



(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)



1-0049890

(51)^{2020.01} H04L 1/16; H04L 1/18

(13) B

(21) 1-2021-06606

(22) 15/04/2020

(86) PCT/US2020/028316 15/04/2020

(87) WO2020/226864 A1 12/11/2020

(30) 62/842,739 03/05/2019 US; 16/843,679 08/04/2020 US

(45) 25/08/2025 449

(43) 27/06/2022 411A

(73) QUALCOMM INCORPORATED (US)

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

(72) BAGHEL, Sudhir Kumar (IN); GULATI, Kapil (IN); BHARADWAJ, Arjun (IN);
NGUYEN, Tien Viet (VN); PATIL, Shailesh (US).

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

(54) THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG VÀ PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY
ĐƯỢC THỰC HIỆN BỞI THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG

(21) 1-2021-06606

(57) Nói chung các khía cạnh khác nhau của sáng chế đề cập đến truyền thông không dây, cụ thể là, thiết bị người dùng và phương pháp truyền thông không dây được thực hiện bởi thiết bị người dùng. Theo một số khía cạnh, thiết bị người dùng (user equipment - UE) có thể nhận một hoặc nhiều cuộc truyền thông liên kết phụ trên liên kết phụ giữa UE và UE khác. UE có thể truyền một hoặc nhiều cuộc truyền thông phản hồi yêu cầu lặp tự động lại (hybrid automatic repeat request - HARQ), gắn với một hoặc nhiều cuộc truyền thông liên kết phụ, trên liên kết phụ và trong tài nguyên phản hồi HARQ có trong chu kỳ báo cáo phản hồi nhiều khe. Tài nguyên phản hồi HARQ có thể bao gồm tập hợp tài nguyên báo nhận phủ định (negative acknowledgement - NACK) hoặc tập hợp tài nguyên NACK và tập hợp tài nguyên báo nhận (acknowledgement - ACK). Sáng chế còn đề cập đến nhiều khía cạnh khác.

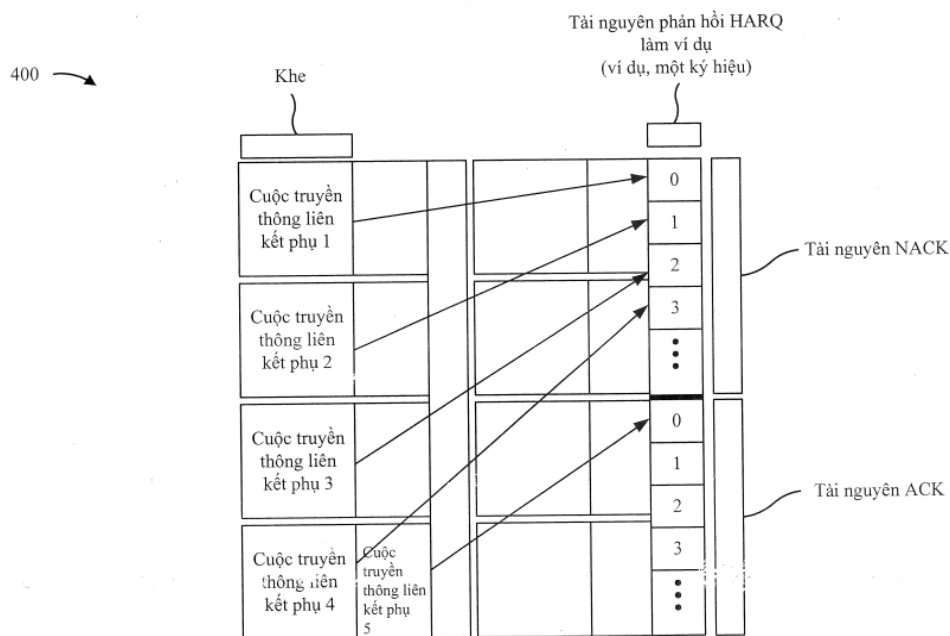


FIG. 4C

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Nói chung các khía cạnh của sáng chế đề cập đến lĩnh vực truyền thông không dây, và các kỹ thuật và thiết bị để phản hồi yêu cầu lặp tự động lai (hybrid automatic repeat request - HARQ) cho cuộc truyền thông liên kết phụ.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các hệ thống truyền thông không dây được triển khai rộng rãi để cung cấp các dịch vụ viễn thông khác nhau chẳng hạn như điện thoại, video, dữ liệu, gửi tin nhắn và phát quảng bá. Các hệ thống truyền thông không dây thông thường có thể sử dụng các công nghệ đa truy cập có khả năng hỗ trợ truyền thông với nhiều người dùng bằng cách dùng chung các tài nguyên hệ thống sẵn có (chẳng hạn, băng thông, công suất truyền, và/hoặc tương tự). Ví dụ về các công nghệ đa truy cập như vậy bao gồm các hệ thống đa truy cập phân chia theo mã (code division multiple access - CDMA), các hệ thống đa truy cập phân chia theo thời gian (time division multiple access - TDMA), các hệ thống đa truy cập phân chia theo tần số (frequency division multiple access - FDMA), các hệ thống đa truy cập phân chia theo tần số trực giao (orthogonal frequency division multiple access - OFDMA), các hệ thống đa truy cập phân chia theo tần số một sóng mang (single-carrier frequency divisional multiple access - SC-FDMA), các hệ thống đa truy cập phân chia theo mã đồng bộ phân chia theo thời gian (time division synchronous code division multiple access - TD-SCDMA), và hệ thống tiến hóa dài hạn (Long Term Evolution- LTE). LTE/LTE tiên tiến là một tập hợp các cải tiến của chuẩn di động Hệ thống Viễn thông Di động Toàn cầu (Universal Mobile Telecommunications System - UMTS) được công bố bởi Dự án Đối tác Thế hệ Thứ ba (Third Generation Partnership Project - 3GPP).

Mạng truyền thông không dây có thể bao gồm một số trạm gốc (base station - BS) có thể hỗ trợ truyền thông cho một số thiết bị người dùng (user equipment - UE). Thiết bị người dùng (UE) có thể truyền thông với trạm gốc (BS) qua đường xuống và đường lên. Đường xuống (hay liên kết xuôi) chỉ liên kết truyền thông từ BS đến UE, và đường lên (hay liên kết ngược) chỉ liên kết truyền thông từ UE đến BS. Như sẽ được mô tả chi tiết hơn dưới đây, BS có thể được gọi là nút B, gNB, điểm truy cập (access point - AP), đầu

vô tuyến, điểm thu phát (transmit receive point - TRP), BS vô tuyến mới (new radio - NR), nút B 5G, và/hoặc các thuật ngữ tương tự.

Các công nghệ đa truy cập trên đây đã được ứng dụng 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 (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 sóng, công nghệ anten nhiều đầu vào nhiều đầu ra (multiple-input multiple-output - MIMO) và cộng gộp sóng mang. Tuy nhiên, do nhu cầu truy cập băng rộng di động tiếp tục tăng, cho nên cần cải tiến thêm công nghệ LTE và NR. Tốt hơn là, các cải tiến này nên ứng dụng được cho nhiều công nghệ đa truy cập và các chuẩn viễn thông khác mà có sử dụng các công nghệ này.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo một số khía cạnh, phương pháp truyền thông không dây, được thực hiện bởi thiết bị người dùng (UE), có thể bao gồm bước nhận một hoặc nhiều cuộc truyền thông liên kết phụ trên liên kết phụ giữa UE và UE khác; và truyền một hoặc nhiều cuộc truyền thông phản hồi yêu cầu lặp tự động lai (HARQ), gắn với một hoặc nhiều cuộc truyền thông liên kết phụ, trên liên kết phụ và trong tài nguyên phản hồi HARQ có trong chu kỳ báo cáo phản hồi nhiều khe, trong đó tài nguyên phản hồi HARQ bao gồm tập hợp tài nguyên báo nhận phủ định (negative acknowledgement - NACK) hoặc tập hợp tài nguyên NACK và tập hợp tài nguyên báo nhận (acknowledgement - ACK).

Theo một số khía cạnh, UE truyền thông không dây có thể bao gồm bộ nhớ và một hoặc nhiều bộ xử lý được ghép nối hoạt động với bộ nhớ. Bộ nhớ và một hoặc nhiều bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để nhận một hoặc nhiều cuộc truyền thông liên kết phụ

trên liên kết phụ giữa UE và UE khác; và truyền một hoặc nhiều cuộc truyền thông phản hồi HARQ, gắn với một hoặc nhiều cuộc truyền thông liên kết phụ, trên liên kết phụ và trong tài nguyên phản hồi HARQ có trong chu kỳ báo cáo phản hồi nhiều khe, trong đó tài nguyên phản hồi HARQ bao gồm tập hợp tài nguyên NACK hoặc tập hợp tài nguyên NACK và tập hợp tài nguyên ACK.

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 một hoặc nhiều cuộc truyền thông liên kết phụ trên liên kết phụ giữa UE và UE khác; và truyền một hoặc nhiều cuộc truyền thông phản hồi HARQ, gắn với một hoặc nhiều cuộc truyền thông liên kết phụ, trên liên kết phụ và trong tài nguyên phản hồi HARQ có trong chu kỳ báo cáo phản hồi nhiều khe, trong đó tài nguyên phản hồi HARQ bao gồm: tập hợp tài nguyên NACK, hoặc tập hợp tài nguyên NACK và tập hợp tài nguyên ACK.

Theo một số khía cạnh, thiết bị truyền thông không dây có thể bao gồm phương tiện nhận một hoặc nhiều cuộc truyền thông liên kết phụ trên liên kết phụ giữa thiết bị và thiết bị khác; và phương tiện truyền một hoặc nhiều cuộc truyền thông phản hồi HARQ, gắn với một hoặc nhiều cuộc truyền thông liên kết phụ, trên liên kết phụ và trong tài nguyên phản hồi HARQ có trong chu kỳ báo cáo phản hồi nhiều khe, trong đó tài nguyên phản hồi HARQ bao gồm: tập hợp tài nguyên NACK, hoặc tập hợp tài nguyên NACK và tập hợp tài nguyên ACK.

Các khía cạnh thường bao gồm phương pháp, thiết bị, hệ thống, sản phẩm chương trình máy tính, phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính, thiết bị người dùng, trạm gốc, thiết bị truyền thông không dây, và hệ thống xử lý như được mô tả một cách cơ bản trong bản mô tả này có tham chiếu và được minh họa bằng bản mô tả và hình vẽ kèm theo.

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

theo sẽ được hiểu rõ hơn từ phần mô tả sau đây khi được xem xét cùng với các hình vẽ kèm theo. Mỗi trong các hình vẽ được đưa ra nhằm mục đích minh họa và mô tả, và không nhằm xác định các giới hạn của các điểm yêu cầu bảo hộ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Do đó, các dấu hiệu nêu trên của sáng chế có thể được hiểu chi tiết, phần mô tả cụ thể hơn, được nêu vắn tắt trên đây, có thể có được bằng cách tham chiếu đến các khía cạnh, một số khía cạnh trong đó được minh họa trên các hình vẽ kèm theo. Tuy nhiên, cần lưu ý rằng các hình vẽ kèm theo chỉ minh họa một số khía cạnh đặc trưng của sáng chế và do đó không được coi là làm hạn chế phạm vi của sáng chế, do phần mô tả có thể bao gồm các khía cạnh khác có hiệu quả ngang nhau. Các số tham chiếu giống nhau trong các hình vẽ khác nhau có thể nhận biết các chi tiết giống hoặc tương tự nhau.

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

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

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

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

Các Fig.4A đến Fig.4C là các sơ đồ minh họa một hoặc nhiều ví dụ về phản hồi yêu cầu lặp tự động lại (HARQ) cho cuộc truyền thông liên kết phụ, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

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

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, các khía cạnh khác nhau của sáng chế được mô tả đầy đủ hơn dựa vào các hình vẽ kèm theo. Tuy nhiên, sáng chế có thể được thể hiện ở nhiều dạng khác nhau và không được hiểu là bị giới hạn ở bất kỳ cấu trúc hoặc chức năng cụ thể nào được nêu trong bản mô tả này. Đúng hơn là, các khía cạnh này được bộc lộ để bản mô tả sáng chế

trở nên toàn diện và hoàn chỉnh, và sẽ truyền đạt đầy đủ phạm vi của sáng chế đến người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này. Dựa trên các nguyên lý được đề xuất ở đây, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể thấy rằng phạm vi của sáng chế dự định bao gồm mọi khía cạnh của sáng chế được đề xuất ở đây, cho dù được thực hiện độc lập hay kết hợp với bất kỳ khía cạnh nào khác của sáng chế. Ví dụ, thiết bị có thể được triển khai hoặc phương pháp có thể được thực hiện nhờ sử dụng một số khía cạnh bất kỳ được đề xuất 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 xuất ở đây. Cần phải hiểu rằng mọi khía cạnh của sáng chế bộc lộ ở đây có thể được thực hiện bằng một hoặc nhiều phần tử nêu trong yêu cầu bảo hộ.

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

Cần lưu ý là mặc dù các khía cạnh có thể được mô tả ở đây bằng cách sử dụng thuật ngữ thường liên quan đến công nghệ không dây 3G và/hoặc 4G, nhưng các khía cạnh của sáng chế có thể được áp dụng trong các hệ thống truyền thông dựa trên hệ thống khác, như 5G và sau này, bao gồm cả các công nghệ vô tuyến mới.

Fig.1 là sơ đồ minh họa mạng không dây 100 trong đó các khía cạnh của sáng chế có thể được thực hiện. Mạng không dây 100 có thể là mạng LTE hoặc một mạng không dây khác nào đó, như mạng 5G hoặc NR chẳng hạn. Mạng không dây 100 có thể bao gồm một số BS 110 (được thể hiện trên hình vẽ là BS 110a, BS 110b, BS 110c và BS 110d) và các thực thể mạng khác. BS là thực thể truyền thông với thiết bị người dùng (UE) và có thể cũng được gọi là trạm gốc, BS NR, nút B, gNB, nút B (NB) 5G, điểm truy cập, điểm thu phát (TRP), và/hoặc tương tự. Mỗi BS có thể cung cấp vùng phủ sóng truyền thông cho một vùng địa lý cụ thể. Trong 3GPP, thuật ngữ “ô” có thể chỉ vùng phủ

sóng của BS và/hoặc hệ thống con BS phục vụ vùng phủ sóng này, tùy thuộc vào ngữ cảnh mà thuật ngữ này được sử dụng.

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

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

Mạng không dây 100 có thể cũng bao gồm các trạm chuyển tiếp. Trạm chuyển tiếp là thực thể có thể nhận cuộc truyền dữ liệu từ trạm ngược dòng (ví dụ, BS hoặc UE) và gửi cuộc truyền dữ liệu đến trạm xuôi dòng (ví dụ, UE hoặc BS). Trạm chuyển tiếp cũng có thể là UE mà có thể chuyển tiếp các cuộc truyền cho các UE khác. Trong ví dụ thể hiện trên Fig.1, trạm chuyển tiếp 110d có thể truyền thông với BS macro 110a và UE 120d để hỗ trợ truyền thông giữa BS 110a và UE 120d. Trạm chuyển tiếp cũng có thể được gọi là BS chuyển tiếp, trạm gốc chuyển tiếp, bộ phận chuyển tiếp, và/hoặc các thuật ngữ tương tự.

