



(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)



1-0051653

(51)^{2021.01} H04W 72/00; H04W 24/00

(13) B

(21) 1-2022-04130

(22) 07/01/2021

(86) PCT/US2021/070010 07/01/2021

(87) WO 2021/142488 A1 15/07/2021

(30) 62/958,243 07/01/2020 US; 17/248,042 06/01/2021 US

(45) 25/09/2025 450

(43) 26/09/2022 414A

(73) QUALCOMM INCORPORATED (US)

ATTN: International IP Administration 5775 Morehouse Drive San Diego, California
92121-1714 (US)

(72) HOSSEINI, Seyedkianoush (IR); XU, Huilin (CN); YANG, Wei (CN); CHEN,
Wanshi (CN).

(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 THỰC HIỆN BỞI THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG VÀ TRẠM GỐC

(21) 1-2022-04130

(57) Nói chung, sáng chế đề cập đến truyền thông không dây, và cụ thể hơn đến thiết bị người dùng, trạm gốc, và phương pháp truyền thông không dây thực hiện bởi thiết bị và trạm này. Theo một số khía cạnh, thiết bị người dùng (user equipment - UE) có thể nhận thông tin cấu hình cho nhiều sóng mang, trong đó số sóng mang, của nhiều sóng mang, vượt quá ngưỡng liên quan đến khả năng giám sát của UE, trong đó khả năng giám sát là để giám sát nhiều sóng mang dựa vào nhịp, trong đó sự phân bổ của ít nhất một trong số nhiều phần tử kênh điều khiển (control channel element - CCE) không chồng lấn hoặc nhiều giải mã mù thỏa mãn khả năng trên mỗi nhịp của UE, trong đó sự phân bổ là trong số nhiều tập hợp sóng mang, và trong đó mỗi tập hợp sóng mang trong số nhiều tập hợp sóng mang được kết hợp với khoảng cách sóng mang con tương ứng và cấu hình nhịp tương ứng. UE có thể nhận các cuộc truyền thông trên nhiều sóng mang theo sự phân bổ. Sáng chế còn đề cập đến rất nhiều khía cạnh khác.

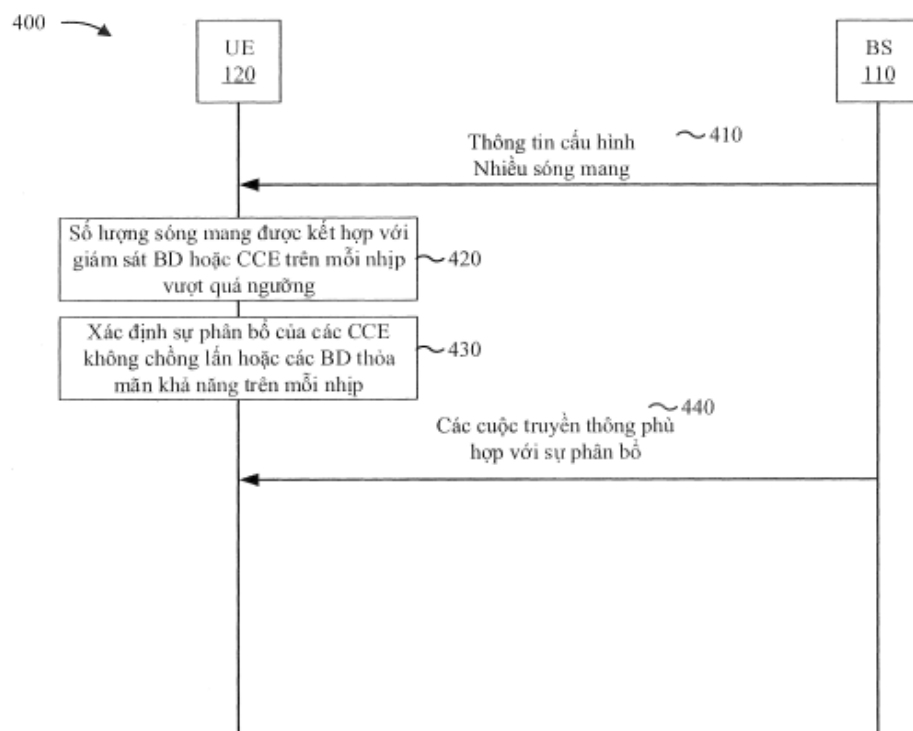


FIG. 4

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến truyền thông không dây và các kỹ thuật và thiết bị cho phân tử kênh điều khiển (control channel element - CCE) và giới hạn giải mã mù (blind decode - BD) cho kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel - PDCCH).

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 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 tài nguyên hệ thống có sẵn (như, 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 tập hợp các cải tiến đối với chuẩn di động 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) mà có thể hỗ trợ truyền thông cho một số thiết bị người dùng (user equipment - UE). Thiết bị người dùng (user equipment - UE) có thể truyền thông với trạm gốc (base station - BS) qua đường lên và đường xuống. 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 trên đây đã được chấp nhận trong các chuẩn viễn thông khác nhau để cung cấp giao thức chung cho phép các thiết bị người dùng khác nhau truyền thông ở mức thành phố, quốc gia, khu vực và thậm chí toàn cầu. Vô tuyến mới (New radio - 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 (Third Generation Partnership Project - 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 (orthogonal frequency division multiplexing - 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, 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 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 được thực hiện bởi thiết bị người dùng (user equipment - UE), có thể bao gồm nhận thông tin cấu hình cho nhiều sóng mang, trong đó một số sóng mang, trong số nhiều sóng mang, vượt quá ngưỡng liên quan đến khả năng giám sát của UE, trong đó khả năng giám sát là để giám sát nhiều sóng mang dựa vào nhịp, trong đó sự phân bổ của ít nhất một trong số nhiều phần tử kênh điều khiển (control channel element - CCE) không chồng lấn hoặc nhiều giải mã mù thỏa mãn khả năng trên mỗi nhịp của UE, trong đó sự phân bổ là trong số nhiều tập hợp sóng mang, và trong đó mỗi tập hợp sóng mang trong số nhiều tập hợp sóng mang được kết hợp với khoảng cách sóng mang con tương ứng và cấu hình nhịp tương ứng; và nhận các cuộc truyền thông trên nhiều sóng mang theo sự phân bổ.

Theo một số khía cạnh, phương pháp truyền thông không dây được thực hiện bởi trạm gốc, có thể bao gồm truyền thông tin cấu hình cho nhiều sóng mang, trong đó một số sóng mang, trong số nhiều sóng mang, vượt quá ngưỡng liên quan đến khả năng giám sát của UE, trong đó khả năng giám sát là để giám sát nhiều sóng mang dựa vào nhịp, trong đó sự phân bổ của ít nhất một trong số nhiều phần tử kênh điều khiển (control channel element - CCE) không chồng lấn hoặc nhiều giải mã mù thỏa mãn khả năng trên mỗi nhịp của UE, trong đó sự phân bổ là trong số nhiều tập hợp sóng mang, và trong đó mỗi tập hợp sóng mang trong số nhiều tập hợp sóng mang được kết hợp với khoảng cách sóng mang con tương ứng và cấu hình nhịp tương ứng; và truyền các cuộc truyền thông trên nhiều sóng mang theo sự phân bổ.

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 nhận thông tin cấu hình cho nhiều sóng mang, trong đó một số sóng mang, trong số nhiều sóng mang, vượt quá ngưỡng liên quan đến khả năng giám sát của UE, trong đó khả năng giám sát là để giám sát nhiều sóng mang dựa vào nhịp, trong đó sự phân bổ của ít nhất một trong số nhiều phần tử kênh điều khiển (control channel element - CCE) không chồng lấn hoặc nhiều giải mã mù thỏa mãn khả năng trên mỗi nhịp của UE, trong đó sự phân bổ là trong số nhiều tập hợp sóng mang, và trong đó mỗi tập hợp sóng mang trong số nhiều tập hợp sóng mang được kết hợp với khoảng cách sóng mang con tương ứng và cấu hình nhịp tương ứng; và nhận các cuộc truyền thông trên nhiều sóng mang theo sự phân bổ.

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, khi được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý của UE, có thể khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý: nhận thông tin cấu hình cho nhiều sóng mang, trong đó một số sóng mang, trong số nhiều sóng mang, vượt quá ngưỡng liên quan đến khả năng giám sát của UE, trong đó khả năng giám sát là để giám sát nhiều sóng mang dựa vào nhịp, trong đó sự phân bổ của ít nhất một trong số nhiều phần tử kênh điều khiển (control channel element - CCE) không chồng lấn hoặc nhiều giải mã mù thỏa mãn khả năng trên mỗi nhịp của UE, trong đó sự phân bổ là trong số nhiều tập hợp sóng mang, và trong đó mỗi tập hợp sóng mang trong số nhiều tập hợp sóng mang được kết hợp với khoảng cách sóng mang con tương ứng và cấu hình nhịp tương ứng; và nhận các cuộc truyền thông trên nhiều sóng mang theo sự phân bổ.

Theo một số khía cạnh, thiết bị truyền thông không dây có thể bao gồm phương tiện nhận thông tin cấu hình cho nhiều sóng mang, trong đó một số sóng mang, trong số nhiều sóng mang, vượt quá ngưỡng liên quan đến khả năng giám sát của UE, trong đó khả năng giám sát là để giám sát nhiều sóng mang dựa vào nhịp, trong đó sự phân bổ của ít nhất một trong số nhiều phần tử kênh điều khiển (control channel element - CCE) không chồng lấn hoặc nhiều giải mã mù thỏa mãn khả năng trên mỗi nhịp của UE, trong đó sự phân bổ là trong số nhiều tập hợp sóng mang, và trong đó mỗi tập hợp sóng mang trong số nhiều tập hợp sóng mang được kết hợp với khoảng cách sóng mang con tương ứng và cấu hình nhịp tương ứng; và phương tiện nhận các cuộc truyền thông trên nhiều sóng mang theo sự phân bổ.

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, khi được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý của trạm gốc, có thể khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý: truyền thông tin cấu hình cho nhiều sóng mang, trong đó một số sóng mang, trong số nhiều sóng mang, vượt quá ngưỡng liên quan đến khả năng giám sát của UE, trong đó khả năng giám sát là để giám sát nhiều sóng mang dựa vào nhịp, trong đó sự phân bổ của ít nhất một trong số nhiều phần tử kênh điều khiển (control channel element - CCE) không chồng lấn hoặc nhiều giải mã mù thỏa mãn khả năng trên mỗi nhịp của UE, trong đó sự phân bổ là trong số nhiều tập hợp sóng mang, và trong đó mỗi tập hợp sóng mang trong số nhiều tập hợp sóng mang được kết hợp với khoảng cách sóng mang con tương ứng và cấu hình nhịp tương ứng; và truyền các cuộc truyền thông trên nhiều sóng mang theo sự phân bổ.

Theo một số khía cạnh, trạm gốc 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 cấu hình cho nhiều sóng mang; trong đó một số sóng mang, trong số nhiều sóng mang, vượt quá ngưỡng liên quan đến khả năng giám sát của UE, trong đó khả năng giám sát là để giám sát nhiều sóng mang dựa vào nhịp, trong đó sự phân bổ của ít nhất một trong số nhiều phần tử kênh điều khiển (control channel element - CCE) không chồng lấn hoặc nhiều giải mã mù thỏa mãn khả năng trên mỗi nhịp của UE, trong đó sự phân bổ là trong số nhiều tập hợp sóng mang, và trong đó mỗi tập hợp sóng mang trong số nhiều tập hợp sóng mang được kết hợp với khoảng cách sóng mang con tương ứng và cấu hình nhịp tương ứng; và truyền các cuộc truyền thông trên nhiều sóng mang theo sự phân bổ.

Theo một số khía cạnh, thiết bị truyền thông không dây có thể bao gồm phương tiện truyền thông tin cấu hình cho nhiều sóng mang, trong đó một số sóng mang, trong số nhiều sóng mang, vượt quá ngưỡng liên quan đến khả năng giám sát của UE, trong đó khả năng giám sát là để giám sát nhiều sóng mang dựa vào nhịp, trong đó sự phân bổ của ít nhất một trong số nhiều phần tử kênh điều khiển (control channel element - CCE) không chồng lấn hoặc nhiều giải mã mù thỏa mãn khả năng trên mỗi nhịp của UE, trong đó sự phân bổ là trong số nhiều tập hợp sóng mang, và trong đó mỗi tập hợp sóng mang trong số nhiều tập hợp sóng mang được kết hợp với khoảng cách sóng mang con tương ứng và cấu hình nhịp tương ứng; và phương tiện truyền các cuộc truyền thông trên nhiều sóng mang theo sự phân bổ.

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/hoặc hệ thống xử lý như được mô tả một cách cơ bản trong bản mô tả này có tham chiếu đến và được minh họa bằng hình vẽ kèm theo.

Phần trên đây đã trình bày một cách bao quát các đặc tính và ưu điểm kỹ thuật của các ví dụ theo sáng chế để có thể hiểu rõ hơn phần mô tả chi tiết sau đây. Các đặc tính 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 đề cập ở 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 trong các hình vẽ khác nhau có thể xác định các phần tử giống nhau 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 trong truyền thông với UE trong mạng truyền thông không dây, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Fig.3 là sơ đồ minh họa ví dụ về các nhịp trong khe để giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Fig.4 là sơ đồ minh họa ví dụ về phân bổ các giải mã mù hoặc các phần tử kênh điều khiển không chồng lấn trong số nhiều sóng mang để giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Fig.5 là sơ đồ minh họa ví dụ về các nhịp trên cặp sóng mang để giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý, 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, bởi thiết bị người dùng, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Fig.7 là sơ đồ minh họa ví dụ về quy trình được thực hiện, ví dụ, bởi trạm gốc, 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 trong sáng chế. Thay vào đó, những khía cạnh này được đưa ra sao cho sáng chế sẽ được thấu đáo và đầy đủ, và chuyên 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 cần hiểu 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, thiết bị có thể được thực hiện hoặc phương pháp có thể được thực hành bằng cách sử dụng số lượng khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh được đề cập ở đây. Ngoài ra, phạm vi của sáng chế được 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

khác với các khía cạnh khác nhau của sáng chế được đề cập ở đây. Cần hiểu rằng bất kỳ khía cạnh nào của sáng chế được bộc lộ ở đây có thể được biểu hiện bởi một hoặc nhiều yếu tố 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 thiết bị và kỹ thuật khác nhau. Các thiết bị 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 tương tự (được gọi chung là “các phần tử”). Các phần tử này có thể được thực hiện sử dụng phần cứng, phần mềm, hoặc các kết 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.

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. Mạng không dây 100 có thể gồm một số BS 110 (được thể hiện là BS 110a, BS 110b, BS 110c, và BS 110d) và các thực thể mạng khác. BS là thực thể truyền thông với thiết bị người dùng (user equipment - UE) và cũng có thể được gọi là trạm gốc, NR BS, nút B (Node B), gNB, nút B (Node B - NB) 5G, điểm truy cập, điểm nhận truyền (transmit receive point - TRP), và/hoặc tương tự. Mỗi BS có thể cung cấp vùng phủ sóng truyền thông cho một khu vực địa lý cụ thể. Trong 3GPP, thuật ngữ “ô” có thể đề cập đến vùng phủ sóng của BS và/hoặc hệ thống con BS phục vụ vùng phủ sóng này, tùy thuộc vào ngữ cảnh trong đó thuật ngữ được sử dụng.

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 bao gồm 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 vùng địa lý tương đối nhỏ (ví dụ, nhà) và có thể cho phép truy cập hạn chế bởi các UE có liên kết với ô femto (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 được minh họa trên Fig.1, BS 110a có thể là BS macro cho ô macro 102a, BS 110b có thể là BS pico cho ô pico 102b, và BS 110c có thể là BS femto 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 tĩnh, 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 thể hiện) 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 ngược dòng (ví dụ, BS hoặc UE) và gửi dữ liệu cuộc truyền đến trạm xuôi dòng (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 được thể hiện trên Fig.1, BS chuyển tiếp 110d có thể truyền thông với BS macro 110a và UE 120d để tạo điều kiện truyền thông giữa BS 110a và UE 120d. BS chuyển tiếp cũng có thể được gọi là trạm chuyển tiếp, trạm gốc chuyển tiếp, bộ chuyển tiếp, và/hoặc tương tự.

Mạng không dây 100 có thể là mạng không đồng nhất mà gồm các BS thuộc các loại khác nhau, ví dụ, các BS macro, các BS pico, các BS femto, các BS chuyển tiếp, và/hoặc loại tương tự. Các loại BS khác nhau này có thể có các mức công suất truyền khác nhau, các vùng phủ sóng khác nhau, và các tác động khác nhau đến nhiễu trong mạng không dây 100. Ví dụ, các BS macro có thể có mức công suất phát cao (ví dụ, 5 đến 40 watt) trong khi BS pico, BS femto, và BS chuyển tiếp có thể có mức công suất phát thấp hơn (ví dụ, 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 cũng có thể truyền thông với nhau, ví dụ, trực tiếp hoặc gián tiếp 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, đơn vị thuê bao, trạm, và/hoặc 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), bộ phận 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 mà 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 cải tiến 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, màn hình, thẻ vị trí, và/hoặc tương tự, mà 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 thực hiện 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 (CPE - Customer Premises Equipment). UE 120 có thể được gồm bên trong vỏ chứa các thành phần của UE 120, như các thành phần xử lý, thành phần 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 kỹ thuật 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 duy nhất trong khu vực địa lý cho trước 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 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 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 là được thực hiện bởi trạm gốc 110.

Các thiết bị của mạng không dây 100 có thể truyền thông sử dụng phổ điện từ, mà có thể được chia nhỏ dựa vào tần số hoặc bước sóng thành các lớp, băng tần, kênh khác nhau, và/hoặc tương tự. Ví dụ, các thiết bị của mạng không dây 100 có thể truyền thông sử dụng băng tần hoạt động có phạm vi tần số thứ nhất (first frequency range - FR1), mà có thể trải từ 410 MHz đến 7,125 GHz, và/hoặc có thể truyền thông sử dụng băng tần hoạt động có phạm vi tần số thứ hai (second frequency range - FR2), có thể trải từ 24,25 GHz đến 52,6 GHz. Các tần số nằm giữa FR1 và FR2 đôi khi được gọi là các tần số băng tần trung. Mặc dù một phần của FR1 lớn hơn 6 GHz, nhưng FR1 thường được gọi là băng tần “dưới 6 GHz”. Tương tự, FR2 thường được gọi là băng tần “sóng milimet” mặc dù khác với dải tần số cực cao (extremely high frequency - EHF) (từ 30 GHz đến 300 GHz) được Liên minh Viễn thông Quốc tế (International Telecommunications Union - ITU) xác định là băng tần “sóng milimet”. Vì vậy, trừ phi được quy định cụ thể khác, thuật ngữ “dưới 6 GHz” hoặc tương tự, nếu được sử dụng ở đây, nên được hiểu có thể nói chung là các tần số nhỏ 6 GHz, các tần số trong FR1, và/hoặc các tần số băng tần trung (ví dụ, lớn hơn 7,125 GHz). Tương tự, trừ phi được quy định cụ thể khác, thuật ngữ “sóng milimet” hoặc tương tự, nếu được sử dụng ở đây, nên được hiểu có thể nói chung là các tần số trong dải EHF, các tần số trong FR2, và/hoặc các tần số băng tần trung (ví dụ, nhỏ hơn 24,25 GHz). Các tần số bao gồm trong FR1 và FR2 được dự định có thể được sửa đổi, và các kỹ thuật mô tả ở đây là áp dụng được cho các phạm vi tần số sửa đổi đó.

