi tiết tương tự.

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

Fig.2 là sơ đồ khối minh họa về mặt khái niệm ví dụ về trạm gốc truyền thông với UE trong mạng truyền thông không dây, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Fig.3A là sơ đồ khối minh họa khái niệm ví dụ về cấu trúc khung trong mạng truyền thông không dây, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Fig.3B là sơ đồ khối minh họa về mặt khái niệm ví dụ về phân cấp truyền thông đồng bộ hóa trong mạng truyền thông không dây, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Fig.4 là sơ đồ khối minh họa về mặt khái niệm ví dụ về định dạng khe có tiền tố vòng thông thường, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế;

Fig.5 là sơ đồ minh họa ví dụ về tập không gian tìm kiếm tín hiệu đánh thức, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Fig.6 là sơ đồ minh họa ví dụ về quy trình được thực hiện, ví dụ, bằng thiết bị người dùng (UE), 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 có dựa vào các hình vẽ kèm theo. Tuy nhiên, sáng chế có thể được thể hiện ở nhiều dạng khác nhau và không được hiểu là bị giới hạn ở cấu trúc hoặc chức năng cụ thể bất kỳ được nêu trong bản mô tả này. Đúng hơn, các khía cạnh này được đưa ra để sáng chế toàn diện và đầy đủ, và sẽ truyền tải hoàn toàn phạm vi của sáng chế đến người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này. Dựa trên các bộc lộ ở đây, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể hiểu rằng phạm vi của sáng chế được dự định bao gồm mọi khía cạnh của sáng chế bộc lộ ở đây, cho dù được thực hiện độc lập hay kết hợp với khía cạnh bất kỳ của sáng chế. Ví dụ, thiết bị có thể được thực thi hoặc phương pháp có thể được thực hành nhờ sử dụng một số khía cạnh bất kỳ được đề xuất ở đây. Ngoài ra, phạm vi của sáng chế dự định bao gồm thiết bị hoặc phương pháp mà được thực hiện bằng cách sử dụng cấu trúc, chức năng khác, hoặc cấu trúc và chức năng bổ sung hoặc nằm ngoài các khía cạnh khác nhau của sáng chế được nêu ở đây. Cần phải hiểu rằng mọi khía cạnh của sáng chế được bộc lộ ở đây có thể được thực hiện bằng một hoặc nhiều phần tử nêu trong yêu cầu bảo hộ.

Một số khía cạnh của các hệ thống viễn thông sẽ được trình bày có tham chiếu đến các thiết bị và kỹ thuật khác nhau. Các thiết bị và kỹ thuật này sẽ được mô tả trong phần mô tả chi tiết dưới đây và được minh họa trên các hình vẽ kèm theo bởi các khối, môđun, bộ phận, mạch, bước, quy trình, thuật toán khác nhau, v.v. (được gọi chung là “phần tử”). Các phần tử này có thể được thực hiện nhờ sử dụng phần cứng, phần mềm, hoặc các tổ hợp của chúng. Việc các phần tử như vậy được cài đặt dưới dạng phần cứng hoặc phần mềm phụ thuộc vào ứng dụng cụ thể và các ràng buộc thiết kế được áp dụng cho toàn bộ hệ thống.

Lưu ý là trong khi các khía cạnh có thể được mô tả ở đây thường sử dụng công nghệ liên quan đến công nghệ không dây 3G và/hoặc 4G, các khía cạnh của bản mô tả có thể được áp dụng trong các hệ thống truyền thông dựa trên thế hệ khác, như 5G và sau này bao gồm 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 mạng không dây khác nào đó, 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 một thực thể truyền thông với các thiết bị người dùng (UE) và cũng có thể được dùng để chỉ trạm gốc, BS NR, nút B, gNB, nút B (NB) 5G, điểm truy cập, điểm thu phát (TRP), và/hoặc tương tự. Mỗi BS có thể cung cấp sự phủ sóng truyền thông cho một khu vực địa lý cụ thể. Trong 3GPP, thuật ngữ “ô” có thể chỉ vùng phủ sóng của BS và/hoặc hệ thống con BS phục vụ vùng phủ sóng này, tùy thuộc vào ngữ cảnh mà thuật ngữ này được sử dụng.

BS có thể cung cấp sự 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, 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 một khu vực địa lý tương đối nhỏ và có thể cho phép các UE là thuê bao dịch vụ truy cập không hạn chế. Ô femto có thể phủ sóng một 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 (ví dụ, các UE trong nhóm thuê bao khép kín (closed subscriber group - CSG) truy cập hạn chế. 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. Theo 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. Các thuật ngữ “eNB”, “trạm gốc”, “BS NR”, “gNB”, “TRP”, “AP”, “nút B”, “NB 5G”, và “ô” có thể được dùng thay thế nhau ở đây.

Theo một số khía cạnh, ô có thể không nhất thiết là ô cố định, và khu vực địa lý của ô có thể di chuyển theo vị trí của BS di động. Trong một số khía cạnh, các BS có thể được kết nối với nhau và/hoặc với một hoặc nhiều BS hoặc nút mạng khác (không được thể hiện trên hình vẽ) trong mạng truy cập 100 qua một số loại giao diện mạng trực như kết nối vật lý trực tiếp, mạng ảo, và/hoặc tương tự bằng cách sử dụng mạng vận chuyển thích hợp bất kỳ.

Mạng không dây 100 có thể cũng bao gồm các trạm chuyển tiếp. Trạm chuyển tiếp là thực thể có thể nhận cuộc truyền dữ liệu từ trạm phía trên (ví dụ, BS hoặc UE) và gửi cuộc truyền dữ liệu cho trạm phía dưới (ví dụ, UE hoặc BS). Trạm chuyển tiếp cũng có thể là UE mà có thể chuyển tiếp các cuộc truyền cho các UE khác. Theo 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 cũng có thể được gọi là BS chuyển tiếp, trạm gốc chuyển tiếp, bộ phận 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 kiểu 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, vùng phủ sóng khác nhau, và các 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 truyền 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 tạo ra sự phối hợp và điều khiển cho các BS này. Bộ điều khiển mạng 130 có thể truyền thông với các BS qua backhaul. Các BS có thể cũng truyền thông với nhau, ví dụ, trực tiếp hoặc gián tiếp qua backhaul không dây hoặc có dây.

Các UE 120 (ví dụ, 120a, 120b, 120c) có thể được phân tán khắp mạng không dây 100, và mỗi UE có thể cố định hoặc di động. UE cũng có thể được gọi là thiết bị đầu cuối truy cập, thiết bị đầu cuối, trạm di động, đơn vị thuê bao, trạm và/hoặc các thuật ngữ

tương tự. UE có thể là điện thoại di động (ví dụ, điện thoại thông minh), thiết bị số hỗ trợ cá nhân (personal digital assistant - PDA), modem không dây, thiết bị truyền thông không dây, thiết bị cầm tay, máy tính xách tay, điện thoại không dây, trạm vòng cục bộ không dây (wireless local loop - WLL), máy tính bảng, máy ảnh, thiết bị trò chơi điện tử, máy tính netbook, máy tính bảng thông minh, ultrabook, thiết bị hoặc dụng cụ y tế, cảm biến/thiết bị sinh trắc học, thiết bị mang theo được (đồng hồ thông minh, quần áo thông minh, kính thông minh, dây đeo cổ tay thông minh, 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 xem video hoặc vô tuyến vệ tinh), bộ phận hoặc cảm biến trên xe, đồng hồ đo/cảm biến thông minh, thiết bị sản xuất công nghiệp, thiết bị hệ thống định vị toàn cầu hoặc mọi thiết bị thích hợp khác được tạo cấu hình để truyền thông qua phương tiện không dây hoặc có dây.

Một số UE có thể được xem là các UE truyền thông kiểu máy (machine-type communication - MTC) hoặc truyền thông kiểu máy phát triển hoặc cải tiến (evolved hoặc enhanced machine-type communication - eMTC). Các UE MTC và eMTC bao gồm, ví dụ, robot, thiết bị bay không người lái, thiết bị từ xa, cảm biến, máy đo, thiết bị giám sát, thẻ vị trí, và/hoặc các thiết bị tương tự, mà có thể truyền thông với trạm gốc, thiết bị khác (ví dụ, thiết bị từ xa) hoặc một thực thể khác nào đó. Nút không dây có thể cung cấp, ví dụ, khả năng kết nối cho hoặc đến mạng (ví dụ, mạng diện rộng như Internet hoặc mạng kiểu ô) qua liên kết truyền thông có dây hoặc không dây. Một số UE có thể được xem là thiết bị internet vạn vật (Internet-of-Thing - IoT), và/hoặc có thể được cài đặt như thiết bị NB-IoT (internet vạn vật dải hẹp). Một số UE có thể được xem là thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng (Customer Premises Equipment - CPE). UE 120 có thể được chứa bên trong vỏ mà chứa đựng các thành phần của UE 120, như thành phần bộ xử lý, thành phần bộ nhớ, và/hoặc các thành phần tương tự.

Nói chung, số lượng mạng không dây bất kỳ có thể được triển khai trong một vùng địa lý cho trước. 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 dùng để chỉ công nghệ vô tuyến, giao diện không gian, và/hoặc tương tự. Tần số cũng có thể được dùng để chỉ sóng mang, kênh tần số, và/hoặc tương tự. Mỗi tần số cũng có thể hỗ trợ một RAT trong một vùng địa lý nhất định để

tránh nhiễu giữa các mạng không dây có các RAT khác nhau. Trong một số trường hợp, các mạng RAT NR hoặc 5G có thể được triển khai.

Theo một số khía cạnh, hai hoặc nhiều UE 120 (ví dụ, được thể hiện dưới dạng UE 120a và UE 120e) có thể truyền thông trực tiếp nhờ sử dụng một hoặc nhiều kênh liên kết phụ (ví dụ, mà không cần sử dụng trạm gốc 110 làm trung gian để truyền thông với nhau). Chẳng hạn, các UE 120 có thể truyền thông nhờ sử dụng cuộc truyền thông ngang hàng (peer-to-peer - P2P), cuộc truyền thông thiết bị đến thiết bị (device-to-device - D2D), giao thức từ phương tiện giao thông đến mọi thứ (vehicle-to-everything - V2X) (ví dụ, có thể bao gồm giao thức phương tiện đến phương tiện (vehicle-to-vehicle - V2V), giao thức phương tiện giao thông đến cơ sở hạ tầng (vehicle-to-infrastructure - V2I), và/hoặc tương tự), mạng kiểu lưới, và/hoặc tương tự. Trong trường hợp này, UE 120 có thể thực hiện các thủ tục lập lịch, các thủ tục chọn tài nguyên, và/hoặc các thủ tục khác được mô tả đầu đó trong bản mô tả này như được thực hiện bởi trạm gốc 110.

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

Fig.2 thể hiện sơ đồ khối của thiết kế 200 của trạm gốc 110 và UE 120, mà 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 $R \geq 1$

Ở trạm gốc 110, bộ xử lý truyền 220 có thể nhận dữ liệu từ nguồn dữ liệu 212 cho một hoặc nhiều UE, chọn một hoặc nhiều sơ đồ điều chế và mã hóa (modulation and coding schemes - MCS) cho mỗi UE dựa ít nhất một phần vào chỉ báo chất lượng kênh (channel quality indicator - CQI) nhận được 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 UE. Bộ xử lý truyền 220 cũng có thể xử lý thông tin hệ thống (ví dụ, cho thông tin phân chia nguồn 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 dành 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 nhiều đầu vào nhiều đầu ra (multiple-input multiple-output - MIMO) truyền (transmit - TX) 230 có thể thực hiện xử lý không gian (ví dụ, tiền mã hóa) trên các ký hiệu dữ liệu, ký hiệu điều khiển, ký hiệu mào đầu, và/hoặc các ký hiệu tham chiếu, nếu có thể, và có thể cung cấp T dòng ký hiệu đầu ra cho T bộ điều chế (modulator - MOD) từ 232a đến 232t. Mỗi bộ điều chế 232 có thể xử lý dòng ký hiệu đầu ra tương ứng (ví dụ, cho OFDM, và/hoặc tương tự) để thu được dòng mẫu đầu ra. Mỗi bộ điều chế 232 có thể còn xử lý (ví dụ, chuyển đổi sang tương tự, khuếch đại, lọc, và biến đổi tăng tần số) dòng mẫu đầu ra để thu được tín hiệu đường xuống. T tín hiệu đường xuống từ các bộ điều chế từ 232a đến 232t có thể được truyền lần lượt qua T anten từ 234a đến 234t. Theo các khía cạnh khác nhau được mô tả chi tiết dưới đây, các tín hiệu đồng bộ hóa có thể được tạo ra có mã hóa vị trí để truyền tải thông tin bổ sung.

Tại UE 120, các anten từ 252a đến 252r có thể nhận các tín hiệu đường xuống từ trạm gốc 110 và/hoặc các trạm gốc khác và có thể cung cấp lần lượt các tín hiệu nhận được cho các bộ giải điều chế (demodulator - DEMOD) từ 254a đến 254r. Mỗi bộ giải điều chế 254 có thể làm thích ứng (ví dụ, lọc, khuếch đại, biến đổi giảm tần số, và số hóa) tín hiệu nhận được để thu được các mẫu đầu vào. Mỗi bộ giải điều chế 254 có thể còn xử lý các mẫu đầu vào (ví dụ, bằng OFDM, và/hoặc tương tự) để thu các ký hiệu nhận được. Bộ dò 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 tín hiệu tham chiếu (RSRP), chỉ báo cường độ tín hiệu nhận được (received signal strength indicator-RSSI), chất lượng nhận được tín hiệu tham chiếu (reference signal received quality-RSRQ), chỉ báo chất lượng kênh (channel quality indicator-CQI), và/hoặc tương tự. Theo một số khía cạnh, một hoặc nhiều thành phần của UE 120 có thể được chứa trong vỏ bọc.