Mạng không dây 100 có thể là mạng không đồng nhất bao gồm các BS thuộc nhiều kiểu khác nhau, ví dụ, các BS macro, các BS pico, các BS femto, các BS chuyển

tiếp, và/hoặc tương tự. Các loại BS khác nhau này có thể có các mức công suất truyền khác nhau, vùng phủ sóng khác nhau, và mức độ ảnh hưởng khác nhau đối với nhiễu trong mạng không dây 100. Ví dụ, BS macro có thể có mức công suất truyền cao (ví dụ, từ 5 đến 40 oát (Watt - W)) trong khi BS pico, BS femto, và các BS chuyển tiếp có thể có mức công suất truyền thấp hơn (ví dụ, từ 0,1 đến 2 W).

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

Các UE 120 (ví dụ, 120a, 120b, 120c) có thể được phân tán khắp mạng không dây 100, và mỗi UE có thể cố định hoặc di động. UE có thể truyền thông với một hoặc nhiều BS trong mạng không dây 100, có thể truyền thông trực tiếp với UE khác (ví dụ, UE 120a và UE 120e, như được minh họa trên Fig.1) qua liên kết phụ, và/hoặc tương tự.

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

Một số UE có thể được xem là các UE truyền thông kiểu máy (machine-type communication - MTC) hoặc truyền thông kiểu máy phát triển hoặc cải tiến (evolved hoặc enhanced machine-type communication - eMTC). Các UE MTC và eMTC bao gồm, ví dụ, robot, thiết bị bay không người lái, thiết bị từ xa, cảm biến, máy đo, thiết bị giám sát, thẻ vị trí, và/hoặc các thiết bị tương tự, mà có thể truyền thông với trạm gốc, thiết bị khác (ví dụ, thiết bị từ xa) hoặc một thực thể khác nào đó. Nút không dây có thể

cung cấp, ví dụ, khả năng kết nối cho hoặc đến mạng (ví dụ, mạng diện rộng như Internet hoặc mạng kiểu ô) qua liên kết truyền thông có dây hoặc không dây. Một số UE có thể được xem là thiết bị internet vạn vật (Internet-of-Things - IoT), và/hoặc có thể được cài đặt như thiết bị NB-IoT (internet vạn vật băng hẹp). Một số UE có thể được xem là thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng (Customer Premises Equipment - CPE). UE 120 có thể chứa bên trong vỏ mà chứa đựng các thành phần của UE 120, như thành phần bộ xử lý, thành phần bộ nhớ, và/hoặc các thành phần tương tự.

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

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

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

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

Ở trạm gốc 110, bộ xử lý truyền 220 có thể nhận dữ liệu từ nguồn dữ liệu 212 cho một hoặc nhiều UE, chọn một hoặc nhiều sơ đồ điều chế và mã hóa (modulation and coding 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) sơ đồ MCS được chọn cho UE, và cung cấp các ký hiệu dữ liệu cho tất cả UE. Bộ xử lý truyền 220 cũng có thể xử lý thông tin hệ thống (ví dụ, cho thông tin phân chia tài nguyên bán tĩnh (semi-static resource partitioning information - SRPI), và/hoặc tương tự) và thông tin điều khiển (ví dụ, các yêu cầu CQI, thông tin cấp phép, báo hiệu lớp trên, và/hoặc tương tự) và cung cấp các ký hiệu mào đầu và các ký hiệu điều khiển. Bộ xử lý truyền 220 cũng có thể tạo ra các ký hiệu tham chiếu cho các tín hiệu tham chiếu (ví dụ, tín hiệu tham chiếu dành riêng cho ô (cell-specific reference signal - CRS) và các tín hiệu đồng bộ hóa (ví dụ, tín hiệu đồng bộ hóa sơ cấp (primary synchronization signal - PSS) và tín hiệu đồng bộ hóa thứ cấp (secondary synchronization signal - SSS)). Bộ xử lý nhiều đầu vào nhiều đầu ra (MIMO) truyền (Tx) 230 có thể thực hiện xử lý không gian (ví dụ, tiền mã hóa) trên các ký hiệu dữ liệu, ký hiệu điều khiển, ký hiệu mào đầu và/hoặc các ký hiệu tham chiếu, nếu có thể, và có thể cung cấp T dòng ký hiệu đầu ra cho T bộ điều chế (MOD) từ 232a đến 232t. Mỗi bộ điều chế 232 có thể xử lý dòng ký hiệu đầu ra tương ứng (ví dụ, cho OFDM, và/hoặc tương tự) để thu nhận dòng mẫu đầu ra. Mỗi bộ điều chế 232 có thể còn xử lý (ví dụ, chuyển đổi sang tín hiệu 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 từ 232a đến 232t có thể được truyền lần lượt qua T anten từ 234a đến 234t. Theo các khía cạnh khác nhau được mô tả chi tiết hơn dưới đây, các tín hiệu đồng bộ hóa có thể được tạo ra bằng kỹ thuật mã hóa vị trí để truyền thông tin bổ sung.

Tại UE 120, các anten từ 252a đến 252r có thể nhận các tín hiệu đường xuống từ trạm gốc 110 và/hoặc các trạm gốc khác và có thể cung cấp các tín hiệu nhận được lần lượt cho các bộ giải điều chế (demodulator - DEMOD) từ 254a đến 254r. Mỗi bộ giải điều chế 254 có thể làm thích ứng (ví dụ, lọc, khuếch đại, chuyển đổi giảm, và số hóa) tín hiệu nhận được để thu nhận các mẫu đầu vào. Mỗi bộ giải điều chế 254 có thể còn xử lý các mẫu đầu vào (ví dụ, cho OFDM, và/hoặc tương tự) để thu nhận các ký hiệu nhận được. Bộ dò MIMO 256 có thể thu được các ký hiệu nhận được từ tất cả R bộ giải điều chế từ 254a đến 254r, thực hiện dò MIMO trên các ký hiệu nhận được nếu có thể, và

cung cấp các ký hiệu dò được. Bộ xử lý nhận 258 có thể xử lý (ví dụ, giải điều chế và giải mã) các ký hiệu dò được, cung cấp dữ liệu đã giải mã của UE 120 đến bộ góp dữ liệu 260, và cung cấp thông tin điều khiển đã giải mã và thông tin hệ thống cho bộ điều khiển/bộ xử lý 280. Bộ xử lý kênh có thể xác định công suất nhận 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 tín hiệu tham chiếu (reference signal received quality - RSRQ), chỉ báo chất lượng kênh (channel quality indicator - CQI), và/hoặc các tương tự. Theo một số khía cạnh, một hoặc nhiều thành phần của UE 120 có thể được chứa trong vỏ.

Trên đường lên, tại UE 120, bộ xử lý truyền 264 có thể nhận và xử lý dữ liệu từ nguồn dữ liệu 262 và thông tin điều khiển (ví dụ, cho các báo cáo bao gồm RSRP, RSSI, RSRQ, CQI, và/hoặc các tương tự) từ bộ điều khiển/bộ xử lý 280. Bộ xử lý truyền 264 cũng có thể tạo ra các ký hiệu tham chiếu cho một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu. Các ký hiệu từ bộ xử lý truyền 264 có thể được tiền mã hóa bởi bộ xử lý MIMO TX 266 nếu có thể, còn được xử lý bởi các bộ điều chế từ 254a đến 254r (ví dụ, cho DFT-s-OFDM, CP-OFDM, và/hoặc tương tự), và được truyền đến trạm gốc 110. Ở trạm gốc 110, các tín hiệu đường lên từ UE 120 và các UE khác có thể được nhận bởi anten 234, được xử lý bởi các bộ giải điều chế 232, được phát hiện bởi bộ dò MIMO 236 nếu có thể, và còn được xử lý bởi bộ xử lý nhận 238 để thu được dữ liệu đã giải mã và thông tin điều khiển do UE 120 gửi. Bộ xử lý nhận 238 có thể cung cấp dữ liệu đã giải mã cho bộ góp dữ liệu 239 và thông tin điều khiển đã giải mã cho bộ điều khiển/bộ xử lý 240. Trạm gốc 110 có thể bao gồm đơn vị truyền thông 244 và truyền thông với bộ điều khiển mạng 130 qua đơn vị truyền thông 244. Bộ điều khiển mạng 130 có thể bao gồm đơn vị truyền thông 294, bộ điều khiển/bộ xử lý 290, và bộ nhớ 292.

Bộ điều khiển/bộ xử lý 240 của trạm gốc 110, bộ điều khiển/bộ xử lý 280 của UE 120, và/hoặc (các) thành phần khác bất kỳ trên Fig.2 có thể thực hiện một hoặc nhiều kỹ thuật gắn với phản hồi yêu cầu lặp tự động lại (HARQ) cho cuộc truyền thông liên kết phụ, như được mô tả chi tiết hơn ở phần khác trong bản mô tả này. Ví dụ, bộ điều khiển/bộ xử lý 240 của trạm gốc 110, bộ điều khiển/bộ xử lý 280 của UE 120, và/hoặc (các) thành phần bất kỳ khác trên Fig.2 có thể thực hiện hoặc điều khiển các hoạt động của, ví dụ, quy trình 500 trên Fig.5, và/hoặc các quy trình khác như được mô tả trong đây. Các bộ nhớ 242 và 282 có thể lưu trữ dữ liệu và các mã chương trình lần lượt cho

trạm gốc 110 và UE 120. Bộ lập lịch 246 có thể lập lịch các UE cho cuộc truyền dữ liệu trên đường xuống và/hoặc đường lên.

Theo một số khía cạnh, UE 120 có thể bao gồm phương tiện nhận một hoặc nhiều cuộc truyền thông liên kết phụ trên liên kết phụ giữa UE và UE khác, phương tiện truyền một hoặc nhiều cuộc truyền thông phản hồi yêu cầu lặp tự động lai (HARQ), gắn với một hoặc nhiều cuộc truyền thông liên kết phụ, trên liên kết phụ và trong tài nguyên phản hồi HARQ có trong chu kỳ báo cáo phản hồi nhiều khe, trong đó tài nguyên phản hồi HARQ bao gồm tập hợp tài nguyên báo nhận phủ định (NACK) hoặc tập hợp tài nguyên NACK và tập hợp tài nguyên báo nhận (ACK), và/hoặc tương tự. Theo một số khía cạnh, phương tiện này có thể bao gồm một hoặc nhiều thành phần của UE 120 được mô tả cùng với Fig.2.

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

Fig.3 thể hiện ví dụ về cấu trúc khung 300 dùng cho kỹ thuật song công phân chia theo tần số (Frequency Division Duplex - FDD) trong hệ thống viễn thông (ví dụ, NR). Dòng thời gian cuộc truyền cho mỗi đường xuống và đường lên có thể được chia thành các đơn vị khung vô tuyến (đôi khi được gọi là các khung). Mỗi khung vô tuyến có thể có khoảng thời gian định trước (ví dụ 10 mili giây (ms)) và có thể được chia thành tập gồm Z khung con ($Z \geq 1$) (ví dụ, với các chỉ số 0 đến Z-1). Mỗi khung con có thể có khoảng thời gian định trước (ví dụ, 1 ms) và có thể bao gồm tập hợp khe (ví dụ, 2^m khe trên mỗi khung con được thể hiện trên Fig.3A, trong đó m là số học dùng cho cuộc truyền, như 0, 1, 2, 3, 4, và/hoặc tương tự). Mỗi khe có thể bao gồm tập hợp gồm L chu kỳ ký hiệu. Ví dụ, mỗi khe có thể bao gồm mười bốn chu kỳ ký hiệu (ví dụ, như được thể hiện trên Fig.3A), bảy chu kỳ ký hiệu, hoặc số lượng chu kỳ ký hiệu khác. Trong trường hợp mà khung con bao gồm hai khe (ví dụ, khi $m = 1$), thì khung con có thể bao gồm 2L chu kỳ ký hiệu, trong đó 2L chu kỳ ký hiệu trong mỗi khung con có thể được gán các chỉ số từ 0 đến 2L-1. Theo một số khía cạnh, đơn vị lập lịch cho FDD có thể là dựa trên khung, dựa trên khung con, dựa trên khe, dựa trên ký hiệu và/hoặc tương tự.

Mặc dù một số kỹ thuật được mô tả ở đây liên quan đến các khung, khung con, khe và/hoặc tương tự, nhưng các kỹ thuật này có thể áp dụng tương tự cho các loại cấu trúc truyền thông không dây khác, mà có thể được dùng để chỉ các thuật ngữ ngoài "khung", "khung con", "khe", và/hoặc tương tự trong NR 5G. Theo một số khía cạnh,

cấu trúc truyền thông không dây có thể đề cập đến đơn vị truyền thông giới hạn thời gian theo chu kỳ được xác định bởi chuẩn và/hoặc giao thức truyền thông không dây. Ngoài ra, hoặc theo cách khác, các cấu hình của các kết cấu truyền thông không dây khác với cấu hình thể hiện trên Fig.3A có thể được sử dụng.

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

Theo một số khía cạnh, UE (ví dụ, UE 120a, UE 120e, và/hoặc tương tự) có thể truyền, đến UE khác (ví dụ, UE 120a, UE 120e, và/hoặc tương tự) và trên liên kết phụ, một hoặc nhiều cuộc truyền thông liên kết phụ trong chu kỳ truyền, mà có thể bao gồm một hoặc nhiều khe có trong cấu trúc khung 300. Theo một số khía cạnh, UE khác này có thể nhận một hoặc nhiều cuộc truyền thông liên kết phụ, có thể tạo ra phản hồi cho một hoặc nhiều cuộc truyền thông liên kết phụ, có thể tích hợp phản hồi vào một hoặc nhiều cuộc truyền thông phản hồi, và có thể truyền, đến UE và trên liên kết phụ, một hoặc nhiều cuộc truyền thông phản hồi trong một hoặc nhiều ký hiệu và/hoặc khe có trong chu kỳ báo cáo, trong cấu trúc khung 300, được tạo cấu hình cho liên kết phụ.

Theo một số khía cạnh, trạm gốc có thể truyền tín hiệu PSS, SSS, và/hoặc kênh PBCH theo thứ bậc truyền thông đồng bộ hóa (ví dụ, thứ bậc tín hiệu đồng bộ hóa (synchronization signal - SS)) bao gồm nhiều cuộc truyền thông đồng bộ hóa (ví dụ, các khối SS), như được mô tả dưới đây cùng với Fig.3B.