Như đã đề cập ở trên, Fig.1 được cung cấp làm ví dụ. Các ví dụ khác có thể khác với các điểm được mô tả trên Fig.1.

Fig.2 là sơ đồ khối thể hiện 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 $R \geq 1$.

Tại 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 scheme - 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 lựa 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 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 tổn hao 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 ô cụ thể (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 truyền (transmit - TX) nhiều đầu vào nhiều đầu ra (multiple-input multiple-output, MIMO) 230 có thể thực hiện xử lý không gian (ví dụ, lập mã trước) trên các ký hiệu dữ liệu, các ký hiệu điều khiển, các ký hiệu tổn hao, và/hoặc các ký hiệu tham chiếu, nếu có, và có thể cung cấp T dòng ký hiệu đầu ra cho T bộ điều chế (modulator - MOD) 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 nhận dòng mẫu đầu ra. Mỗi bộ điều chế 232 còn có thể xử lý (ví dụ, chuyển đổi sang tương tự, khuếch đại, lọc và chuyển đổi tăng) dòng 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 lần lượt 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 sự 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 nhận được tương ứng cho các bộ giải điều chế (demodulator - DEMOD) 254a đến 254r. Mỗi bộ giải điều chế 254 có thể quy định (ví dụ, lọc, khuếch đại, chuyển đổi giảm và số hóa) tín hiệu nhận được để thu nhận các mẫu đầu vào. Mỗi bộ giải điều chế 254 còn có thể xử lý các mẫu đầu vào (ví dụ, cho OFDM và/hoặc tương tự) để thu nhận các ký hiệu nhận được. bộ dò MIMO 256 có

thể thu nhận các ký hiệu nhận được từ tất cả R bộ giải điều chế từ 254a đến 254r, thực hiện phát hiện MIMO trên các ký hiệu nhận được 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 được phát hiện, cung cấp dữ liệu được giải mã đối với UE 120 đến bộ góp dữ liệu 260, và cung cấp thông tin điều khiển được giải mã và thông tin hệ thống đến 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 UE 120 có thể được bao gồm trong vỏ chứa.

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 lập mã trước bởi bộ xử lý MIMO TX 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 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 nhận được bởi anten 234, được xử lý bởi bộ giải điều chế 232, được phát hiện bởi bộ dò 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 phân tử kênh điều khiển (control channel element - CCE) và các giới hạn giải mã mù (blind decode - BD) cho kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel - PDCCH), như được mô tả chi tiết ở phần khác trong bản mô tả này. Ví dụ, bộ điều khiển/bộ xử lý 240 của BS 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 hướng dẫn các hoạt động của, ví dụ, quy trình 600 trên Fig.6 và/hoặc các quy trình khác như được mô tả ở đây. 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. 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 600 trên Fig.6 và/hoặc các quy trình khác như được mô tả trong 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 nhận thông tin cấu hình cho nhiều sóng mang; phương tiện xác định, đối với nhiều sóng mang, sự phân bổ của ít nhất một trong số nhiều CCE không chồng lấn hoặc nhiều giải mã mù thỏa mãn khả năng trên mỗi nhịp của UE; phương tiện nhận các cuộc truyền thông trên nhiều sóng mang theo sự phân bổ; phương tiện xác định số lượng sóng mang hiệu quả cho khoảng cách sóng mang con cho trước dựa ít nhất một phần vào tổng số sóng mang của nhiều sóng mang, số sóng mang của khoảng cách sóng mang con cho trước, và ngưỡng liên quan đến khả năng giám sát, trong đó ngưỡng nhận dạng tổng số sóng mang mà UE hỗ trợ phát hiện mù trên mỗi nhịp hoặc giới hạn CCE; phương tiện xác định sự phân bổ, liên quan đến sóng mang thứ nhất và sóng mang thứ hai được kết hợp với khoảng cách sóng mang con cho trước, dựa ít nhất một phần vào các khả năng trên mỗi nhịp tương ứng của sóng mang thứ nhất và sóng mang thứ hai và vào số sóng mang hiệu quả; phương tiện lựa chọn các khe tương ứng của nhiều sóng mang; phương tiện xác định, cho tập hợp sóng mang, của nhiều sóng mang, tập hợp giá trị dựa ít nhất một phần vào việc chia số lượng giải mã mù tối đa tương ứng hoặc số lượng CCE không chồng lấn tối đa tương ứng trên các tập hợp nhịp tương ứng của các khe tương ứng của tập hợp sóng mang cho số lượng giải mã mù hoặc CCE không chồng lấn tối đa được chỉ báo bởi các khả năng trên mỗi nhịp tương ứng cho các tập hợp nhịp tương ứng; phương tiện xác định các phân bổ sao cho tổng tập hợp giá trị không vượt quá tổng số sóng mang mà UE hỗ trợ phát hiện mù trên mỗi nhịp hoặc giới hạn CCE; 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 liên quan đến Fig.2, như bộ điều khiển/bộ xử lý 280, bộ xử lý truyền 264, bộ xử lý MIMO TX 266, MOD 254, anten 252, DEMOD 254, bộ dò MIMO 256, bộ xử lý nhận 258, và/hoặc tương tự.

Theo một số khía cạnh, BS 110 có thể bao gồm phương tiện truyền thông tin cấu hình cho nhiều sóng mang; phương tiện xác định, đối với nhiều sóng mang, sự phân bổ của ít nhất một trong số nhiều CCE không chồng lấn hoặc nhiều giải mã mũ thỏa mãn khả năng trên mỗi nhịp của UE; phương tiện truyền các cuộc truyền thông trên nhiều sóng mang theo sự phân bổ; phương tiện xác định số lượng sóng mang hiệu quả cho khoảng cách sóng mang con cho trước dựa ít nhất một phần vào tổng số sóng mang của nhiều sóng mang, số sóng mang của khoảng cách sóng mang con cho trước, và ngưỡng liên quan đến khả năng giám sát, trong đó ngưỡng nhận dạng tổng số sóng mang mà UE hỗ trợ phát hiện mũ trên mỗi nhịp hoặc giới hạn CCE; phương tiện xác định sự phân bổ, liên quan đến sóng mang thứ nhất và sóng mang thứ hai được kết hợp với khoảng cách sóng mang con cho trước, dựa ít nhất một phần vào các khả năng trên mỗi nhịp tương ứng của sóng mang thứ nhất và sóng mang thứ hai và vào số sóng mang hiệu quả; phương tiện lựa chọn các khe tương ứng của nhiều sóng mang; phương tiện xác định, cho tập hợp sóng mang, của nhiều sóng mang, tập hợp giá trị dựa ít nhất một phần vào việc chia số lượng giải mã mũ tối đa tương ứng hoặc số lượng CCE không chồng lấn tối đa tương ứng trên các tập hợp nhịp tương ứng của các khe tương ứng của tập hợp sóng mang cho số lượng giải mã mũ hoặc CCE không chồng lấn tối đa được chỉ báo bởi các khả năng trên mỗi nhịp tương ứng cho các tập hợp nhịp tương ứng; phương tiện xác định các phân bổ sao cho tổng tập hợp giá trị không vượt quá tổng số sóng mang mà UE hỗ trợ phát hiện mũ trên mỗi nhịp hoặc giới hạn CCE; và/hoặc tương tự. Theo một số khía cạnh, phương tiện như vậy có thể bao gồm một hoặc nhiều thành phần của BS 110 được mô tả liên quan đến Fig.2, như anten 234, DEMOD 232, bộ dò MIMO 236, bộ xử lý nhận 238, bộ điều khiển/bộ xử lý 240, bộ xử lý truyền 220, bộ xử lý MIMO TX 230, MOD 232, anten 234, và/hoặc tương tự.

Như đã đề cập ở trên, Fig.2 được đưa ra làm ví dụ. Các ví dụ khác có thể khác với những gì được mô tả trên Fig.2.

Trong một số RAT, hai tập hợp định dạng thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information - DCI) lập lịch được hỗ trợ: DCI dự phòng (ví dụ, định dạng DCI 1-0 và 0-0 trong 5G/NR) cho đường xuống (downlink - DL) và/hoặc lập lịch đường lên (uplink - UL), và DCI không dự phòng (ví dụ, định dạng DCI 1-1 và 0-1 trong 5G/NR) để lập lịch DL/UL. Theo một số triển khai, như truyền thông độ trễ thấp siêu tin cậy nâng cao (enhanced ultra-reliable low latency communication - eURLLC) hỗ trợ triển khai, hai định dạng DCI bổ sung có thể được sử dụng: định dạng DCI 2-0 để lập lịch UL và định

dạng DCI 2-1 để lập lịch DL. Hai định dạng DCI bổ sung có thể có kích thước linh hoạt, nghĩa là độ rộng bit của nhiều trường của hai định dạng DCI bổ sung có thể tạo cấu hình được. Do đó, hai định dạng DCI bổ sung này có thể được tạo cấu hình với kích thước nhỏ để cải thiện độ tin cậy của kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel - PDCCH) hoặc với kích thước lớn hơn để cải thiện tính linh hoạt của việc lập lịch và/hoặc cung cấp nhiều chức năng hơn. Bộ lập lịch có thể đưa ra lựa chọn giữa hai phương pháp này (ví dụ, kích thước nhỏ hoặc kích thước lớn hơn).

Trong một số RAT, như Phiên bản 15 về 5G/NR của 3GPP, các khả năng giám sát PDCCH khác nhau được xác định. Ví dụ, nhóm đặc tính (feature group - FG) 3-1 (có thể là bắt buộc đối với các UE Phiên bản 15 để hỗ trợ) có thể chỉ báo rằng UE có khả năng giám sát tất cả các ứng viên PDCCH để lập lịch dữ liệu trong một vài ký hiệu đầu tiên của khe. Trong ví dụ khác, FG 3-5b (có thể là tùy ý đối với các UE Phiên bản 15 để hỗ trợ) có thể được xác định dựa ít nhất một phần vào khái niệm nhịp. Nhịp là một số ký hiệu liên tiếp trong khe mà UE được tạo cấu hình để giám sát PDCCH. Mỗi cơ hội giám sát PDCCH là trong một nhịp. Khe có thể bao gồm nhiều nhịp, và nhịp có thể bao gồm một hoặc nhiều ứng viên PDCCH. Các cấu hình nhịp khác nhau có thể được hỗ trợ. Các cấu hình nhịp được mô tả chi tiết hơn liên quan đến Fig.3.

Trong mạng 5G/NR, trạm gốc truyền PDCCH (ví dụ, bao gồm thông tin điều khiển, như DCI), dựa ít nhất một phần vào tập hợp không gian tìm kiếm. Tập hợp không gian tìm kiếm cho trước xác định các ứng viên có thể mang PDCCH trong tập hợp không gian tìm kiếm, trong đó mỗi ứng viên được kết hợp với một hoặc nhiều CCE. CCE có thể bao gồm nhiều nhóm phần tử tài nguyên (resource element group - REG). REG có thể bao gồm một khối tài nguyên và một ký hiệu OFDM. Một hoặc nhiều tập hợp không gian tìm kiếm có thể được kết hợp với tập hợp tài nguyên điều khiển (control resource set - CORESET). Trong mạng 5G/NR, trạm gốc có thể lập lịch và truyền PDCCH một cách linh hoạt. Nói cách khác, cuộc truyền PDCCH trong mạng 5G/NR không bị giới hạn ở tập hợp tài nguyên tần số và/hoặc tài nguyên thời gian cụ thể trong khung vô tuyến cho trước, như trong trường hợp, ví dụ, mạng LTE. Tài nguyên miền tần số và miền thời gian PDCCH được tạo cấu hình trên cơ sở mỗi CORESET. Do đó, một khi UE được tạo cấu hình với CORESET, UE có thông tin nhận dạng các khối tài nguyên nào trong miền tần số được chỉ định cho tập hợp không gian tìm kiếm được kết hợp với CORESET, cũng như thông tin nhận dạng số ký hiệu liên tiếp được chiếm bởi tập hợp không gian tìm kiếm.

Để nhận PDCCH được liên kết với một hoặc nhiều ứng viên của tập hợp không gian tìm kiếm dành riêng cho UE cho trước (tức là, tập hợp không gian tìm kiếm có thể mang thông tin điều khiển dành riêng cho một hoặc nhiều UE cụ thể), UE có thể cố gắng giải mã PDCCH trong các ứng viên của tập hợp không gian tìm kiếm. Ví dụ, UE có thể xác định một hoặc nhiều chỉ số CCE được kết hợp với ứng viên và có thể cố gắng giải mã PDCCH (ví dụ, sử dụng thủ tục giải mã mù). Trong một số trường hợp (ví dụ, Phiên bản 15 về 5G/NR của 3GPP), giới hạn về số lượng CCE không chồng lấn và BD được xác định trên cơ sở mỗi khe. Do đó, một số lượng lớn CCE/BD (trong trường hợp cực hạn, là tất cả CCE/BD) có thể được tạo cấu hình trong một nhịp. Điều này làm tăng đáng kể độ phức tạp của UE, đặc biệt khi cố gắng tuân theo các dòng thời gian xử lý phù hợp để hỗ trợ các ứng dụng truyền thông có độ trễ thấp siêu tin cậy (ultra-reliable low latency communication - URLLC). Mặt khác, nếu bộ lập lịch chọn phân bổ các CCE/BD trên các nhịp khác nhau, số CCE/BD trên mỗi nhịp có thể không đủ. Ví dụ, đối với khoảng cách sóng mang con (subcarrier spacing - SCS) là 30 kilohertz (kHz) và khả năng nhịp $(X, Y) = (2, 2)$, mỗi nhịp có thể có 8 CCE. Do đó, chỉ có thể hỗ trợ một ứng viên mức gộp = 8. Khả năng nhịp được mô tả chi tiết hơn liên quan đến Fig.3.

Để giải quyết các vấn đề trên, Phiên bản 16 về 5G/NR của 3GPP đưa ra khả năng giám sát PDCCH dựa ít nhất một phần vào cấu hình nhịp của UE. Để cải thiện tính linh hoạt lập lịch, số lượng CCE không chồng lấn và BD trên mỗi khe được tăng lên so với Phiên bản 15 về 5G/NR của 3GPP. Hơn nữa, để giảm độ phức tạp của UE, giới hạn CCE/BD trên mỗi nhịp (cũng được gọi là khả năng trên mỗi nhịp) có thể được chỉ ra. Khả năng giám sát PDCCH này ở đây có thể được gọi là khả năng giám sát dựa vào nhịp hoặc khả năng giám sát Phiên bản 16, trong khi khả năng giám sát PDCCH được xác định trên cơ sở mỗi khe có thể được gọi là khả năng giám sát dựa vào khe hoặc khả năng giám sát Phiên bản 15. Nói cách khác, giám sát dựa vào khe là giám sát giới hạn CCE/BD nào được xác định trên mỗi khe, trong khi giám sát dựa vào nhịp là giám sát giới hạn CCE/BD nào được xác định trên mỗi nhịp.

UE có thể báo cáo khả năng giám sát PDCCH cho một số trường hợp. Ví dụ, UE có thể báo cáo khả năng giám sát PDCCH cho Trường hợp 1, Trường hợp 2, và Trường hợp 3. Khả năng giám sát PDCCH cho Trường hợp 1 nhận dạng số sóng mang thành phần (component carrier - CC) trong đó UE có thể thực hiện giám sát dựa vào khe. Khả năng giám sát PDCCH cho Trường hợp 2 nhận dạng số CC mà UE có thể thực hiện giám sát

dựa vào nhịp. Giá trị ngưỡng của số lượng CC cho Trường hợp 2 có thể nhỏ hơn 4. Khả năng giám sát PDCCH cho Trường hợp 3 nhận dạng số CC mà UE có thể thực hiện giám sát dựa vào khe và số CC mà UE có thể thực hiện giám sát dựa vào nhịp trên các ô khác nhau. Như được sử dụng ở đây, giám sát dựa vào khe có thể đề cập đến cấu hình giám sát trong đó giới hạn CCE và BD là trên mỗi khe (ví dụ, cấu hình giám sát Phiên bản 15). Mỗi số lượng CC (để giám sát dựa vào khe và giám sát dựa vào nhịp) có thể nhỏ hơn 4. Tổng số CC mà UE có thể thực hiện giám sát dựa vào nhịp và giám sát dựa vào khe có thể không lớn hơn 4 và có thể hoặc có thể không nhỏ hơn 4. Trong một số trường hợp, UE có thể báo cáo số lượng CC mà UE có thể thực hiện giám sát dựa vào nhịp và giám sát dựa vào khe riêng biệt với nhau.

Trong một số trường hợp, UE có thể được tạo cấu hình với số sóng mang vượt quá ngưỡng được nhận dạng bởi khả năng giám sát PDCCH. Ví dụ, nếu UE được tạo cấu hình với cả hai PDCCH Phiên bản 15 và Phiên bản 16 trên các sóng mang khác nhau, và nếu số sóng mang DL vượt quá khả năng của UE để giám sát các PDCCH Phiên bản 15 và/hoặc các PDCCH Phiên bản 16 thì số CCE không chồng lấn được nhận hoặc các BD sẽ được thực hiện có thể vượt quá khả năng của UE trên một hoặc nhiều sóng mang. Do đó, có thể có lợi khi tách các CCE và/hoặc BD trên các sóng mang với các khả năng giám sát PDCCH khác nhau (ví dụ, dựa vào khe so với dựa vào nhịp), các SCS khác nhau, và các mẫu nhịp khác nhau. Tuy nhiên, có thể có sự mơ hồ về cách thực hiện phân phối này, đặc biệt trong trường hợp khi UE được tạo cấu hình với cả các PDCCH Phiên bản 15 và các PDCCH Phiên bản 16.