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, cho 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 tiền mã hóa bởi bộ xử lý MIMO TX 266 nếu có thể, còn được xử lý bởi các bộ điều chế từ 254a đến 254r (ví dụ, đối với DFT-s-OFDM, CP-OFDM, và/hoặc tương tự), và được truyền đến trạm gốc 110. Ở trạm gốc 110, các tín hiệu đường lên từ UE 120 và các UE khác có thể được nhận bởi anten 234, được xử lý bởi các bộ giải điều chế 232, được phát hiện bởi bộ phát hiện MIMO 236 nếu có thể, và còn được xử lý bởi bộ xử lý nhận 238 để thu được dữ liệu đã giải mã và thông tin điều khiển do UE 120 gửi. Bộ xử lý nhận 238 có thể cung cấp dữ liệu đã giải mã cho bộ gộp dữ liệu 239 và thông tin điều khiển đã giải mã cho bộ điều khiển/bộ xử lý 240. Trạm gốc 110 có thể bao gồm đơn vị truyền thông 244 và truyền thông với bộ điều khiển mạng 130 qua đơn vị truyền thông 244. Bộ điều khiển mạng 130 có thể bao gồm đơn vị 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 bất kỳ (các) thành phần nào khác trên Fig.2 có thể thực hiện một hoặc nhiều kỹ thuật liên quan tới tập không gian tìm kiếm tín hiệu đánh thức, như được mô tả chi tiết hơn 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 điều khiển các hoạt động của, chẳng hạn, quy trình 600 trên Fig.6 và/hoặc các quy trình khác như được mô tả ở đây. Các bộ nhớ 242 và 282 có thể lưu trữ dữ liệu và các mã chương trình lần lượt cho trạm gốc 110 và UE 120. Bộ lập lịch 246 có thể lập lịch các UE cho cuộc truyền dữ liệu trên đường xuống và/hoặc đường lên.

Theo một số khía cạnh, UE 120 có thể bao gồm phương tiện để giám sát tập không gian tìm kiếm tín hiệu đánh thức (WUS-SS) cho tín hiệu đánh thức (WUS) kênh dùng chung đường xuống vật lý (PDCCH), phương tiện để phát hiện WUS PDCCH trong tập WUS-SS dựa ít nhất một phần vào việc giám sát tập WUS-SS, và/hoặc tương tự. Theo một số khía cạnh, phương tiện như vậy có thể bao gồm một hoặc nhiều thành phần của UE 120 được mô tả cùng với Fig.2.

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

Fig.3 thể hiện ví dụ về cấu trúc khung 300 dùng cho kỹ thuật song công phân chia theo tần số (Frequency Division Duplex - FDD) trong hệ thống viễn thông (ví dụ, NR).

Dòng thời gian truyền cho mỗi đường xuống và đường lên có thể được chia thành các đơn vị khung vô tuyến (đôi khi được gọi là các khung). Mỗi khung vô tuyến có thể có khoảng thời gian định trước (ví dụ, 10 mili giây (ms)) và có thể được chia thành tập Z khung con ($Z \geq 1$) (ví dụ, với các chỉ số 0 đến $Z-1$). Mỗi khung con có thể có khoảng thời gian định trước (ví dụ, 1ms) và có thể bao gồm tập các khe (ví dụ, 2^m khe trên mỗi khung con được thể hiện trên Fig.3A, ở đó m là số học dùng cho cuộc truyền, như 0, 1, 2, 3, 4, và/hoặc tương tự). Mỗi khe có thể bao gồm tập L chu kỳ ký hiệu. Ví dụ, mỗi khe có thể bao gồm mười bốn chu kỳ ký hiệu (ví dụ, như được thể hiện trên Fig.3A), bảy chu kỳ ký hiệu, hoặc một số lượng chu kỳ ký hiệu khác. Trong trường hợp mà khung con bao gồm hai khe (ví dụ khi $m = 1$), khung con có thể bao gồm $2L$ chu kỳ ký hiệu, trong đó $2L$ chu kỳ ký hiệu trong mỗi khung con có thể được gán các chỉ số 0 đến $2L-1$. Theo một số khía cạnh, đơn vị lập lịch cho FDD có thể là dựa trên khung, dựa trên khung con, dựa trên khe, dựa trên ký hiệu và/hoặc tương tự.

Mặc dù một số kỹ thuật được mô tả ở đây liên quan đến các khung, khung con, khe và/hoặc tương tự, nhưng các kỹ thuật này có thể áp dụng tương tự cho các loại cấu trúc truyền thông không dây khác, mà có thể được dùng để chỉ các thuật ngữ ngoài “khung”, “khung con”, “khe”, và/hoặc tương tự trong NR 5G. Theo một số khía cạnh, cấu trúc truyền thông không dây có thể đề cập đến đơn vị truyền thông giới hạn thời gian định kỳ được xác định bởi tiêu chuẩn và/hoặc giao thức truyền thông không dây. Ngoài ra, hoặc theo cách khác, các cấu hình của các cấu trúc truyền thông không dây khác với cấu hình thể hiện trên Fig.3A có thể được sử dụng.

Trong một số cuộc truyền viễn thông (ví dụ, NR), trạm gốc có thể truyền các tín hiệu đồng bộ hóa. Chẳng hạn, trạm gốc có thể truyền tín hiệu đồng bộ hóa sơ cấp (PSS), tín hiệu đồng bộ hóa thứ cấp (SSS), và/hoặc tương tự, trên đường xuống cho mỗi ô được hỗ trợ bởi trạm gốc. PSS và SSS có thể được sử dụng bởi các UE để tìm kiếm và thu nhận ô. Chẳng hạn, PSS có thể được sử dụng bởi các UE để xác định định thời ký hiệu, và SSS có thể được sử dụng bởi các UE để xác định mã định danh ô vật lý, kết hợp với trạm gốc, và định thời khung. Trạm gốc cũng có thể truyền kênh phát quảng bá vật lý (physical broadcast channel - PBCH). PBCH có thể mang một số thông tin hệ thống, như thông tin hệ thống mà hỗ trợ truy cập ban đầu bởi các UE.

Theo một số khía cạnh, trạm gốc có thể truyền PSS, SSS, và/hoặc PBCH theo hệ phân cấp truyền thông đồng bộ hóa (ví dụ, hệ phân cấp tín hiệu đồng bộ hóa (SS)) bao

gồm nhiều cuộc truyền thông đồng bộ hóa (ví dụ, các khối SS), như được mô tả dưới đây kết hợp với Fig.3B.

Fig.3B là sơ đồ khối minh họa về mặt khái niệm hệ phân cấp SS làm ví dụ, là ví dụ về hệ phân cấp truyền thông đồng bộ hóa. Như được thể hiện trên Fig.3B, hệ phân cấp SS có thể bao gồm tập cụm SS, mà có thể bao gồm nhiều cụm SS (được nhận dạng là cụm SS 0 đến cụm SS B-1, trong đó B là số lượng tối đa lần lặp của cụm SS mà có thể được truyền bởi trạm gốc). Như còn được thể hiện trên hình vẽ, mỗi cụm SS có thể bao gồm một hoặc nhiều khối SS (được nhận dạng là SS khối 0 đến khối SS ($b_{\max_SS-1}$), trong đó $b_{\max_SS-1}$ là số lượng tối đa các khối SS mà có thể được mang bởi cụm SS). Theo một số khía cạnh, các khối SS khác nhau có thể được điều hướng chùm sóng khác nhau. Tập cụm SS có thể được truyền định kỳ bởi nút không dây, như mỗi X mili giây, như được thể hiện trên Fig.3B. Theo một số khía cạnh, tập hợp cụm SS có thể có độ dài cố định hoặc động, được thể hiện là Y mili giây trên Fig.3B.

Tập hợp cụm SS được thể hiện trên Fig.3B là ví dụ về tập hợp truyền thông đồng bộ hóa, và các tập hợp truyền thông đồng bộ hóa khác có thể được sử dụng cùng với các kỹ thuật được mô tả ở đây. Hơn nữa, khối SS được thể hiện trên Fig.3B là ví dụ về truyền thông đồng bộ hóa, và các cuộc truyền thông đồng bộ hóa khác có thể được sử dụng cùng với các kỹ thuật được mô tả ở đây.

Theo một số khía cạnh, khối SS bao gồm các tài nguyên mang PSS, SSS, PBCH, và/hoặc các tín hiệu đồng bộ hóa khác (ví dụ, tín hiệu đồng bộ hóa cấp ba (tertiary synchronization signal - TSS)) và/hoặc các kênh đồng bộ hóa. Theo một số khía cạnh, nhiều khối SS được chứa trong cụm SS, và PSS, SSS, và/hoặc PBCH có thể là giống nhau trên mỗi khối SS của cụm SS. Theo một số khía cạnh, một khối SS có thể được chứa trong cụm SS. Theo một số khía cạnh, khối SS có thể có độ dài ít nhất bốn chu kỳ ký hiệu, trong đó mỗi ký hiệu mang một hoặc nhiều PSS (ví dụ, chiếm một ký hiệu), SSS (ví dụ, chiếm một ký hiệu), và/hoặc PBCH (ví dụ, chiếm hai ký hiệu).

Theo một số khía cạnh, các ký hiệu của khối SS là liên tiếp, như được thể hiện trên Fig.3B. Theo một số khía cạnh, các ký hiệu của khối SS là không liên tiếp. Tương tự, theo một số khía cạnh, một hoặc nhiều khối SS của cụm SS có thể được truyền trong các tài nguyên vô tuyến liên tiếp (ví dụ, các chu kỳ ký hiệu liên tiếp) trong một hoặc nhiều khe. Ngoài ra hoặc theo cách khác, một hoặc nhiều khối SS của cụm SS có thể được truyền trong các tài nguyên vô tuyến không liên tiếp.

Theo một số khía cạnh, các cụm SS có thể có chu kỳ cụm, do đó các khối SS của cụm SS được truyền bởi trạm gốc theo chu kỳ cụm. Nói cách khác, các khối SS có thể được lặp lại trong từng cụm SS. Theo một số khía cạnh, tập hợp cụm SS có thể có chu kỳ tập hợp cụm, do đó các cụm SS của tập hợp cụm SS được truyền bởi trạm gốc theo chu kỳ tập hợp cụm cố định. Nói cách khác, các cụm SS có thể được lặp lại trong từng tập hợp cụm SS.

Trạm gốc có thể truyền thông tin hệ thống, như các khối thông tin hệ thống (system information block - SIB) trên kênh dùng chung đường xuống vật lý (physical downlink shared channel - PDSCH) trong các khung con nhất định. Trạm gốc có thể truyền thông tin/dữ liệu điều khiển trên kênh điều khiển đường xuống vật lý (kênh điều khiển đường xuống vật lý - PDCCH) trong C chu kỳ ký hiệu của khe, trong đó B có thể cấu hình được cho mỗi khe. Trạm gốc có thể truyền dữ liệu lưu lượng và/hoặc dữ liệu khác trên kênh PDSCH trong các chu kỳ ký hiệu còn lại của mỗi khe.

Như đã nêu trên, các Fig. 3A và Fig.3B được cung cấp làm các ví dụ. Các ví dụ khác có thể khác với những gì được mô tả liên quan tới Fig. 3A và Fig.3B.

Fig.4 thể hiện định dạng khe ví dụ 410 với tiền tố vòng thông thường. Tài nguyên tần số thời gian có sẵn có thể được phân chia thành các khối tài nguyên. Mỗi khối tài nguyên có thể bao phủ một tập sóng mang con (ví dụ, 12 sóng mang con) trong một khe và có thể bao gồm một số phần tử tài nguyên. Mỗi phần tử tài nguyên có thể bao phủ một sóng mang con trong một chu kỳ ký hiệu (ví dụ, theo thời gian) và có thể được sử dụng để gửi một ký hiệu điều chế, mà có thể là giá trị thực hoặc giá trị phức.

Cấu trúc đan xen có thể được dùng cho mỗi đường xuống và đường lên cho FDD trong một số hệ thống viễn thông (chẳng hạn, NR). Ví dụ, Q làn có các chỉ số từ 0 đến $Q - 1$ có thể được xác định, trong đó Q có thể bằng 4, 6, 8, 10, hoặc một giá trị khác nào đó. Mỗi làn có thể bao gồm các khe được bố trí cách nhau Q khung. Cụ thể, làn q có thể bao gồm các khe $q, q + Q, q + 2Q, \text{v.v.}$, trong đó $q \in \{0, \dots, Q-1\}$.

UE có thể nằm trong vùng phủ sóng của nhiều BS. Một trong các BS này có thể được chọn để phục vụ UE. BS phục vụ có thể được chọn dựa ít nhất một phần vào các tiêu chuẩn khác nhau như cường độ tín hiệu nhận được, chất lượng tín hiệu nhận được, tổn thất đường truyền, và/hoặc tương tự. Chất lượng tín hiệu nhận được có thể được lượng tử hóa bằng tỷ lệ tín hiệu trên tạp âm và nhiễu (signal-to-noise-and-interference ratio - SINR), hoặc chất lượng nhận tín hiệu tham chiếu (reference signal received

quality - RSRQ), hoặc một số đo khác nào đó. UE có thể hoạt động theo kịch bản nhiễu trội trong đó UE có thể quan sát thấy nhiễu cao từ một hoặc nhiều BS gây nhiễu.