Fig.3B là sơ đồ khối minh họa về mặt khái niệm thứ bậc SS làm ví dụ, là ví dụ về thứ bậc của cuộc truyền thông đồng bộ hóa. Như được thể hiện trên Fig.3B, thứ bậc SS có thể bao gồm tập hợp cụm SS, có thể bao gồm nhiều cụm SS (được nhận dạng là cụm SS 0 đến cụm SS $B-1$, trong đó B là số lượng lần lặp tối đa của cụm SS mà có thể được truyền bởi trạm gốc). Như được thể hiện thêm, mỗi cụm SS có thể bao gồm một hoặc nhiều khối SS (được nhận dạng là từ khối SS 0 đến khối SS ($b_{\max_SS-1}$), trong đó $b_{\max_SS-1}$

là số lượng khối SS tối đa có thể được mang bởi cụm SS). Theo một số khía cạnh, các khối SS khác nhau có thể được điều hướng chùm sóng theo cách khác nhau. Tập hợp cụm SS có thể được truyền theo chu kỳ bởi nút không dây, như mỗi X mili giây, như được thể hiện trên Fig.3B. Theo một số khía cạnh, tập hợp cụm SS có thể có độ dài cố định hoặc động, thể hiện là Y mili giây trên Fig.3B.

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

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

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

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

Trạm gốc có thể truyền thông tin hệ thống, như các khối thông tin hệ thống (system information block - SIB) trên kênh dùng chung đường xuống vật lý (physical

downlink shared channel - PDSCH) trong các khe nhất định. Trạm gốc có thể truyền dữ liệu/thông tin điều khiển trên kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel - PDCCH) trong C chu kỳ ký hiệu của khe, trong đó B có thể tạo cấu hình được cho mỗi khe. Trạm gốc có thể truyền dữ liệu lưu lượng và/hoặc dữ liệu khác trên kênh PDSCH trong các chu kỳ ký hiệu còn lại của mỗi khe.

Như đã nêu trên, các Fig.3A và Fig.3B được đưa ra làm ví dụ. Các ví dụ khác có thể khác với ví dụ được mô tả trên Fig.3A và Fig.3B.

Trong một số trường hợp, hai hoặc nhiều thực thể phụ thuộc (ví dụ, các UE) có thể truyền thông với nhau bằng cách sử dụng các tín hiệu liên kết phụ. Các ứng dụng thể giới thực của các cuộc truyền thông liên kết phụ như vậy có thể bao gồm các dịch vụ tầm gần, bảo mật công cộng, truyền thông chuyển tiếp từ UE tới mạng, từ phương tiện đến mọi thứ (V2X), truyền thông internet vạn vật (Internet-of-Everything - IoE), truyền thông IoT, mạng lưới then chốt và/hoặc các ứng dụng thích hợp khác. Nói chung, tín hiệu liên kết phụ có thể chỉ tín hiệu được truyền từ một thực thể phụ thuộc (ví dụ, UE1) đến một thực thể phụ thuộc khác (ví dụ, UE2) mà không cần chuyển tiếp cuộc truyền thông đó qua thực thể lập lịch (ví dụ, UE hoặc BS), ngay cả khi thực thể lập lịch có thể được sử dụng cho mục đích lập lịch và/hoặc điều khiển. Trong một số ví dụ, các tín hiệu liên kết phụ có thể được truyền thông nhờ sử dụng phổ được cấp phép (không giống mạng cục bộ không dây, có thể sử dụng phổ được miễn cấp phép).

Trong một số trường hợp, UE có thể cung cấp, cho UE khác, phản hồi gắn với cuộc truyền thông liên kết phụ đã được nhận từ UE khác trên liên kết phụ giữa UE và UE khác. Phản hồi có thể bao gồm, ví dụ, phản hồi HARQ (ví dụ, NACK hoặc ACK cho cuộc truyền thông liên kết phụ). UE có thể truyền phản hồi trong một hoặc nhiều cuộc truyền thông phản hồi HARQ. Trong một số trường hợp, cấu trúc khung cho liên kết phụ có thể bao gồm một hoặc nhiều ký hiệu báo cáo phản hồi HARQ, trong mỗi khe trong cấu trúc khung, có thể được sử dụng để truyền một hoặc nhiều cuộc truyền thông phản hồi HARQ. Tuy nhiên, UE có thể không cần cung cấp phản hồi HARQ trong mọi khe trong cấu trúc khung, việc này có thể tạo ra các ký hiệu không được sử dụng (và do đó lãng phí) trong mỗi khe, điều này có thể làm giảm hiệu quả của cấu trúc khung. Hơn nữa, một hoặc nhiều ký hiệu được tạo cấu hình để truyền một hoặc nhiều cuộc truyền thông phản hồi HARQ có thể bị giới hạn bởi các ký hiệu bổ sung cho sự quay vòng từ nhận (Rx) đến truyền (Tx) và ngược lại. Bởi vì liên kết phụ có thể là bán song công, nên

UE sẽ truyền một hoặc nhiều cuộc truyền thông phản hồi HARQ có thể cần một hoặc nhiều ký hiệu bổ sung để chuyển tiếp từ chế độ Rx sang chế độ Tx để truyền một hoặc nhiều cuộc truyền thông phản hồi HARQ, và sau đó chuyển tiếp từ chế độ Tx trở lại chế độ Rx sau khi hoàn tất cuộc truyền. Việc bổ sung các ký hiệu quay vòng trong mỗi khe trong cấu trúc khung có thể làm tăng chi phí của báo cáo phản hồi HARQ trên liên kết phụ nếu mọi khe trong cấu trúc khung bao gồm một hoặc nhiều ký hiệu để báo cáo phản hồi HARQ.

Một số khía cạnh được mô tả ở đây đề xuất các kỹ thuật và thiết bị để phản hồi HARQ cho cuộc truyền thông liên kết phụ. Theo một số khía cạnh, UE có thể nhận cuộc truyền thông liên kết phụ trên liên kết phụ giữa UE và UE khác. UE có thể truyền, đến UE khác và trên liên kết phụ, một hoặc nhiều cuộc truyền thông phản hồi HARQ, gắn với cuộc truyền thông liên kết phụ, trong tài nguyên phản hồi HARQ trong chu kỳ báo cáo. Chu kỳ báo cáo có thể được tạo cấu hình sao cho tài nguyên phản hồi HARQ (ví dụ, một hoặc nhiều ký hiệu báo cáo phản hồi HARQ), để truyền một hoặc nhiều cuộc truyền thông phản hồi HARQ, chỉ được bao gồm trong tập hợp con các khe có trong cấu trúc khung của liên kết phụ thay vì mọi khe. Điều này có thể làm giảm chi phí tiêu thụ bởi báo cáo phản hồi HARQ trên liên kết phụ, có thể làm giảm số lượng ký hiệu báo cáo phản hồi HARQ không được sử dụng, do đó có thể tăng hiệu quả của cấu trúc khung.

Tài nguyên phản hồi HARQ có thể được chia thành tập hợp con tài nguyên cho các loại phản hồi HARQ khác nhau. Ví dụ, tài nguyên phản hồi HARQ có thể bao gồm tập hợp tài nguyên NACK và tập hợp tài nguyên ACK riêng. Tập hợp tài nguyên NACK và tập hợp tài nguyên ACK có thể được chia tiếp lần lượt thành các tài nguyên NACK và các tài nguyên ACK riêng lẻ. Điều này cho phép các cuộc truyền thông NACK được ghép kênh trong tập hợp tài nguyên NACK cho nhiều cuộc truyền thông liên kết phụ (ví dụ, gắn với cùng UE, gắn với các UE khác nhau, và/hoặc tương tự), và cho phép các cuộc truyền thông ACK được ghép kênh trong tập hợp tài nguyên ACK cho nhiều cuộc truyền thông liên kết phụ (ví dụ, gắn với cùng UE, gắn với các UE khác nhau, và/hoặc tương tự).

Chu kỳ báo cáo và tài nguyên phản hồi HARQ tương ứng có thể được tạo cấu hình (trước) trong tất cả các UE, và do đó có thể là trên toàn hệ thống. Việc xem xét chi phí gắn với việc quay vòng từ Rx đến Tx và Tx đến Rx, các tài nguyên trên toàn hệ thống (tức là, trong toàn bộ băng thông) cho phản hồi HARQ có thể làm giảm chi phí

được tiêu thụ bởi việc quay vòng từ Rx đến Tx và Tx đến Rx. Các tài nguyên phản hồi HARQ xuất hiện theo chu kỳ theo cấu hình.

Trong tài nguyên phản hồi HARQ, các bộ truyền khác (ví dụ, các UE) có thể tạo ra khoảng trống trong cuộc truyền của chúng. Để giảm tính phức tạp của việc thực hiện phản hồi trên toàn hệ thống, cuộc truyền có thể chỉ bắt đầu ở trong biên của các tài nguyên phản hồi tùy thuộc vào cấu hình của chu kỳ. Ví dụ, coi chu kỳ phản hồi 2 khe và coi rằng các khe có thể được gộp, cuộc truyền có thể hoàn thành ngay trước chu kỳ báo cáo sắp tới (ví dụ, trong trường hợp số lượng khe được gộp là chẵn) hoặc cuộc truyền có thể hoàn thành một khe trước chu kỳ báo cáo sắp tới (trong trường hợp số lượng khe được gộp là lẻ).

Các hình vẽ trên Fig.4A đến Fig.4C là các sơ đồ minh họa một hoặc nhiều ví dụ 400 về phản hồi HARQ cho các cuộc truyền thông liên kết phụ, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Như được thể hiện trên các hình vẽ Fig.4A đến Fig.4C, các ví dụ 400 có thể bao gồm nhiều UE (ví dụ, UE 120), như UE1 và UE2. Tuy nhiên, theo một số khía cạnh, số lượng UE lớn hơn có thể được bao gồm trong các ví dụ 400. UE1 và UE 2 có thể được bao gồm trong mạng không dây (ví dụ, mạng không dây 100) và có thể truyền thông qua liên kết phụ. Theo một số khía cạnh, liên kết phụ có thể được tạo cấu hình với cấu trúc khung, như cấu trúc khung 300 trên Fig.3A và/hoặc cấu trúc khung liên kết phụ khác.

Như được thể hiện trên Fig.4A, cấu trúc khung trên liên kết phụ có thể bao gồm các chu kỳ truyền. Theo một số khía cạnh, chu kỳ truyền có thể bao gồm w khe. UE 120a có thể truyền, đến UE 120e, một hoặc nhiều cuộc truyền thông liên kết phụ, trong một hoặc nhiều khe có trong chu kỳ truyền, và/hoặc ngược lại. Số lượng w khe có trong chu kỳ truyền có thể tạo cấu hình được bởi BS có trong mạng không dây, bởi thiết bị chức năng mạng có trong mạng không dây, bởi nhà vận hành mạng của không dây, và/hoặc tương tự. Ví dụ, số lượng w khe có thể được tạo cấu hình cho toàn bộ mạng không dây (ví dụ, có thể là chu kỳ truyền trên toàn hệ thống), cho UE cụ thể, cho tập hợp UE cụ thể, và/hoặc tương tự. Theo một số khía cạnh, chu kỳ truyền có thể bao gồm một khe. Theo một số khía cạnh, chu kỳ truyền có thể là chu kỳ truyền nhiều khe mà bao gồm nhiều khe. Trong ví dụ được minh họa trên Fig.4A, mỗi chu kỳ truyền có thể bao gồm ba khe.

Như được thể hiện thêm trên Fig.4A, cấu trúc khung của liên kết phụ có thể bao gồm nhiều chu kỳ báo cáo phản hồi nhiều khe (ví dụ, chu kỳ báo cáo phản hồi cần được

sử dụng để báo cáo phản hồi cho nhiều khe chu kỳ truyền). Chu kỳ báo cáo phản hồi có thể bao gồm x khe (ví dụ, từ khe 0 đến khe $x-1$). UE1 và/hoặc UE2 có thể truyền, trong chu kỳ báo cáo phản hồi, một hoặc nhiều cuộc truyền thông phản hồi HARQ bao gồm phản hồi HARQ (ví dụ, NACK hoặc ACK) cho tất cả hoặc cho tập hợp con các cuộc truyền thông liên kết phụ hoàn tất cuộc truyền trong chu kỳ truyền tương ứng. Theo một số khía cạnh, các cuộc truyền thông phản hồi HARQ cần được truyền bởi nhiều UE trong một chu kỳ báo cáo phản hồi cụ thể có thể được ghép kênh với nhau trong chu kỳ báo cáo phản hồi. Ví dụ, các cuộc truyền thông phản hồi HARQ có thể được ghép kênh phân chia theo thời gian, được ghép kênh phân chia theo tần số, và/hoặc tương tự.

Theo một số khía cạnh, chu kỳ truyền và chu kỳ báo cáo phản hồi tương ứng có thể được đặt trong các tập hợp khe liên kế trong cấu trúc khung. Ví dụ, chu kỳ truyền có thể bao gồm tập hợp thứ nhất gồm ba khe kế nhau, và chu kỳ báo cáo phản hồi tương ứng có thể bao gồm tập hợp thứ hai gồm ba khe kế nhau bắt đầu ngay sau khi hoàn tất tập hợp thứ nhất gồm ba khe kế nhau. Theo một số khía cạnh, chu kỳ truyền và chu kỳ báo cáo phản hồi tương ứng có thể được tách ra bởi một hoặc nhiều khe xen kẽ. Ví dụ, và như được minh họa trên Fig.4A, chu kỳ truyền có thể bao gồm tập hợp thứ nhất gồm ba khe kế nhau, chu kỳ báo cáo phản hồi tương ứng có thể bao gồm tập hợp thứ hai gồm ba khe kế nhau, và tập hợp khe thứ nhất có thể được tách ra bởi hai khe xen kẽ.

Một hoặc nhiều cuộc truyền phản hồi HARQ sẽ được truyền trong chu kỳ báo cáo phản hồi, có thể được truyền trong tài nguyên phản hồi HARQ có trong một khe hoặc tập hợp gồm x khe có trong chu kỳ báo cáo phản hồi. Tài nguyên phản hồi HARQ có thể bao gồm các tài nguyên miền thời gian (ví dụ, y ký hiệu báo cáo phản hồi HARQ (ví dụ, một hoặc nhiều ký hiệu kế nhau và/hoặc liên kế nhau) và các tài nguyên miền tần số (ví dụ, một hoặc nhiều khối tài nguyên (resource block - RB)). Theo một số khía cạnh, y ký hiệu báo cáo phản hồi HARQ có thể bao gồm một hoặc nhiều ký hiệu, một hoặc nhiều phần của một hoặc nhiều ký hiệu (ví dụ, một hoặc nhiều nửa ký hiệu, phần 10 μ s của một hoặc nhiều ký hiệu, và/hoặc tương tự) được đặt tại hoặc gần một đầu của khe cụ thể có trong chu kỳ báo cáo phản hồi (ví dụ, khe đầu tiên có trong chu kỳ báo cáo phản hồi, khe cuối cùng có trong chu kỳ báo cáo phản hồi, hoặc khe khác có trong chu kỳ báo cáo phản hồi). Theo một số khía cạnh, y ký hiệu báo cáo phản hồi HARQ có thể bao gồm một hoặc nhiều ký hiệu được đặt tại hoặc gần phần đầu của khe cụ thể có trong chu kỳ báo cáo phản hồi. Theo một số khía cạnh, y ký hiệu báo cáo phản hồi HARQ có thể bao gồm

một hoặc nhiều ký hiệu được đặt tại vị trí khác trong khe có trong chu kỳ báo cáo phản hồi.