Theo một số khía cạnh, sự phân bổ này có thể được thực hiện riêng biệt cho tập hợp sóng mang được kết hợp với các PDCCH Phiên bản 16 (ví dụ, các sóng mang Phiên bản 16), và cho tập hợp sóng mang được kết hợp với các PDCCH Phiên bản 15 (ví dụ, các sóng mang Phiên bản 15). Trong trường hợp này, UE hoặc BS có thể xác định số lượng CCE không chồng lấn hoặc BD trên các sóng mang và trên mỗi ô được lập lịch cho các sóng mang được tạo cấu hình riêng biệt với PDCCH Phiên bản 15 và PDCCH Phiên bản 16. Đối với các sóng mang được tạo cấu hình với PDCCH Phiên bản 15, giá trị $N_{\text{cells}}^{\text{cap}}$ có thể biểu diễn số lượng CC mà UE có thể thực hiện giám sát dựa vào khe và sự phân bổ các BD (ví dụ, được biểu diễn bởi M trong các phương trình sau) và các CCE không chồng lấn (ví dụ, được biểu diễn bởi C trong các phương trình sau) có thể được xác định như sau:

Nếu UE được tạo cấu hình với $N_{\text{cells}}^{\text{DL},\mu}$ các ô đường xuống với các phân băng thông (bandwidth part - BWP) DL có cấu hình SCS μ trong đó $\sum_{\mu=0}^3 N_{\text{cells}}^{\text{DL},\mu} \leq N_{\text{cells}}^{\text{cap}}$, UE không bắt buộc phải giám sát, trên BWP DL hoạt động của ô lập lịch, hơn $M_{\text{PDCCH}}^{\text{total,slot},\mu} = M_{\text{PDCCH}}^{\text{max,slot},\mu}$ ứng viên PDCCH hoặc nhiều hơn $C_{\text{PDCCH}}^{\text{total,slot},\mu} = C_{\text{PDCCH}}^{\text{max,slot},\mu}$ các CCE không chồng lấn mỗi khe cho mỗi ô được lập lịch.

Nếu UE được tạo cấu hình với $N_{\text{cells}}^{\text{DL},\mu}$ các ô đường xuống với các BWP DL có cấu hình SCS μ , trong đó $\sum_{\mu=0}^3 N_{\text{cells}}^{\text{DL},\mu} > N_{\text{cells}}^{\text{cap}}$, BWP DL của ô được kích hoạt là BWP DL hoạt động của ô được kích hoạt và BWP DL của ô được hủy kích hoạt là BWP DL với chỉ số được cung cấp bởi *firstActiveDownlinkBWP-Id* đối với ô được hủy kích hoạt, UE không bắt buộc phải giám sát nhiều hơn $M_{\text{PDCCH}}^{\text{total,slot},\mu} = \lfloor N_{\text{cells}}^{\text{cap}} \cdot M_{\text{PDCCH}}^{\text{max,slot},\mu} \cdot N_{\text{cells}}^{\text{DL},\mu} / \sum_{j=0}^3 N_{\text{cells}}^{\text{DL},j} \rfloor$ ứng viên PDCCH hoặc nhiều hơn $C_{\text{PDCCH}}^{\text{total,slot},\mu} = \lfloor N_{\text{cells}}^{\text{cap}} \cdot C_{\text{PDCCH}}^{\text{max,slot},\mu} \cdot N_{\text{cells}}^{\text{DL},\mu} / \sum_{j=0}^3 N_{\text{cells}}^{\text{DL},j} \rfloor$ CCE không chồng lấn mỗi khe trên (các) BWP DL hoạt động của (các) ô lập lịch từ $N_{\text{cells}}^{\text{DL},\mu}$ các ô đường xuống.

Đối với mỗi ô được lập lịch, UE không bắt buộc phải giám sát trên BWP DL hoạt động với cấu hình SCS μ của ô lập lịch nhiều hơn $\min(M_{\text{PDCCH}}^{\text{max,slot},\mu}, M_{\text{PDCCH}}^{\text{total,slot},\mu})$ ứng viên PDCCH hoặc nhiều hơn $\min(C_{\text{PDCCH}}^{\text{max,slot},\mu}, C_{\text{PDCCH}}^{\text{total,slot},\mu})$ CCE không chồng lấn mỗi khe.

Tuy nhiên, có thể có sự mơ hồ về cách các CCE và/hoặc BD nên được phân bổ cho các sóng mang Phiên bản 16, đặc biệt cho các cấu hình nhịp khác nhau và các SCS khác nhau. Ví dụ, các giới hạn hoặc khả năng CCE và BD trên mỗi nhịp có thể đặt ra các thách thức bổ sung không có đối với các giới hạn hoặc khả năng dựa vào khe của Phiên bản 15. Hơn nữa, các cấu hình nhịp khác nhau có thể được kết hợp với các giới hạn CCE và/hoặc các giới hạn BD khác nhau. Do đó, kỹ thuật Phiên bản 15 để phân bổ các CCE và/hoặc các BD trong số tập hợp sóng mang có thể không hiệu quả hoặc không phù hợp để phân phối các CCE và/hoặc các BD trên tập hợp các sóng mang được kết hợp với các PDCCH Phiên bản 16 vượt quá khả năng của UE.

Một số kỹ thuật và thiết bị được mô tả ở đây cung cấp sự phân bổ các BD và/hoặc các CCE trên nhiều sóng mang được kết hợp với PDCCH Phiên bản 16 khi số lượng sóng mang vượt quá khả năng của UE. Ví dụ, một số kỹ thuật và thiết bị được mô tả ở đây cung cấp sự phân bổ các BD và/hoặc các CCE dựa ít nhất một phần vào các SCS và/hoặc các cấu hình nhịp của nhiều sóng mang. Bằng cách này, giới hạn dựa vào nhịp của các CCE

và/hoặc các BD có thể được thực thi đối với các tổ hợp sóng mang được kết hợp với việc giám sát trên mỗi nhịp hoặc sự kết hợp của giám sát trên mỗi nhịp và trên mỗi khe, giúp cải thiện sự phù hợp với các khả năng của UE, cải thiện tính linh hoạt của lịch trình và giảm độ phức tạp.

Fig.3 là sơ đồ minh họa ví dụ về các nhịp trong khe để giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Fig.3 thể hiện tập hợp khe được kết hợp với các cấu hình nhịp tương ứng, được thể hiện bằng số tham chiếu 310. Cấu hình nhịp có thể xác định khoảng cách tối thiểu X giữa ký hiệu bắt đầu của hai nhịp và thời khoảng nhịp tối đa Y . Nếu UE giám sát PDCCH trên ô theo sự kết hợp (X, Y) , UE hỗ trợ các cơ hội giám sát PDCCH trong bất kỳ ký hiệu nào của khe với khoảng cách thời gian tối thiểu là X ký hiệu giữa ký hiệu thứ nhất của hai nhịp liên tiếp, bao gồm cả các khe. Nhịp bắt đầu tại ký hiệu thứ nhất trong đó cơ hội giám sát PDCCH bắt đầu và kết thúc ở ký hiệu cuối cùng khi cơ hội giám sát PDCCH kết thúc, trong đó số lượng ký hiệu của nhịp lên đến Y .

Các nhịp tương ứng với cấu hình nhịp $(2, 2)$, $(4, 3)$ và $(7, 3)$ được thể hiện lần lượt bằng các số tham chiếu 320, 330 và 340. Các nhịp được thể hiện bởi số tham chiếu 320 được thể hiện bằng cách sử dụng gạch chéo xen kẽ, vì các nhịp này liên kế với nhau và nếu không sẽ khó phân biệt. Các nhịp được thể hiện bằng số tham chiếu 330 và 340 được tách bằng các ký hiệu không có trong nhịp, được thể hiện bằng các hình chữ nhật màu trắng.

Khoảng cách tối thiểu X được thể hiện cho các cấu hình nhịp $(2, 2)$, $(4, 3)$, và $(7, 3)$ được thể hiện tương ứng bằng các số tham chiếu 350, 360 và 370. Cần lưu ý rằng X xác định khoảng trống tối thiểu, vì vậy các ký hiệu bắt đầu của một cặp nhịp kết hợp với cấu hình nhịp $(2, 2)$ có thể cách nhau hai hoặc nhiều ký hiệu. Hơn nữa, thời khoảng nhịp tối đa Y xác định thời khoảng nhịp tối đa, do đó, nhịp 330 có thể có các nhịp một ký hiệu hoặc hai ký hiệu trong khi vẫn nằm trong định nghĩa của cấu hình nhịp $(4, 3)$.

Cấu hình nhịp có thể được kết hợp với khả năng trên mỗi nhịp cho một số BD và/hoặc một số CCE không chồng lấn trong nhịp. Khả năng trên mỗi nhịp cho số BD có thể nhận dạng số lượng BD tối đa có thể được tạo cấu hình trong nhịp được minh họa bởi số tham chiếu 320/330/340, và khả năng trên mỗi nhịp cho số các CCE không chồng lấn có thể nhận dạng số lượng CCE không chồng lấn tối đa có thể được tạo cấu hình trong

nhịp được minh họa bởi số tham chiếu 320/330/340. Các khả năng trên mỗi nhịp này cũng có thể được gọi lần lượt là giới hạn BD và giới hạn CCE.

UE có thể báo cáo khả năng liên quan đến một hoặc nhiều cấu hình nhịp được UE hỗ trợ. Ví dụ, UE có thể báo cáo rằng UE hỗ trợ một hoặc nhiều cấu hình nhịp (2, 2), (4, 3), và (7, 3). UE có thể xác định cấu hình nhịp nào được sử dụng để truyền thông dựa ít nhất một phần vào cấu hình không gian tìm kiếm. Ví dụ, cấu hình không gian tìm kiếm có thể chỉ báo các ứng viên không gian tìm kiếm, và UE có thể nhận dạng cấu hình nhịp đồng chỉnh với các ứng viên không gian tìm kiếm. Trong trường hợp cấu hình không gian tìm kiếm đồng chỉnh với hai hoặc nhiều cấu hình nhịp, UE có thể sử dụng giới hạn CCE và/hoặc giới hạn BD lớn nhất trong số các giới hạn CCE và/hoặc giới hạn BD được kết hợp với hai hoặc nhiều cấu hình nhịp.

Như đã đề cập ở trên, Fig.3 được cung cấp làm ví dụ. Các ví dụ khác có thể khác với ví dụ được mô tả liên quan đến Fig.3.

Fig.4 là sơ đồ minh họa ví dụ 400 về phân bổ các giải mã mù hoặc các phần tử kênh điều khiển không chồng lấn trong số nhiều sóng mang để giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Như đã thể hiện, ví dụ 400 bao gồm UE 120 và BS 110. Các hoạt động được mô tả liên quan đến ví dụ 400 và ví dụ 500 phần lớn được mô tả bằng cách tham chiếu đến việc xác định phân bổ các BD. Tuy nhiên, các hoạt động này cũng có thể được áp dụng để xác định sự phân bổ của các CCE. Ví dụ, tham chiếu đến biến M, thường được sử dụng ở đây để chỉ giới hạn cho BD, cũng có thể được hiểu là để chỉ biến C, thường được sử dụng ở đây để chỉ giới hạn cho CCE.

Như được thể hiện trên Fig.4, và theo số tham chiếu 410, UE 120 có thể được tạo cấu hình với nhiều sóng mang. Ví dụ, BS 110 có thể cung cấp thông tin cấu hình cho UE 120 đối với nhiều sóng mang. Theo một số khía cạnh, thông tin cấu hình có thể chỉ báo việc liệu mỗi sóng mang, trong số nhiều sóng mang, được kết hợp với cấu hình giám sát PDCCH Phiên bản 15 (ví dụ, dựa vào khe) (ví dụ, là sóng mang Phiên bản 15) hay cấu hình giám sát PDCCH Phiên bản 16 (ví dụ, dựa vào nhịp) (ví dụ, là sóng mang Phiên bản 16).

Như được thể hiện bởi số tham chiếu 420, UE 120 có thể xác định rằng số lượng sóng mang được kết hợp với giám sát BD hoặc CCE trên mỗi nhịp vượt quá ngưỡng. Ví dụ, nhiều sóng mang có thể bao gồm hai hoặc nhiều sóng mang được kết hợp với PDCCH được tạo cấu hình để giám sát dựa vào nhịp (ví dụ, PDCCH Phiên bản 16). Nếu một số

trong hai hoặc nhiều sóng mang vượt quá ngưỡng liên quan đến khả năng giám sát đối với giám sát nhiều sóng mang dựa vào nhịp, thì UE 120 có thể xác định rằng số sóng mang vượt quá ngưỡng. Theo một số khía cạnh, ngưỡng có thể được gọi ở đây là $N_{\text{cells}}^{\text{cap}}$. Theo một số khía cạnh, UE 120 có thể thực hiện các hoạt động được mô tả liên quan đến số tham chiếu 430 và 440 của Fig.4 mà không xác định rằng số lượng sóng mang được kết hợp với giám sát BD hoặc CCE trên mỗi nhịp vượt quá ngưỡng. Ví dụ, UE 120 có thể tùy ý xác định xem số lượng sóng mang có vượt quá ngưỡng hay không.

Như được thể hiện bởi số tham chiếu 430, UE 120 có thể xác định sự phân bổ của các CCE không chồng lấn hoặc các BD, trên nhiều sóng mang, thỏa mãn khả năng trên mỗi nhịp của UE 120. Ví dụ, các sóng mang khác nhau có thể được kết hợp với các khả năng khác nhau (ví dụ, để giám sát dựa vào khe so với dựa vào nhịp), các SCS khác nhau và/hoặc các cấu hình nhịp khác nhau. UE 120 có thể xác định sự phân bổ để thỏa mãn khả năng giám sát trên mỗi khe của UE 120 trong khi tính đến các khả năng khác nhau, các SCS và/hoặc các cấu hình nhịp. Như được thể hiện bởi số tham chiếu 440, UE 120 có thể nhận các cuộc truyền thông trên nhiều sóng mang theo sự phân bổ. Ví dụ về xác định sự phân bổ được cung cấp dưới đây.

Theo một số khía cạnh, “tách cứng” được đề cập ở đây. Việc tách cứng có thể đề cập đến việc chia nhiều sóng mang thành hai hoặc nhiều nhóm sóng mang dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều thuộc tính của nhiều sóng mang. Ví dụ, nếu tập hợp sóng mang được tách cứng dựa ít nhất một phần vào SCS, thì tất cả các sóng mang của tập hợp sóng mang được kết hợp với SCS thứ nhất có thể được xếp vào nhóm thứ nhất, tất cả các sóng mang được kết hợp với SCS thứ hai có thể được đặt trong nhóm thứ hai, v.v. Ví dụ khác, nhiều sóng mang có thể được tách cứng thành nhóm gồm các sóng mang Phiên bản 15 và nhóm các sóng mang Phiên bản 16. Nhóm sóng mang, được tạo thành bằng cách tách cứng nhiều sóng mang, có thể được kết hợp với tập hợp các BD hoặc các CCE sẽ được phân bổ trong số nhóm sóng mang. “Việc tách mềm” có thể được thực hiện trong nhóm được tạo thành bằng cách tách cứng nhiều sóng mang. Ví dụ, tập hợp các BD hoặc các CCE, của nhóm sóng mang, có thể được tách mềm giữa các nhóm sóng mang dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều quy tắc, được mô tả bên dưới.

Theo một số khía cạnh, UE 120 có thể phân bổ các CCE không chồng lấn và/hoặc các BD dựa ít nhất một phần vào các SCS và các cấu hình nhịp. Ví dụ, UE 120 có thể tách cứng nhiều sóng mang theo SCS và các cấu hình nhịp của nhiều sóng mang để tạo thành

các nhóm sóng mang có cùng SCS và cấu hình nhịp, và có thể tách mềm các CCE không chồng lấn và/hoặc các BD của nhóm sóng mang trong nhóm sóng mang. Ví dụ, đặt $N_{\text{cells,DL}}^{u,x,y}$ biểu diễn nhóm sóng mang được kết hợp với cấu hình nhịp (x, y) cụ thể và SCS là u . Đặt $M_{\text{PDCCH}}^{\text{span},u,x,y}$ biểu diễn giới hạn trên mỗi nhịp trên số lượng BD trong một nhịp cho trước trong cấu hình (x, y) cho sóng mang SCS là u . Trong trường hợp này, $M_{\text{PDCCH}}^{\text{total, span}, u, x, y}$ cho biết tổng số BD trên một nhịp trong mỗi sóng mang với SCS = u và cấu hình nhịp (x, y) . Hơn nữa, trên mỗi sóng mang được lập lịch và trong nhịp cho trước, UE 120 có thể phân bổ các BD và/hoặc các CCE không chồng lấn dựa ít nhất một phần vào quy tắc rằng UE 120 không được mong đợi thực hiện nhiều hơn $\min\{M_{\text{PDCCH}}^{\text{span},u,x,y}, M_{\text{PDCCH}}^{\text{total, span}, u, x, y}\}$ BD. Theo một số khía cạnh, sự phân bổ của $M_{\text{PDCCH}}^{\text{total, span}, u, x, y}$ trên các nhịp được thực hiện bởi BS 110 miễn là giới hạn trên mỗi nhịp cho trước bởi điều kiện tối thiểu ở trên được thỏa mãn. Các hoạt động được mô tả ở trên có thể được thực hiện bằng cách sử dụng các phương trình được mô tả ở phần khác trong tài liệu này để xác định sự phân bổ BD và/hoặc CCE cho sóng mang Phiên bản 15. UE 120 và/hoặc BS 110 có thể thực hiện các hoạt động tương tự đối với số lượng các CCE không chồng lấn (ví dụ, sử dụng $C_{\text{PDCCH}}^{\text{span},u,x,y}$ và $C_{\text{PDCCH}}^{\text{total, span}, u, x, y}$).

Xem xét ví dụ thứ nhất trong đó UE 120 được tạo cấu hình với 4 sóng mang Phiên bản 16 và được kết hợp với số lượng ngưỡng là 5 sóng mang Phiên bản 16. Trong ví dụ này, 2 sóng mang, CC1 và CC2, có cấu hình nhịp $(2, 2)$ và SCS 30 kHz, và 2 sóng mang, CC3 và CC4, có cấu hình nhịp $(4, 3)$ và SCS 30 kHz. Hơn nữa, UE 120 có khả năng trên mỗi nhịp cho khả năng nhịp $(2, 2)$ w và cho khả năng nhịp $(4, 3)$ z . Trong trường hợp này, có tổng cộng $M_{\text{PDCCH}}^{\text{total, span}, 30, (2,2)} = \lfloor 5 \cdot w \cdot 2/4 \rfloor = 2.5w$ BD trên một nhịp của CC1 và một nhịp của CC2. Hơn nữa, trên mỗi nhịp, UE 120 có thể phân bổ không nhiều hơn $\min\{w, 2.5w\} = w$ BD. Hơn nữa, có tổng cộng $M_{\text{PDCCH}}^{\text{total, span}, 30, (4,3)} = \text{floor}\{5 \cdot z \cdot 2/5\} = 2.5z$ BD trên một nhịp của CC3 và một nhịp của CC4. Trên mỗi nhịp, UE 120 có thể phân bổ không nhiều hơn $\min\{z, 2.5z\} = z$ BD. Xem xét hiện tại ví dụ thứ hai trong đó UE 120 được tạo cấu hình với 4 sóng mang Phiên bản 16 và được kết hợp với số lượng ngưỡng 3 sóng mang Phiên bản 16 (để vượt quá khả năng của UE 120). Trong trường hợp này, có tổng cộng $M_{\text{PDCCH}}^{\text{total, span}, 30, (2,2)} = \lfloor 3 \cdot w \cdot 2/4 \rfloor = 1.5w$ BD trên một nhịp của CC1 và một nhịp của CC2, và trên mỗi nhịp, UE 120 có thể phân bổ không nhiều hơn $\min\{w, 1.5w\} =$

w BD. Hơn nữa, có tổng cộng $M_{\text{PDCCH}}^{\text{total, span, 30, (4,3)}} = \lfloor 3 \cdot z \cdot 2/4 \rfloor = 1,5z$ BD trên một nhịp của CC3 và một nhịp của CC4, và trên mỗi nhịp, UE 120 có thể phân bổ không nhiều hơn $\min\{z, 1,5z\} = z$ BD.