Mặc dù các khía cạnh trong các ví dụ được mô tả ở đây có thể được kết hợp với các công nghệ NR hoặc 5G, nhưng các khía cạnh của sáng chế có thể áp dụng được với các hệ thống truyền thông không dây khác. NR có thể được dùng để chỉ các bộ phận vô tuyến được tạo cấu hình để hoạt động theo giao diện không gian mới (ví dụ, ngoài giao diện không gian dựa trên đa truy cập phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency Divisional Multiple Access - OFDMA) hoặc lớp truyền tải cố định (chẳng hạn, ngoài giao thức Internet (Internet Protocol - IP)). Theo các khía cạnh, NR có thể sử dụng OFDM với CP (sau đây gọi là OFDM tiền tố vòng hoặc CP-OFDM) và/hoặc SC-FDM trên đường lên, có thể sử dụng CP-OFDM trên đường xuống và bao gồm sự hỗ trợ cho hoạt động bán song công sử dụng kỹ thuật song công phân chia theo thời gian (time division duplexing - TDD). Theo các khía cạnh, NR có thể, ví dụ, sử dụng OFDM với CP (sau đây gọi là CP-OFDM) và/hoặc ghép kênh phân chia theo tần số trực giao trải biến đổi Fourier rời rạc (discrete Fourier transform spread orthogonal frequency-division multiplexing - (DFT-s-OFDM) trên đường lên, có thể sử dụng CP-OFDM trên đường xuống và bao gồm việc hỗ trợ cho hoạt động bán song công sử dụng kỹ thuật TDD. NR có thể bao gồm các kỹ thuật dải rộng di động nâng cao (Enhanced mobile broadband - eMBB) hướng đến truyền thông băng thông rộng (ví dụ, 80 megahertz (MHz) và rộng hơn), sóng millimet (millimeter Wave - mmW) hướng đến truyền thông tần số sóng mang cao (ví dụ, 60 gigahertz (GHz), truyền thông kiểu máy lớn (massive machine type communication - mMTC) hướng đến truyền thông kiểu máy (machine-type communication - MTC) tương thích xuôi, và/hoặc các dịch vụ cơ yếu hướng đến truyền thông độ trễ thấp siêu tin cậy (ultra reliable low latency communication - URLLC).

Theo một số khía cạnh, băng thông sóng mang một thành phần 100 MHz có thể được hỗ trợ. Các khối tài nguyên NR có thể trải 12 sóng mang con với băng thông sóng mang con là 60 hoặc 120 kilohertz (kHz) trong thời lượng 0,1 mili giây (ms). Mỗi khung vô tuyến có thể bao gồm 40 khe và có thể có độ dài 10 ms. Do vậy, mỗi khe có thể có độ dài là 0,25 mili giây. Mỗi khe có thể chỉ ra hướng liên kết (ví dụ, DL hoặc UL) để truyền dữ liệu và hướng liên kết của mỗi khe có thể được chuyển đổi động. Mỗi khe có thể bao gồm dữ liệu DL/UL cũng như dữ liệu điều khiển DL/UL.

Việc điều hướng chùm sóng có thể được hỗ trợ và hướng chùm có thể được tạo cấu hình động. Các cuộc truyền MIMO có tiền mã hóa cũng có thể được hỗ trợ. Các cấu hình MIMO trên DL có thể hỗ trợ tối đa 8 anten truyền với các đường truyền DL nhiều lớp tối đa 8 dòng và tối đa 2 dòng trên mỗi UE. Các cuộc truyền nhiều lớp với tối đa 2 dòng trên mỗi UE có thể được hỗ trợ. Việc gộp nhiều ô có thể được hỗ trợ với tối đa 8 ô phục vụ. Theo cách khác, NR có thể hỗ trợ giao diện không gian khác, ngoài giao diện dựa trên OFDM. Mạng NR có thể bao gồm các thực thể như các đơn vị trung tâm hoặc các đơn vị phân tán.

Như đã nêu trên, Fig.4 được đưa ra làm ví dụ. Các ví dụ khác có thể khác với những gì được mô tả liên quan tới Fig.4.

Trong mạng không dây, bộ thu (UE hoặc một loại thiết bị truyền thông không dây khác mà bao gồm cả bộ thu) có thể hoạt động ở nhiều chế độ khác nhau, như chế độ hoạt động (ví dụ, chế độ mà phần lớn môđun và/hoặc bộ phận của bộ thu tích cực và hoạt động), một hoặc nhiều chế độ tiết kiệm năng lượng (ví dụ, chế độ năng lượng thấp, chế độ nghỉ, chế độ ngủ, chế độ nhận không liên tục (discontinuous reception - DRX), và/hoặc tương tự), và/hoặc tương tự. Khi bộ thu ở chế độ tiết kiệm năng lượng, một hoặc nhiều môđun và/hoặc bộ phận (ví dụ, bộ thu tần số vô tuyến, phần đầu trước của bộ thu, bộ xử lý băng tần cơ sở, bộ xử lý tín hiệu số, và/hoặc tương tự) của bộ thu có thể bị vô hiệu hóa và/hoặc được khử kích hoạt sao cho các môđun và/hoặc bộ phận tiêu thụ các tài nguyên xử lý, bộ nhớ, vô tuyến, và/hoặc pin ít hơn. Do vậy, chế độ tiết kiệm năng lượng có thể kéo dài thời gian của một lần sạc pin của bộ thu, điều này nhờ vậy có thể cải thiện trải nghiệm người dùng bộ thu, kéo dài tuổi thọ hoạt động của bộ thu, giảm các chi phí hoạt động của bộ thu, và/hoặc giảm các chi phí phân cứng của bộ thu.

Các kỹ thuật khác nhau được giới thiệu để chuyển bộ thu ra khỏi chế độ tiết kiệm năng lượng và chuyển sang chế độ hoạt động. Một kỹ thuật bao gồm truyền tín hiệu đến UE, mà có thể chỉ báo rằng cuộc truyền thông kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel-PDCCH), và/hoặc cuộc truyền thông khác, sẽ được truyền đến UE. Tín hiệu có thể được gọi là tín hiệu đánh thức (WUS). UE có thể tạm thời chuyển ra khỏi chế độ tiết kiệm năng lượng (ví dụ, bằng cách kích hoạt một hoặc nhiều môđun và/hoặc bộ phận, như bộ xử lý dải gốc và/hoặc tương tự) để giám sát đường xuống, giữa UE và BS, cho WUS trong một khoảng thời gian. Nếu UE không phát hiện ra sự có mặt của WUS trong đường xuống trong khoảng thời gian đó, UE có thể trở về

chế độ tiết kiệm năng lượng cho đến khi UE sẽ giám sát đường xuống cho WUS một lần nữa. Nếu UE phát hiện thấy sự có mặt của WUS trong đường xuống, UE có thể chuyển sang chế độ hoạt động để nhận cuộc truyền thông PDCCH.

WUS có thể được thực hiện nhờ sử dụng các loại tín hiệu, chuỗi, cuộc truyền khác nhau, và/hoặc tương tự. Ví dụ, WUS có thể được dựa trên tín hiệu tham chiếu (ví dụ, có thể được thực hiện bởi tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (channel state information reference signal-CSI-RS), tín hiệu tham chiếu theo dõi (tracking reference signal - TRS), tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal-DMRS), và/hoặc tương tự), có thể được dựa trên PDCCH (ví dụ, có thể được thực hiện bởi cuộc truyền thông PDCCH), có thể được dựa trên chuỗi (ví dụ, có thể được thực hiện bởi chuỗi Gold, chuỗi Zadoff Chu, và/hoặc tương tự), và/hoặc tương tự. WUS PDCCH có thể mạnh hơn so với các loại tín hiệu đánh thức khác ở chỗ WUS PDCCH có thể có các cơ chế mã hóa và kiểm tra dư vòng (cyclic redundancy check - CRC) được cài sẵn.

Để phát hiện WUS PDCCH, UE có thể giám sát nhiều vị trí ứng viên PDCCH được tạo cấu hình cho UE, và có thể thực hiện giải mã mò các vị trí ứng viên PDCCH để xác định xem WUS PDCCH có được đặt ở vị trí bất kỳ trong số các vị trí ứng viên PDCCH hay không. Các vị trí ứng viên PDCCH có thể được tạo cấu hình cho mỗi tập không gian tìm kiếm liên quan tới UE, nhiều tập không gian tìm kiếm có thể được tạo cấu hình cho mỗi tập tài nguyên lõi (core resource set-CORESET) được gán cho UE, nhiều CORESET có thể được tạo cấu hình cho mỗi phần băng thông (bandwidth part - BWP) liên quan tới UE, và UE có thể được gán nhiều BWP. Hơn nữa, các vị trí ứng viên PDCCH và/hoặc các tập không gian tìm kiếm được tạo cấu hình cho UE có thể được sử dụng cho các mục đích khác ngoài truyền WUS PDCCH. Kết quả là, UE cần giám sát và giải mã mò một số lượng lớn các vị trí ứng viên PDCCH để phát hiện WUS PDCCH, điều này làm tăng mức tiêu thụ các tài nguyên xử lý và/hoặc bộ nhớ của UE, tăng khoảng thời gian mà UE tạm thời ra khỏi chế độ tiết kiệm năng lượng để phát hiện WUS PDCCH (do vậy tăng mức tiêu thụ tài nguyên pin của UE), và/hoặc tương tự.

Một số khía cạnh, mô tả ở đây, đề xuất các kỹ thuật và thiết bị cho tập không gian tìm kiếm tín hiệu đánh thức. Theo một số khía cạnh, tập không gian tìm kiếm chuyên dụng (ví dụ, tập không gian tìm kiếm tín hiệu đánh thức (WUS-SS)) có thể được tạo cấu hình cho UE sao cho tập WUS-SS có thể chỉ ra các ứng viên PDCCH nhằm mục đích mang WUS PDCCH. UE có thể giám sát tập WUS-SS cho WUS PDCCH và có thể phát

hiện WUS PDCCH trong tập WUS-SS dựa ít nhất một phần vào việc giám sát tập WUS-SS. Điều này làm giảm số lượng vị trí ứng viên PDCCH mà UE sẽ giám sát và giải mã mờ để phát hiện WUS PDCCH, nhờ vậy giảm mức tiêu thụ tài nguyên xử lý, bộ nhớ và pin của UE trong khi cố gắng phát hiện WUS PDCCH. Hơn nữa, do tập WUS-SS là riêng cho mục đích truyền và phát hiện WUS PDCCH, nên các tham số cho tập WUS-SS (ví dụ, mức gộp, số lượng tối đa ứng viên PDCCH cho mỗi mức gộp, giới hạn phân tử kênh điều khiển (control channel element-CCE), giới hạn giải mã mờ, và/hoặc tương tự) có thể phù hợp với mục đích của WUS PDCCH, điều này có thể làm giảm thêm mức tiêu thụ tài nguyên xử lý, bộ nhớ và pin của UE trong khi cố gắng phát hiện WUS PDCCH.

Fig.5 là sơ đồ minh họa một hoặc nhiều ví dụ 500 về tập không gian tìm kiếm tín hiệu đánh thức, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.5, các ví dụ 500 có thể bao gồm thiết bị người dùng (ví dụ, UE 120) và trạm gốc (ví dụ, BS 110). UE 120 và BS 110 có thể truyền thông qua liên kết truyền thông không dây. Liên kết truyền thông không dây có thể bao gồm đường lên và đường xuống.

Trong một số trường hợp, UE 120 có thể hoạt động ở chế độ tiết kiệm năng lượng như mô tả trên đây. Ví dụ, BS 110 có thể lệnh cho UE 120 hoạt động ở chế độ tiết kiệm năng lượng (ví dụ, bằng cách truyền lệnh chế độ tiết kiệm năng lượng đến UE 120), UE 120 có thể hoạt động ở chế độ tiết kiệm năng lượng dựa ít nhất một phần vào việc không nhận các cuộc truyền thông cho BS 110 (hoặc các BS khác) trong lượng thời gian ngưỡng, và/hoặc tương tự. Để chuyển UE 120 ra khỏi chế độ tiết kiệm năng lượng và vào chế độ hoạt động (ví dụ, sao cho UE 120 có thể nhận cuộc truyền thông PDCCH, cuộc truyền thông kênh dùng chung đường xuống vật lý (PDSCH), và/hoặc tương tự), BS 110 có thể truyền WUS PDCCH đến UE 120.

Như được thể hiện trên Fig.5, và bởi số tham chiếu 502, UE 120 có thể giám sát tập WUS-SS cho WUS PDCCH. Như mô tả trên đây, tập WUS-SS có thể bao gồm tập không gian tìm kiếm mà dành riêng và/hoặc cụ thể cho việc truyền và/hoặc giám sát WUS PDCCH. Theo cách này, UE 120 chỉ cần giám sát các ứng viên PDCCH, được tạo cấu hình bởi tập WUS-SS, cho WUS PDCCH được truyền từ BS 110.