Theo một số khía cạnh, z ký hiệu quay vòng có thể được đặt liền kề y ký hiệu báo cáo phản hồi HARQ. Ví dụ, một hoặc nhiều ký hiệu quay vòng có thể được đặt trước y ký hiệu báo cáo phản hồi HARQ và một hoặc nhiều ký hiệu quay vòng có thể được đặt sau y ký hiệu báo cáo phản hồi HARQ. Theo cách này, nếu UE cần truyền một hoặc nhiều cuộc truyền phản hồi HARQ đang nhận các cuộc truyền thông liên kết phụ trong khe bao gồm y ký hiệu báo cáo phản hồi HARQ, z ký hiệu quay vòng cung cấp cho UE bộ đệm định thời để chuyển tiếp từ chế độ nhận sang chế độ truyền để truyền một hoặc nhiều cuộc truyền thông HARQ, và trở lại chế độ nhận để tiếp tục nhận các cuộc truyền thông liên kết phụ.

Một hoặc nhiều cuộc truyền thông phản hồi HARQ, cần được truyền trong chu kỳ báo cáo phản hồi, có thể được truyền kênh phản hồi liên kết phụ vật lý (physical sidelink feedback channel - PSFCH). Theo một số khía cạnh, UE có thể truyền các cuộc truyền thông phản hồi HARQ trong cùng chu kỳ báo cáo phản hồi, các UE có thể truyền các cuộc truyền thông phản hồi HARQ tương ứng trong cùng chu kỳ báo cáo phản hồi, và/hoặc tương tự. Ví dụ, các cuộc truyền phản hồi HARQ có thể được ghép kênh trong miền tần số (ví dụ, bằng cách sử dụng ghép kênh phân chia theo tần số (frequency division multiplexing - FDM)) và/hoặc trong miền thời gian (ví dụ, bằng cách sử dụng ghép kênh phân chia theo thời gian (time division multiplexing - TDM)) trong tài nguyên phản hồi HARQ.

Theo một số khía cạnh, các loại truyền thông phản hồi HARQ khác nhau có thể được truyền trong các tập hợp tài nguyên gắn kèm riêng có trong tài nguyên phản hồi HARQ. Ví dụ, các tập hợp tài nguyên có thể bao gồm tập hợp tài nguyên NACK (ví dụ, các tài nguyên thời gian và/hoặc tần số cần được sử dụng để truyền các cuộc truyền thông NACK) và tập hợp tài nguyên ACK riêng (ví dụ, các tài nguyên thời gian và/hoặc tần số cần được sử dụng để truyền các cuộc truyền thông ACK). Trong trường hợp này, UE có thể truyền một hoặc nhiều cuộc truyền thông NACK bằng cách sử dụng một hoặc nhiều tài nguyên NACK có trong tập hợp tài nguyên NACK, và/hoặc có thể truyền một hoặc nhiều cuộc truyền thông ACK bằng cách sử dụng một hoặc nhiều tài nguyên ACK có trong tập hợp tài nguyên ACK. Hơn nữa, các UE có thể truyền các cuộc truyền thông NACK bằng cách sử dụng các tài nguyên NACK có trong tập hợp tài nguyên NACK

và/hoặc có thể truyền các cuộc truyền thông ACK bằng cách sử dụng các tài nguyên ACK có trong tập hợp tài nguyên ACK.

Theo một số khía cạnh, tài nguyên phản hồi HARQ có thể được tạo cấu hình sao cho các tài nguyên phản hồi HARQ chỉ bao gồm tập hợp tài nguyên NACK, và do đó chỉ các cuộc truyền thông NACK sẽ được truyền trong tài nguyên phản hồi HARQ. Trong trường hợp này, một hoặc nhiều UE có thể truyền một hoặc nhiều cuộc truyền thông NACK bằng cách sử dụng các tài nguyên NACK có trong tập hợp tài nguyên NACK.

Như được thể hiện trên Fig.4B, UE1 và UE2 có thể thực hiện các cuộc truyền thông liên kết phụ dựa ít nhất một phần vào cấu trúc khung (hoặc cấu trúc khung tương tự) được minh họa trên Fig.4A. Như được thể hiện bằng số tham chiếu 402, UE1 có thể nhận, từ UE2, một hoặc nhiều cuộc truyền thông liên kết phụ trong chu kỳ truyền trên liên kết phụ. Như được thể hiện bằng số tham chiếu 404, UE1 có thể truyền, đến UE2, một hoặc nhiều cuộc truyền thông phản hồi HARQ, gắn với một hoặc nhiều cuộc truyền thông liên kết phụ, trong chu kỳ báo cáo phản hồi nhiều khe tương ứng với chu kỳ truyền. Tức là, UE1 có thể truyền một hoặc nhiều cuộc truyền thông phản hồi HARQ trong tài nguyên phản hồi HARQ trong chu kỳ báo cáo phản hồi. Một hoặc nhiều cuộc truyền thông HARQ có thể bao gồm một hoặc nhiều cuộc truyền thông NACK và/hoặc một hoặc nhiều cuộc truyền thông ACK.

Theo một số khía cạnh, UE1 có thể nhận dạng chu kỳ báo cáo phản hồi cụ thể, từ các chu kỳ báo cáo phản hồi được tạo cấu hình cho liên kết phụ, dựa ít nhất một phần vào các hệ số khác nhau. Theo một số khía cạnh, UE1 có thể nhận dạng chu kỳ báo cáo phản hồi cụ thể dựa ít nhất một phần vào khả năng xử lý của UE1. Ví dụ, nếu UE1 có khả năng nhận một hoặc nhiều cuộc truyền thông liên kết phụ, cố gắng giải mã một hoặc nhiều cuộc truyền thông liên kết phụ, và truyền một hoặc nhiều cuộc truyền thông phản hồi HARQ trong chu kỳ báo cáo phản hồi xảy ra tiếp theo, thì UE1 có thể truyền một hoặc nhiều cuộc truyền thông phản hồi HARQ trong chu kỳ báo cáo phản hồi được lập lịch tiếp theo. Nếu không, UE1 có thể truyền một hoặc nhiều cuộc truyền thông phản hồi HARQ trong chu kỳ báo cáo phản hồi đến sau khi một hoặc nhiều cuộc truyền thông phản hồi HARQ sẵn sàng được truyền.

Theo một số khía cạnh, UE1 có thể nhận dạng chu kỳ báo cáo phản hồi dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều tham số chất lượng dịch vụ (quality of service - QoS). Ví dụ, UE1 có thể nhận dạng chu kỳ báo cáo phản hồi thỏa mãn tham số trễ để truyền cuộc

truyền thông phản hồi HARQ. Theo ví dụ khác, UE1 có thể nhận dạng chu kỳ báo cáo phản hồi là chu kỳ báo cáo phản hồi được lập lịch tiếp theo dựa ít nhất một phần vào tham số ưu tiên được gán cho UE1, có thể nhận dạng chu kỳ báo cáo phản hồi là chu kỳ báo cáo phản hồi đến sau dựa ít nhất một phần vào tham số ưu tiên, được gán cho UE1, là mức ưu tiên thấp hơn so với UE khác sẽ truyền một hoặc nhiều cuộc truyền thông phản hồi HARQ khác trong chu kỳ báo cáo phản hồi được lập lịch tiếp theo, và/hoặc tương tự.

Khi UE1 đã nhận dạng chu kỳ báo cáo phản hồi và tài nguyên phản hồi HARQ có trong chu kỳ báo cáo phản hồi, UE1 có thể nhận dạng tài nguyên NACK, hoặc tài nguyên NACK và tài nguyên ACK, có trong tài nguyên phản hồi HARQ cần được sử dụng để truyền một hoặc nhiều cuộc truyền thông phản hồi HARQ. Theo một số khía cạnh, UE1 có thể nhận dạng các tài nguyên thời gian và/hoặc tần số dựa ít nhất một phần vào cấu hình PSFCH cho chu kỳ báo cáo phản hồi. Cấu hình PSFCH có thể bao gồm cấu hình PSFCH trên toàn hệ thống (ví dụ, cấu hình PSFCH cần được sử dụng bởi tất cả các UE trong mạng không dây), có thể bao gồm cấu hình PSFCH riêng cho UE (ví dụ, cấu hình PSFCH mà được tạo cấu hình riêng cho UE1), cấu hình PSFCH được tạo cấu hình cho tập hợp các UE (ví dụ, tập hợp các UE được kết nối truyền thông với trạm gốc cụ thể, tập hợp các UE gắn với trạng thái thuê bao cụ thể, và/hoặc tương tự), và/hoặc tương tự.

Theo một số khía cạnh, nếu cấu hình PSFCH là cấu hình PSFCH được tạo cấu hình cho tập hợp các UE, số lượng UE có trong tập hợp các UE có thể dựa ít nhất một phần vào việc liệu tài nguyên phản hồi HARQ chỉ bao gồm tài nguyên NACK hay bao gồm tài nguyên NACK và tài nguyên ACK, dựa ít nhất một phần vào số lượng tài nguyên NACK có trong tài nguyên phản hồi HARQ và/hoặc số lượng tài nguyên ACK có trong tài nguyên phản hồi HARQ, và/hoặc tương tự.

Theo một số khía cạnh, việc liệu tài nguyên phản hồi HARQ chỉ bao gồm tài nguyên NACK hay bao gồm tài nguyên NACK và tài nguyên ACK có thể dựa ít nhất một phần vào số lượng UE cần sử dụng tài nguyên phản hồi HARQ. Ví dụ, nếu cấu hình PSFCH được tạo cấu hình bởi UE truyền các cuộc truyền thông liên kết phụ (ví dụ, UE2), thì UE truyền các cuộc truyền liên kết phụ có thể chỉ rõ trong cấu hình PSFCH rằng tài nguyên NACK và tài nguyên ACK cần được sử dụng trong tài nguyên phản hồi HARQ (ví dụ, nếu số lượng UE cần sử dụng tài nguyên phản hồi HARQ thỏa mãn số

lượng ngưỡng) hoặc chỉ các tài nguyên NACK cần được sử dụng trong tài nguyên phản hồi HARQ (ví dụ, nếu số lượng UE cần sử dụng tài nguyên phản hồi HARQ không thỏa mãn số lượng ngưỡng).

Theo một số khía cạnh, UE1 có thể nhận cấu hình PSFCH từ UE2, UE khác có trong mạng không dây, trạm gốc có trong mạng không dây, và/hoặc tương tự. Theo một số khía cạnh, cấu hình PSFCH có thể được bao gồm trong cuộc truyền thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information - DCI), cuộc truyền thông điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control - RRC), cuộc truyền thông phần tử điều khiển (CE) điều khiển truy cập môi trường (medium access control (MAC) control element - MAC-CE), cuộc truyền thông tin điều khiển liên kết phụ (sidelink control information - SCI), và/hoặc tương tự.

Theo một số khía cạnh, cấu hình PSFCH có thể bao gồm chỉ báo về việc liệu tài nguyên phản hồi HARQ bao gồm tập hợp tài nguyên NACK hay tập hợp tài nguyên NACK và tập hợp tài nguyên ACK. Theo một số khía cạnh, cấu hình PSFCH có thể bao gồm chỉ báo về số lượng tài nguyên NACK có trong tập hợp tài nguyên NACK và/hoặc số lượng tài nguyên ACK có trong tập hợp tài nguyên ACK, chỉ báo về các mã định danh tương ứng gắn với các tài nguyên NACK có trong tập hợp tài nguyên NACK (ví dụ, tài nguyên NACK 0, tài nguyên NACK 1, v.v.) và/hoặc các tài nguyên ACK có trong tập hợp tài nguyên ACK (ví dụ, tài nguyên ACK 0, tài nguyên ACK 1, v.v.), và/hoặc tương tự.

Theo một số khía cạnh, cấu hình PSFCH có thể chỉ báo việc liệu UE1 được phép để chỉ truyền các cuộc truyền thông NACK trong tài nguyên phản hồi HARQ hay được phép để truyền các cuộc truyền thông NACK và các cuộc truyền thông ACK trong tài nguyên phản hồi HARQ. Theo một số khía cạnh, tài nguyên phản hồi HARQ có thể bao gồm tài nguyên NACK và tài nguyên ACK, nhưng UE1 có thể được phép để chỉ sử dụng các tài nguyên NACK trong khi các UE khác có thể được phép để sử dụng tài nguyên NACK và tài nguyên ACK. Điều này có thể xảy ra, ví dụ, dựa ít nhất một phần vào khả năng của UE1, dựa ít nhất một phần vào số lượng UE được tạo cấu hình để sử dụng tài nguyên phản hồi HARQ, và/hoặc tương tự.

Fig.4C minh họa cấu hình làm ví dụ của tài nguyên phản hồi HARQ. Như được thể hiện trên Fig.4C, cấu hình tài nguyên phản hồi HARQ làm ví dụ có thể bao gồm tập hợp tài nguyên NACK và tập hợp tài nguyên ACK riêng. Tài nguyên phản hồi HARQ có

thể là một ký hiệu trong miền thời gian và một hoặc nhiều RB trong miền tần số. Tập hợp tài nguyên NACK và tập hợp tài nguyên ACK có thể là TDM trong cấu hình làm ví dụ. Tập hợp tài nguyên NACK có thể bao gồm các tài nguyên NACK như được chỉ báo bởi các mã định danh tài nguyên NACK 0, tài nguyên NACK 1, tài nguyên NACK 2, tài nguyên NACK 3, v.v.. Tập hợp tài nguyên ACK có thể bao gồm các tài nguyên ACK như được chỉ báo bởi các mã định danh tài nguyên ACK 0, tài nguyên ACK 1, tài nguyên ACK 2, tài nguyên ACK 3, v.v..

Fig.4C còn minh họa ánh xạ làm ví dụ của các cuộc truyền thông phản hồi HARQ, gắn với các cuộc truyền thông liên kết phụ (ví dụ, từ cuộc truyền thông liên kết phụ 1 đến cuộc truyền thông liên kết phụ 5), đến các tài nguyên NACK và/hoặc các tài nguyên ACK có trong tài nguyên phản hồi HARQ. Theo một số khía cạnh, UE (ví dụ, UE1) có thể xác định ánh xạ của các cuộc truyền thông phản hồi HARQ dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều công thức và/hoặc một hoặc nhiều tham số. Một hoặc nhiều công thức và/hoặc một hoặc nhiều tham số có thể được chỉ báo, ví dụ, trong cấu hình PSFCH.