Theo một số khía cạnh, nếu UE hỗ trợ nhiều cấu hình nhịp, và nếu mẫu nhịp hợp lệ cho nhiều cấu hình nhịp được hỗ trợ, UE 120 có thể lựa chọn cấu hình nhịp với giới hạn CCE/BD lớn nhất trên mỗi nhịp. Trong trường hợp này, việc tách cứng nhiều sóng mang dựa ít nhất một phần vào cấu hình nhịp có thể tính đến việc lựa chọn cấu hình nhịp có giới hạn CCE/BD lớn nhất trên mỗi nhịp, hoặc có thể được thực hiện dựa ít nhất một phần vào lựa chọn cấu hình nhịp với giới hạn CCE/BD lớn nhất trên mỗi nhịp.

Theo một số khía cạnh, UE 120 có thể xác định M dựa ít nhất một phần vào các nhịp tương ứng của sóng mang thứ nhất và sóng mang thứ hai. Ví dụ, số M có thể là hạn trên của giới hạn BD cho nhịp, và sự phù hợp với M có thể được xác định bằng cách tham chiếu đến số BD trong nhịp thứ nhất trên sóng mang thứ nhất và nhịp thứ hai trên sóng mang thứ hai. Theo khía cạnh thứ nhất, được gọi là Định nghĩa 1, nhịp thứ nhất và nhịp thứ hai có thể các nhịp tùy ý trên sóng mang thứ nhất và sóng mang thứ hai. Ví dụ, Định nghĩa 1 có thể chỉ báo rằng số BD cho bất kỳ sự kết hợp nào của các nhịp trên sóng mang thứ nhất và sóng mang thứ hai là không vượt quá giới hạn BD cho nhịp. Theo khía cạnh thứ hai, được gọi là Định nghĩa 2, nhịp thứ nhất có thể là nhịp tùy ý trên sóng mang thứ nhất và nhịp thứ hai có thể là nhịp trên sóng mang thứ hai chồng lấn ít nhất một phần với sóng mang thứ nhất theo thời gian. Ví dụ, Định nghĩa 2 có thể chỉ báo rằng số BD cho bất kỳ sự kết hợp nào của nhịp trên sóng mang thứ nhất và nhịp trên sóng mang thứ hai chồng lấn với nhịp trên sóng mang thứ nhất là không vượt quá giới hạn BD cho nhịp. Theo khía cạnh thứ ba, được gọi là Định nghĩa 3, nhịp thứ nhất có thể là nhịp tùy ý trên sóng mang thứ nhất và nhịp thứ hai có thể là nhịp trên sóng mang thứ hai bắt đầu với cùng ký hiệu (ví dụ, cùng ký hiệu OFDM) như nhịp trên sóng mang thứ nhất. Ví dụ, Định nghĩa 3 có thể chỉ báo rằng số BD cho bất kỳ sự kết hợp nào của nhịp trên sóng mang thứ nhất và nhịp trên sóng mang thứ hai bắt đầu với cùng ký hiệu OFDM như nhịp trên sóng mang thứ nhất là không vượt quá giới hạn BD cho nhịp.

Fig.5 là sơ đồ minh họa ví dụ 500 về các nhịp trên cặp sóng mang để giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Fig.5 cung cấp minh họa được sử dụng bên dưới để mô tả Định nghĩa 1 và Định nghĩa 2. Như được thể hiện, ví dụ 500 bao gồm CC1 và CC2. CC1 bao gồm Nhịp1 và Nhịp2, và CC2 bao gồm

Nhip3 và Nhip4. Như được thể hiện, Nhip3 chồng lấn một phần với Nhip1 và Nhip2 theo thời gian, mặc dù Nhip3 không bắt đầu bằng cùng một ký hiệu OFDM như Nhip1 hoặc Nhip 2. Theo Định nghĩa 1 (được mô tả liên quan đến số tham chiếu 430 ở trên), $M_{\text{PDCCH}}^{\text{total, span, } u, x, y}$ có thể thỏa mãn bất kỳ sự kết hợp nào của nhip từ CC1 (ví dụ, Nhip1 hoặc Nhip2) và nhip từ CC2 (ví dụ, Nhip3 hoặc Nhip4). Cụ thể là, số lượng BD trong Nhip i của CC1 + Nhip j của CC2 không được nhiều hơn $M_{\text{PDCCH}}^{\text{total, span, } u, x, y}$. Ngoài ra, số lượng BD trong nhip không được nhiều hơn khả năng trên mỗi nhip được xác định cho cấu hình nhip được xem xét. Theo một số khía cạnh, Định nghĩa 1 có thể áp dụng cho các nhip được đồng chỉnh hoàn toàn (như các nhip được kết hợp với cùng một ký hiệu và chiều dài ban đầu).

Theo Định nghĩa 2, do nhip1 của CC1 chồng lấn với Nhip3 của CC2 và Nhip2 của CC1 cũng chồng lấn với Nhip3 của CC2, sau đó tổng số giải mã mù hoặc các CCE không chồng lấn tối đa cho Nhip1 và Nhip3 $\leq M_{\text{PDCCH}}^{\text{total, span, } u, x, y}$, và tổng số giải mã mù hoặc các CCE không chồng lấn tối đa cho Nhip2 và Nhip3 $\leq M_{\text{PDCCH}}^{\text{total, span, } u, x, y}$. Hơn nữa, M (ví dụ, tổng số giải mã mù tối đa) cho mỗi trong số 4 nhip có thể nhỏ hơn giới hạn trên mỗi nhip cho cấu hình nhip tương ứng. Theo một số khía cạnh, Định nghĩa 2 có thể áp dụng cho các nhip không được đồng chỉnh hoàn toàn (như các nhip được kết hợp với các ký hiệu hoặc chiều dài ban đầu khác nhau).

Quay lại Fig.4, theo một số khía cạnh, UE 120 có thể phân bổ các CCE không chồng lấn và/hoặc các BD dựa ít nhất một phần vào các SCS, các cấu hình nhip, và số lượng nhip trên mỗi khe. Ví dụ, UE 120 có thể tách cứng nhiều sóng mang theo các SCS, các cấu hình nhip, và số lượng các nhip trên mỗi khe của nhiều sóng mang để tạo thành các nhóm sóng mang có cùng SCS, cấu hình nhip, và số lượng các nhip trên mỗi khe. UE 120 có thể tách mềm các CCE không chồng lấn và/hoặc các BD của nhóm sóng mang trong nhóm sóng mang. Trong trường hợp này, đặt $N_{\text{cells,DL}}^{u,x,y,n}$ biểu diễn một số sóng mang thỏa mãn cấu hình nhip (x, y) với n nhip mỗi khe và được tạo cấu hình với $\text{SCS} = u$. Đặt $M_{\text{PDCCH}}^{\text{span, } u, x, y}$ biểu diễn giới hạn số lượng BD được cộng trên số lượng nhip trong sóng mang cho trước trong cấu hình nhip (x, y) cho sóng mang với $\text{SCS} = u$. $M_{\text{PDCCH}}^{\text{total, } u, x, y, n}$ có thể cung cấp tổng số BD trên các sóng mang với $\text{SCS} = u$, cấu hình nhip (x, y) , và n nhip mỗi khe.

Ví dụ, xem xét UE 120 mà $N_{\text{cell}}^{\text{cap}}$ cho PDCCH Phiên bản 16 là 2 và được tạo cấu hình với 6 sóng mang. Trong ví dụ này, giới hạn trên mỗi nhip về số lượng BD cho cấu

hình nhịp (2, 2) là 16, cho cấu hình nhịp (4, 3) là 36, và cho cấu hình nhịp (7,3) là 56. 6 sóng mang bao gồm CC1, CC2, CC3, CC4, CC5, và CC6. CC1 và CC2 có SCS 30 kHz, cấu hình nhịp (2,2), và 7 nhịp trên mỗi khe, nghĩa là tổng giới hạn BD trong khe cho CC1 và CC2 là $7 \times 16 = 112$. CC3 có SCS 15 kHz, cấu hình nhịp (2,2), và 2 nhịp trên mỗi khe, nghĩa là tổng giới hạn BD trong khe cho CC3 là $2 \times 16 = 32$. CC4 và CC5 có SCS 30 kHz, cấu hình nhịp (4,3), và 3 nhịp trên mỗi khe, nghĩa là tổng giới hạn BD trong khe cho CC4 và CC5 là $3 \times 36 = 108$. CC6 có SCS 15 kHz, cấu hình nhịp (7,3), và một nhịp trên mỗi khe, nghĩa là tổng giới hạn BD trong khe cho CC6 là $1 \times 56 = 56$.

Dựa vào các giá trị ở trên, $M_{\text{PDCCH}}^{\text{total}, 30, 2, 2, 7} = \text{floor}(2/6 * 7 * 16 * 2) = 74$ BD trên tất cả nhịp của CC1 và CC2. Trong trường hợp này, giới hạn mỗi nhịp 16 BD có thể vẫn được tuân thủ. $M_{\text{PDCCH}}^{\text{total}, 15, 2, 2, 2} = \text{floor}(2/6 * 2 * 16 * 1) = 10$ BD trên tất cả nhịp của CC3. Trong trường hợp này, giới hạn mỗi nhịp 16 BD có thể vẫn được tuân thủ. Các hoạt động tương tự có thể được thực hiện cho CC4, CC5, và CC6.

Theo một số khía cạnh, UE 120 có thể phân bổ các CCE không chồng lấn và/hoặc các BD dựa ít nhất một phần vào các SCS và các cấu hình nhịp. Ví dụ, UE 120 có thể tách cứng nhiều sóng mang theo các SCS của nhiều sóng mang để tạo thành các nhóm sóng mang có cùng SCS bằng cách sử dụng phương trình $N_{\text{cell}}^{\text{cap}} * N_{\text{cell}}^{\text{DL}, u} / \sum_j N_{\text{cells}}^{\text{DL}, j}$. UE 120 có thể tách mềm các CCE không chồng lấn và/hoặc các BD của nhóm sóng mang trong số các nhóm sóng mang dựa ít nhất một phần vào các cấu hình nhịp. Trong trường hợp này, đối với mỗi sóng mang, UE 120 có thể chia số lượng BD tối đa trên các nhịp khác nhau cho giới hạn BD trên mỗi nhịp là cấu hình nhịp được kết hợp. Sau đó, UE 120 có thể tính tổng các giá trị như vậy giữa các sóng mang với SCS cho trước. UE 120 có thể phân bổ các BD và/hoặc CCE sao cho tổng nhỏ hơn hoặc bằng giá trị thu được từ việc chia số lượng BD tối đa cho giới hạn BD trên mỗi nhịp của cấu hình nhịp được kết hợp.

Ví dụ, xem xét UE 120 với $N_{\text{cell}}^{\text{cap}} = 2$. Trong ví dụ này, bốn sóng mang được tạo cấu hình với PDCCH Phiên bản 16:

- CC1 với SCS = 30 kHz, cấu hình nhịp (2,2), và giới hạn BD trên mỗi nhịp là 16
- CC2 với SCS = 30 kHz, cấu hình nhịp (4,3), và giới hạn BD trên mỗi nhịp là 36
- CC3 với SCS = 15 kHz, cấu hình nhịp (2,2), và giới hạn BD trên mỗi nhịp là 16
- CC4 với SCS = 15 kHz, cấu hình nhịp (7,3), và giới hạn BD trên mỗi nhịp là 56.

Đối với SCS là 30 kHz, UE 120 có thể xác định số lượng sóng mang hiệu quả là $2 \cdot 2/4 = 1$. Đối với SCS là 15 kHz, UE 120 có thể xác định số lượng sóng mang hiệu quả là $2 \cdot 2/4 = 1$. Sau đó, UE 120 có thể phân bổ các BD của các sóng mang có SCS là 30 kHz và các BD của các sóng mang có SCS là 15 kHz, như thể hiện bên dưới:

- $\text{Max}(\text{số lượng BD trên các nhịp của CC1})/16 + \text{Max}(\text{số lượng BD trên các nhịp của CC2})/36 \leq 1$
- $\text{Max}(\text{số lượng BD trên các nhịp của CC3})/16 + \text{Max}(\text{số lượng BD trên các nhịp của CC4})/56 \leq 1$
- Đối với mỗi sóng mang, giới hạn trên mỗi nhịp phải được thỏa mãn theo cấu hình nhịp tương ứng.

Theo một số khía cạnh, UE 120 có thể thực hiện tách mềm giữa các sóng mang được tạo cấu hình với PDCCH Phiên bản 16 có cùng hoặc khác SCS và/hoặc cấu hình nhịp. Ví dụ, UE 120 có thể lựa chọn khe của sóng mang, trong số nhiều sóng mang, với giá trị SCS nhỏ nhất. Đối với các sóng mang khác trong số nhiều sóng mang, UE 120 có thể lựa chọn tất cả các khe chồng lấn theo thời gian với khe của sóng mang có giá trị SCS nhỏ nhất. UE 120 có thể lấy số lượng BD tối đa trên các nhịp khác nhau của các khe bên trong khe được xác định bởi SCS nhỏ nhất, và có thể chia số lượng BD tối đa cho giới hạn BD trên mỗi nhịp của cấu hình nhịp được kết hợp với nhịp đó, để xác định tập hợp các giá trị tương ứng với nhiều sóng mang. UE 120 có thể phân bổ các BD sao cho tổng tập hợp giá trị nhỏ hơn hoặc bằng với giá trị được chỉ báo bởi *pddch-BlindDetectionCA-r16*.

Ví dụ, xem xét UE có ngưỡng giám sát dựa vào nhịp (ví dụ, $N_{\text{cell}}^{\text{cap}}$) là 2. Trong ví dụ này, bốn sóng mang được tạo cấu hình với PDCCH Phiên bản 16:

- CC1 với SCS là 30 kHz, cấu hình nhịp (2, 2), và giới hạn BD trên mỗi nhịp là 16
- CC2 với SCS là 30 kHz, cấu hình nhịp (4, 3), và giới hạn BD trên mỗi nhịp là 36
- CC3 với SCS = 15 kHz, cấu hình nhịp (2, 2), và giới hạn BD trên mỗi nhịp là 16
- CC4 với SCS = 15 kHz, cấu hình nhịp (7, 3), và giới hạn BD trên mỗi nhịp là 56.

Trong cấu hình khe ở trên, UE 120 có thể lựa chọn một khe duy nhất của CC3 và CC4 và có thể lựa chọn hai khe của CC1 và CC2 chồng lấn với khe duy nhất của CC3 và CC4. Đối với CC1, UE 120 có thể lấy số lượng BD tối đa trên các nhịp trong hai khe và có thể chia cho giới hạn BD trên mỗi nhịp là 16. Đối với CC2, UE 120 có thể lấy số lượng BD tối đa trên các nhịp trong hai khe và có thể chia cho giới hạn BD trên mỗi nhịp là 36. Đối với CC3, UE 120 có thể lấy số lượng BD tối đa trên các nhịp trong khe và có thể chia

cho giới hạn BD trên mỗi nhịp là 16. Đối với CC3, UE 120 có thể lấy số lượng BD tối đa trên các nhịp trong khe và có thể chia cho giới hạn BD trên mỗi nhịp là 56. UE 120 có thể phân bổ các BD sao cho tổng các giá trị được xác định ở trên không vượt quá giá trị $N_{\text{cell}}^{\text{cap}}$ là 2, và để các khả năng trên mỗi nhịp của UE 120 được thoả mãn cho mỗi nhịp theo SCS và cấu hình nhịp của sóng mang tương ứng.

Như được chỉ ra ở trên, các Fig. 4 và Fig.5 được cung cấp làm một hoặc nhiều ví dụ. Các ví dụ khác có thể khác với ví dụ được mô tả theo các hình vẽ trên Fig. 4 và Fig.5.

Fig.6 là sơ đồ minh họa quy trình ví dụ 600 được thực hiện, ví dụ, bởi UE, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Quy trình ví dụ 600 là ví dụ trong đó UE (ví dụ, UE 120 và/hoặc tương tự) thực hiện các hoạt động liên quan tới các giới hạn CCE và BD cho PDCCH.

Như được thể hiện trên Fig.6, theo một số khía cạnh, quy trình 600 có thể bao gồm bước nhận thông tin cấu hình cho nhiều sóng mang (khối 610). Ví dụ, UE (ví dụ, sử dụng anten 252, DEMOD 254, bộ dò MIMO 256, bộ xử lý nhận 258, bộ điều khiển/bộ xử lý 280, và/hoặc tương tự) có thể nhận thông tin cấu hình cho nhiều sóng mang, như được mô tả trên đây. Theo một số khía cạnh, một số sóng mang, trong số nhiều sóng mang, vượt quá ngưỡng liên quan đến khả năng giám sát của UE. Theo một số khía cạnh, khả năng giám sát là để giám sát nhiều sóng mang dựa vào nhịp. Theo một số khía cạnh, sự phân bổ của ít nhất một trong số nhiều phần tử kênh điều khiển (control channel element - CCE) không chồng lấn hoặc nhiều giải mã mù thỏa mãn khả năng trên mỗi nhịp của UE. Ví dụ, sự phân bổ có thể nằm trong số nhiều tập hợp sóng mang, và mỗi tập hợp sóng mang trong số nhiều tập hợp sóng mang được kết hợp với khoảng cách sóng mang con tương ứng và cấu hình nhịp tương ứng.