Như được thể hiện tiếp trên Fig.5, tập WUS-SS có thể được bao gồm trong CORESET được tạo cấu hình cho UE 120, có thể được bao gồm trong BWP được tạo cấu hình cho UE 120. Theo một số khía cạnh, CORESET và/hoặc BWP có thể lần lượt bao gồm CORESET tín hiệu đánh thức (WUS-CORESET) và BWP tín hiệu đánh thức

(WUS-BWP). Trong trường hợp này, WUS-CORESET và/hoặc WUS-BWP có thể là dành riêng và/hoặc cụ thể cho việc truyền và/hoặc giám sát WUS PDCCH. Theo một số khía cạnh, CORESET và/hoặc BWP có thể lần lượt bao gồm CORESET không WUS và BWP không WUS. Trong trường hợp này, CORESET không WUS và/hoặc BWP không WUS có thể bao gồm các tập không gian tìm kiếm mà có thể được sử dụng cho các mục đích khác (ví dụ, truyền CSI-RS, truyền dữ liệu đường xuống, và/hoặc tương tự).

Theo một số khía cạnh, BS 110 (và/hoặc một thiết bị khác được bao gồm trong mạng không dây) có thể tạo cấu hình tập WUS-SS cho UE 120. Theo một số khía cạnh, BS 110 (và/hoặc một thiết bị khác được bao gồm trong mạng không dây) có thể tạo cấu hình các tập WUS-SS cho UE 120. Trong trường hợp này, một hoặc nhiều tập WUS-SS có thể được tạo cấu hình cho CORESET kết hợp với UE 120, một hoặc nhiều CORESET có thể được tạo cấu hình cho BWP kết hợp với UE 120, và/hoặc một hoặc nhiều BWP có thể được tạo cấu hình cho UE 120.

Theo một số khía cạnh, BS 110 có thể tạo cấu hình UE 120 để giám sát tập WUS-SS (và/hoặc các tập WUS-SS khác). Ví dụ, BS 110 có thể truyền, đến UE 120, một hoặc nhiều cuộc truyền báo hiệu mà chỉ báo UE 120 sẽ giám sát tập WUS-SS cho WUS PDCCH. Một hoặc nhiều cuộc truyền thông báo hiệu có thể bao gồm cuộc truyền thông điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control - RRC), phần tử điều khiển điều khiển truy cập môi trường (medium access control (MAC) control element - MAC-CE), cuộc truyền thông thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information - DCI), và/hoặc tương tự. Theo một số khía cạnh, UE 120 có thể được tạo cấu hình (ví dụ, khi UE 120 được kích hoạt và/hoặc triển khai trong mạng không dây, khi UE 120 kết nối truyền thông với mạng không dây, và/hoặc tương tự) để giám sát tập WUS-SS.

Theo một số khía cạnh, một hoặc nhiều cuộc truyền thông báo hiệu có thể chỉ báo cấu hình tiết kiệm năng lượng cho UE 120. Theo một số khía cạnh, UE 120 có thể được tạo cấu hình (ví dụ, khi UE 120 được kích hoạt và/hoặc được triển khai trong mạng không dây, khi UE 120 kết nối truyền thông với mạng không dây, và/hoặc tương tự) với cấu hình tiết kiệm năng lượng. Theo một số khía cạnh, cấu hình tiết kiệm năng lượng có thể nhận dạng rõ ràng tập WUS-SS, mà UE 120 sẽ giám sát, bằng cách chỉ báo mã định danh tập không gian tìm kiếm liên quan tới tập WUS-SS. Mã định danh tập không gian tìm kiếm có thể bao gồm mã định danh tập không gian tìm kiếm riêng (ví dụ, 10) dành cho tập WUS-SS. Theo một số khía cạnh, nếu tập WUS-SS là tập WUS-SS duy nhất

được tạo cấu hình cho UE 120, thì cấu hình tiết kiệm năng lượng có thể nhận dạng ẩn tập WUS-SS bằng cách chỉ báo rằng UE 120 sẽ giám sát tập WUS-SS.

Cấu hình tiết kiệm năng lượng có thể còn chỉ báo một hoặc nhiều tham số cho tập WUS-SS. Theo một số khía cạnh, một hoặc nhiều tham số cho tập WUS-SS có thể được cụ thể hóa trong một hoặc nhiều cuộc truyền thông báo hiệu, một truyền thông báo hiệu khác, và/hoặc có thể được tạo cấu hình ở UE 120 (ví dụ, khi UE 120 được kích hoạt và/hoặc được triển khai trong mạng không dây, khi UE 120 kết nối truyền thông với mạng không dây, và/hoặc tương tự). Một hoặc nhiều tham số có thể bao gồm, ví dụ, kiểu không gian tìm kiếm liên quan tới tập WUS-SS. Kiểu không gian tìm kiếm có thể bao gồm không gian tìm kiếm chung (common search space-CSS) hoặc không gian tìm kiếm riêng cho UE (UE-specific search space - USS). Theo một số khía cạnh, tập WUS-SS có thể được tạo cấu hình sao cho kiểu không gian tìm kiếm mặc định của tập WUS-SS là CSS. Trong trường hợp này, BS 110 có thể ghi đè kiểu không gian tìm kiếm mặc định bằng cách chỉ báo kiểu không gian tìm kiếm của tập WUS-SS trong truyền thông báo hiệu.

Tập WUS-SS có thể được tạo cấu hình dưới dạng tập CSS sao cho BS 110 có thể truyền WUS PDCCH đến nhiều UE (bao gồm UE 120) được kết nối truyền thông với BS 110, điều này có thể làm giảm chi phí của WUS PDCCH. Trong trường hợp này, WUS PDCCH có thể bao gồm WUS PDCCH riêng cho ô, WUS PDCCH chung cho nhóm (PDCCH chung cho nhóm mang WUS cho một nhóm hoặc nhiều nhóm UE trong ô), và/hoặc tương tự. Tập WUS-SS có thể được tạo cấu hình dưới dạng tập USS sao cho BS 110 có thể truyền WUS PDCCH đến UE cụ thể (ví dụ, UE 120), điều này có thể làm tăng sự linh hoạt và điều khiển của chế độ tiết kiệm năng lượng của UE cụ thể. Trong trường hợp này, WUS PDCCH có thể bao gồm WUS PDCCH riêng cho UE.

Nếu tập WUS-SS được tạo cấu hình dưới dạng USS, BS 110 có thể chỉ báo kiểu không gian tìm kiếm của WUS-SS thông qua một hoặc nhiều tham số RRC trong cấu hình RRC riêng cho UE được bao gồm trong truyền thông báo hiệu. Một hoặc nhiều tham số RRC có thể bao gồm tham số SearchSpace, tham số PDCCH-Config, tham số searchSpaceType (ví dụ, được thiết lập là “riêng cho UE”), và/hoặc tương tự.

Nếu tập WUS-SS được tạo cấu hình dưới dạng tập CSS, BS 110 có thể chỉ báo kiểu không gian tìm kiếm của WUS-SS thông một hoặc nhiều tham số RRC trong cấu hình RRC được bao gồm trong truyền thông báo hiệu. Cấu hình RRC có thể bao gồm cấu

hình RRC riêng cho ô hoặc cấu hình RRC riêng cho UE. Một hoặc nhiều tham số RRC có thể bao gồm tham số SearchSpace, tham số PDCCH-Config, tham số searchSpaceType (ví dụ, được thiết lập là “chung”), và/hoặc tương tự. Hơn nữa, nếu tập WUS-SS được tạo cấu hình dưới dạng tập CSS, cấu hình RRC có thể còn chỉ báo kiểu CSS của tập WUS-SS. Theo một số khía cạnh, kiểu CSS có thể được chỉ báo dưới dạng tập CSS PDCCH kiểu 3, mà có thể là kiểu CSS liên quan tới các loại tập không gian tìm kiếm khác được tạo cấu hình dưới dạng tập CSS. Theo một số khía cạnh, kiểu CSS có thể được chỉ báo dưới dạng kiểu CSS dành riêng và/hoặc cụ thể cho các tập WUS-SS (ví dụ, tập CSS PDCCH kiểu 4 hoặc một chỉ báo khác).

Theo một số khía cạnh, tập WUS-SS có thể được kết hợp với quy tắc đăng ký quá mức. Quy tắc đăng ký PDCCH quá mức có thể chỉ báo xem việc đăng ký PDCCH quá mức có được cho phép trong các khe và/hoặc các ký hiệu mà tập WUS-SS được đặt ở đó hay không. Trong một số trường hợp, UE có thể bị giới hạn ở việc xử lý một số lượng cụ thể các giải mã mờ (mà có thể được gọi là giới hạn giải mã mờ) và/hoặc các CCE (mà có thể được gọi là giới hạn CCE) trong một khe. Nếu các PDCCH được tạo cấu hình cho khe vượt quá số lượng giải mã mờ và/hoặc CCE trong khe, điều này có thể được gọi là đăng ký PDCCH quá mức. Theo một số khía cạnh, WUS-SS có thể được tạo cấu hình (ví dụ, trong truyền thông báo hiệu, trong cấu hình tiết kiệm năng lượng, và/hoặc tương tự) hoặc được quy định trong chuẩn sao cho việc đăng ký PDCCH quá mức không được cho phép trong một khe mà tập WUS-SS được đặt ở đó. Theo một số khía cạnh, WUS-SS có thể được tạo cấu hình sao cho giới hạn giải mã mờ, cho khe liên quan tới tập WUS-SS, là thấp hơn so với giới hạn giải mã mờ cho một khe khác mà không liên quan tới tập WUS-SS và/hoặc giới hạn CCE, cho khe liên quan tới tập WUS-SS, là thấp hơn so với giới hạn CCE cho khe khác mà không liên quan tới tập WUS-SS, kỹ thuật này có thể làm giảm mức tiêu thụ tài nguyên xử lý, bộ nhớ và pin của UE trong khi cố gắng phát hiện WUS PDCCH.

Theo một số khía cạnh, một hoặc nhiều tham số cho tập WUS-SS có thể bao gồm tham số mức gộp của tập WUS-SS. Tham số mức gộp có thể chỉ báo số lượng CCE được phân bổ trên mỗi PDCCH. Theo một số khía cạnh, một hoặc nhiều tham số cho tập WUS-SS có thể bao gồm tham số ứng viên PDCCH của tập WUS-SS. Tham số ứng viên PDCCH có thể chỉ báo số lượng ứng viên PDCCH được phân bổ trên mỗi mức gộp. Theo một số khía cạnh, mức gộp và/hoặc số lượng ứng viên PDCCH trên mỗi mức gộp

có thể được tạo cấu hình một cách riêng biệt với các tập không gian tìm kiếm khác được phân bổ cho UE 120. Theo một số khía cạnh, mức gộp và/hoặc số lượng ứng viên PDCCH trên mỗi mức gộp có thể được tạo cấu hình cho WUS PDCCH, trong tập không gian tìm kiếm cụ thể, một cách riêng biệt với các mức gộp và/hoặc các số lượng ứng viên PDCCH trên mỗi mức gộp mà không được tạo cấu hình cho WUS PDCCH trong tập không gian tìm kiếm. Kỹ thuật này có thể làm tăng sự linh hoạt của việc tạo cấu hình mức gộp và/hoặc số lượng ứng viên PDCCH trên mỗi mức gộp cho tập WUS-SS và/hoặc WUS PDCCH. Theo một số khía cạnh, các mức gộp, đối với WUS PDCCH, có thể bao gồm tập con các mức gộp không được tạo cấu hình cho WUS PDCCH trong tập không gian tìm kiếm. Theo một số khía cạnh, số lượng ứng viên PDCCH trên mỗi mức gộp, cho WUS PDCCH, có thể bao gồm tập con số lượng ứng viên PDCCH trên mỗi mức gộp mà không được tạo cấu hình cho WUS PDCCH trong tập không gian tìm kiếm.

Theo một số khía cạnh, một hoặc nhiều tham số cho tập WUS-SS có thể bao gồm tham số vị trí của tập WUS-SS. Tham số vị trí có thể chỉ báo vị trí của tập WUS-SS trong một hoặc nhiều khe trong đường xuống của liên kết truyền thông không dây giữa UE 120 và BS 110. Ví dụ, tham số vị trí có thể chỉ báo rằng tập WUS-SS được đặt ở một hoặc nhiều ký hiệu (ví dụ, ba ký hiệu đầu) ở đầu khe. Trong trường hợp này, tình huống của tập WUS-SS, trong một ký hiệu cụ thể, có thể được gọi là dịp WUS-SS. Theo một số khía cạnh, khe có thể là khe mà trong đó không một tập không gian tìm kiếm nào khác được bao gồm và/hoặc không một PDCCH nào khác được giám sát.

Theo một số khía cạnh, một hoặc nhiều tham số cho tập WUS-SS có thể bao gồm tham số lặp của tập WUS-SS. Tham số lặp có thể chỉ báo số lượng khe mà các dịp WUS-SS trong tập WUS-SS được bao gồm trên đó. Ví dụ, tham số vị trí có thể chỉ báo rằng khe sẽ bao gồm bốn dịp WUS-SS trong tập WUS-SS, và tham số lặp có thể chỉ báo rằng bốn dịp WUS-SS trong WUS-SS sẽ được lặp cho nhiều khe. Theo một số khía cạnh, tham số lặp có thể còn chỉ báo xem các ký hiệu, mà các dịp WUS-SS được bao gồm trong đó, sẽ được cố định trên nhiều khe (ví dụ, các ký hiệu giống nhau bao gồm các dịp WUS-SS trên nhiều khe) hay biến số (ví dụ, các ký hiệu khác nhau có thể bao gồm các dịp WUS-SS trong nhiều khe).

UE 120 có thể giám sát tập WUS-SS cho WUS PDCCH, được truyền từ BS 110, dựa ít nhất một phần vào cấu hình tiết kiệm năng lượng, một hoặc nhiều cuộc truyền thông báo hiệu, và/hoặc được tạo cấu hình để giám sát tập WUS-SS cho WUS PDCCH.