Theo một số khía cạnh, nếu UE cần truyền cuộc truyền thông NACK cho cuộc truyền thông liên kết phụ nhận được, thì UE có thể xác định ánh xạ của cuộc truyền thông NACK đến tài nguyên NACK dựa ít nhất một phần vào $NACK\ resource\ ID = f(Slot_{Tx}, RB_{Tx}, UEID_{Tx})$, trong đó mã định danh tài nguyên NACK cho cuộc truyền thông NACK có thể được xác định dựa ít nhất một phần vào mã định danh khe gắn với khe trong đó cuộc truyền thông liên kết phụ tương ứng đã được truyền (ví dụ, khe kết thúc, khe bắt đầu, và/hoặc tương tự), mã định danh RB gắn với RB trong đó cuộc truyền thông liên kết phụ tương ứng đã được truyền (ví dụ, RB kết thúc, RB bắt đầu, và/hoặc tương tự), mã định danh UE gắn với UE đã truyền cuộc truyền thông liên kết phụ tương ứng (ví dụ, mã định danh lớp 1 (layer 1 - L1), mã định danh lớp 2 (layer 2 - L2), và/hoặc tương tự), và/hoặc tương tự.

Tương tự, nếu UE cần truyền cuộc truyền thông ACK cho cuộc truyền thông liên kết phụ nhận được, thì UE có thể xác định ánh xạ của cuộc truyền thông ACK đến tài nguyên ACK dựa ít nhất một phần vào $ACK\ resource\ ID = f(Slot_{Tx}, RB_{Tx}, UEID_{Tx})$, trong đó mã định danh tài nguyên ACK cho cuộc truyền thông ACK có thể được xác định dựa ít nhất một phần vào mã định danh khe gắn với khe trong đó cuộc truyền thông liên kết phụ tương ứng đã được truyền (ví dụ, khe kết thúc,

khe bắt đầu, và/hoặc tương tự), mã định danh RB gắn với RB trong đó cuộc truyền thông liên kết phụ tương ứng đã được truyền (ví dụ, RB kết thúc, RB bắt đầu, và/hoặc tương tự), mã định danh UE gắn với UE đã truyền cuộc truyền thông liên kết phụ tương ứng (ví dụ, mã định danh L1, mã định danh L2, và/hoặc tương tự), và/hoặc tương tự.

Theo một số khía cạnh, cấu hình có thể được cung cấp sao cho các tài nguyên phản hồi HARQ dựa trên khoảng cách có thể được sử dụng. Trong trường hợp đó, UE cũng có thể sử dụng khoảng cách để xác định các tài nguyên phản hồi NACK cùng với mã định danh khe, mã định danh RB, mã định danh UE, và/hoặc tương tự. UE có thể xác định các tài nguyên phản hồi NACK dựa ít nhất một phần vào các bước của khoảng cách kích thước được tạo cấu hình.

Theo một số khía cạnh, kỹ thuật ghép kênh phân chia theo mã (code division multiplexing - CDM) có thể được sử dụng để ghép kênh các cuộc truyền thông HARQ trong tài nguyên phản hồi HARQ. Trong trường hợp này, UE có thể truyền cuộc truyền thông HARQ với chuỗi mã cụ thể (ví dụ, chuỗi ACK) để nhận dạng duy nhất UE so với các UE khác đang truyền các cuộc truyền thông HARQ trong tài nguyên phản hồi HARQ. Theo một số khía cạnh, CDM có thể được sử dụng với các loại truyền thông HARQ cụ thể và không được sử dụng với các loại truyền thông HARQ khác. Ví dụ, trong một số trường hợp, CDM có thể được sử dụng với các cuộc truyền thông ACK chứ không phải các cuộc truyền thông NACK.

Trong trường hợp này, UE có thể xác định chuỗi ACK nào, để sử dụng để truyền cuộc truyền thông ACK cụ thể, dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều công thức và/hoặc một hoặc nhiều tham số. Một hoặc nhiều công thức và/hoặc một hoặc nhiều tham số có thể được chỉ báo, ví dụ trong cấu hình PSFCH. Ví dụ, UE có thể xác định chuỗi ACK dựa ít nhất một phần vào $ACK\ sequence\ ID = f(UE_Order_{Rx}, Slot_{Tx}, RB_{Tx}, UEID_{Tx})$, trong đó mã định danh chuỗi ACK cho chuỗi ACK có thể được xác định dựa ít nhất một phần vào mã định danh khe gắn với khe trong đó cuộc truyền thông liên kết phụ tương ứng đã được truyền (ví dụ, khe kết thúc, khe bắt đầu, và/hoặc tương tự), mã định danh RB gắn với RB trong đó cuộc truyền thông liên kết phụ tương ứng đã được truyền (ví dụ, RB kết thúc, RB bắt đầu, và/hoặc tương tự), mã định danh UE gắn với UE đã truyền cuộc truyền thông liên kết phụ tương ứng (ví dụ, mã định danh L1, mã định danh L2, và/hoặc tương tự), thứ tự UE gắn với UE (ví dụ, UE đã nhận cuộc truyền thông liên kết phụ), và/hoặc tương tự. Theo một số khía cạnh, thứ tự

UE có thể bao gồm chỉ số của danh mục thứ tự của tất cả các mã định danh L2 của thành viên nhóm.

Theo một số khía cạnh, thứ tự UE gắn với UE có thể là chỉ báo về vị trí của UE trong thứ tự logic của các UE trong nhóm UE cụ thể. Theo một số khía cạnh, nhóm UE có thể bao gồm các UE được tạo cấu hình để sử dụng tài nguyên phản hồi HARQ. Theo một số khía cạnh, UE có thể nhận chỉ báo về thứ tự UE gắn với UE trong cuộc truyền thông tin hiệu, trong cấu hình PSFCH, và/hoặc tương tự. Thứ tự UE có thể được xác định dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều tham số gắn với UE, như mã định danh L1, mã định danh L2, thông tin báo hiệu lớp trên, và/hoặc tương tự.

Theo cách này, UE1 có thể nhận cuộc truyền thông liên kết phụ trên liên kết phụ giữa UE1 và UE2. UE1 có thể truyền, đến UE2 và trên liên kết phụ, một hoặc nhiều cuộc truyền thông phản hồi HARQ, gắn với cuộc truyền thông liên kết phụ, trong tài nguyên phản hồi HARQ trong chu kỳ báo cáo. Chu kỳ báo cáo có thể được tạo cấu hình sao cho tài nguyên phản hồi HARQ (ví dụ, một hoặc nhiều ký hiệu báo cáo phản hồi HARQ), để truyền một hoặc nhiều cuộc truyền thông phản hồi HARQ, chỉ được bao gồm trong tập hợp con các khe có trong cấu trúc khung của liên kết phụ thay vì mọi khe. Điều này có thể làm giảm chi phí tiêu thụ bởi báo cáo phản hồi HARQ trên liên kết phụ, có thể làm giảm số lượng ký hiệu báo cáo phản hồi HARQ không được sử dụng, do đó có thể tăng hiệu quả của cấu trúc khung. Hơn nữa, tài nguyên phản hồi HARQ có thể được phân chia thành các tập hợp con tài nguyên để truyền các cuộc truyền thông NACK và/hoặc các cuộc truyền thông ACK, điều này cho phép các cuộc truyền thông NACK và/hoặc các cuộc truyền thông ACK được ghép kênh trong tài nguyên phản hồi HARQ.

Như đã nêu trên, các hình vẽ Fig.4A đến Fig.4C được đưa ra làm ví dụ. Các ví dụ khác có thể khác với ví dụ được mô tả trên các hình vẽ Fig.4A đến Fig.4C.

Fig.5 là sơ đồ minh họa quy trình 500 làm ví dụ được thực hiện, ví dụ, bằng UE, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Quy trình làm ví dụ 500 là ví dụ trong đó UE (ví dụ, UE 120) thực hiện các hoạt động liên quan đến phản hồi HARQ cho cuộc truyền thông liên kết phụ.

Như được thể hiện trên Fig.5, theo một số khía cạnh, quy trình 500 có thể bao gồm bước nhận một hoặc nhiều cuộc truyền thông liên kết phụ trên liên kết phụ giữa UE và UE khác (khối 510). Ví dụ, UE (ví dụ, bằng cách sử dụng bộ xử lý nhận 258, bộ xử lý truyền 264, bộ điều khiển/bộ xử lý 280, bộ nhớ 282, và/hoặc tương tự) có thể nhận một

hoặc nhiều cuộc truyền thông liên kết phụ trên liên kết phụ giữa UE và UE khác, như được mô tả ở trên.

Như được thể hiện thêm trên Fig.5, theo một số khía cạnh, quy trình 500 có thể bao gồm bước truyền một hoặc nhiều cuộc truyền thông phản hồi HARQ, gắn với một hoặc nhiều cuộc truyền thông liên kết phụ, trên liên kết phụ và trong tài nguyên phản hồi HARQ có trong chu kỳ báo cáo phản hồi nhiều khe, trong đó tài nguyên phản hồi HARQ bao gồm tập hợp tài nguyên NACK, hoặc tập hợp tài nguyên NACK và tập hợp tài nguyên ACK (khối 520). Ví dụ, UE (ví dụ, bằng cách sử dụng bộ xử lý nhận 258, bộ xử lý truyền 264, bộ điều khiển/bộ xử lý 280, bộ nhớ 282, và/hoặc tương tự) có thể truyền một hoặc nhiều cuộc truyền thông phản hồi HARQ, gắn với một hoặc nhiều cuộc truyền thông liên kết phụ, trên liên kết phụ và trong tài nguyên phản hồi HARQ có trong chu kỳ báo cáo phản hồi nhiều khe, như được mô tả ở trên. Theo một số khía cạnh, tài nguyên phản hồi HARQ bao gồm tập hợp tài nguyên NACK, hoặc tập hợp tài nguyên NACK và tập hợp tài nguyên ACK.

Quy trình 500 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 ở dưới đây và/hoặc cùng với một hoặc nhiều quy trình khác được mô tả ở phần khác trong bản mô tả này.

Theo khía cạnh thứ nhất, tài nguyên phản hồi HARQ bao gồm tập hợp tài nguyên NACK và tập hợp tài nguyên ACK, và việc truyền một hoặc nhiều cuộc truyền thông phản hồi HARQ bao gồm ít nhất một trong số: truyền cuộc truyền thông NACK, trong số một hoặc nhiều cuộc truyền thông phản hồi HARQ, trong tập hợp tài nguyên NACK hoặc truyền cuộc truyền thông ACK, trong số một hoặc nhiều cuộc truyền thông phản hồi HARQ, trong tập hợp tài nguyên ACK. Theo khía cạnh thứ hai, riêng lẻ hoặc kết hợp với khía cạnh thứ nhất, tài nguyên phản hồi HARQ bao gồm tập hợp tài nguyên NACK, và việc truyền một hoặc nhiều cuộc truyền thông phản hồi HARQ bao gồm truyền cuộc truyền thông NACK, trong số một hoặc nhiều cuộc truyền thông phản hồi HARQ, trong tập hợp tài nguyên NACK.

Theo khía cạnh thứ ba, riêng lẻ hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh thứ nhất và thứ hai, tài nguyên phản hồi HARQ bao gồm tập hợp tài nguyên NACK và tập hợp tài nguyên ACK. Theo khía cạnh thứ tư, riêng lẻ hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ ba, tài nguyên phản hồi HARQ bao gồm tập hợp tài nguyên NACK và tập hợp tài nguyên ACK, và tập

hợp tài nguyên NACK và tập hợp tài nguyên ACK được ghép kênh phân chia theo thời gian trong tài nguyên phản hồi HARQ. Theo khía cạnh thứ năm, riêng lẻ hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ tư, tài nguyên phản hồi HARQ bao gồm tập hợp tài nguyên NACK và tập hợp tài nguyên ACK, và tập hợp tài nguyên NACK và tập hợp tài nguyên ACK được ghép kênh phân chia theo tần số trong tài nguyên phản hồi HARQ.

Theo khía cạnh thứ sáu, riêng lẻ hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ năm, tài nguyên phản hồi HARQ bao gồm tập hợp tài nguyên NACK, quy trình 500 còn bao gồm bước xác định tài nguyên NACK, có trong tập hợp tài nguyên NACK, để truyền một hoặc nhiều cuộc truyền thông phản hồi HARQ, và việc truyền một hoặc nhiều cuộc truyền thông phản hồi HARQ bao gồm bước truyền cuộc truyền thông NACK, trong số một hoặc nhiều cuộc truyền thông phản hồi HARQ, trong tài nguyên NACK.

Theo khía cạnh thứ bảy, riêng lẻ hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ sáu, việc xác định tài nguyên NACK bao gồm bước xác định tài nguyên NACK dựa ít nhất một phần vào khe trong đó cuộc truyền thông liên kết phụ, trong số một hoặc nhiều cuộc truyền thông liên kết phụ, gắn với cuộc truyền thông NACK đã được truyền, RB trong đó cuộc truyền thông liên kết phụ đã được truyền, và mã định danh gắn với UE khác. Theo khía cạnh thứ tám, riêng lẻ hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ bảy, tài nguyên phản hồi HARQ bao gồm tập hợp tài nguyên NACK và tập hợp tài nguyên ACK, quy trình 500 còn bao gồm bước xác định tài nguyên ACK, có trong tập hợp tài nguyên ACK, để truyền một hoặc nhiều cuộc truyền thông phản hồi HARQ, và việc truyền một hoặc nhiều cuộc truyền thông phản hồi HARQ bao gồm truyền cuộc truyền thông ACK, trong số một hoặc nhiều cuộc truyền thông phản hồi HARQ, trong tài nguyên ACK.

Theo khía cạnh thứ chín, riêng lẻ hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ tám, việc xác định tài nguyên ACK bao gồm bước xác định tài nguyên ACK dựa ít nhất một phần vào khe trong đó cuộc truyền thông liên kết phụ, trong số một hoặc nhiều cuộc truyền thông liên kết phụ, gắn với cuộc truyền thông ACK đã được truyền, RB trong đó cuộc truyền thông liên kết phụ đã được truyền, và mã định danh gắn với UE khác. Theo khía cạnh thứ mười, riêng lẻ hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ chín, cuộc truyền

thông ACK bao gồm chuỗi mã ACK, và việc xác định chuỗi mã ACK bao gồm bước xác định chuỗi mã ACK dựa ít nhất một phần vào khe trong đó cuộc truyền thông liên kết phụ đã được truyền, RB trong đó cuộc truyền thông liên kết phụ đã được truyền, mã định danh gắn với UE khác, và thứ tự logic của UE trong nhóm các UE.

Theo khía cạnh thứ mười một, riêng lẻ hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ mười, quy trình 500 còn bao gồm bước nhận, từ UE khác, chỉ báo về việc liệu tài nguyên phản hồi HARQ bao gồm tập hợp tài nguyên NACK hay tập hợp tài nguyên NACK và tập hợp tài nguyên ACK, và việc truyền một hoặc nhiều cuộc truyền thông phản hồi HARQ bao gồm bước truyền một hoặc nhiều cuộc truyền thông phản hồi HARQ dựa ít nhất một phần vào chỉ báo này. Theo khía cạnh thứ mười hai, riêng lẻ hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ mười một, chỉ báo được bao gồm trong cấu hình PSFCH cho chu kỳ báo cáo phản hồi nhiều khe, cấu hình PSFCH bao gồm cấu hình PSFCH trên toàn hệ thống, cấu hình PSFCH riêng cho UE, hoặc cấu hình PSFCH được tạo cấu hình cho tập hợp các UE.