Như còn được thể hiện trên Fig.6, theo một số khía cạnh, quy trình 600 có thể bao gồm xác định, đối với nhiều sóng mang, sự phân bổ của ít nhất một trong số nhiều CCE không chồng lấn hoặc nhiều giải mã mù thỏa mãn khả năng trên mỗi nhịp của UE (khối 620). Ví dụ, UE (ví dụ, sử dụng bộ điều khiển/bộ xử lý 280 và/hoặc tương tự) có thể tùy ý (như được chỉ báo bởi đường viền nét đứt của khối 620) xác định, đối với nhiều sóng mang dựa ít nhất một phần vào một số sóng mang vượt quá ngưỡng, sự phân bổ của ít nhất một trong số nhiều CCE không chồng lấn hoặc nhiều giải mã mù thỏa mãn khả năng trên mỗi nhịp của UE, như được mô tả ở trên.

Như còn được thể hiện trên Fig.6, theo một số khía cạnh, quy trình 600 có thể bao gồm nhận các cuộc truyền thông trên nhiều sóng mang theo sự phân bổ (khối 630). Ví dụ, UE (ví dụ, sử dụng anten 252, DEMOD 254, bộ dò MIMO 256, bộ xử lý nhận 258, bộ điều khiển/bộ xử lý 280, và/hoặc tương tự) có thể nhận các cuộc truyền thông trên nhiều sóng mang theo sự phân bổ, như được mô tả ở trên.

Quy trình 600 có thể bao gồm các khía cạnh bổ sung, như một khía cạnh bất kỳ hoặc sự kết hợp bất kỳ của các khía cạnh được mô tả dưới đây và/hoặc liên quan tới một hoặc nhiều quy trình khác được mô tả ở phần khác trong bản mô tả này.

Theo khía cạnh thứ nhất, khả năng trên mỗi nhịp là khả năng trên mỗi nhịp thứ nhất và dành riêng cho cấu hình nhịp thứ nhất, tập hợp sóng mang thứ nhất của nhiều sóng mang được kết hợp với cấu hình nhịp thứ nhất, và tập hợp sóng mang thứ hai của nhiều sóng mang được kết hợp với khả năng trên mỗi nhịp thứ hai dành riêng cho cấu hình nhịp thứ hai.

Theo khía cạnh thứ hai, riêng lẻ hoặc kết hợp với khía cạnh thứ nhất, sự phân bổ dựa ít nhất một phần vào khả năng trên mỗi nhịp thứ nhất và khả năng trên mỗi nhịp thứ hai.

Theo khía cạnh thứ ba, riêng lẻ hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số khía cạnh thứ nhất và khía cạnh thứ hai, sự phân bổ dựa ít nhất một phần vào quy tắc chỉ báo rằng, đối với nhịp cho trước được kết hợp với khoảng cách sóng mang con cho trước và cấu hình nhịp cho trước, UE không nhận số lượng CCE không chồng lấn hoặc thực hiện số lượng giải mã mà vượt qua mức tối thiểu trong số số lượng giải mã mà hoặc CCE không chồng lấn tối đa được chỉ báo bởi khả năng trên mỗi nhịp cho nhịp cho trước, và tổng số lượng giải mã mà hoặc CCE không chồng lấn tối đa trên các nhịp tương ứng của nhiều sóng mang.

Theo khía cạnh thứ tư, riêng lẻ hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ ba, các nhịp tương ứng bao gồm sự kết hợp của nhịp thứ nhất trên sóng mang thứ nhất, trong số nhiều sóng mang, và nhịp thứ hai trên sóng mang thứ hai trong số nhiều sóng mang.

Theo khía cạnh thứ năm, riêng lẻ hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ tư, các nhịp tương ứng bao gồm nhịp thứ nhất trên sóng mang thứ nhất, trong số nhiều sóng mang, và nhịp thứ hai trên sóng mang thứ hai, trong số nhiều sóng mang, nhịp thứ hai chồng lấn ít nhất một phần với nhịp thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ sáu, riêng lẻ hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh thứ nhất đến thứ năm, nhịp thứ hai bắt đầu với ký hiệu điều chế giống như là nhịp thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ bảy, riêng lẻ hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ sáu, khi UE hỗ trợ nhiều cấu hình nhịp cho nhịp cho trước và không gian tìm kiếm hoặc cấu hình tập hợp tài nguyên điều khiển được căn chỉnh với nhiều cấu hình nhịp, cấu hình nhịp cho trước là cấu hình nhịp, trong số nhiều cấu hình nhịp, được kết hợp với số lượng CCE không chồng lấn hoặc giải mã mũ lớn nhất trên mỗi nhịp.

Theo khía cạnh thứ tám, riêng lẻ hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ bảy, sự phân bổ dựa ít nhất một phần vào quy tắc chỉ báo rằng, đối với nhịp cho trước được kết hợp với khoảng cách sóng mang con cho trước, cấu hình nhịp cho trước, và số lượng nhịp cho trước trên mỗi khe, UE không nhận số lượng CCE không chồng lấn hoặc thực hiện số lượng giải mã mũ vượt qua mức tối thiểu trong số số lượng giải mã mũ hoặc CCE không chồng lấn tối đa được chỉ báo bởi khả năng trên mỗi nhịp cho nhịp cho trước, và tổng số lượng giải mã mũ hoặc CCE không chồng lấn tối đa trên các nhịp tương ứng của nhiều sóng mang.

Theo khía cạnh thứ chín, riêng lẻ hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ tám, xác định sự phân bổ còn bao gồm xác định số lượng sóng mang hiệu quả cho khoảng cách sóng mang con cho trước dựa ít nhất một phần vào tổng số sóng mang của nhiều sóng mang, số lượng sóng mang của khoảng cách sóng mang con cho trước, và ngưỡng liên quan đến khả năng giám sát, trong đó ngưỡng nhận dạng tổng số sóng mang mà UE hỗ trợ phát hiện mũ trên mỗi nhịp hoặc giới hạn CCE; và xác định sự phân bổ, liên quan đến sóng mang thứ nhất và sóng mang thứ hai được kết hợp với khoảng cách sóng mang con cho trước, dựa ít nhất một phần vào các khả năng trên mỗi nhịp tương ứng của sóng mang thứ nhất và sóng mang thứ hai và vào số lượng sóng mang hiệu quả.

Theo khía cạnh thứ mười, riêng lẻ hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ chín, khả năng trên mỗi nhịp tương ứng của sóng mang thứ nhất và sóng mang thứ hai dựa ít nhất một phần vào các cấu hình nhịp tương ứng của sóng mang thứ nhất và sóng mang thứ hai.

Theo khía cạnh thứ mười một, riêng lẻ hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ mười, xác định sự phân bổ còn bao gồm lựa chọn các khe tương ứng của nhiều sóng mang; xác định, cho tập hợp sóng mang, của nhiều sóng mang, tập hợp giá trị dựa ít nhất một phần vào việc chia số lượng giải mã mù tối đa tương ứng hoặc số lượng CCE không chồng lấn tối đa tương ứng trên các tập hợp nhịp tương ứng của các khe tương ứng của tập hợp sóng mang cho số lượng giải mã mù hoặc CCE không chồng lấn tối đa tương ứng được chỉ báo bởi các khả năng trên mỗi nhịp tương ứng cho các tập hợp nhịp tương ứng; và xác định sự phân bổ sao cho tổng tập hợp giá trị không vượt quá ngưỡng liên quan đến khả năng giám sát của UE.

Theo khía cạnh thứ mười hai, riêng lẻ hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ mười một, sự phân bổ dựa ít nhất một phần vào quy tắc rằng khả năng trên mỗi nhịp không bị vượt quá đối với mỗi nhịp trong số các tập hợp nhịp tương ứng.

Theo khía cạnh thứ mười ba, riêng lẻ hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ mười hai, số lượng sóng mang, của nhiều sóng mang, vượt quá ngưỡng liên quan đến khả năng giám sát của UE, trong đó khả năng giám sát là để giám sát nhiều sóng mang dựa vào nhịp, và trong đó xác định sự phân bổ dựa ít nhất một phần vào số lượng sóng mang vượt quá ngưỡng.

Theo khía cạnh thứ mười bốn, riêng lẻ hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ mười ba, cấu hình liên quan đến nhiều sóng mang hơn bao gồm nhiều sóng mang, trong đó nhiều sóng mang hơn bao gồm một hoặc nhiều sóng mang được kết hợp với cấu hình giám sát dựa vào khe, trong đó nhiều sóng mang được kết hợp với cấu hình giám sát dựa vào nhịp, và trong đó sự phân bổ dựa ít nhất một phần vào sự phân chia cứng giữa nhiều sóng mang và một hoặc nhiều sóng mang.

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 bố trí khác với các khối thể hiện trên Fig.6. Ngoài ra, hoặc theo cách khác, hai hoặc nhiều khối của quy trình 600 có thể được thực hiện song song.

Fig.7 là sơ đồ minh họa quy trình ví dụ 700 được thực hiện, ví dụ, bởi trạm gốc, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Quy trình ví dụ 700 là ví dụ trong đó trạm gốc

(ví dụ, BS 110 và/hoặc tương tự) thực hiện các hoạt động liên quan tới các giới hạn CCE và BD cho PDCCH.

Như được thể hiện trên Fig.7, theo một số khía cạnh, quy trình 700 có thể bao gồm bước truyền thông tin cấu hình cho nhiều sóng mang (khối 710). Ví dụ, trạm gốc (ví dụ, bằng cách sử dụng bộ điều khiển/bộ xử lý 240, bộ xử lý truyền 220, bộ xử lý MIMO TX 230, MOD 232, anten 234, và/hoặc tương tự) có thể truyền thông tin cấu hình cho nhiều sóng mang, như được mô tả trên đây. Theo một số khía cạnh, số sóng mang, của nhiều sóng mang, vượt quá ngưỡng liên quan đến khả năng giám sát của UE. Theo một số khía cạnh, khả năng giám sát là để giám sát nhiều sóng mang dựa vào nhịp. Theo một số khía cạnh, sự phân bổ của ít nhất một trong số nhiều phần tử kênh điều khiển (control channel element - CCE) không chồng lấn hoặc nhiều giải mã mù thỏa mãn khả năng trên mỗi nhịp của UE. Ví dụ, sự phân bổ có thể nằm trong số nhiều tập hợp sóng mang, và mỗi tập hợp sóng mang trong số nhiều tập hợp sóng mang được kết hợp với khoảng cách sóng mang con tương ứng và cấu hình nhịp tương ứng.

Như còn được thể hiện trên Fig.7, theo một số khía cạnh, quy trình 700 có thể tùy ý (như được chỉ báo bởi đường viền nét đứt của khối 720) bao gồm xác định, đối với nhiều sóng mang, sự phân bổ của ít nhất một trong số nhiều CCE không chồng lấn hoặc nhiều giải mã mù thỏa mãn khả năng trên mỗi nhịp của UE (khối 720). Ví dụ, trạm gốc (ví dụ, sử dụng anten 234, DEMOD 232, bộ dò MIMO 236, bộ xử lý nhận 238, bộ điều khiển/bộ xử lý 240, và/hoặc tương tự) có thể xác định, đối với nhiều sóng mang, sự phân bổ của ít nhất một trong số nhiều CCE không chồng lấn hoặc nhiều giải mã mù thỏa mãn khả năng trên mỗi nhịp của UE, như được mô tả ở trên.

Như còn được thể hiện trên Fig.7, theo một số khía cạnh, quy trình 700 có thể bao gồm truyền các cuộc truyền thông trên nhiều sóng mang theo sự phân bổ (khối 730). Ví dụ, trạm gốc (ví dụ, sử dụng bộ điều khiển/bộ xử lý 240, bộ xử lý truyền 220, bộ xử lý MIMO TX 230, MOD 232, anten 234, và/hoặc tương tự) có thể truyền các cuộc truyền thông trên nhiều sóng mang theo sự phân bổ, như được mô tả ở trên.

Quy trình 700 có thể bao gồm các khía cạnh bổ sung, như một khía cạnh bất kỳ hoặc sự kết hợp bất kỳ của các khía cạnh được mô tả dưới đây và/hoặc liên quan tới một hoặc nhiều quy trình khác được mô tả ở phần khác trong bản mô tả này.

Theo khía cạnh thứ nhất, số sóng mang, của nhiều sóng mang, vượt quá ngưỡng liên quan đến khả năng giám sát của UE, khả năng giám sát là để giám sát nhiều sóng

mang dựa vào nhịp, và xác định sự phân bổ dựa ít nhất một phần vào số sóng mang vượt quá ngưỡng.

Theo khía cạnh thứ hai, riêng lẻ hoặc kết hợp với khía cạnh thứ nhất, khả năng trên mỗi nhịp là khả năng trên mỗi nhịp thứ nhất và dành riêng cho cấu hình nhịp thứ nhất, tập hợp sóng mang thứ nhất của nhiều sóng mang được kết hợp với cấu hình nhịp thứ nhất, và tập hợp sóng mang thứ hai của nhiều sóng mang được kết hợp với khả năng trên mỗi nhịp thứ hai dành riêng cho cấu hình nhịp thứ hai.

Theo khía cạnh thứ ba, riêng lẻ hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số khía cạnh thứ nhất và khía cạnh thứ hai, sự phân bổ dựa ít nhất một phần vào khả năng trên mỗi nhịp thứ nhất và khả năng trên mỗi nhịp thứ hai.

Theo khía cạnh thứ tư, riêng lẻ hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ ba, sự phân bổ dựa ít nhất một phần vào quy tắc chỉ báo rằng, đối với nhịp cho trước được kết hợp với khoảng cách sóng mang con cho trước và cấu hình nhịp cho trước, UE không nhận số lượng CCE không chồng lấn hoặc thực hiện số lượng giải mã mũ vượt quá mức tối thiểu trong số: số lượng giải mã mũ hoặc CCE không chồng lấn tối đa được chỉ báo bởi khả năng trên mỗi nhịp cho nhịp cho trước, và tổng số lượng giải mã mũ hoặc CCE không chồng lấn tối đa trên các nhịp tương ứng của nhiều sóng mang.

Theo khía cạnh thứ năm, riêng lẻ hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ tư, các nhịp tương ứng bao gồm sự kết hợp của nhịp thứ nhất trên sóng mang thứ nhất, trong số nhiều sóng mang, và nhịp thứ hai trên sóng mang thứ hai trong số nhiều sóng mang.

Theo khía cạnh thứ sáu, riêng lẻ hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ năm, các nhịp tương ứng bao gồm nhịp thứ nhất trên sóng mang thứ nhất, trong số nhiều sóng mang, và nhịp thứ hai trên sóng mang thứ hai, trong số nhiều sóng mang, nhịp thứ hai chồng lấn ít nhất một phần với nhịp thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ bảy, riêng lẻ hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ sáu, nhịp thứ hai bắt đầu với cùng ký hiệu như nhịp thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ tám, riêng lẻ hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ bảy, khi UE hỗ trợ nhiều cấu hình nhịp cho

nhịp cho trước và không gian tìm kiếm hoặc cấu hình tập hợp tài nguyên điều khiển được căn chỉnh với nhiều cấu hình nhịp, cấu hình nhịp cho trước là cấu hình nhịp, trong số nhiều cấu hình nhịp, được kết hợp với số lượng CCE không chồng lấn hoặc giải mã mũ lớn nhất trên mỗi nhịp.

Theo khía cạnh thứ chín, riêng lẻ hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ tám, sự phân bổ dựa ít nhất một phần vào quy tắc chỉ báo rằng, đối với nhịp cho trước được kết hợp với khoảng cách sóng mang con cho trước, cấu hình nhịp cho trước, và số nhịp cho trước trên mỗi khe, UE không nhận số lượng CCE không chồng lấn hoặc thực hiện số lượng giải mã mũ vượt mức tối thiểu của: số lượng giải mã mũ hoặc CCE không chồng lấn tối đa được chỉ báo bởi khả năng trên mỗi nhịp cho nhịp cho trước, và tổng số lượng giải mã mũ hoặc CCE không chồng lấn tối đa trên các nhịp tương ứng của nhiều sóng mang.

Theo khía cạnh thứ mười, riêng lẻ hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ chín, xác định sự phân bổ còn bao gồm: xác định số lượng sóng mang hiệu quả cho khoảng cách sóng mang con cho trước dựa ít nhất một phần vào tổng số sóng mang của nhiều sóng mang, số sóng mang của khoảng cách sóng mang con cho trước, và ngưỡng liên quan đến khả năng giám sát để giám sát nhiều sóng mang dựa vào nhịp, trong đó ngưỡng nhận dạng tổng số sóng mang mà UE hỗ trợ phát hiện mũ trên mỗi nhịp hoặc giới hạn CCE; và xác định sự phân bổ, liên quan đến sóng mang thứ nhất và sóng mang thứ hai được kết hợp với khoảng cách sóng mang con cho trước, dựa ít nhất một phần vào các khả năng trên mỗi nhịp tương ứng của sóng mang thứ nhất và sóng mang thứ hai và vào số lượng sóng mang hiệu quả.

Theo khía cạnh thứ mười một, riêng lẻ hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ mười, khả năng trên mỗi nhịp tương ứng của sóng mang thứ nhất và sóng mang thứ hai dựa ít nhất một phần vào các cấu hình nhịp tương ứng của sóng mang thứ nhất và sóng mang thứ hai.

Theo khía cạnh thứ mười hai, riêng lẻ hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ mười một, xác định sự phân bổ còn bao gồm lựa chọn các khe tương ứng của nhiều sóng mang; xác định, cho tập hợp sóng mang, của nhiều sóng mang, tập hợp giá trị dựa ít nhất một phần vào việc chia số lượng giải mã mũ tối đa tương ứng hoặc số lượng CCE không chồng lấn tối đa tương ứng trên các tập hợp nhịp tương ứng của các khe tương ứng của tập hợp sóng mang cho số lượng giải mã

mù hoặc CCE không chồng lấn tối đa tương ứng được chỉ báo bởi các khả năng trên mỗi nhịp tương ứng cho các tập hợp nhịp tương ứng; và xác định sự phân bổ sao cho tổng tập hợp giá trị không vượt quá ngưỡng liên quan đến khả năng giám sát của UE.

Theo khía cạnh thứ mười ba, riêng lẻ hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ mười hai, sự phân bổ dựa ít nhất một phần vào quy tắc rằng khả năng trên mỗi nhịp không bị vượt quá đối với mỗi nhịp trong số các tập hợp nhịp tương ứng.

Theo khía cạnh thứ mười bốn, riêng lẻ hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ mười ba, cấu hình liên quan đến nhiều sóng mang hơn bao gồm nhiều sóng mang, trong đó nhiều sóng mang hơn bao gồm một hoặc nhiều sóng mang được kết hợp với cấu hình giám sát dựa vào khe, trong đó nhiều sóng mang được kết hợp với cấu hình giám sát dựa vào nhịp, và trong đó sự phân bổ dựa ít nhất một phần vào sự phân chia cứng giữa nhiều sóng mang và một hoặc nhiều sóng mang.