Để giám sát tập WUS-SS, UE 120 có thể chuyển ra khỏi chế độ tiết kiệm năng lượng trong một khoảng thời gian, đây có thể được gọi là dịp WUS, và có thể giám sát tập WUS-SS cho WUS PDCCH trong dịp WUS. Dịp WUS có thể tương ứng với một hoặc nhiều khe bao gồm các dịp WUS-SS trong tập WUS-SS. Theo cách này, UE 120 có thể chuyển ra khỏi chế độ tiết kiệm năng lượng để giám sát tập WUS-SS trong một hoặc nhiều khe.

Theo một số khía cạnh, nếu khe, trong số một hoặc nhiều khe, có một hoặc nhiều dịp WUS-SS trong tập WUS-SS và/hoặc một hoặc nhiều dịp trong một hoặc nhiều tập không gian tìm kiếm khác, thì UE 120 có thể giám sát một dịp duy nhất (ví dụ, dịp WUS-SS hoặc dịp trong tập không gian tìm kiếm khác) cho WUS PDCCH, kỹ thuật này có thể làm giảm mức tiêu thụ tài nguyên xử lý, bộ nhớ và pin của UE trong khi cố gắng phát hiện WUS PDCCH. Theo một số khía cạnh, nếu một hoặc nhiều dịp WUS-SS và/hoặc một hoặc nhiều dịp trong một hoặc nhiều tập không gian tìm kiếm khác được phân phối trên nhiều CORESET, thì UE 120 có thể giám sát nhiều nhất một dịp (ví dụ, dịp WUS-SS hoặc dịp trong tập không gian tìm kiếm khác), của mỗi CORESET trong số nhiều CORESET, cho WUS PDCCH. Theo một số khía cạnh, nếu khe, trong một hoặc nhiều khe, bao gồm một hoặc nhiều dịp WUS-SS trong tập WUS-SS, thì UE 120 có thể giám sát khe trong một hoặc nhiều dịp WUS-SS và không giám sát PDCCH nào khác trong khe.

Theo một số khía cạnh, UE 120 có thể giám sát duy nhất tập WUS-SS trong một hoặc nhiều dịp WUS của WUS PDCCH. Trong trường hợp này, UE 120 có thể bỏ qua cấu hình searchSpace RRC liên quan tới các đặc tính miền thời gian của tập WUS_SS (ví dụ, tính chu kỳ, bắt đầu, vị trí, và/hoặc tương tự). Như được nêu trên đây, dịp WUS có thể bao gồm khoảng thời gian trong đó UE 120 thức dậy từ chế độ tiết kiệm năng lượng để giám sát cho WUS PDCCH, điều này có thể được quy định riêng bởi một hoặc nhiều cấu hình tiết kiệm năng lượng. Theo một số khía cạnh, các dịp tập WUS_SS của tập WUS-SS có thể được sử dụng để xác định dịp WUS. Ví dụ, bắt đầu, kết thúc, và/hoặc khoảng thời gian của dịp WUS có thể là giống với dịp WUS_SS hoặc bao gồm WUS_SS với các độ lệch xác định trước ở đầu và cuối dịp WUS. Theo một số khía cạnh, UE 120 có thể giám sát tập WUS_SS trong một khe hoặc số lượng khe cụ thể.

Như được thể hiện thêm trên Fig.5, và bởi số tham chiếu 504, UE 120 có thể phát hiện WUS PDCCH trong tập WUS-SS dựa ít nhất một phần vào việc giám sát tập WUS-

SS. Để phát hiện WUS PDCCH, UE 120 có thể giải mã mò các ứng viên PDCCH, nằm trong tập WUS-SS, cho đến khi UE 120 nhận dạng WUS PDCCH trong ứng viên PDCCH. Nếu UE 120 không nhận dạng WUS PDCCH trong ứng viên bất kỳ trong số các ứng viên PDCCH trong suốt dịp WUS, thì UE 120 có thể trở về chế độ tiết kiệm năng lượng cho đến dịp WUS kế tiếp. Nếu UE 120 phát hiện thấy WUS PDCCH trong ứng viên PDCCH, thì WUS PDCCH có thể chỉ báo rằng BS 110 sẽ truyền cuộc truyền thông PDCCH và/hoặc cuộc truyền thông PDSCH đến UE 120, và UE 120 có thể theo đó chuyển sang chế độ hoạt động để nhận cuộc truyền thông PDCCH và/hoặc cuộc truyền thông PDSCH.

Theo cách này, tập không gian tìm kiếm chuyên dụng (ví dụ, tập WUS-SS) có thể được tạo cấu hình cho UE 120 sao cho tập WUS-SS có thể chỉ ra các ứng viên PDCCH nhằm mục đích mang WUS PDCCH. UE 120 có thể giám sát tập WUS-SS cho WUS PDCCH và có thể phát hiện WUS PDCCH trong tập WUS-SS dựa ít nhất một phần vào việc giám sát tập WUS-SS. Kỹ thuật này làm giảm số lượng vị trí ứng viên PDCCH mà UE 120 sẽ giám sát và giải mã mò để phát hiện WUS PDCCH, điều này làm giảm mức tiêu thụ tài nguyên xử lý, bộ nhớ và pin của UE 120 trong khi cố gắng phát hiện WUS PDCCH. Hơn nữa, vì tập WUS-SS là riêng cho mục đích truyền và phát hiện WUS PDCCH, nên các tham số cho tập WUS-SS (ví dụ, mức gộp, số lượng tối đa các ứng viên PDCCH trên mỗi mức gộp, các giới hạn giải mã mò, các giới hạn CCE, và/hoặc tương tự) có thể là phù hợp với mục đích của WUS PDCCH, điều này có thể làm giảm thêm mức tiêu thụ tài nguyên xử lý, bộ nhớ và pin của UE 120 trong khi cố gắng phát hiện WUS PDCCH.

Như đã nêu trên, Fig.5 được đưa ra làm ví dụ. Các ví dụ khác có thể khác với những gì được mô tả trên Fig.5.

Fig.6 là sơ đồ minh họa ví dụ về quy trình 600 thực hiện, ví dụ, bởi UE, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Quy trình ví dụ 600 là ví dụ mà UE (ví dụ, UE 120) thực hiện các hoạt động liên quan tới tập không gian tìm kiếm tín hiệu đánh thức.

Như được thể hiện trên Fig.6, theo một số khía cạnh, quy trình 600 có thể bao gồm bước giám sát tập WUS-SS cho WUS PDCCH (khối 610). Ví dụ, UE (ví dụ, 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 giám sát tập WUS-SS cho WUS PDCCH vật lý, như mô tả trên đây.

Như được thể hiện tiếp trên Fig.6, theo một số khía cạnh, quy trình 600 có thể bao gồm phát hiện WUS PDCCH trong tập WUS-SS dựa ít nhất một phần vào việc giám sát tập WUS-SS (khối 620). Ví dụ, UE (ví dụ, 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 phát hiện WUS PDCCH trong tập WUS-SS dựa ít nhất một phần vào việc giám sát tập WUS-SS, như mô tả trên đây.

Quy trình 600 có thể bao gồm các khía cạnh bổ sung, như thực hiện khía cạnh riêng lẻ bất kỳ hoặc sự kết 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 chỗ khác trong bản mô tả này.

Theo khía cạnh thứ nhất, quy trình 600 còn bao gồm bước nhận cuộc truyền thông báo hiệu mà bao gồm chỉ báo về tập WUS-SS, và giám sát tập WUS-SS cho WUS PDCCH bao gồm giám sát tập WUS-SS dựa ít nhất một phần vào chỉ báo về tập WUS-SS. Theo khía cạnh thứ hai, riêng lẻ hoặc kết hợp với khía cạnh thứ nhất, chỉ báo về tập WUS-SS bao gồm mã định danh tập không gian tìm kiếm liên quan tới tập WUS-SS. Theo khía cạnh thứ ba, riêng lẻ hoặc kết hợp với khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ hai, truyền thông báo hiệu bao gồm ít nhất một trong số truyền thông RRC, truyền thông MAC-CE, hoặc truyền thông DCI.

Theo khía cạnh thứ tư, riêng lẻ hoặc kết hợp với khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ ba, tập WUS-SS được kết hợp với WUS-CORESET. Theo khía cạnh thứ năm, riêng lẻ hoặc kết hợp với khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ tư, tập WUS-SS được kết hợp với WUS-BWP. Theo khía cạnh thứ sáu, riêng lẻ hoặc kết hợp với khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ năm, tập WUS-SS được kết hợp với kiểu không gian tìm kiếm, và kiểu không gian tìm kiếm bao gồm CSS, hoặc USS. Theo khía cạnh thứ bảy, riêng lẻ hoặc kết hợp với khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ sáu, CSS là kiểu không gian tìm kiếm mặc định cho tập WUS-SS. Theo khía cạnh thứ tám, riêng lẻ hoặc kết hợp với khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ bảy, kiểu không gian tìm kiếm, liên quan tới tập WUS-SS, được chỉ báo trong truyền thông báo hiệu. Theo khía cạnh thứ chín, riêng lẻ hoặc kết hợp với khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ tám, tập WUS-SS được kết hợp với kiểu CSS WUS, và kiểu CSS WUS, liên quan tới tập WUS-SS, được chỉ báo

bởi cấu hình RRC riêng cho ô được bao gồm trong truyền thông báo hiệu, hoặc cấu hình RRC riêng cho UE được bao gồm trong truyền thông báo hiệu.

Theo khía cạnh thứ mười, riêng lẻ hoặc kết hợp với khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ chín, kiểu không gian tìm kiếm, liên quan tới tập WUS-SS, bao gồm CSS, và kiểu CSS, liên quan tới tập WUS-SS, được chỉ báo bởi cấu hình RRC riêng cho UE. Theo một số khía cạnh, kiểu CSS, liên quan tới tập WUS-SS, được chỉ báo dưới dạng tập CSS PDCCH kiểu 3 trong cấu hình RRC riêng cho UE. Theo khía cạnh thứ mười một, riêng lẻ hoặc kết hợp với khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ mười, việc đăng ký PDCCH quá mức không được cho phép trong khe liên quan tới tập WUS-SS. Theo khía cạnh thứ mười hai, riêng lẻ hoặc kết hợp với khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ mười một, ít nhất một trong số giới hạn giải mã mờ, cho khe liên quan tới tập WUS-SS, là thấp hơn so với giới hạn giải mã mờ cho một khe khác mà không liên quan tới tập WUS-SS, hoặc giới hạn CCE, cho khe liên quan tới tập WUS-SS, là thấp hơn so với giới hạn CCE cho khe khác mà không liên quan tới tập WUS-SS.

Theo khía cạnh thứ mười ba, riêng lẻ hoặc kết hợp với khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ mười hai, WUS PDCCH được tạo cấu hình để được giám sát trong tập không gian tìm kiếm bởi UE, mức gộp và số lượng ứng viên PDCCH, cho WUS PDCCH trong tập không gian tìm kiếm, được tạo cấu hình riêng biệt với mức gộp và số lượng ứng viên PDCCH cho tập không gian tìm kiếm khác liên quan tới UE, và mức gộp và số lượng ứng viên PDCCH, cho WUS PDCCH trong tập không gian tìm kiếm, được tạo cấu hình riêng biệt với mức gộp và số lượng ứng viên PDCCH không dành cho WUS PDCCH trong tập không gian tìm kiếm liên quan tới UE.

Theo khía cạnh thứ mười bốn, riêng lẻ hoặc kết hợp với khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ mười ba, WUS PDCCH được tạo cấu hình để được giám sát trong tập không gian tìm kiếm cho UE, và ít nhất một trong số các mức gộp, cho WUS PDCCH, bao gồm tập con các mức gộp có sẵn mà không được tạo cấu hình cho WUS PDCCH trong tập không gian tìm kiếm hoặc số lượng ứng viên PDCCH trên mỗi mức gộp, cho WUS PDCCH, bao gồm tập con số lượng ứng viên PDCCH trên mỗi mức gộp mà không được tạo cấu hình cho WUS PDCCH trong tập không gian tìm kiếm. Theo khía cạnh thứ mười lăm, riêng lẻ hoặc kết hợp với khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ mười bốn, tập WUS-SS được đặt trong một

hoặc nhiều ký hiệu ở đầu khe. Theo khía cạnh thứ mười sáu, riêng lẻ hoặc kết hợp với khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ mười lăm, các dịp tương ứng, trong tập WUS-SS, được bao gồm trong chiều dài của một hoặc nhiều ký hiệu ở vị trí cố định trong nhiều khe. Theo khía cạnh thứ mười bảy, riêng lẻ hoặc kết hợp với khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ mười sáu, các dịp tương ứng, của tập WUS-SS, được bao gồm trong các vị trí khác nhau trong nhiều khe.

Theo khía cạnh thứ mười tám, riêng lẻ hoặc kết hợp với khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ mười bảy, WUS PDCCH được giám sát trong khe bao gồm nhiều dịp tương ứng trong một hoặc nhiều tập không gian tìm kiếm trong khe, và việc giám sát WUS PDCCH bao gồm giám sát một dịp, trong nhiều dịp trong một hoặc nhiều tập không gian tìm kiếm, trong khe. Theo khía cạnh thứ mười chín, riêng lẻ hoặc kết hợp với khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ mười tám, WUS PDCCH được giám sát trong khe bao gồm nhiều dịp tương ứng trong nhiều hơn một tập không gian tìm kiếm, nhiều hơn một tập không gian tìm kiếm được bao gồm trong một hoặc nhiều CORESET, và việc giám sát WUS PDCCH bao gồm giám sát nhiều nhất một dịp tập không gian tìm kiếm tương ứng cho mỗi CORESET trong số một hoặc nhiều CORESET.