Theo khía cạnh thứ mười ba, riêng lẻ hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ mười hai, cấu hình PSFCH chỉ báo ít nhất một trong số: số lượng tài nguyên NACK có trong tập hợp tài nguyên NACK hoặc số lượng tài nguyên ACK có trong tập hợp tài nguyên ACK. Theo khía cạnh thứ mười bốn, riêng lẻ hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ mười ba, cấu hình PSFCH bao gồm cấu hình PSFCH được tạo cấu hình cho tập hợp các UE, và số lượng UE, có trong tập hợp các UE, dựa ít nhất một phần vào ít nhất một trong số: số lượng tài nguyên NACK có trong tập hợp tài nguyên NACK hoặc số lượng tài nguyên ACK có trong tập hợp tài nguyên ACK.

Theo khía cạnh thứ mười lăm, riêng lẻ hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ mười bốn, cấu hình PSFCH bao gồm cấu hình PSFCH được tạo cấu hình cho tập hợp các UE, và số lượng UE, có trong tập hợp các UE, được sử dụng để xác định xem tài nguyên phản hồi HARQ bao gồm tập hợp tài nguyên NACK hay tập hợp tài nguyên NACK và tập hợp tài nguyên ACK. Theo khía cạnh thứ mười sáu, riêng lẻ hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ mười lăm, việc nhận chỉ báo bao gồm bước nhận chỉ báo từ ít nhất một trong số UE khác hoặc trạm gốc. Theo khía cạnh thứ mười bảy, riêng lẻ hoặc kết hợp với

một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ mười sáu, việc nhận chỉ báo bao gồm bước nhận, từ UE khác, chỉ báo trong cuộc truyền thông SCI.

Theo khía cạnh thứ mười tám, riêng lẻ hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ mười bảy, tài nguyên phản hồi HARQ được bao gồm trong khe thứ nhất trong chu kỳ báo cáo phản hồi nhiều khe. Theo khía cạnh thứ mười chín, riêng lẻ hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ mười tám, quy trình 500 bao gồm bước nhận cấu hình PSFCH chỉ báo ít nhất một trong số: số lượng tài nguyên NACK có trong tập hợp tài nguyên NACK hoặc số lượng tài nguyên ACK có trong tập hợp tài nguyên ACK. Theo khía cạnh thứ hai mươi, riêng lẻ hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ mười chín, quy trình 500 bao gồm bước xác định tài nguyên NACK từ tập hợp tài nguyên NACK, hoặc tài nguyên ACK từ tập hợp tài nguyên ACK, trong đó để truyền cuộc truyền thông phản hồi HARQ trong số một hoặc nhiều cuộc truyền thông phản hồi HARQ dựa ít nhất một phần vào khe trong đó cuộc truyền thông liên kết phụ, trong số một hoặc nhiều cuộc truyền thông liên kết phụ, gắn với cuộc truyền thông phản hồi HARQ đã được truyền, và RB trong đó cuộc truyền thông liên kết phụ đã được truyền.

Mặc dù Fig.5 thể hiện các khối làm ví dụ của quy trình 500, nhưng theo một số khía cạnh, quy trình 500 có thể bao gồm các khối bổ sung, ít khối hơn, các khối khác, hoặc các khối được sắp xếp khác với các khối được mô tả trên Fig.5. Ngoài ra, hoặc theo cách khác, hai hoặc nhiều khối của quy trình 500 có thể được thực hiện song song.

Phần mô tả ở trên cung cấp việc minh họa và mô tả nhưng không nhằm mục đích thể hiện toàn bộ hoặc giới hạn các khía cạnh ở dạng chính xác được bộc lộ. Các cải biến và biến thể có thể được thực hiện với phần mô tả trên hoặc có thể đạt được từ việc thực hành các khía cạnh này.

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

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

Rõ ràng là các hệ thống và/hoặc phương pháp, được mô tả ở đây, có thể được thực hiện theo các hình thức khác nhau của phần cứng, firmware, hoặc tổ hợp của phần cứng và phần mềm. Phần cứng điều khiển chuyên dụng thực tế hoặc mã phần mềm được dùng để triển khai các hệ thống và/hoặc các phương pháp này không phải là giới hạn của các khía cạnh. Do đó, hoạt động và trạng thái của các hệ thống và/hoặc các phương pháp được mô tả ở đây mà không đề cập đến mã phần mềm cụ thể — nên hiểu rằng phần mềm và phần cứng có thể được thiết kế để triển khai các hệ thống và/hoặc phương pháp này dựa, ít nhất một phần, vào phần mô tả ở đây.

Mặc dù các kết hợp đặc điểm cụ thể được nêu trong các yêu cầu bảo hộ và/hoặc phần mô tả của sáng chế, các kết hợp này không dự định để giới hạn các khía cạnh có thể của sáng chế. Thực tế, nhiều đặc điểm này có thể được kết hợp theo các cách không được nêu cụ thể trong yêu cầu bảo hộ và/hoặc phần mô tả của sáng chế. Mặc dù từng điểm yêu cầu bảo hộ phụ thuộc được liệt kê dưới đây có thể chỉ phụ thuộc trực tiếp vào một yêu cầu bảo hộ, các khía cạnh khác nhau của sáng chế gồm từng điểm yêu cầu bảo hộ phụ thuộc kết hợp với từng điểm yêu cầu bảo hộ khác trong bộ yêu cầu bảo hộ. Cụm từ đề cập đến “ít nhất một trong” danh sách các hạng mục chỉ tổ hợp bất kỳ của các hạng mục này, bao gồm cả các thành phần đơn. Ví dụ, “ít nhất một trong: a, b, hoặc c” được dự định bao gồm a, b, c, a-b, a-c, b-c, và a-b-c, cũng như mọi tổ hợp với nhiều bội số của phần tử giống nhau (ví dụ, a-a, a-a-a, a-a-b, a-a-c, a-b-b, a-c-c, b-b, b-b-b, b-b-c, c-c, và c-c-c hoặc thứ tự khác bất kỳ của a, b và c).

Không có phần tử, hành động, hoặc lệnh sử dụng ở đây nên được hiểu là quan trọng hoặc thiết yếu trừ khi được mô tả rõ ràng như vậy. Ngoài ra, như được sử dụng ở đây, các mạo từ “a” và “an” được dự định để bao gồm một hoặc nhiều hạng mục, và có thể được sử dụng hoán đổi với “một hoặc nhiều.” Hơn nữa, như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “tập hợp” và “nhóm” được dự định bao gồm một hoặc nhiều hạng mục (ví dụ, các hạng mục liên quan, các hạng mục không liên quan, tổ hợp của các hạng mục liên quan và không liên quan, và/hoặc tương tự), và có thể được sử dụng hoán đổi với “một hoặc nhiều.” Nếu chỉ một mục được dự định nói đến, cụm từ “chỉ một” hoặc ngôn ngữ tương tự được sử dụng. Ngoài ra, như được sử dụng ở đây, các thuật ngữ “có,” và/hoặc tương tự được dự định là các thuật ngữ không giới hạn. Ngoài ra, cụm từ “dựa vào” được dự định có nghĩa “dựa, ít nhất một phần, vào” trừ khi có quy định rõ ràng khác.

YÊU CẦU BẢO HỘ

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

nhận cấu hình kênh phản hồi liên kết phụ vật lý (physical sidelink feedback channel - PSFCH) chỉ báo các tài nguyên phản hồi được chọn từ nhóm bao gồm: một hoặc nhiều tài nguyên để truyền phản hồi báo nhận (acknowledgement - ACK) hoặc báo nhận phủ định (negative acknowledgement - NACK), và một hoặc nhiều tài nguyên để chỉ truyền phản hồi NACK;

nhận các cuộc truyền thông liên kết phụ trong một hoặc nhiều khe có trong chu kỳ truyền trong cấu trúc khung của liên kết phụ giữa UE và UE khác; và

truyền các cuộc truyền thông phản hồi yêu cầu lặp tự động lại (hybrid automatic repeat request - HARQ), gắn với các cuộc truyền thông liên kết phụ, trên liên kết phụ và trong tài nguyên phản hồi HARQ có trong chu kỳ báo cáo phản hồi nhiều khe của cấu trúc khung,

trong đó chu kỳ báo cáo phản hồi nhiều khe khác với một hoặc nhiều khe có trong chu kỳ truyền, và

trong đó, dựa vào các tài nguyên đã được chỉ báo trong cấu hình PSFCH nhận được, tài nguyên phản hồi HARQ bao gồm một hoặc nhiều tài nguyên để truyền phản hồi ACK hoặc NACK, hoặc một hoặc nhiều tài nguyên để chỉ truyền phản hồi NACK.

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

xác định tài nguyên NACK, từ một hoặc nhiều tài nguyên để truyền phản hồi ACK hoặc NACK hoặc một hoặc nhiều tài nguyên để chỉ truyền phản hồi NACK, để truyền cuộc truyền thông phản hồi HARQ trong số các cuộc truyền thông phản hồi HARQ; và

trong đó việc truyền các cuộc truyền thông phản hồi HARQ bao gồm bước:

truyền cuộc truyền thông NACK, trong số các cuộc truyền thông phản hồi HARQ, trong tài nguyên NACK.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó việc xác định tài nguyên NACK bao gồm bước:

xác định tài nguyên NACK dựa ít nhất một phần vào:

khe trong đó cuộc truyền thông liên kết phụ, trong số các cuộc truyền thông liên kết phụ, gắn với cuộc truyền thông NACK đã được truyền,

khối tài nguyên (resource block - RB) trong đó cuộc truyền thông liên kết phụ đã được truyền, và

mã định danh gắn với UE khác.

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

xác định tài nguyên ACK, từ một hoặc nhiều tài nguyên để truyền phản hồi ACK hoặc NACK hoặc một hoặc nhiều tài nguyên để chỉ truyền phản hồi NACK, để truyền cuộc truyền thông phản hồi HARQ trong số các cuộc truyền thông phản hồi HARQ; và

trong đó việc truyền các cuộc truyền thông phản hồi HARQ bao gồm bước:

truyền cuộc truyền thông ACK, trong số các cuộc truyền thông phản hồi HARQ, trong tài nguyên ACK.

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó việc xác định tài nguyên ACK bao gồm bước:

xác định tài nguyên ACK dựa ít nhất một phần vào:

khe trong đó cuộc truyền thông liên kết phụ, trong số các cuộc truyền thông liên kết phụ, gắn với cuộc truyền thông ACK đã được truyền,

khối tài nguyên (RB) trong đó cuộc truyền thông liên kết phụ đã được truyền, và mã định danh gắn với UE khác.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó một hoặc nhiều tài nguyên để truyền phản hồi ACK hoặc NACK hoặc một hoặc nhiều tài nguyên để chỉ truyền phản hồi NACK được ít nhất một trong số:

ghép kênh phân chia theo thời gian trong tài nguyên phản hồi HARQ, hoặc

ghép kênh phân chia theo tần số trong tài nguyên phản hồi HARQ.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc truyền các cuộc truyền thông phản hồi HARQ trong tài nguyên phản hồi HARQ có trong chu kỳ báo cáo phản hồi nhiều khe bao gồm các bước:

truyền các cuộc truyền thông phản hồi HARQ trong chu kỳ báo cáo phản hồi được lập lịch tiếp theo; hoặc

truyền các cuộc truyền thông phản hồi HARQ trong chu kỳ báo cáo phản hồi đến sau chu kỳ báo cáo phản hồi xảy ra tiếp theo.

8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc truyền các cuộc truyền thông phản hồi HARQ trong tài nguyên phản hồi HARQ có trong chu kỳ báo cáo phản hồi nhiều khe bao gồm bước:

truyền các cuộc truyền thông phản hồi HARQ trong tài nguyên phản hồi HARQ dựa ít nhất một phần vào việc ghép kênh phân chia theo mã đối với tài nguyên phản hồi HARQ.

9. Thiết bị người dùng (User Equipment - UE) để truyền thông không dây bao gồm:

bộ nhớ; và

một hoặc nhiều bộ xử lý, được ghép nối với bộ nhớ, được tạo cấu hình để:

nhận cấu hình kênh phản hồi liên kết phụ vật lý (PSFCH) chỉ báo các tài nguyên phản hồi được chọn từ nhóm bao gồm: một hoặc nhiều tài nguyên để truyền phản hồi báo nhận (ACK) hoặc báo nhận phủ định (NACK), và một hoặc nhiều tài nguyên để chỉ truyền phản hồi NACK;

nhận các cuộc truyền thông liên kết phụ trong một hoặc nhiều khe có trong chu kỳ truyền trong cấu trúc khung của liên kết phụ giữa UE và UE khác; và

truyền các cuộc truyền thông phản hồi yêu cầu lặp tự động lại (HARQ), gắn với các cuộc truyền thông liên kết phụ, trên liên kết phụ và trong tài nguyên phản hồi HARQ có trong chu kỳ báo cáo phản hồi nhiều khe của cấu trúc khung,

trong đó chu kỳ báo cáo phản hồi nhiều khe khác với một hoặc nhiều khe có trong chu kỳ truyền, và

trong đó, dựa vào các tài nguyên đã được chỉ báo trong cấu hình PSFCH nhận được, tài nguyên phản hồi HARQ bao gồm một hoặc nhiều tài nguyên để truyền phản hồi ACK hoặc NACK hoặc một hoặc nhiều tài nguyên để chỉ truyền phản hồi NACK.

10. UE theo điểm 9, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý còn được tạo cấu hình để:

xác định tài nguyên NACK, từ một hoặc nhiều tài nguyên để truyền phản hồi ACK hoặc NACK hoặc một hoặc nhiều tài nguyên để chỉ truyền phản hồi NACK, để truyền cuộc truyền thông phản hồi HARQ trong số các cuộc truyền thông phản hồi HARQ; và

trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý, để truyền các cuộc truyền thông phản hồi HARQ, được tạo cấu hình để:

truyền cuộc truyền thông NACK, trong số các cuộc truyền thông phản hồi HARQ, trong tài nguyên NACK.

11. UE theo điểm 10, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý, để xác định tài nguyên NACK, được tạo cấu hình để:

xác định tài nguyên NACK dựa ít nhất một phần vào: khe trong đó cuộc truyền thông liên kết phụ, trong số các cuộc truyền thông liên kết phụ, gắn với cuộc truyền thông NACK đã được truyền,

khối tài nguyên (RB) trong đó cuộc truyền thông liên kết phụ đã được truyền, và mã định danh gắn với UE khác.