Mặc dù Fig.7 thể hiện các khối làm ví dụ của quy trình 700, nhưng theo một số khía cạnh, quy trình 700 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.7. Ngoài ra, hoặc theo cách khác, hai hoặc nhiều khối của quy trình 700 có thể được thực hiện song song.

Phần sau đây cung cấp sự mô tả khái quát 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), bao gồm các bước: nhận thông tin cấu hình cho nhiều sóng mang, trong đó số sóng mang, của nhiều sóng mang, vượt quá ngưỡng liên quan đến khả năng giám sát của UE, trong đó khả năng giám sát là để giám sát nhiều sóng mang dựa vào nhịp, trong đó sự phân bổ của ít nhất một trong số nhiều phần tử kênh điều khiển (control channel element - CCE) không chồng lấn hoặc nhiều giải mã mù thỏa mãn khả năng trên mỗi nhịp của UE, trong đó sự phân bổ là trong số nhiều tập hợp sóng mang, và trong đó mỗi tập hợp sóng mang trong số nhiều tập hợp sóng mang được kết hợp với khoảng cách sóng mang con tương ứng và cấu hình nhịp tương ứng; và nhận các cuộc truyền thông trên nhiều sóng mang theo sự phân bổ.

Khía cạnh 2: Phương pháp theo khía cạnh 1, trong đó số sóng mang, của nhiều sóng mang, vượt quá ngưỡng liên quan đến khả năng giám sát của UE, trong đó khả năng

giám sát là để giám sát nhiều sóng mang dựa vào nhịp, và trong đó xác định sự phân bố dựa ít nhất một phần vào số sóng mang vượt quá ngưỡng.

Khía cạnh 3: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh 1 đến 2, trong đó khả năng trên mỗi nhịp là khả năng trên mỗi nhịp thứ nhất và dành riêng cho cấu hình nhịp thứ nhất, trong đó tập hợp sóng mang thứ nhất trong số nhiều tập hợp sóng mang được kết hợp với cấu hình nhịp thứ nhất, và trong đó tập hợp sóng mang thứ hai trong số nhiều tập hợp sóng mang được kết hợp với khả năng trên mỗi nhịp thứ hai dành riêng cho cấu hình nhịp thứ hai.

Khía cạnh 4: Phương pháp theo khía cạnh 3, trong đó sự phân bố dựa ít nhất một phần vào khả năng trên mỗi nhịp thứ nhất và khả năng trên mỗi nhịp thứ hai.

Khía cạnh 5: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh 1 đến 4, trong đó sự phân bố dựa ít nhất một phần vào quy tắc chỉ báo rằng, đối với nhịp cho trước được kết hợp với khoảng cách sóng mang con cho trước và cấu hình nhịp cho trước, UE không nhận số lượng CCE không chồng lấn hoặc thực hiện số lượng giải mã mũ vượt qua mức tối thiểu trong số: số lượng giải mã mũ hoặc CCE không chồng lấn tối đa được chỉ báo bởi khả năng trên mỗi nhịp cho nhịp cho trước, và tổng số lượng giải mã mũ hoặc CCE không chồng lấn tối đa trên các nhịp tương ứng của nhiều sóng mang.

Khía cạnh 6: Phương pháp theo khía cạnh 5, trong đó các nhịp tương ứng bao gồm sự kết hợp của nhịp thứ nhất trên sóng mang thứ nhất, của nhiều sóng mang, và nhịp thứ hai trên sóng mang thứ hai của nhiều sóng mang.

Khía cạnh 7: Phương pháp theo khía cạnh 5, trong đó các nhịp tương ứng bao gồm nhịp thứ nhất trên sóng mang thứ nhất, trong số nhiều sóng mang, và nhịp thứ hai trên sóng mang thứ hai, trong số nhiều sóng mang, trong đó nhịp thứ hai chồng lấn ít nhất một phần với nhịp thứ nhất.

Khía cạnh 8: Phương pháp theo khía cạnh 7, trong đó nhịp thứ hai bắt đầu với cùng ký hiệu như nhịp thứ nhất.

Khía cạnh 9: Phương pháp theo khía cạnh 5, trong đó, khi UE hỗ trợ nhiều cấu hình nhịp cho nhịp cho trước và không gian tìm kiếm hoặc cấu hình tập hợp tài nguyên điều khiển được căn chỉnh với nhiều cấu hình nhịp, cấu hình nhịp cho trước là cấu hình nhịp, trong số nhiều cấu hình nhịp, được kết hợp với số lượng CCE không chồng lấn hoặc giải mã mũ lớn nhất trên mỗi nhịp.

Khía cạnh 10: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh 1 đến 9, trong đó sự phân bổ dựa ít nhất một phần vào quy tắc chỉ báo rằng, đối với nhịp cho trước được kết hợp với khoảng cách sóng mang con cho trước, cấu hình nhịp cho trước, và số nhịp cho trước trên mỗi khe, UE không nhận số lượng CCE không chồng lấn hoặc thực hiện số lượng giải mã mà vượt qua mức tối thiểu của: số lượng giải mã mà hoặc CCE không chồng lấn tối đa được chỉ báo bởi khả năng trên mỗi nhịp cho nhịp cho trước, và tổng số lượng giải mã mà hoặc CCE không chồng lấn tối đa trên các nhịp tương ứng của nhiều sóng mang.

Khía cạnh 11: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh 1 đến 10, trong đó xác định sự phân bổ còn bao gồm: xác định số lượng sóng mang hiệu quả cho khoảng cách sóng mang con cho trước dựa ít nhất một phần vào tổng số sóng mang của nhiều sóng mang, số sóng mang của khoảng cách sóng mang con cho trước, và ngưỡng liên quan đến khả năng giám sát để giám sát nhiều sóng mang dựa vào nhịp, trong đó ngưỡng nhận dạng tổng số sóng mang trong đó UE hỗ trợ phát hiện mù trên mỗi nhịp hoặc giới hạn CCE; và xác định sự phân bổ, liên quan đến sóng mang thứ nhất và sóng mang thứ hai được kết hợp với khoảng cách sóng mang con cho trước, dựa ít nhất một phần vào các khả năng trên mỗi nhịp tương ứng của sóng mang thứ nhất và sóng mang thứ hai và vào số lượng sóng mang hiệu quả.

Khía cạnh 12: Phương pháp theo khía cạnh 11, trong đó khả năng trên mỗi nhịp tương ứng của sóng mang thứ nhất và sóng mang thứ hai dựa ít nhất một phần vào các cấu hình nhịp tương ứng của sóng mang thứ nhất và sóng mang thứ hai.

Khía cạnh 13: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh 1 đến 12, trong đó xác định sự phân bổ còn bao gồm: lựa chọn các khe tương ứng của nhiều sóng mang; xác định, cho tập hợp sóng mang, của nhiều sóng mang, tập hợp giá trị dựa ít nhất một phần vào việc chia số lượng giải mã mà tối đa tương ứng hoặc số lượng CCE không chồng lấn tối đa tương ứng trên các tập hợp nhịp tương ứng của các khe tương ứng của tập hợp sóng mang cho số lượng giải mã mà hoặc CCE không chồng lấn tối đa tương ứng được chỉ báo bởi các khả năng trên mỗi nhịp tương ứng cho các tập hợp nhịp tương ứng; và xác định sự phân bổ sao cho tổng tập hợp giá trị không vượt quá ngưỡng liên quan đến khả năng giám sát của UE.

Khía cạnh 14: Phương pháp theo khía cạnh 13, trong đó sự phân bổ dựa ít nhất một phần vào quy tắc rằng khả năng trên mỗi nhịp không bị vượt quá đối với mỗi nhịp trong số các tập hợp nhịp tương ứng.

Khía cạnh 15: Phương pháp truyền thông không dây được thực hiện bởi trạm gốc, bao gồm các bước: truyền thông tin cấu hình cho nhiều sóng mang, trong đó số sóng mang, của nhiều sóng mang, vượt quá ngưỡng liên quan đến khả năng giám sát của thiết bị người dùng (user equipment - UE), trong đó khả năng giám sát là để giám sát nhiều sóng mang dựa vào nhịp, trong đó, đối với nhiều sóng mang, sự phân bổ của ít nhất một trong số nhiều phần tử kênh điều khiển (control channel element - CCE) không chồng lấn hoặc nhiều giải mã mù thỏa mãn khả năng trên mỗi nhịp của UE, trong đó sự phân bổ là trong số nhiều tập hợp sóng mang, và trong đó mỗi tập hợp sóng mang trong số nhiều tập hợp sóng mang được kết hợp với khoảng cách sóng mang con tương ứng và cấu hình nhịp tương ứng; và truyền các cuộc truyền thông trên nhiều sóng mang theo sự phân bổ.

Khía cạnh 16: Phương pháp theo khía cạnh 15, trong đó số sóng mang, của nhiều sóng mang, vượt quá ngưỡng liên quan đến khả năng giám sát của UE, trong đó khả năng giám sát là để giám sát nhiều sóng mang dựa vào nhịp, và trong đó xác định sự phân bổ dựa ít nhất một phần vào số sóng mang vượt quá ngưỡng.

Khía cạnh 17: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh 15 đến 16, trong đó khả năng trên mỗi nhịp là khả năng trên mỗi nhịp thứ nhất và dành riêng cho cấu hình nhịp thứ nhất, trong đó nhóm sóng mang thứ nhất của nhiều sóng mang được kết hợp với cấu hình nhịp thứ nhất, và trong đó nhóm sóng mang thứ hai của nhiều sóng mang được kết hợp với khả năng trên mỗi nhịp thứ hai dành riêng cho cấu hình nhịp thứ hai.

Khía cạnh 18: Phương pháp theo khía cạnh 17, trong đó sự phân bổ dựa ít nhất một phần vào khả năng trên mỗi nhịp thứ nhất và khả năng trên mỗi nhịp thứ hai.

Khía cạnh 19: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh 15 đến 18, trong đó sự phân bổ dựa ít nhất một phần vào quy tắc chỉ báo rằng, đối với nhịp cho trước được kết hợp với khoảng cách sóng mang con cho trước và cấu hình nhịp cho trước, UE không nhận số lượng CCE không chồng lấn hoặc thực hiện số lượng giải mã mù vượt mức tối thiểu trong số: số lượng giải mã mù hoặc CCE không chồng lấn tối đa được chỉ báo bởi khả năng trên mỗi nhịp cho nhịp cho trước, và tổng số lượng giải mã mù hoặc CCE không chồng lấn tối đa trên các nhịp tương ứng của nhiều sóng mang.

Khía cạnh 20: Phương pháp theo khía cạnh 19, trong đó các nhịp tương ứng bao gồm sự kết hợp của nhịp thứ nhất trên sóng mang thứ nhất, trong số nhiều sóng mang, và nhịp thứ hai trên sóng mang thứ hai trong số nhiều sóng mang.

Khía cạnh 21: Phương pháp theo khía cạnh 19, trong đó các nhịp tương ứng bao gồm nhịp thứ nhất trên sóng mang thứ nhất, trong số nhiều sóng mang, và nhịp thứ hai trên sóng mang thứ hai, trong số nhiều sóng mang, trong đó nhịp thứ hai chồng lấn ít nhất một phần với nhịp thứ nhất.

Khía cạnh 22: Phương pháp theo khía cạnh 19, trong đó nhịp thứ hai bắt đầu với cùng ký hiệu như nhịp thứ nhất.

Khía cạnh 23: Phương pháp theo khía cạnh 17, trong đó, khi UE hỗ trợ nhiều cấu hình nhịp cho nhịp cho trước và không gian tìm kiếm hoặc cấu hình tập hợp tài nguyên điều khiển được căn chỉnh với nhiều cấu hình nhịp, cấu hình nhịp cho trước là cấu hình nhịp, trong số nhiều cấu hình nhịp, được kết hợp với số lượng CCE không chồng lấn hoặc giải mã mũ lớn nhất trên mỗi nhịp.

Khía cạnh 24: Thiết bị truyền thông không dây tại thiết bị, 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 thiết bị này thực hiện phương pháp theo một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh 1 đến 23.

Khía cạnh 25: 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 1 đến 23.

Khía cạnh 26: Thiết bị 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 1 đến 23.

Khía cạnh 27: 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 1 đến 23.

Khía cạnh 28: 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 mà, khi được thực thi bởi một hoặc nhiều 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 1 đến 23.

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 sự kết hợp của phần cứng và phần mềm. Như được sử dụng ở đây, bộ xử lý được thực hiện trong phần cứng, firmware và/hoặc sự kết hợp giữa phần cứng và phần mềm.

Như được sử dụng ở đây, thỏa mãn ngưỡng có thể, tùy thuộc vào ngưỡng 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 sự kết 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 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, trên mô tả ở đây.

Mặc dù các kết 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 sự kết 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 sự kết hợp bất kỳ của các mục đó, bao gồm cả các nội dung 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 sự kết 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, kết 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. Thiết bị người dùng (user equipment - 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:

nhận thông tin cấu hình cho nhiều sóng mang, trong đó một số sóng mang, trong số nhiều sóng mang, vượt quá ngưỡng liên quan đến khả năng giám sát của UE, trong đó khả năng giám sát là để giám sát nhiều sóng mang dựa vào nhịp, trong đó sự phân bổ của ít nhất một trong số nhiều phần tử kênh điều khiển (control channel element - CCE) không chồng lấn hoặc nhiều giải mã mù thỏa mãn khả năng trên mỗi nhịp của UE, trong đó sự phân bổ là trong số nhiều tập hợp sóng mang, và trong đó mỗi tập hợp sóng mang trong số nhiều tập hợp sóng mang được kết hợp với khoảng cách sóng mang con tương ứng và cấu hình nhịp tương ứng; và

nhận các cuộc truyền thông trên nhiều sóng mang theo sự phân bổ.

2. UE theo điểm 1, trong đó một số sóng mang, trong số nhiều sóng mang, vượt quá ngưỡng liên quan đến khả năng giám sát của UE, trong đó khả năng giám sát là để giám sát nhiều sóng mang dựa vào nhịp, và trong đó xác định sự phân bổ dựa ít nhất một phần vào số sóng mang vượt quá ngưỡng.

3. UE theo điểm 1, trong đó khả năng trên mỗi nhịp là khả năng trên mỗi nhịp thứ nhất và dành riêng cho cấu hình nhịp thứ nhất, trong đó tập hợp sóng mang thứ nhất trong số nhiều tập hợp sóng mang được kết hợp với cấu hình nhịp thứ nhất, và trong đó tập hợp sóng mang thứ hai trong số nhiều tập hợp sóng mang được kết hợp với khả năng trên mỗi nhịp thứ hai dành riêng cho cấu hình nhịp thứ hai.

4. UE theo điểm 3, trong đó sự phân bổ dựa ít nhất một phần vào cấu hình nhịp thứ nhất và cấu hình nhịp thứ hai.

5. UE theo điểm 1, trong đó sự phân bổ dựa ít nhất một phần vào quy tắc chỉ báo rằng, đối với nhịp cho trước được kết hợp với khoảng cách sóng mang con cho trước và cấu hình

nhịp cho trước, UE không nhận số lượng CCE không chồng lấn hoặc thực hiện số lượng giải mã mà vượt qua mức tối thiểu trong số:

số lượng giải mã mà hoặc CCE không chồng lấn tối đa được chỉ báo bởi khả năng trên mỗi nhịp cho nhịp cho trước, và

tổng số lượng giải mã mà hoặc CCE không chồng lấn tối đa trên các nhịp tương ứng của nhiều sóng mang.

6. UE theo điểm 5, trong đó các nhịp tương ứng bao gồm sự kết hợp của nhịp thứ nhất trên sóng mang thứ nhất, trong số nhiều sóng mang, và nhịp thứ hai trên sóng mang thứ hai trong số nhiều sóng mang.

7. UE theo điểm 5, trong đó các nhịp tương ứng bao gồm nhịp thứ nhất trên sóng mang thứ nhất, trong số nhiều sóng mang, và nhịp thứ hai trên sóng mang thứ hai, trong số nhiều sóng mang, trong đó nhịp thứ hai chồng lấn ít nhất một phần với nhịp thứ nhất.

8. UE theo điểm 7, trong đó nhịp thứ hai bắt đầu với cùng ký hiệu như nhịp thứ nhất.

9. UE theo điểm 5, trong đó, khi UE hỗ trợ nhiều cấu hình nhịp và không gian tìm kiếm hoặc cấu hình tập hợp tài nguyên điều khiển được căn chỉnh với nhiều cấu hình nhịp, cấu hình nhịp cho trước là cấu hình nhịp, trong số nhiều cấu hình nhịp, được kết hợp với số lượng CCE không chồng lấn hoặc giải mã mà lớn nhất trên mỗi nhịp.

10. UE theo điểm 1, trong đó sự phân bổ dựa ít nhất một phần vào quy tắc chỉ báo rằng, đối với nhịp cho trước được kết hợp với khoảng cách sóng mang con cho trước, cấu hình nhịp cho trước, và số nhịp cho trước trên mỗi khe, UE không nhận số lượng CCE không chồng lấn hoặc thực hiện số lượng giải mã mà vượt qua mức tối thiểu trong số:

số lượng giải mã mà hoặc CCE không chồng lấn tối đa được chỉ báo bởi khả năng trên mỗi nhịp cho nhịp cho trước, và

tổng số lượng giải mã mà hoặc CCE không chồng lấn tối đa trên các nhịp tương ứng của nhiều sóng mang.

11. UE theo điểm 1, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý, khi xác định phân bổ, được tạo cấu hình để:

xác định số lượng sóng mang hiệu quả cho khoảng cách sóng mang con cho trước dựa ít nhất một phần vào tổng số sóng mang của nhiều sóng mang, số sóng mang của khoảng cách sóng mang con cho trước, và ngưỡng liên quan đến khả năng giám sát để giám sát nhiều sóng mang dựa vào nhịp, trong đó ngưỡng nhận dạng tổng số sóng mang mà UE hỗ trợ phát hiện mù trên mỗi nhịp hoặc giới hạn CCE; và

xác định sự phân bổ, liên quan đến sóng mang thứ nhất và sóng mang thứ hai được kết hợp với khoảng cách sóng mang con cho trước, dựa ít nhất một phần vào các khả năng trên mỗi nhịp tương ứng của sóng mang thứ nhất và sóng mang thứ hai và vào số lượng sóng mang hiệu quả.

12. UE theo điểm 11, trong đó khả năng trên mỗi nhịp tương ứng của sóng mang thứ nhất và sóng mang thứ hai là dựa ít nhất một phần vào các cấu hình nhịp tương ứng của sóng mang thứ nhất và sóng mang thứ hai.