Theo khía cạnh thứ hai mươi, riêng lẻ hoặc kết hợp với khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ mười chín, tập WUS-SS được bao gồm trong khe mà trong đó không một tập không gian tìm kiếm nào khác được bao gồm. Theo khía cạnh thứ hai mươi một, riêng lẻ hoặc kết hợp với khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ hai mươi, tập WUS-SS được bao gồm trong khe mà trong đó không một PDCCH nào khác được giám sát. Theo khía cạnh thứ hai mươi hai, riêng lẻ hoặc kết hợp với khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ hai mươi một, giám sát tập WUS-SS cho WUS PDCCH bao gồm: chuyển ra khỏi chế độ tiết kiệm năng lượng cho dịp WUS; và giám sát tập WUS-SS trong suốt dịp WUS. Theo khía cạnh thứ hai mươi ba, riêng lẻ hoặc kết hợp với khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ hai mươi hai, dịp WUS tương ứng với một hoặc nhiều khe bao gồm các dịp WUS-SS có trong tập WUS-SS. Theo khía cạnh thứ hai mươi tư, riêng lẻ hoặc kết hợp với khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ hai mươi ba, giám sát tập WUS-SS cho WUS PDCCH bao gồm giám sát tập WUS-SS trong một hoặc nhiều khe.

Mặc dù Fig.6 thể hiện các khối ví dụ của quy trình 600, nhưng theo một số khía cạnh, quy trình 600 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.6. Ngoài ra, hoặc theo cách khác, hai hoặc nhiều khối của quy trình 600 có thể được thực hiện song song.

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 cải biến và thay đổi có thể được thực hiện dựa trên phần bộc lộ trên đây hoặc có thể đạt được từ việc thực hành các khía cạnh này.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ "bộ phận" dự định được hiểu theo nghĩa rộng là phần cứng, firmware hoặc tổ hợp của phần cứng và phần mềm. Như được sử dụng ở đây, bộ xử lý được thực thi trong phần cứng, firmware hoặc tổ hợp của phần cứng và phần mềm.

Một số khía cạnh được mô tả ở đây liên quan đến các ngưỡng. Như được sử dụng ở đây, thỏa mãn ngưỡng có thể là giá trị lớn hơn ngưỡng, lớn hơn hoặc bằng ngưỡng, ít hơn ngưỡng, ít hơn hoặc bằng ngưỡng, bằng với ngưỡng, không bằng với ngưỡng, và/hoặc tương tự.

Hiển nhiên là các hệ thống và/hoặc phương pháp, mô tả ở đây, có thể được thực thi ở các dạng khác nhau của phần cứng, firmware hoặc tổ hợp của phần cứng và phần mềm. Mã phần cứng hoặc phần mềm điều khiển chuyên dụng thực tế được sử dụng để thực thi các hệ thống và/hoặc phương pháp này là không giới hạn ở các khía cạnh này. Do đó, hoạt động và trạng thái của các hệ thống và/hoặc các phương pháp được mô tả ở đây mà không tham chiếu đến mã phần mềm cụ thể —nên hiểu rằng phần mềm và phần cứng có thể được thiết kế để thực thi các hệ thống và/hoặc phương pháp này dựa, ít nhất một phần, vào phần mô tả ở đây.

Mặc dù các tổ hợp cụ thể của các dấu hiệu được nêu trong các yêu cầu bảo hộ và/hoặc bộc lộ trong bản mô tả này, nhưng các tổ hợp này không được dự tính để giới hạn sự bộc lộ của các khía cạnh khác nhau. Thực tế, nhiều trong số các dấu hiệu này có thể được kết hợp theo nhiều cách không được nêu cụ thể trong các điểm yêu cầu bảo hộ và/hoặc bộc lộ trong bản mô tả này. Mặc dù mỗi yêu cầu bảo hộ phụ thuộc liệt kê dưới đây có thể phụ thuộc trực tiếp vào duy nhất một điểm câu bảo hộ, nhưng phạm vi bộc lộ của các khía cạnh khác nhau bao gồm mỗi điểm yêu cầu bảo hộ phụ thuộc kết hợp với mọi điểm yêu cầu bảo hộ khác trong bộ yêu cầu bảo hộ. Cụm từ đề cập đến "ít nhất một

trong” danh sách các hạng mục chỉ tổ hợp bất kỳ của các hạng mục này, bao gồm các thành phần đơn. Ví dụ, “ít nhất một trong số: a, b, hoặc c” được dự tính bao gồm a, b, c, a-b, a-c, b-c, và a-b-c, cũng như tổ hợp bất kỳ 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 thứ tự khác bất kỳ của a, b, và c).

Không có yếu tố, hoạt động hoặc lệnh nào được sử dụng ở đây nên được hiểu là quan trọng hoặc thiết yếu trừ khi được mô tả rõ như vậy. Ngoài ra, như được sử dụng trong bản mô tả này, các danh từ số ít được dự tính bao gồm một hoặc nhiều mục, và có thể được sử dụng thay thế cho nhau với thuật ngữ “một hoặc nhiều.” Hơn nữa, như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “tập hợp” và “nhóm” được dự định để bao gồm một hoặc nhiều hạng mục (ví dụ, các hạng mục liên quan, các hạng mục không liên quan, tổ hợp của các hạng mục liên quan và không liên quan, và/hoặc tương tự), và có thể được sử dụng hoán đổi với “một hoặc nhiều.” Trường hợp chỉ có một mục định nói đến, thuật ngữ “chỉ một” hoặc từ ngữ tương tự được sử dụng. Ngoài ra, như được sử dụng ở đây, các thuật ngữ “có,” và/hoặc tương tự được dự định là các thuật ngữ mở. Ngoài ra, cụm từ “dựa vào” được dự định có nghĩa “dựa, ít nhất một phần, vào” trừ phi được quy định khác rõ ràng.

YÊU CẦU BẢO HỘ

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

giám sát tập không gian tìm kiếm tín hiệu đánh thức (wakeup signal search space - WUS-SS) cho tín hiệu đánh thức (wakeup signal - WUS) kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel - PDCCH), trong đó WUS-SS được liên kết với quy tắc đăng ký quá mức chỉ báo xem việc đăng ký PDCCH quá mức có được cho phép trong khe liên quan đến tập WUS-SS hay không; và

phát hiện WUS PDCCH trong tập WUS-SS dựa ít nhất một phần vào việc giám sát tập WUS-SS.

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

nhận truyền thông báo hiệu bao gồm chỉ báo về tập WUS-SS,

trong đó giám sát tập WUS-SS cho WUS PDCCH bao gồm:

giám sát tập WUS-SS dựa ít nhất một phần vào chỉ báo về tập WUS-SS.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó chỉ báo về tập WUS-SS bao gồm:

mã định danh tập không gian tìm kiếm liên quan tới tập WUS-SS.

4. Phương pháp theo điểm 2, trong đó truyền thông báo hiệu bao gồm ít nhất một trong số:

truyền thông điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control-RRC),

truyền thông phân tử điều khiển điều khiển truy cập môi trường (medium access control control element - MAC-CE), hoặc

truyền thông thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information - DCI).

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tập WUS-SS được kết hợp với kiểu không gian tìm kiếm,

trong đó kiểu không gian tìm kiếm bao gồm:

không gian tìm kiếm chung (common search space - CSS), hoặc

không gian tìm kiếm riêng cho UE (UE-specific search space-USS).

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó CSS là kiểu không gian tìm kiếm mặc định cho tập WUS-SS.

7. Phương pháp theo điểm 5, trong đó kiểu không gian tìm kiếm, liên quan tới tập WUS-SS, được chỉ báo trong truyền thông báo hiệu.

8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tập WUS-SS được kết hợp với kiểu không gian tìm kiếm chung (CSS) WUS;

trong đó kiểu CSS WUS, liên quan tới tập WUS-SS, được chỉ báo bởi:

cấu hình điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) riêng cho ô bao gồm trong truyền thông báo hiệu, hoặc

cấu hình RRC riêng cho UE bao gồm trong truyền thông báo hiệu.

9. Phương pháp theo điểm 1, trong đó kiểu không gian tìm kiếm, liên quan tới tập WUS-SS, bao gồm:

không gian tìm kiếm chung (CSS);

trong đó kiểu CSS, liên quan tới tập WUS-SS, được chỉ báo bởi cấu hình RRC riêng cho UE; và

trong đó kiểu CSS, liên quan tới tập WUS-SS, được chỉ báo dưới dạng tập CSS PDCCH kiểu 3 trong cấu hình RRC riêng cho UE.

10. Phương pháp theo điểm 1, trong đó quy tắc đăng ký quá mức chỉ báo rằng đăng ký PDCCH quá mức không được cho phép trong khe liên quan tới tập WUS-SS.

11. Phương pháp theo điểm 1, trong đó ít nhất một trong số:

giới hạn giải mã mờ, cho khe liên quan tới tập WUS-SS, là thấp hơn so với giới hạn giải mã mờ cho một khe khác mà không liên quan tới tập WUS-SS, hoặc

giới hạn phần tử kênh điều khiển (control channel element - CCE), cho khe liên quan tới tập WUS-SS, là thấp hơn so với giới hạn CCE cho khe khác mà không liên quan tới tập WUS-SS.

12. Phương pháp theo điểm 1, trong đó WUS PDCCH được tạo cấu hình để được giám sát trong tập không gian tìm kiếm bởi UE; và

trong đó mức gộp và số lượng ứng viên PDCCH, cho WUS PDCCH trong tập không gian tìm kiếm, được tạo cấu hình tách biệt với mức gộp và số lượng ứng viên PDCCH cho tập không gian tìm kiếm khác liên quan tới UE; và

trong đó mức gộp và số lượng ứng viên PDCCH, cho WUS PDCCH trong tập không gian tìm kiếm, được tạo cấu hình tách biệt với mức gộp và số lượng ứng viên

PDCCH mà không dành cho WUS PDCCH trong tập không gian tìm kiếm liên quan tới UE.

13. Phương pháp theo điểm 1, trong đó WUS PDCCH được tạo cấu hình để được giám sát trong tập không gian tìm kiếm cho UE; và

ít nhất một trong số:

các mức gộp, cho WUS PDCCH, bao gồm tập con các mức gộp có sẵn mà không được tạo cấu hình cho WUS PDCCH trong tập không gian tìm kiếm, hoặc số lượng ứng viên PDCCH trên mỗi mức gộp, cho WUS PDCCH, bao gồm tập con số lượng ứng viên PDCCH trên mỗi mức gộp mà không được tạo cấu hình cho WUS PDCCH trong tập không gian tìm kiếm.

14. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tập WUS-SS được đặt trong một hoặc nhiều ký hiệu ở đầu khe.

15. Phương pháp theo điểm 1, trong đó các cặp tương ứng, trong tập WUS-SS, được bao gồm trong chiều dài của một hoặc nhiều ký hiệu ở vị trí cố định trong nhiều khe.

16. Phương pháp theo điểm 1, trong đó các cặp tương ứng, trong tập WUS-SS, được bao gồm trong các vị trí khác nhau trong nhiều khe.

17. Phương pháp theo điểm 1, trong đó WUS PDCCH được giám sát trong khe trong đó khe bao gồm nhiều cặp tương ứng trong một hoặc nhiều tập không gian tìm kiếm; và

trong đó bước giám sát WUS PDCCH bao gồm:

giám sát một cặp, trong nhiều cặp trong một hoặc nhiều tập không gian tìm kiếm, trong khe.

18. Phương pháp theo điểm 1, trong đó WUS PDCCH được giám sát trong khe;

trong đó khe bao gồm nhiều cặp tương ứng trong nhiều hơn một tập không gian tìm kiếm;

trong đó nhiều hơn một tập không gian tìm kiếm được bao gồm trong một hoặc nhiều tập tài nguyên điều khiển (control resource sets - CORESETs); và

trong đó bước giám sát WUS PDCCH bao gồm:

giám sát nhiều nhất một cặp tập không gian tìm kiếm tương ứng cho mỗi CORESET trong số một hoặc nhiều CORESET.

19. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tập WUS-SS được bao gồm trong khe và không tập không gian tìm kiếm nào khác được bao gồm trong khe.

20. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tập WUS-SS được bao gồm trong khe và không PDCCH nào khác được giám sát trong khe.

21. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước giám sát tập WUS-SS cho WUS PDCCH bao gồm:

chuyển ra khỏi chế độ tiết kiệm năng lượng cho dịp WUS; và
giám sát tập WUS-SS trong suốt dịp WUS.

22. Phương pháp theo điểm 21, trong đó dịp WUS tương ứng với một hoặc nhiều khe bao gồm các dịp WUS-SS được bao gồm trong tập WUS-SS.

23. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước giám sát tập WUS-SS cho WUS PDCCH bao gồm:

giám sát tập WUS-SS trong một hoặc nhiều khe mà bao gồm khe.

24. Thiết bị người dùng (UE) để truyền thông không dây, thiết bị này 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 được tạo cấu hình để:

giám sát tập không gian tìm kiếm tín hiệu đánh thức (WUS-SS) cho tín hiệu đánh thức (WUS) kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH), trong đó WUS-SS được liên kết với quy tắc đăng ký quá mức chỉ báo xem việc đăng ký PDCCH quá mức có được cho phép trong khe liên quan đến tập WUS-SS hay không; và

phát hiện WUS PDCCH trong tập WUS-SS dựa ít nhất một phần vào việc giám sát tập WUS-SS.