12. UE theo điểm 9, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý còn được tạo cấu hình để:

xác định tài nguyên ACK, từ một hoặc nhiều tài nguyên để truyền phản hồi ACK hoặc NACK hoặc một hoặc nhiều tài nguyên để chỉ truyền phản hồi NACK, để truyền cuộc truyền thông phản hồi HARQ trong số các cuộc truyền thông phản hồi HARQ; và

trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý, để truyền các cuộc truyền thông phản hồi HARQ, được tạo cấu hình để:

truyền cuộc truyền thông ACK, trong số các cuộc truyền thông phản hồi HARQ, trong tài nguyên ACK.

13. UE theo điểm 12, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý, để xác định tài nguyên ACK, được tạo cấu hình để:

xác định tài nguyên ACK dựa ít nhất một phần vào:

khe trong đó cuộc truyền thông liên kết phụ, trong số các cuộc truyền thông liên kết phụ, gắn với cuộc truyền thông ACK đã được truyền,

khối tài nguyên (RB) trong đó cuộc truyền thông liên kết phụ đã được truyền, và mã định danh gắn với UE khác.

14. UE theo điểm 9, trong đó một hoặc nhiều tài nguyên để truyền phản hồi ACK hoặc NACK hoặc một hoặc nhiều tài nguyên để chỉ truyền phản hồi NACK được ít nhất một trong số:

ghép kênh phân chia theo thời gian trong tài nguyên phản hồi HARQ, hoặc ghép kênh phân chia theo tần số trong tài nguyên phản hồi HARQ.

15. UE theo điểm 9, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý, để truyền các cuộc truyền thông phản hồi HARQ trong tài nguyên phản hồi HARQ có trong chu kỳ báo cáo phản hồi nhiều khe, được tạo cấu hình để:

truyền các cuộc truyền thông phản hồi HARQ trong chu kỳ báo cáo phản hồi được lập lịch tiếp theo; hoặc

truyền các cuộc truyền thông phản hồi HARQ trong chu kỳ báo cáo phản hồi đến sau chu kỳ báo cáo phản hồi xảy ra tiếp theo.

16. UE theo điểm 9, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý, để truyền các cuộc truyền thông phản hồi HARQ trong tài nguyên phản hồi HARQ có trong chu kỳ báo cáo phản hồi nhiều khe, được tạo cấu hình để:

truyền các cuộc truyền thông phản hồi HARQ trong tài nguyên phản hồi HARQ dựa ít nhất một phần vào việc ghép kênh phân chia theo mã đối với tài nguyên phản hồi HARQ.

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

truyền cấu hình kênh phản hồi liên kết phụ vật lý (PSFCH) chỉ báo các tài nguyên phản hồi được chọn từ nhóm bao gồm: một hoặc nhiều tài nguyên để truyền phản hồi báo nhận (ACK) hoặc báo nhận phủ định (NACK), và một hoặc nhiều tài nguyên để chỉ truyền phản hồi NACK;

truyền các cuộc truyền thông liên kết phụ trong một hoặc nhiều khe có trong chu kỳ truyền trong cấu trúc khung của liên kết phụ giữa UE và UE khác; và

nhận các cuộc truyền thông phản hồi yêu cầu lặp tự động lại (HARQ), gắn với các cuộc truyền thông liên kết phụ, trên liên kết phụ và trong tài nguyên phản hồi HARQ có trong chu kỳ báo cáo phản hồi nhiều khe của cấu trúc khung,

trong đó chu kỳ báo cáo phản hồi nhiều khe khác với một hoặc nhiều khe có trong chu kỳ truyền, và

trong đó, dựa vào các tài nguyên đã được chỉ báo trong cấu hình PSFCH được truyền, tài nguyên phản hồi HARQ bao gồm một hoặc nhiều tài nguyên để truyền phản hồi ACK hoặc NACK, hoặc một hoặc nhiều tài nguyên để chỉ truyền phản hồi NACK.

18. Phương pháp theo điểm 17, trong đó việc nhận các cuộc truyền thông phản hồi HARQ bao gồm bước:

nhận cuộc truyền thông NACK, trong số các cuộc truyền thông phản hồi HARQ, trong tài nguyên NACK trong số một hoặc nhiều tài nguyên để truyền phản hồi ACK hoặc NACK hoặc một hoặc nhiều tài nguyên để chỉ truyền phản hồi NACK.

19. Phương pháp theo điểm 18, trong đó tài nguyên NACK được xác định dựa ít nhất một phần vào:

khe trong đó cuộc truyền thông liên kết phụ, trong số các cuộc truyền thông liên kết phụ, gắn với cuộc truyền thông NACK đã được nhận,

khối tài nguyên (RB) trong đó cuộc truyền thông liên kết phụ đã được nhận, và mã định danh gắn với UF.

20. Phương pháp theo điểm 17, trong đó việc nhận các cuộc truyền thông phản hồi HARQ bao gồm bước:

nhận cuộc truyền thông ACK, trong số các cuộc truyền thông phản hồi HARQ, trong tài nguyên ACK trong số một hoặc nhiều tài nguyên để truyền phản hồi ACK hoặc NACK hoặc một hoặc nhiều tài nguyên để chỉ truyền phản hồi NACK.

21. Phương pháp theo điểm 20, trong đó tài nguyên ACK được xác định dựa ít nhất một phần vào:

khe trong đó cuộc truyền thông liên kết phụ, trong số các cuộc truyền thông liên kết phụ, gắn với cuộc truyền thông ACK đã được nhận,

khối tài nguyên (RB) trong đó cuộc truyền thông liên kết phụ đã được nhận, và mã định danh gắn với UE.

22. Phương pháp theo điểm 17, trong đó một hoặc nhiều tài nguyên để truyền phản hồi ACK hoặc NACK hoặc một hoặc nhiều tài nguyên để chỉ truyền phản hồi NACK được ít nhất một trong số:

ghép kênh phân chia theo thời gian trong tài nguyên phản hồi HARQ, hoặc ghép kênh phân chia theo tần số trong tài nguyên phản hồi HARQ.

23. Phương pháp theo điểm 17, trong đó việc nhận các cuộc truyền thông phản hồi HARQ trong tài nguyên phản hồi HARQ có trong chu kỳ báo cáo phản hồi nhiều khe bao gồm các bước:

nhận các cuộc truyền thông phản hồi HARQ trong chu kỳ báo cáo phản hồi được lập lịch tiếp theo; hoặc

nhận các cuộc truyền thông phản hồi HARQ trong chu kỳ báo cáo phản hồi đến sau chu kỳ báo cáo phản hồi xảy ra tiếp theo.

24. Phương pháp theo điểm 17, trong đó việc nhận các cuộc truyền thông phản hồi HARQ trong tài nguyên phản hồi HARQ có trong chu kỳ báo cáo phản hồi nhiều khe bao gồm các bước:

nhận các cuộc truyền thông phản hồi HARQ trong tài nguyên phản hồi HARQ dựa ít nhất một phần vào việc ghép kênh phân chia theo mã đối với tài nguyên phản hồi HARQ.

25. Thiết bị người dùng (User Equipment - UE) để truyền thông không dây bao gồm:

bộ nhớ; và

một hoặc nhiều bộ xử lý, được ghép nối với bộ nhớ, được tạo cấu hình để:

truyền cấu hình kênh phản hồi liên kết phụ vật lý (PSFCH) chỉ báo các tài nguyên phản hồi được chọn tu nhóm bao gồm: một hoặc nhiều tài nguyên để truyền phản hồi báo nhận (ACK) hoặc báo nhận phủ định (NACK), và một hoặc nhiều tài nguyên để chỉ truyền phản hồi NACK;

truyền các cuộc truyền thông liên kết phụ trong một hoặc nhiều khe có trong chu kỳ truyền trong cấu trúc khung của liên kết phụ giữa UE và UE khác; và

nhận các cuộc truyền thông phản hồi yêu cầu lặp tự động lại (HARQ), gắn với các cuộc truyền thông liên kết phụ, trên liên kết phụ và trong tài nguyên phản hồi HARQ có trong chu kỳ báo cáo phản hồi nhiều khe của cấu trúc khung,

trong đó chu kỳ báo cáo phản hồi nhiều khe khác với một hoặc nhiều khe có trong chu kỳ truyền, và

trong đó, dựa vào các tài nguyên đã được chỉ báo trong cấu hình PSFCH được truyền, tài nguyên phản hồi HARQ bao gồm một hoặc nhiều tài nguyên để truyền phản hồi ACK hoặc NACK, hoặc một hoặc nhiều tài nguyên để chỉ truyền phản hồi NACK.

26. UE theo điểm 25, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý, để nhận các cuộc truyền thông phản hồi HARQ, được tạo cấu hình để:

nhận cuộc truyền thông NACK, trong số các cuộc truyền thông phản hồi HARQ, trong tài nguyên NACK trong số một hoặc nhiều tài nguyên để truyền phản hồi ACK hoặc NACK hoặc một hoặc nhiều tài nguyên để chỉ truyền phản hồi NACK.

27. UE theo điểm 26, trong đó tài nguyên NACK được xác định dựa ít nhất một phần vào:

khe trong đó cuộc truyền thông liên kết phụ, trong số các cuộc truyền thông liên kết phụ, gắn với cuộc truyền thông NACK đã được nhận,

khối tài nguyên (RB) trong đó cuộc truyền thông liên kết phụ đã được nhận, và mã định danh gắn với UE.

28. UE theo điểm 25, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý, để nhận các cuộc truyền thông phản hồi HARQ, được tạo cấu hình để:

nhận cuộc truyền thông ACK, trong số các cuộc truyền thông phản hồi HARQ, trong tài nguyên ACK trong số một hoặc nhiều tài nguyên để truyền phản hồi ACK hoặc NACK hoặc một hoặc nhiều tài nguyên để chỉ truyền phản hồi NACK.

29. UE theo điểm 28, trong đó tài nguyên ACK được xác định dựa ít nhất một phần vào:

khe trong đó cuộc truyền thông liên kết phụ, trong số các cuộc truyền thông liên kết phụ, gắn với cuộc truyền thông ACK đã được nhận,

khối tài nguyên (RB) trong đó cuộc truyền thông liên kết phụ đã được nhận, và mã định danh gắn với UE.

30. UE theo điểm 25, trong đó một hoặc nhiều tài nguyên để truyền phản hồi ACK hoặc NACK hoặc một hoặc nhiều tài nguyên để chỉ truyền phản hồi NACK được ít nhất một trong số:

ghép kênh phân chia theo thời gian trong tài nguyên phản hồi HARQ, hoặc ghép kênh phân chia theo tần số trong tài nguyên phản hồi HARQ.