13. UE theo điểm 1, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý, khi xác định phân bổ, được tạo cấu hình để:

lựa chọn các khe tương ứng của nhiều sóng mang;

xác định, cho tập hợp sóng mang, của nhiều sóng mang, tập hợp giá trị dựa ít nhất một phần vào việc chia số lượng giải mã mù tối đa tương ứng hoặc số lượng CCE không chồng lấn tối đa tương ứng trên các tập hợp nhịp tương ứng của các khe tương ứng của tập hợp sóng mang cho số lượng giải mã mù hoặc CCE không chồng lấn tối đa tương ứng được chỉ báo bởi các khả năng trên mỗi nhịp tương ứng cho các tập hợp nhịp tương ứng; và

xác định phân bổ sao cho tổng của tập hợp các giá trị không vượt quá ngưỡng liên quan đến khả năng giám sát của UE.

14. UE theo điểm 13, trong đó sự phân bổ dựa ít nhất một phần vào quy tắc rằng khả năng trên mỗi nhịp không bị vượt quá đối với mỗi nhịp trong số các tập hợp nhịp tương ứng.

15. UE theo điểm 1, trong đó cấu hình liên quan đến nhiều sóng mang hơn bao gồm nhiều sóng mang, trong đó nhiều sóng mang hơn bao gồm một hoặc nhiều sóng mang được kết hợp với cấu hình giám sát dựa vào khe, trong đó nhiều sóng mang được kết hợp với cấu hình giám sát dựa vào nhịp, và trong đó sự phân bổ dựa ít nhất một phần vào sự phân chia cứng giữa nhiều sóng mang và một hoặc nhiều sóng mang.

16. Trạm gốc để truyền thông không dây, trạm gốc 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:

truyền thông tin cấu hình cho nhiều sóng mang, trong đó một số sóng mang, trong số nhiều sóng mang, vượt quá ngưỡng liên quan đến khả năng giám sát của thiết bị người dùng (user equipment - UE), trong đó khả năng giám sát là để giám sát nhiều sóng mang dựa vào nhịp, trong đó, đối với nhiều sóng mang, sự phân bổ của ít nhất một trong số nhiều phần tử kênh điều khiển (control channel element - CCE) không chồng lấn hoặc nhiều giải mã mù thỏa mãn khả năng trên mỗi nhịp của UE, trong đó sự phân bổ là trong số nhiều tập hợp sóng mang, và trong đó mỗi tập hợp sóng mang trong số nhiều tập hợp sóng mang được kết hợp với khoảng cách sóng mang con tương ứng và cấu hình nhịp tương ứng; và

truyền các cuộc truyền thông trên nhiều sóng mang theo sự phân bổ.

17. Trạm gốc theo điểm 16, trong đó một số sóng mang, trong số nhiều sóng mang, vượt quá ngưỡng liên quan đến khả năng giám sát của UE, trong đó khả năng giám sát là để giám sát nhiều sóng mang dựa vào nhịp, và trong đó xác định sự phân bổ dựa ít nhất một phần vào số sóng mang vượt quá ngưỡng.

18. Trạm gốc theo điểm 16, trong đó khả năng trên mỗi nhịp là khả năng trên mỗi nhịp thứ nhất và dành riêng cho cấu hình nhịp thứ nhất, trong đó nhóm sóng mang thứ nhất của nhiều sóng mang được kết hợp với cấu hình nhịp thứ nhất, và trong đó nhóm sóng mang thứ hai của nhiều sóng mang được kết hợp với khả năng trên mỗi nhịp thứ hai dành riêng cho cấu hình nhịp thứ hai.

19. Trạm gốc theo điểm 18, trong đó sự phân bổ dựa ít nhất một phần vào khả năng trên mỗi nhịp thứ nhất và khả năng trên mỗi nhịp thứ hai.

20. Trạm gốc theo điểm 16, trong đó sự phân bổ dựa ít nhất một phần vào quy tắc chỉ báo rằng, đối với nhịp cho trước được kết hợp với khoảng cách sóng mang con cho trước và cấu hình nhịp cho trước, UE không nhận số lượng CCE không chồng lấn hoặc thực hiện số lượng giải mã mũ vượt qua mức tối thiểu trong số:

số lượng giải mã mũ hoặc CCE không chồng lấn tối đa được chỉ báo bởi khả năng trên mỗi nhịp cho nhịp cho trước, và

tổng số lượng giải mã mũ hoặc CCE không chồng lấn tối đa trên các nhịp tương ứng của nhiều sóng mang.

21. Trạm gốc theo điểm 20, trong đó các nhịp tương ứng bao gồm sự kết hợp của nhịp thứ nhất trên sóng mang thứ nhất, trong số nhiều sóng mang, và nhịp thứ hai trên sóng mang thứ hai trong số nhiều sóng mang.

22. Trạm gốc theo điểm 20, trong đó các nhịp tương ứng bao gồm nhịp thứ nhất trên sóng mang thứ nhất, trong số nhiều sóng mang, và nhịp thứ hai trên sóng mang thứ hai, trong số nhiều sóng mang, trong đó nhịp thứ hai chồng lấn ít nhất một phần với nhịp thứ nhất.

23. Trạm gốc theo điểm 22, trong đó nhịp thứ hai bắt đầu với cùng ký hiệu như nhịp thứ nhất.

24. Trạm gốc theo điểm 20, trong đó, khi UE hỗ trợ nhiều cấu hình nhịp cho nhịp cho trước và không gian tìm kiếm hoặc cấu hình tập hợp tài nguyên điều khiển được căn chỉnh với nhiều cấu hình nhịp, cấu hình nhịp cho trước là cấu hình nhịp, trong số nhiều cấu hình nhịp, được kết hợp với số lượng CCE không chồng lấn hoặc giải mã mũ lớn nhất trên mỗi nhịp.

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

nhận thông tin cấu hình cho nhiều sóng mang, trong đó một số sóng mang, trong số nhiều sóng mang, vượt quá ngưỡng liên quan đến khả năng giám sát của UE, trong đó khả năng giám sát là để giám sát nhiều sóng mang dựa vào nhịp, trong đó sự phân bổ của ít nhất một trong số nhiều phần tử kênh điều khiển (control channel element - CCE) không chồng lấn hoặc nhiều giải mã mù thỏa mãn khả năng trên mỗi nhịp của UE, trong đó sự phân bổ là trong số nhiều tập hợp sóng mang, và trong đó mỗi tập hợp sóng mang trong số nhiều tập hợp sóng mang được kết hợp với khoảng cách sóng mang con tương ứng và cấu hình nhịp tương ứng; và

nhận các cuộc truyền thông trên nhiều sóng mang theo sự phân bổ.

26. Phương pháp theo điểm 25, trong đó một số sóng mang, trong số nhiều sóng mang, vượt quá ngưỡng liên quan đến khả năng giám sát của UE, trong đó khả năng giám sát là để giám sát nhiều sóng mang dựa vào nhịp, và trong đó xác định sự phân bổ dựa ít nhất một phần vào số sóng mang vượt quá ngưỡng.

27. Phương pháp theo điểm 25, trong đó khả năng trên mỗi nhịp là khả năng trên mỗi nhịp thứ nhất và dành riêng cho cấu hình nhịp thứ nhất, trong đó tập hợp sóng mang thứ nhất trong số nhiều tập hợp sóng mang được kết hợp với cấu hình nhịp thứ nhất, và trong đó tập hợp sóng mang thứ hai trong số nhiều tập hợp sóng mang được kết hợp với khả năng trên mỗi nhịp thứ hai dành riêng cho cấu hình nhịp thứ hai.

28. Phương pháp theo điểm 27, trong đó sự phân bổ dựa ít nhất một phần vào khả năng trên mỗi nhịp thứ nhất và khả năng trên mỗi nhịp thứ hai.

29. Phương pháp theo điểm 25, trong đó sự phân bổ dựa ít nhất một phần vào quy tắc chỉ báo rằng, đối với nhịp cho trước được kết hợp với khoảng cách sóng mang con cho trước và cấu hình nhịp cho trước, UE không nhận số lượng CCE không chồng lấn hoặc thực hiện số lượng giải mã mù vượt qua mức tối thiểu trong số:

số lượng giải mã mù hoặc CCE không chồng lấn tối đa được chỉ báo bởi khả năng trên mỗi nhịp cho nhịp cho trước, và

tổng số lượng giải mã mù hoặc CCE không chồng lấn tối đa trên các nhịp tương ứng của nhiều sóng mang.

30. Phương pháp theo điểm 29, trong đó các nhịp tương ứng bao gồm sự kết hợp của nhịp thứ nhất trên sóng mang thứ nhất, trong số nhiều sóng mang, và nhịp thứ hai trên sóng mang thứ hai trong số nhiều sóng mang.

31. Phương pháp theo điểm 29, trong đó các nhịp tương ứng bao gồm nhịp thứ nhất trên sóng mang thứ nhất, trong số nhiều sóng mang, và nhịp thứ hai trên sóng mang thứ hai, trong số nhiều sóng mang, trong đó nhịp thứ hai chồng lấn ít nhất một phần với nhịp thứ nhất.

32. Phương pháp theo điểm 31, trong đó nhịp thứ hai bắt đầu với cùng ký hiệu như nhịp thứ nhất.

33. Phương pháp theo điểm 29, trong đó, khi UE hỗ trợ nhiều cấu hình nhịp cho nhịp cho trước và không gian tìm kiếm hoặc cấu hình tập hợp tài nguyên điều khiển được căn chỉnh với nhiều cấu hình nhịp, cấu hình nhịp cho trước là cấu hình nhịp, trong số nhiều cấu hình nhịp, được kết hợp với số lượng CCE không chồng lấn hoặc giải mã mũ lớn nhất trên mỗi nhịp.

34. Phương pháp theo điểm 25, trong đó sự phân bổ dựa ít nhất một phần vào quy tắc chỉ báo rằng, đối với nhịp cho trước được kết hợp với khoảng cách sóng mang con cho trước, cấu hình nhịp cho trước, và số nhịp cho trước trên mỗi khe, UE không nhận số lượng CCE không chồng lấn hoặc thực hiện số lượng giải mã mũ vượt qua mức tối thiểu trong số:

số lượng giải mã mũ hoặc CCE không chồng lấn tối đa được chỉ báo bởi khả năng trên mỗi nhịp cho nhịp cho trước, và

tổng số lượng giải mã mũ hoặc CCE không chồng lấn tối đa trên các nhịp tương ứng của nhiều sóng mang.

35. Phương pháp theo điểm 25, trong đó bước xác định sự phân bổ còn bao gồm:

xác định số lượng sóng mang hiệu quả cho khoảng cách sóng mang con cho trước dựa ít nhất một phần vào tổng số sóng mang của nhiều sóng mang, số sóng mang của khoảng cách sóng mang con cho trước, và ngưỡng liên quan đến khả năng giám sát để

giám sát nhiều sóng mang dựa vào nhịp, trong đó ngưỡng nhận dạng tổng số sóng mang mà UE hỗ trợ phát hiện mù trên mỗi nhịp hoặc giới hạn CCE; và

xác định sự phân bổ, liên quan đến sóng mang thứ nhất và sóng mang thứ hai được kết hợp với khoảng cách sóng mang con cho trước, dựa ít nhất một phần vào các khả năng trên mỗi nhịp tương ứng của sóng mang thứ nhất và sóng mang thứ hai và vào số lượng sóng mang hiệu quả.

36. Phương pháp theo điểm 35, trong đó khả năng trên mỗi nhịp tương ứng của sóng mang thứ nhất và sóng mang thứ hai dựa ít nhất một phần vào các cấu hình nhịp tương ứng của sóng mang thứ nhất và sóng mang thứ hai.

37. Phương pháp theo điểm 25, trong đó bước xác định sự phân bổ còn bao gồm:

lựa chọn các khe tương ứng của nhiều sóng mang;

xác định, cho tập hợp sóng mang, của nhiều sóng mang, tập hợp giá trị dựa ít nhất một phần vào việc chia số lượng giải mã mù tối đa tương ứng hoặc số lượng CCE không chồng lấn tối đa tương ứng trên các tập hợp nhịp tương ứng của các khe tương ứng của tập hợp sóng mang cho số lượng giải mã mù hoặc CCE không chồng lấn tối đa tương ứng được chỉ báo bởi các khả năng trên mỗi nhịp tương ứng cho các tập hợp nhịp tương ứng; và

xác định sự phân bổ sao cho tổng của tập hợp các giá trị không vượt quá ngưỡng liên quan đến khả năng giám sát của UE.

38. Phương pháp theo điểm 37, trong đó sự phân bổ dựa ít nhất một phần vào quy tắc rằng khả năng trên mỗi nhịp sẽ không bị vượt quá đối với mỗi nhịp trong số các tập hợp nhịp tương ứng.

39. Phương pháp truyền thông không dây thực hiện bởi trạm gốc, phương pháp này bao gồm các bước:

truyền thông tin cấu hình cho nhiều sóng mang, trong đó một số sóng mang, của nhiều sóng mang, vượt quá ngưỡng liên quan đến khả năng giám sát của thiết bị người dùng (user equipment - UE), trong đó khả năng giám sát là để giám sát nhiều sóng mang dựa vào nhịp, trong đó, đối với nhiều sóng mang, sự phân bổ của ít nhất một trong số nhiều

phần tử kênh điều khiển (control channel element - CCE) không chồng lấn hoặc nhiều giải mã mù thỏa mãn khả năng trên mỗi nhịp của UE, trong đó sự phân bổ là trong số nhiều tập hợp sóng mang, và trong đó mỗi tập hợp sóng mang trong số nhiều tập hợp sóng mang được kết hợp với khoảng cách sóng mang con tương ứng và cấu hình nhịp tương ứng; và truyền các cuộc truyền thông trên nhiều sóng mang theo sự phân bổ.

40. Phương pháp theo điểm 39, trong đó một số sóng mang, trong số nhiều sóng mang, vượt quá ngưỡng liên quan đến khả năng giám sát của UE, trong đó khả năng giám sát là để giám sát nhiều sóng mang dựa vào nhịp, và trong đó xác định sự phân bổ dựa ít nhất một phần vào số sóng mang vượt quá ngưỡng.

41. Phương pháp theo điểm 39, trong đó khả năng trên mỗi nhịp là khả năng trên mỗi nhịp thứ nhất và dành riêng cho cấu hình nhịp thứ nhất, trong đó nhóm sóng mang thứ nhất của nhiều sóng mang được kết hợp với cấu hình nhịp thứ nhất, và trong đó nhóm sóng mang thứ hai của nhiều sóng mang được kết hợp với khả năng trên mỗi nhịp thứ hai dành riêng cho cấu hình nhịp thứ hai.

42. Phương pháp theo điểm 41, trong đó sự phân bổ dựa ít nhất một phần vào khả năng trên mỗi nhịp thứ nhất và khả năng trên mỗi nhịp thứ hai.

43. Phương pháp theo điểm 39, trong đó sự phân bổ dựa ít nhất một phần vào quy tắc chỉ báo rằng, đối với nhịp cho trước được kết hợp với khoảng cách sóng mang con cho trước và cấu hình nhịp cho trước, UE không nhận số lượng CCE không chồng lấn hoặc thực hiện số lượng giải mã mù vượt qua mức tối thiểu trong số:

số lượng giải mã mù hoặc CCE không chồng lấn tối đa được chỉ báo bởi khả năng trên mỗi nhịp cho nhịp cho trước, và

tổng số lượng giải mã mù hoặc CCE không chồng lấn tối đa trên các nhịp tương ứng của nhiều sóng mang.

44. Phương pháp theo điểm 43, trong đó các nhịp tương ứng bao gồm sự kết hợp của nhịp thứ nhất trên sóng mang thứ nhất, trong số nhiều sóng mang, và nhịp thứ hai trên sóng mang thứ hai trong số nhiều sóng mang.

45. Phương pháp theo điểm 43, trong đó các nhịp tương ứng bao gồm nhịp thứ nhất trên sóng mang thứ nhất, trong số nhiều sóng mang, và nhịp thứ hai trên sóng mang thứ hai, trong số nhiều sóng mang, trong đó nhịp thứ hai chồng lấn ít nhất một phần với nhịp thứ nhất.

46. Phương pháp theo điểm 45, trong đó nhịp thứ hai bắt đầu với cùng ký hiệu như nhịp thứ nhất.

47. Phương pháp theo điểm 43, trong đó, khi UE hỗ trợ nhiều cấu hình nhịp cho nhịp cho trước và không gian tìm kiếm hoặc cấu hình tập hợp tài nguyên điều khiển được căn chỉnh với nhiều cấu hình nhịp, cấu hình nhịp cho trước là cấu hình nhịp, trong số nhiều cấu hình nhịp, được kết hợp với số lượng CCE không chồng lấn hoặc giải mã mũ lớn nhất trên mỗi nhịp.