25. UE theo điểm 24, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý còn được tạo cấu hình để:

nhận truyền thông báo hiệu bao gồm chỉ báo về tập WUS-SS,

trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý, khi giám sát tập WUS-SS cho WUS PDCCH, sẽ:

giám sát tập WUS-SS dựa ít nhất một phần vào chỉ báo về tập WUS-SS.

26. UE theo điểm 24, trong đó tập WUS-SS được kết hợp với kiểu không gian tìm kiếm, trong đó kiểu không gian tìm kiếm bao gồm:

không gian tìm kiếm chung (CSS), hoặc

không gian tìm kiếm riêng cho UE (USS).

27. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ một hoặc nhiều lệnh để truyền thông không dây, một hoặc nhiều lệnh này bao gồm:

một hoặc nhiều lệnh mà, khi được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý của thiết bị người dùng (UE), khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý:

giám sát tập không gian tìm kiếm tín hiệu đánh thức (WUS-SS) cho tín hiệu đánh thức (WUS) kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH), trong đó WUS-SS được liên kết với quy tắc đăng ký quá mức chỉ báo xem việc đăng ký PDCCH quá mức có được cho phép trong khe liên quan đến tập WUS-SS hay không; và

phát hiện WUS PDCCH trong tập WUS-SS dựa ít nhất một phần vào việc giám sát tập WUS-SS.

28. Phương tiện bất biến đọc được bởi máy tính theo điểm 27, trong đó tập WUS-SS được kết hợp với kiểu không gian tìm kiếm,

trong đó kiểu không gian tìm kiếm bao gồm:

không gian tìm kiếm chung (CSS), hoặc

không gian tìm kiếm riêng cho UE (USS).

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

phương tiện để giám sát tập không gian tìm kiếm tín hiệu đánh thức (WUS-SS) cho tín hiệu đánh thức (WUS) kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH), trong đó WUS-SS được liên kết với quy tắc đăng ký quá mức chỉ báo xem việc đăng ký PDCCH quá mức có được cho phép trong khe liên quan đến tập WUS-SS hay không; và

phương tiện để phát hiện WUS PDCCH trong tập WUS-SS dựa ít nhất một phần vào việc giám sát tập WUS-SS.

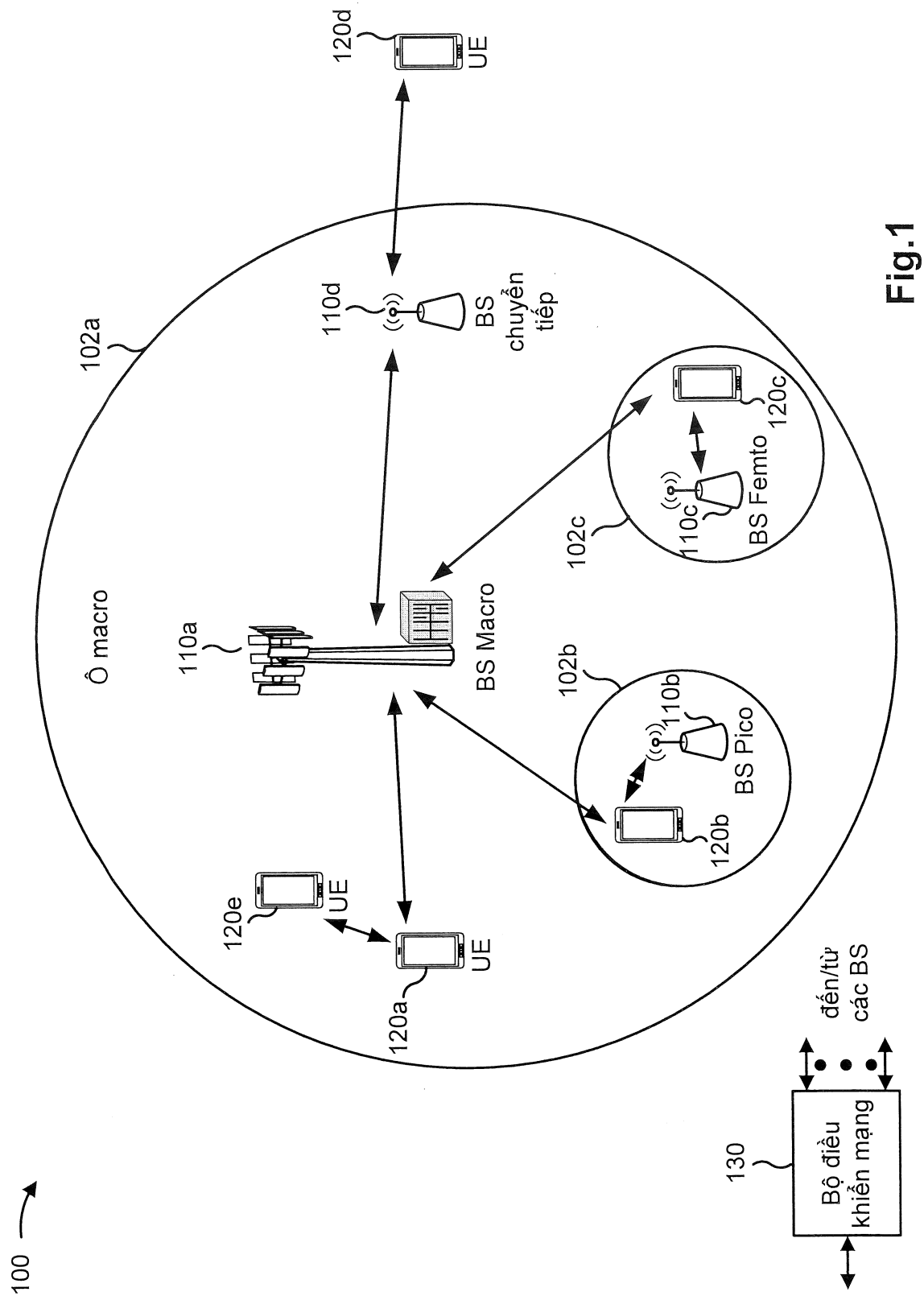
30. Thiết bị theo điểm 29, trong đó tập WUS-SS được kết hợp với kiểu không gian tìm kiếm,

trong đó kiểu không gian tìm kiếm bao gồm:

không gian tìm kiếm chung (CSS), hoặc

không gian tìm kiếm riêng cho thiết bị người dùng (UE) (USS).