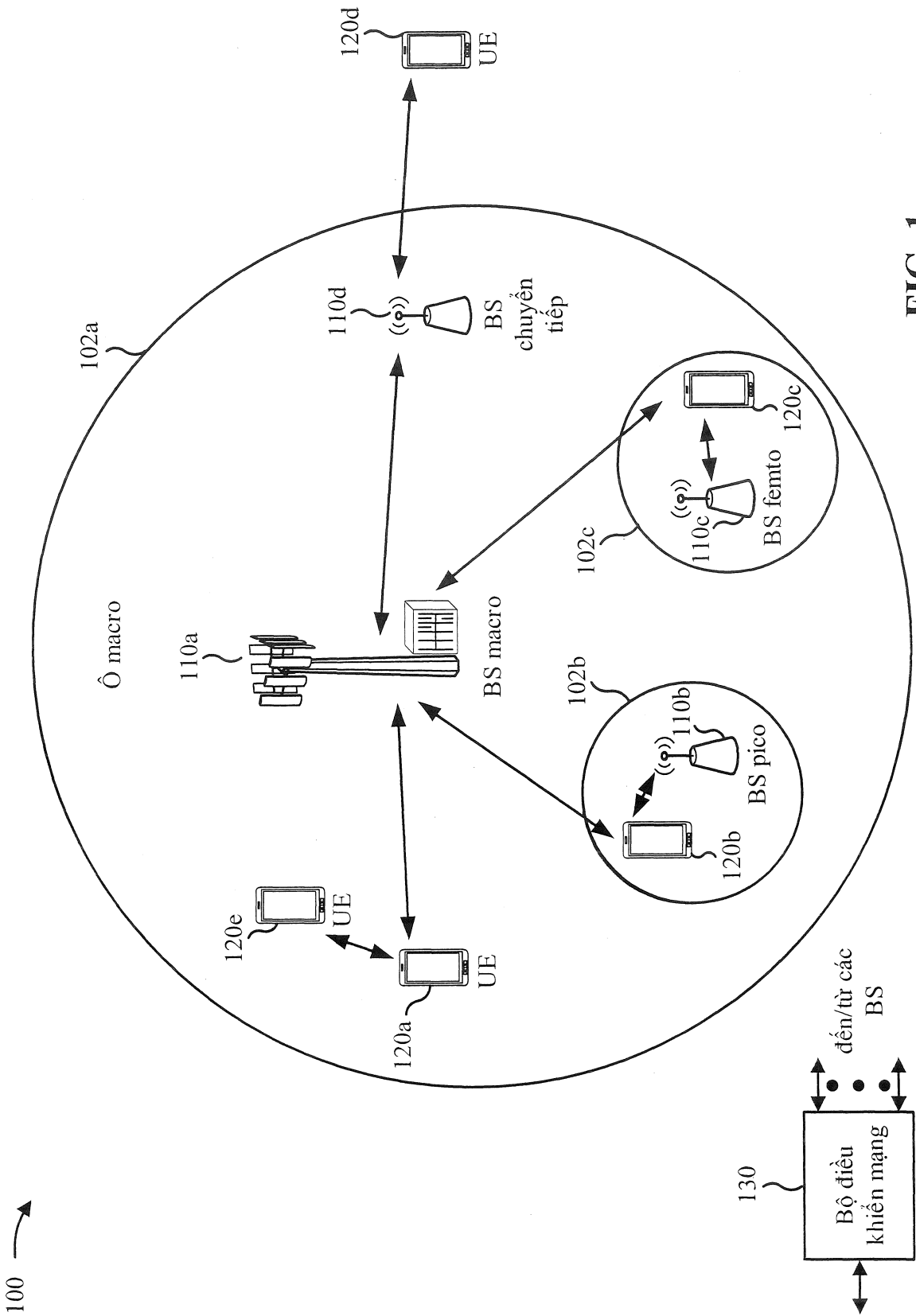


FIG. 1

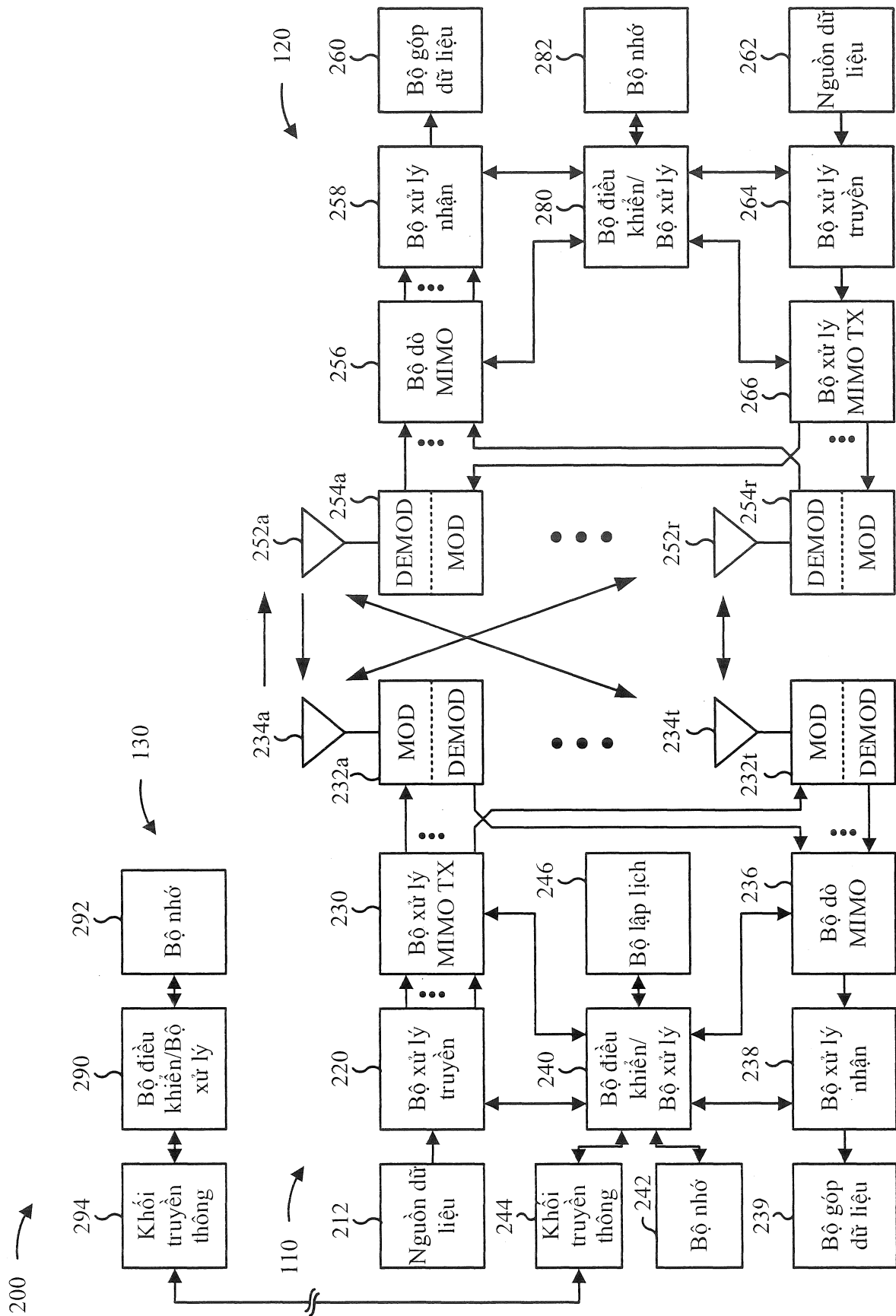


FIG. 2

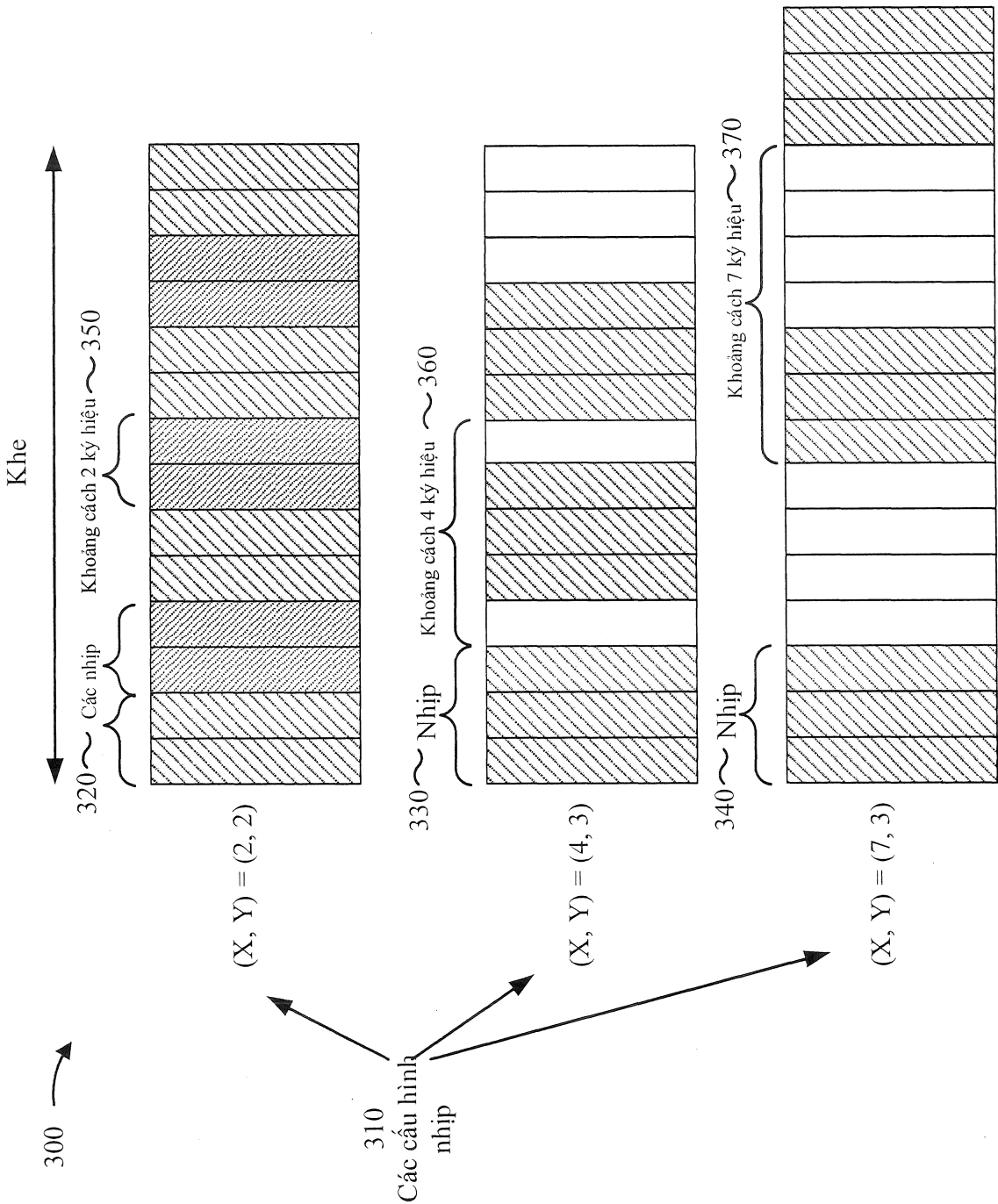


FIG. 3

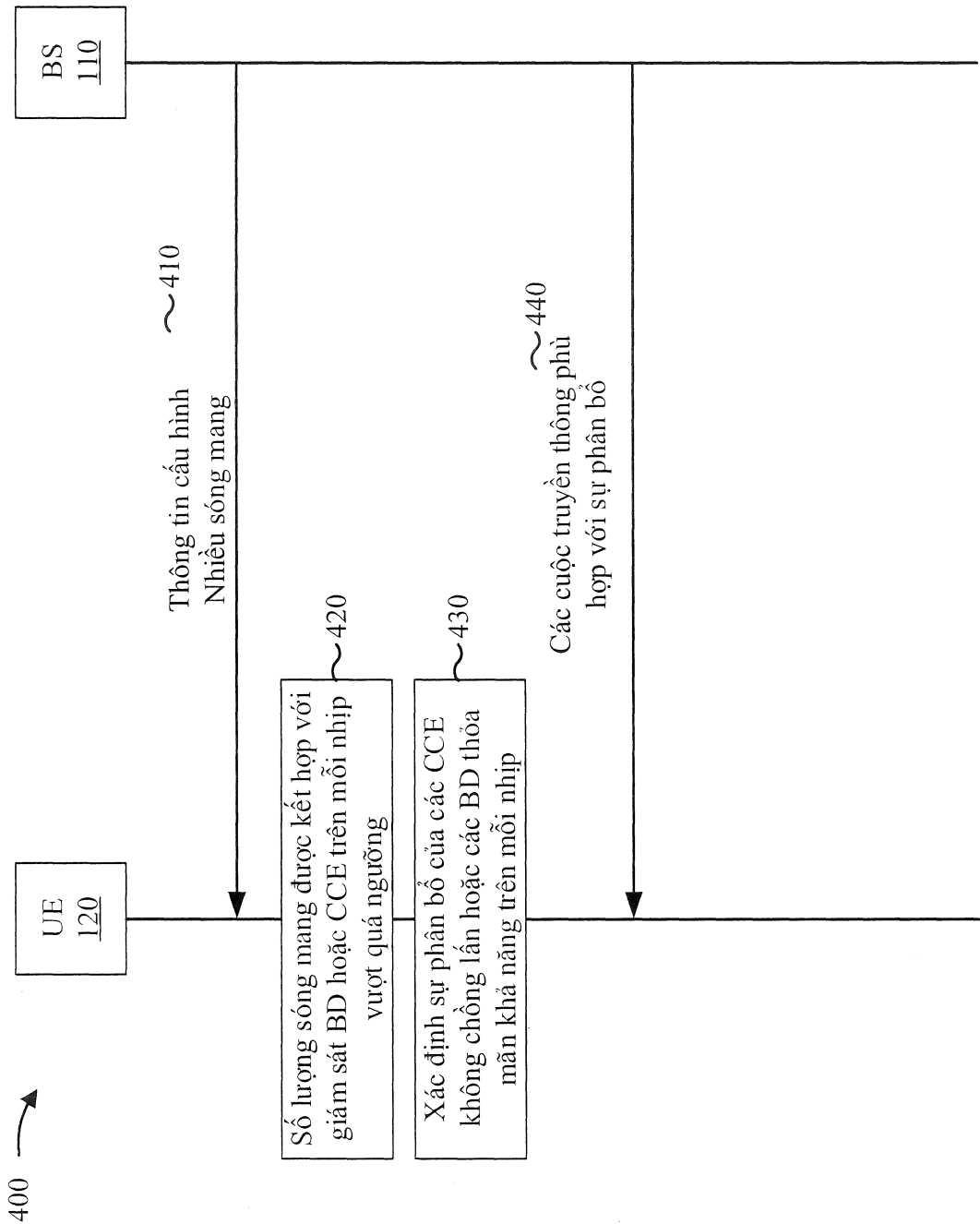


FIG. 4

500 

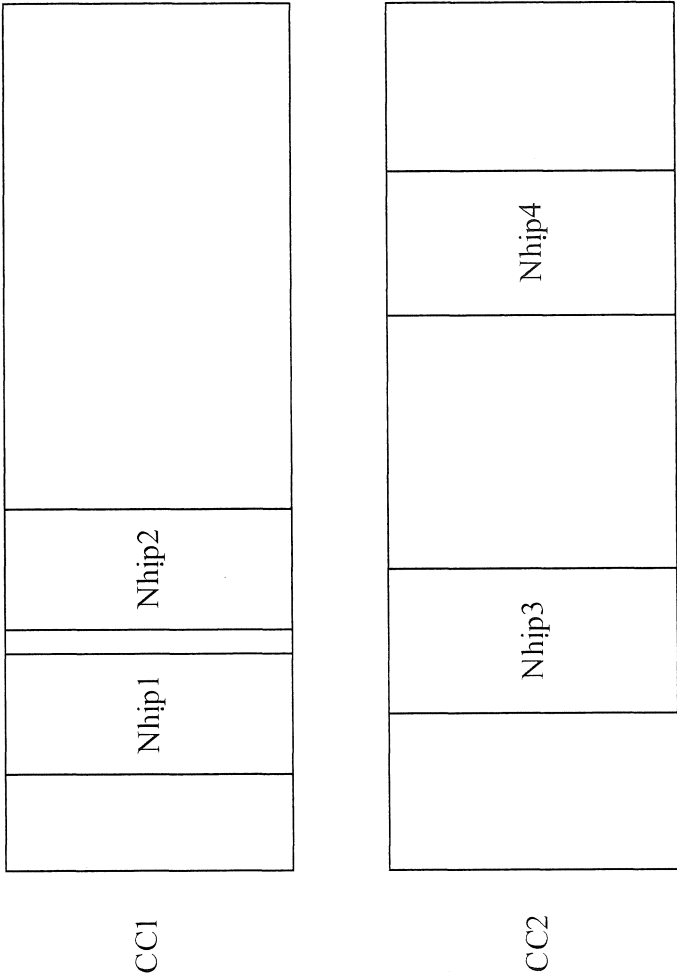


FIG. 5

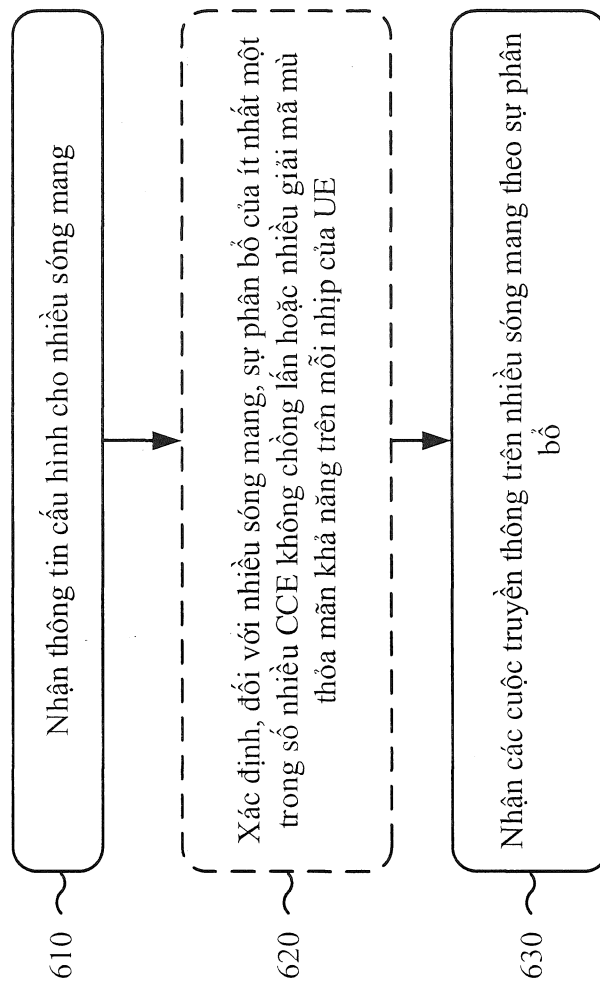


FIG. 6

700 →

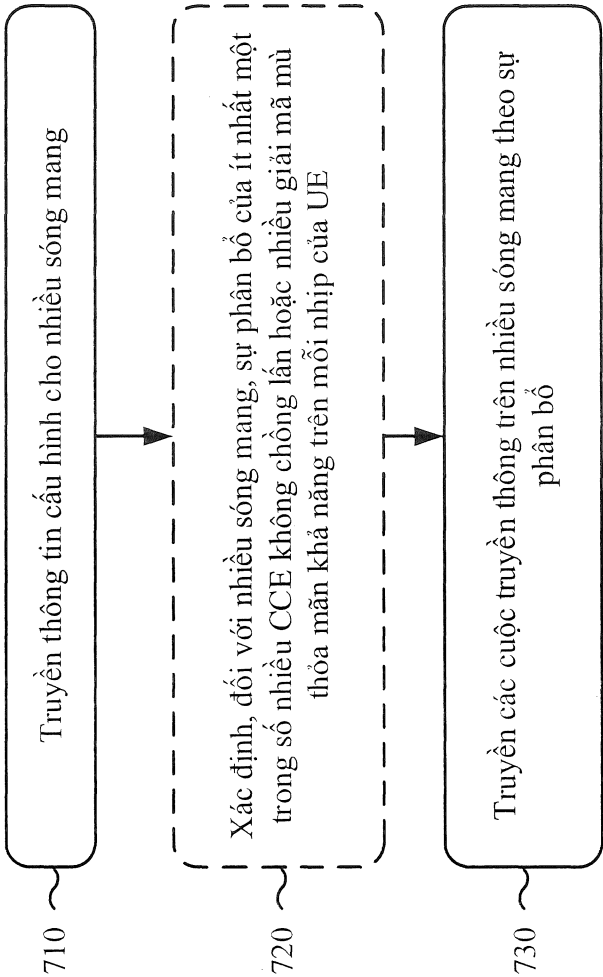


FIG. 7