1/7



2/7

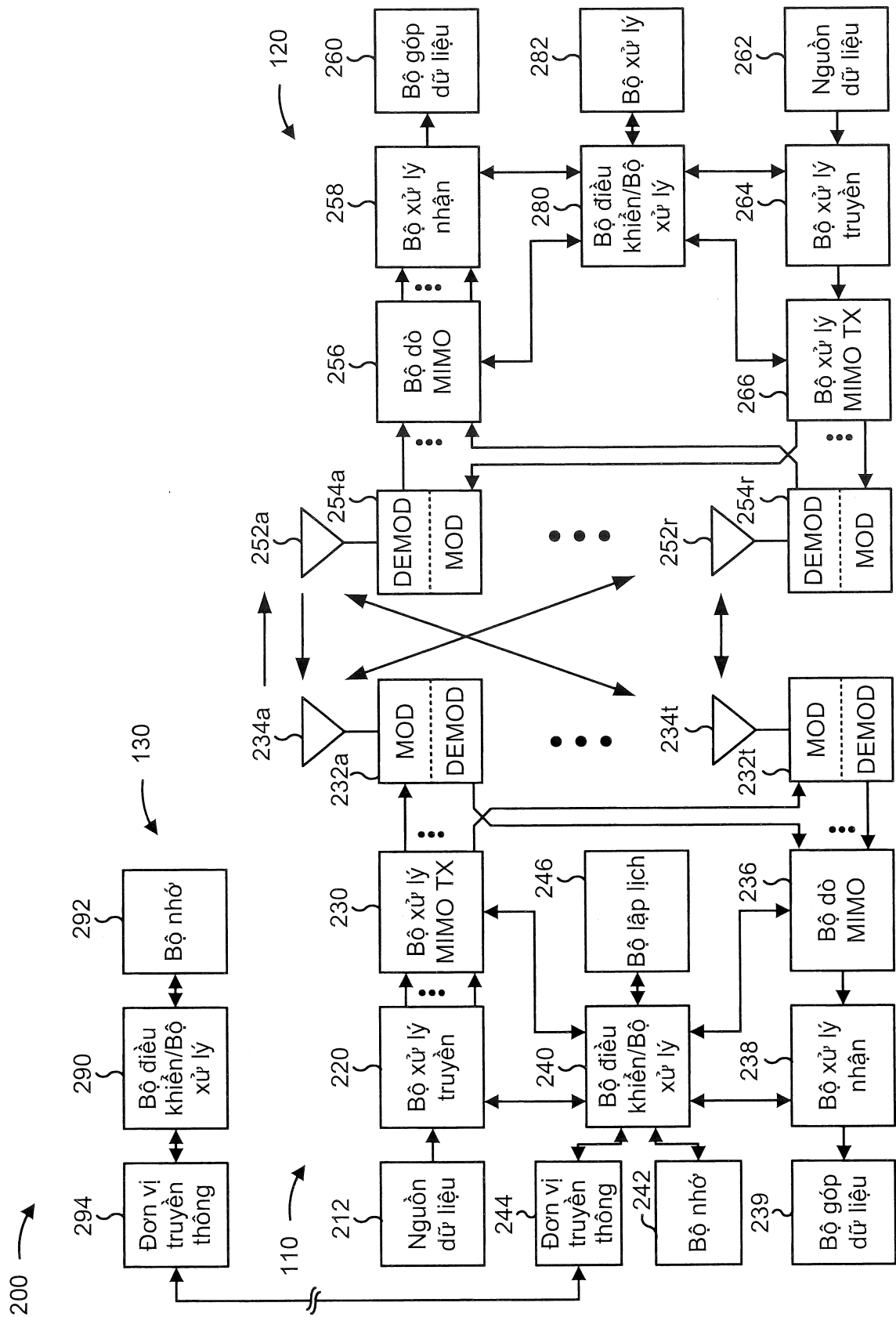


Fig.2

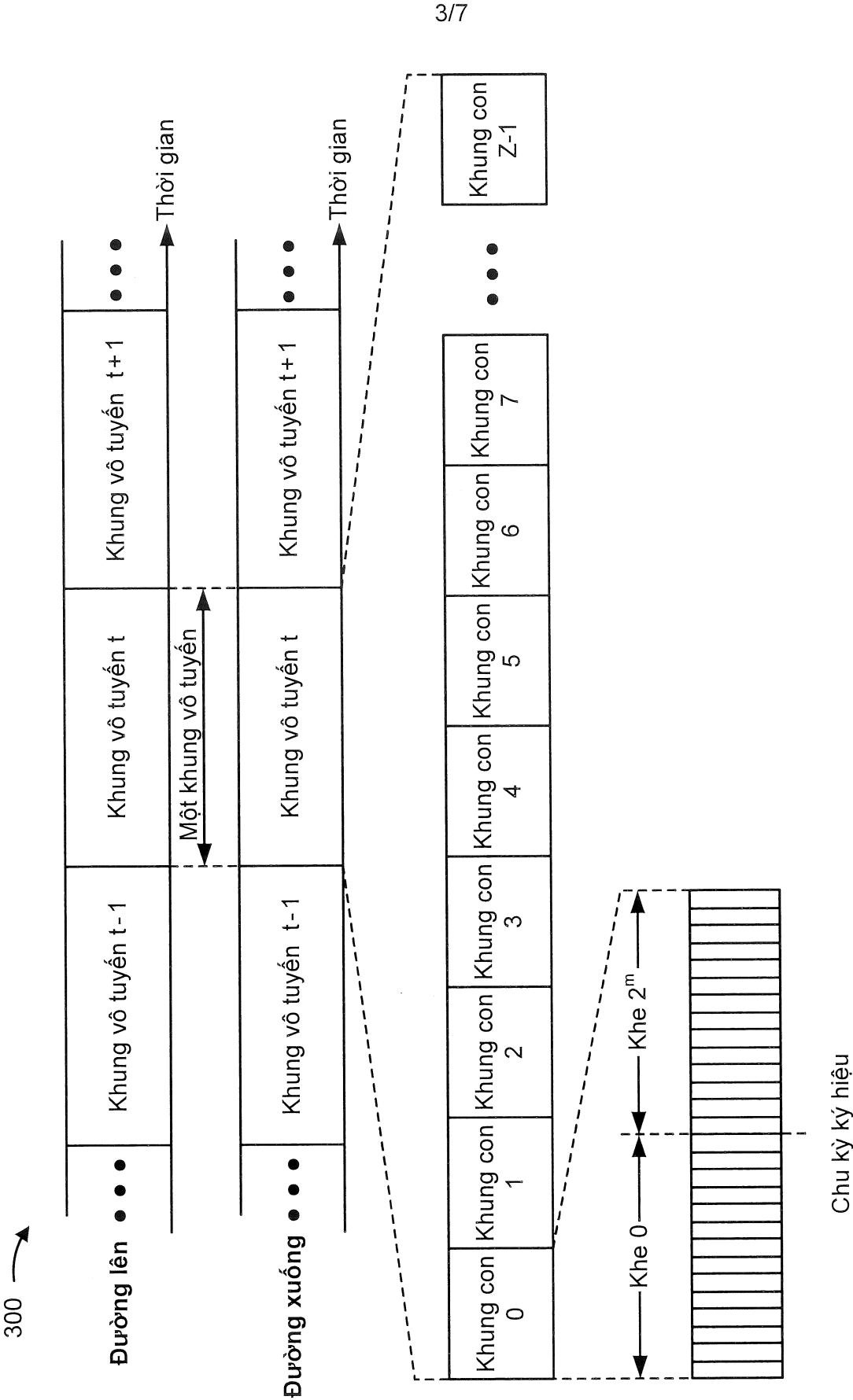


Fig.3A

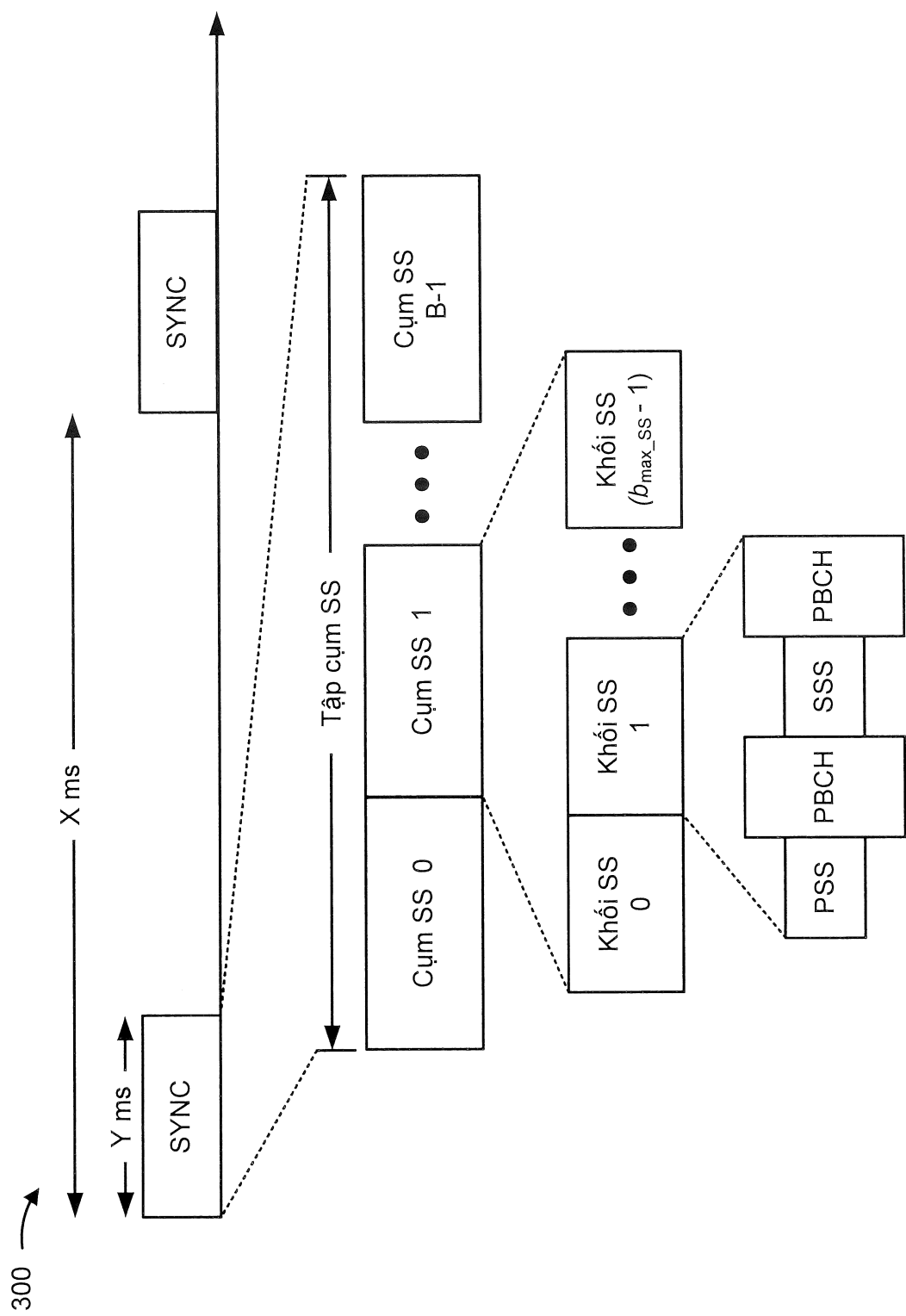


Fig.3B

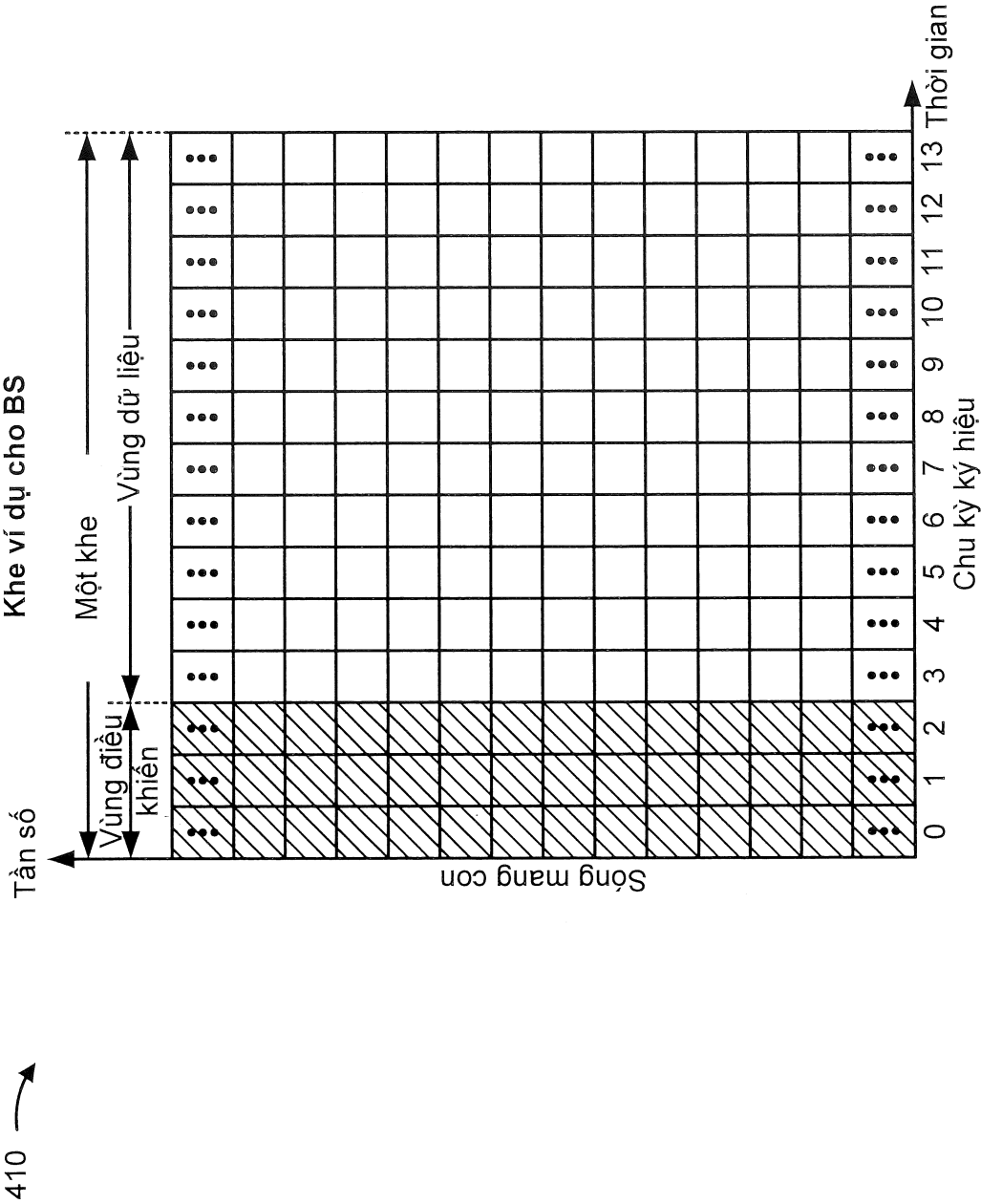


Fig.4

6/7

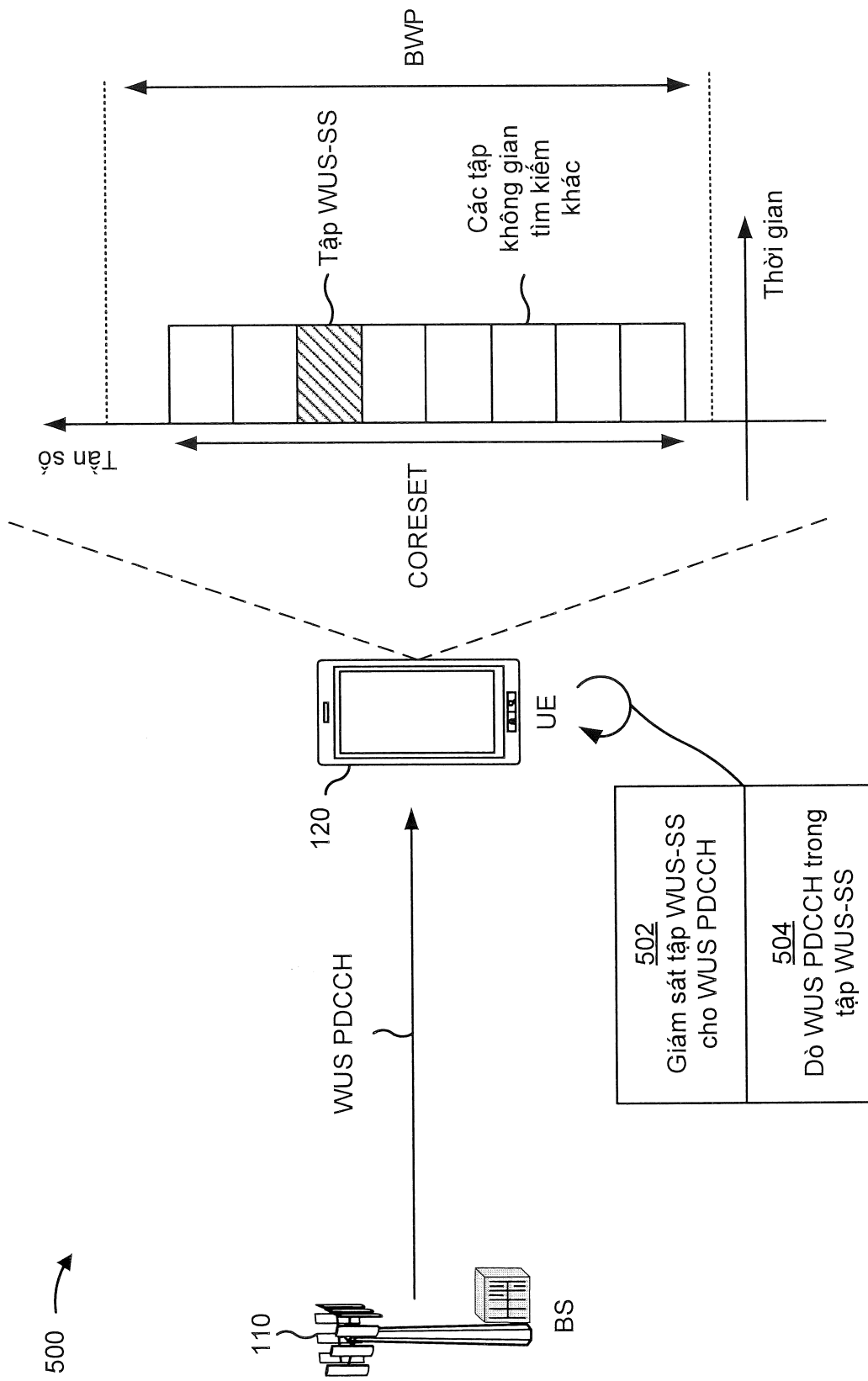


Fig.5

7/7

600 →

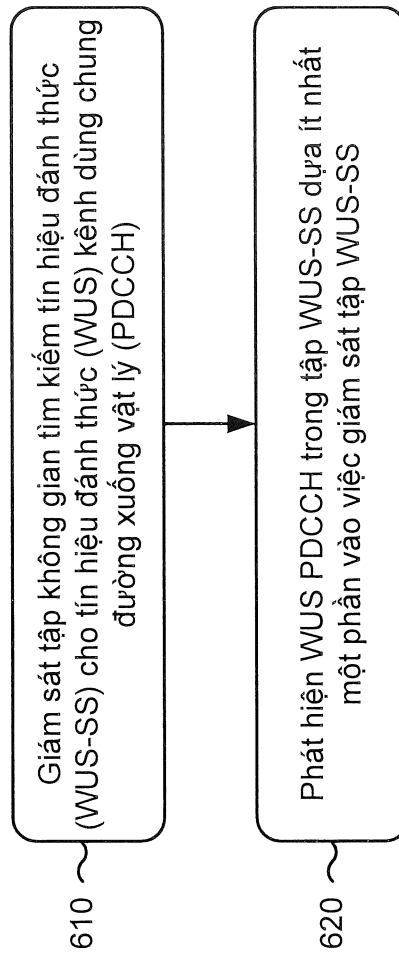


Fig.6