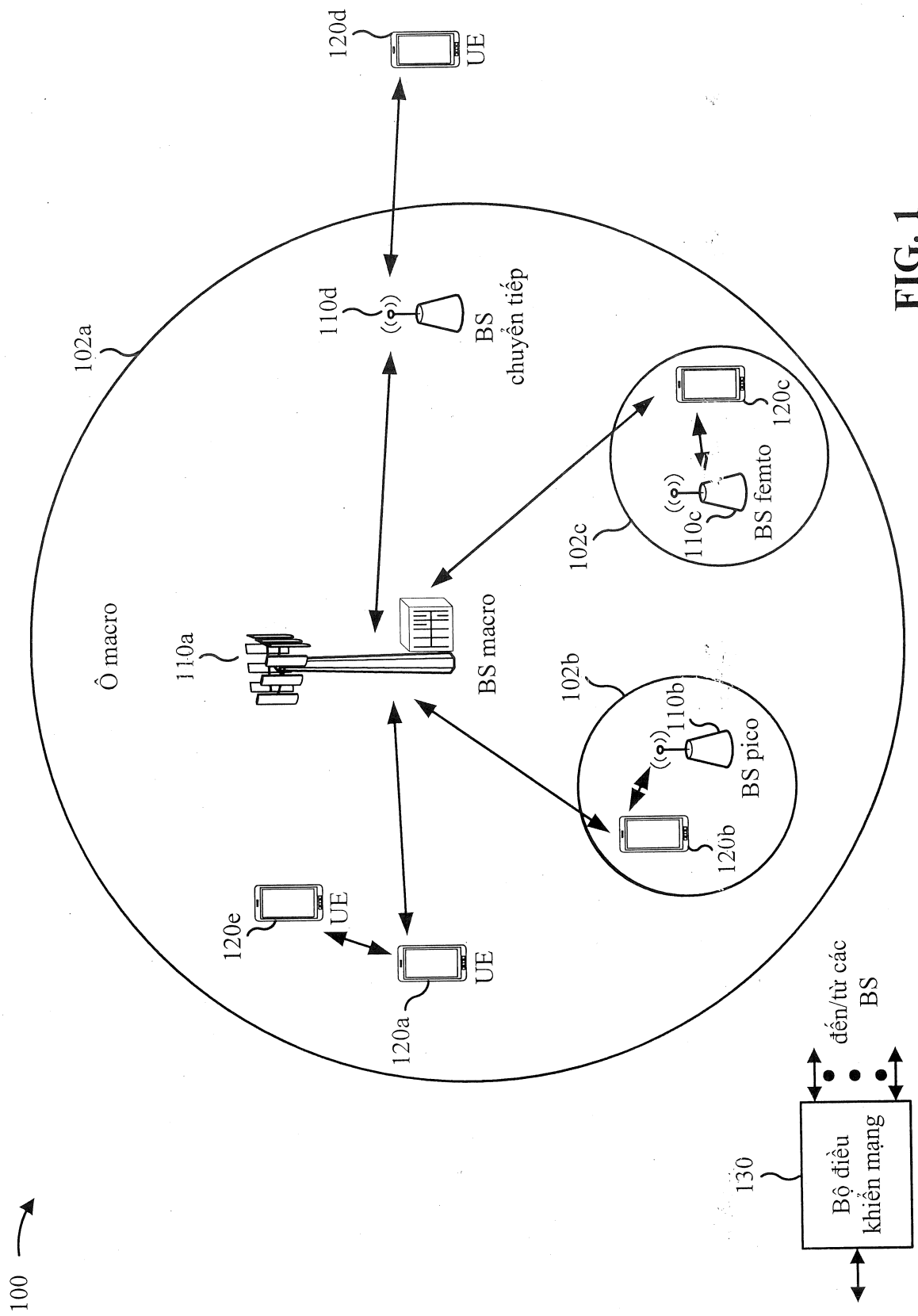


FIG. 1

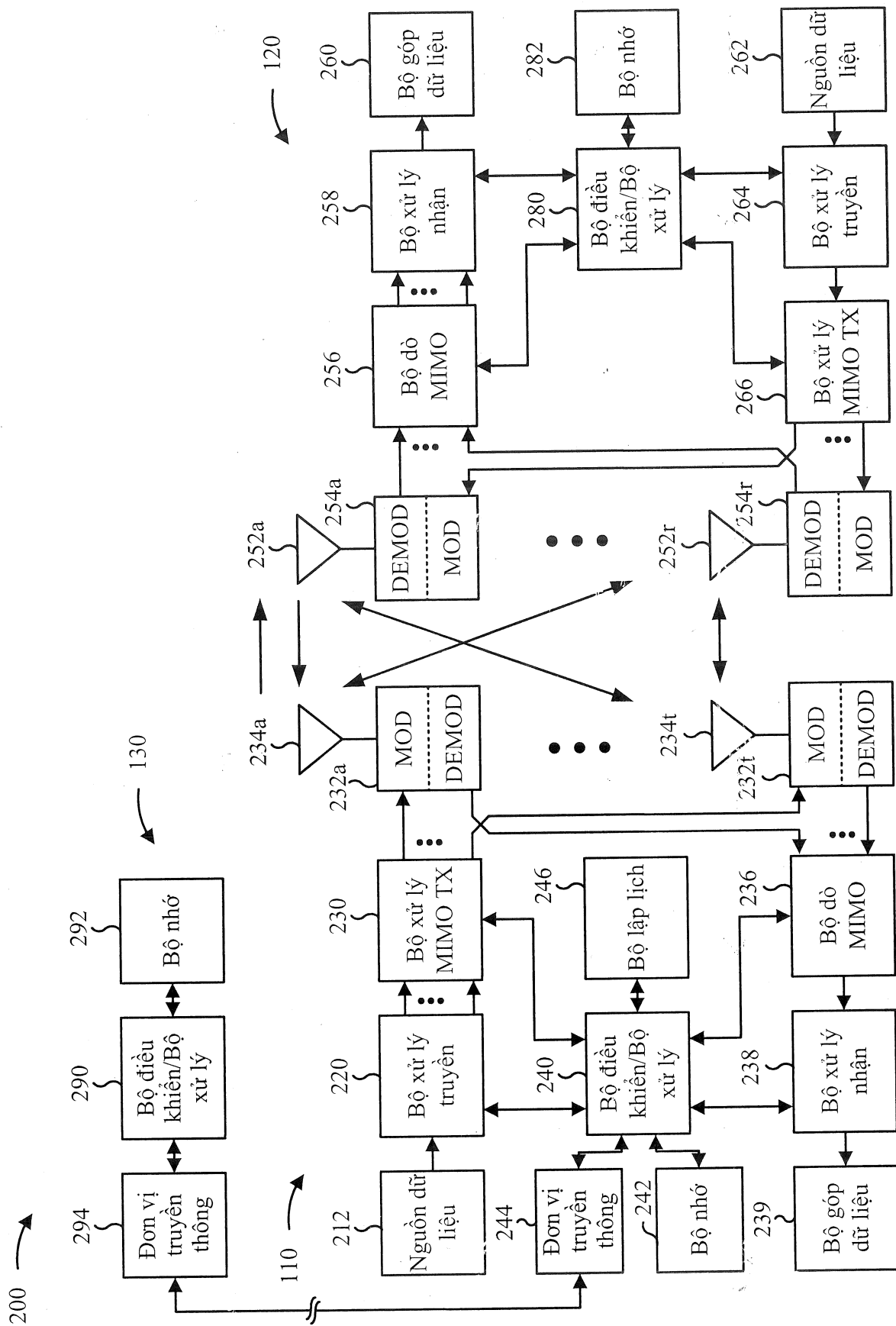


FIG. 2

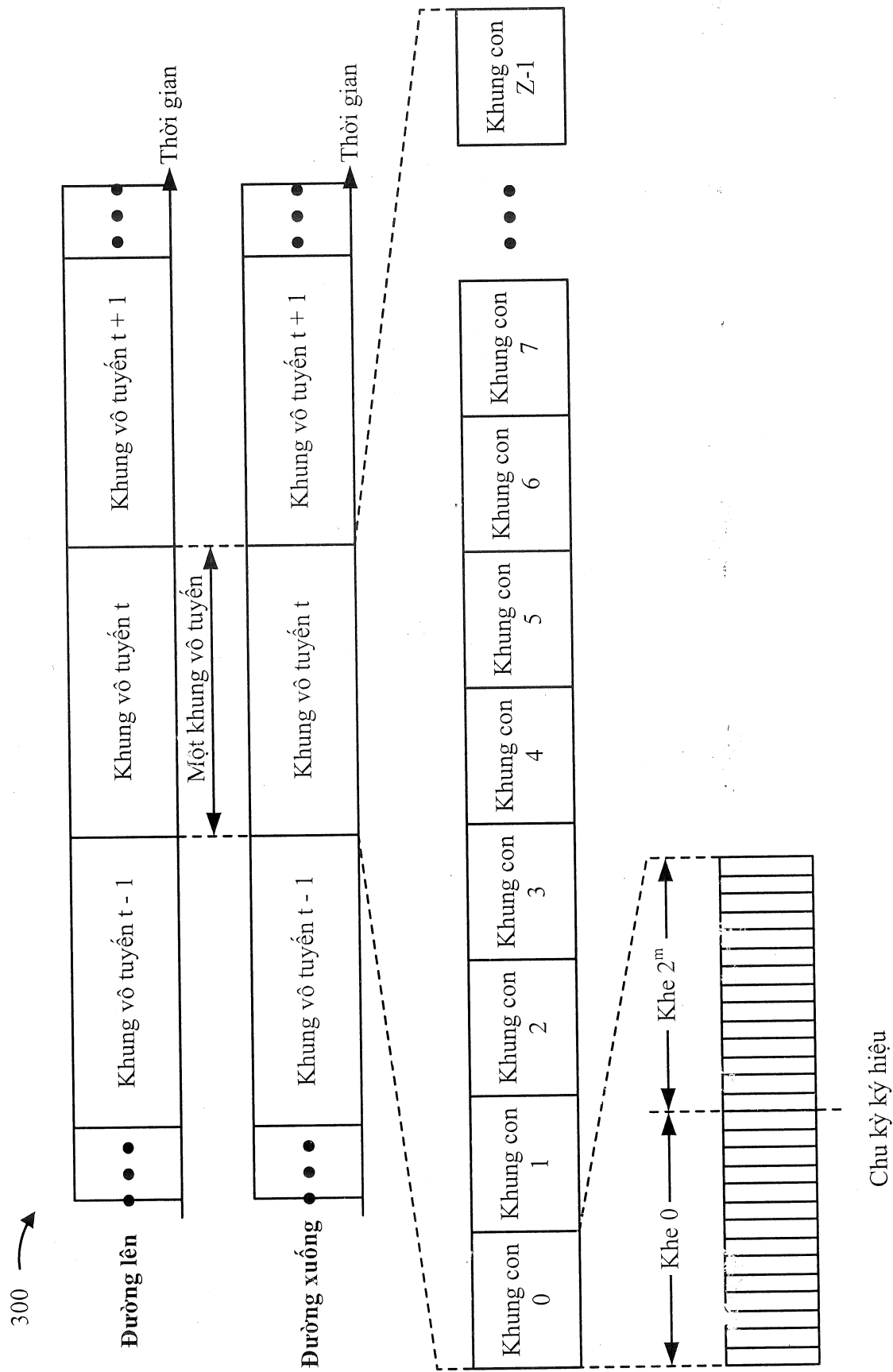


FIG. 3A

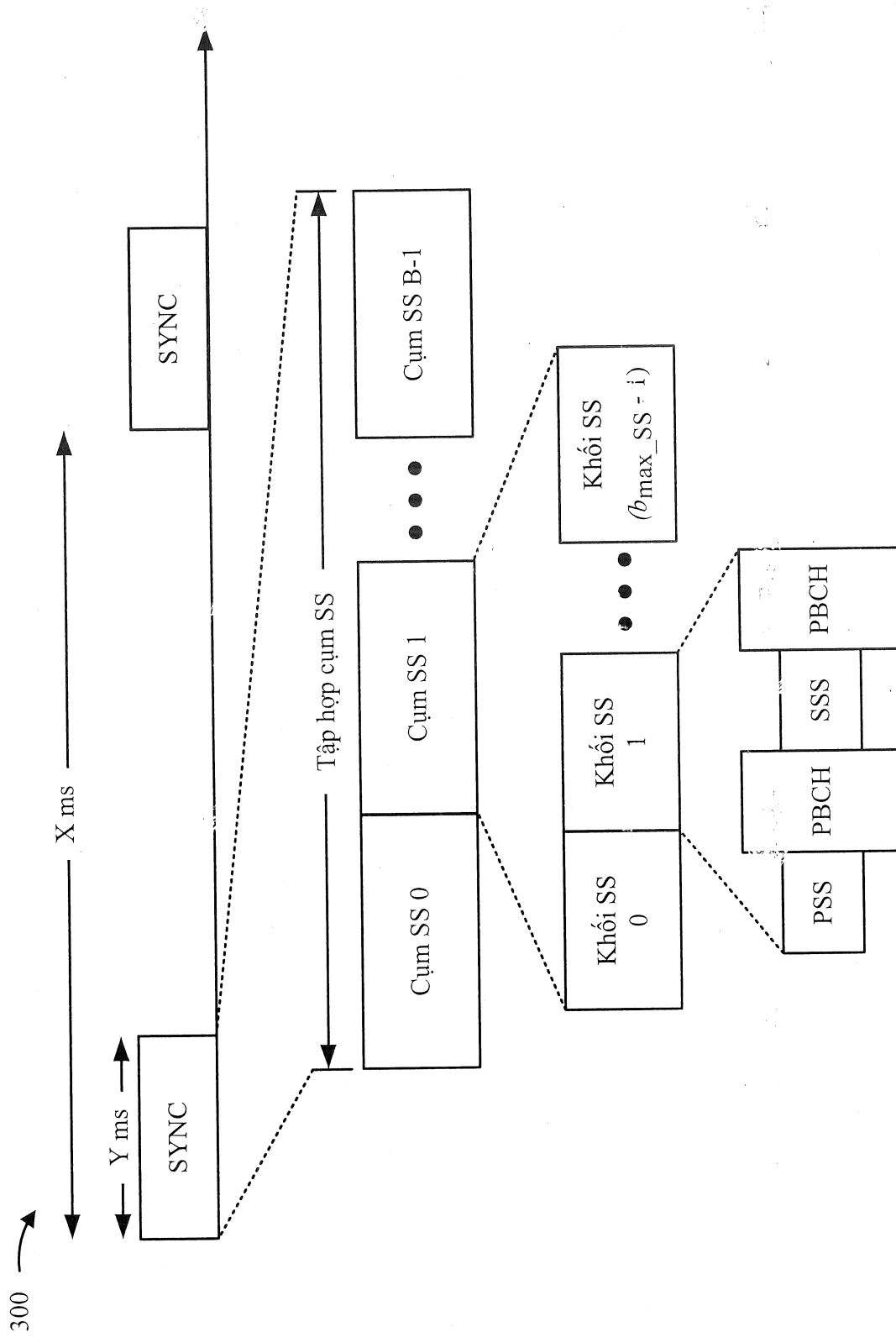


FIG. 3B

400 →

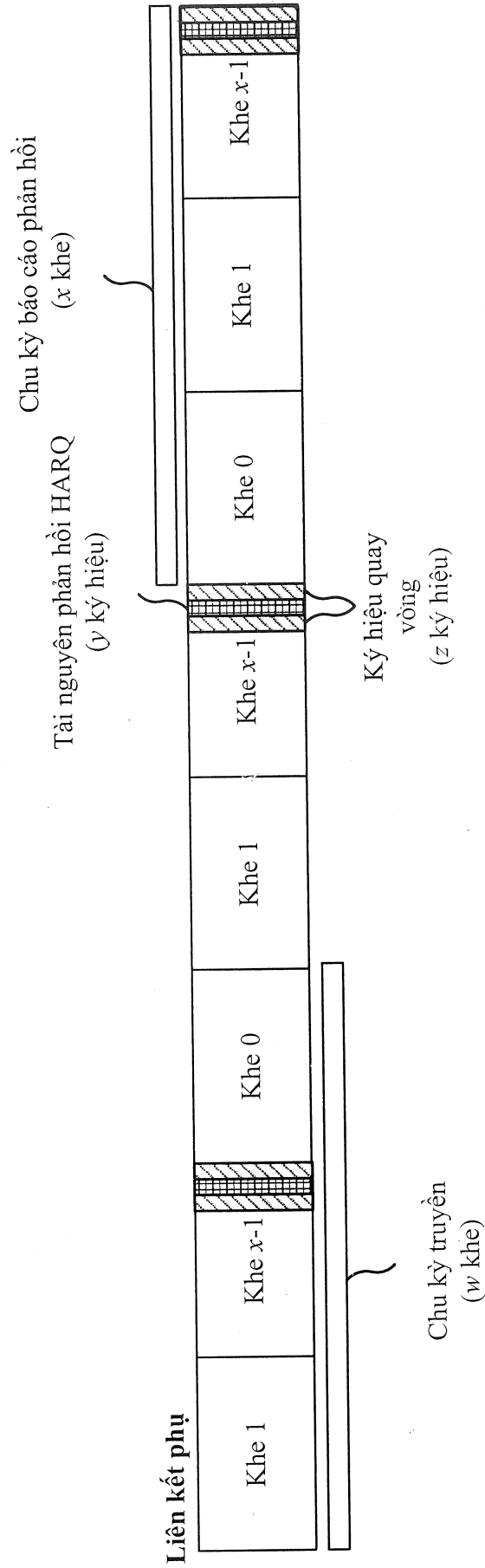


FIG. 4A

400 →

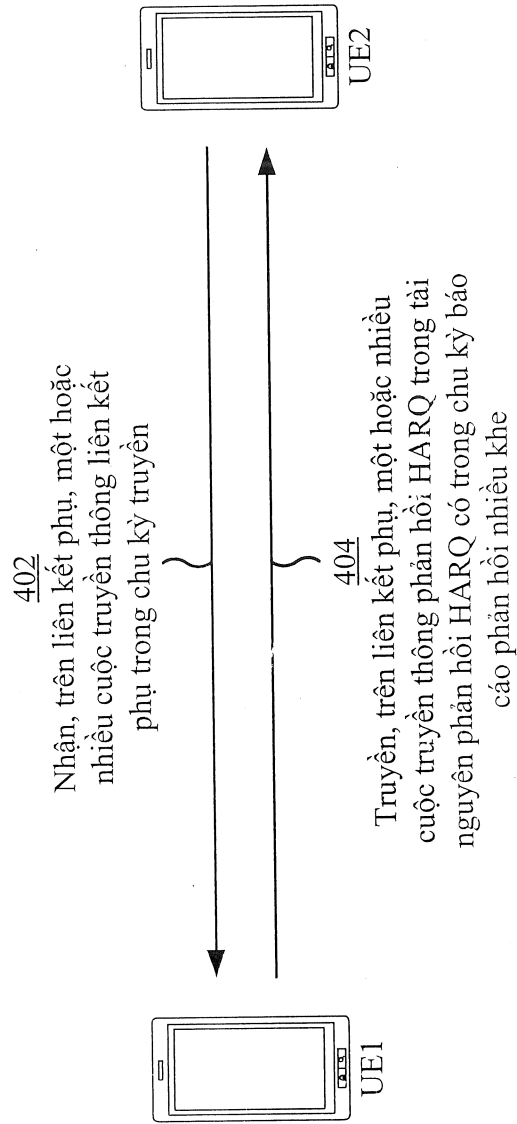


FIG. 4B

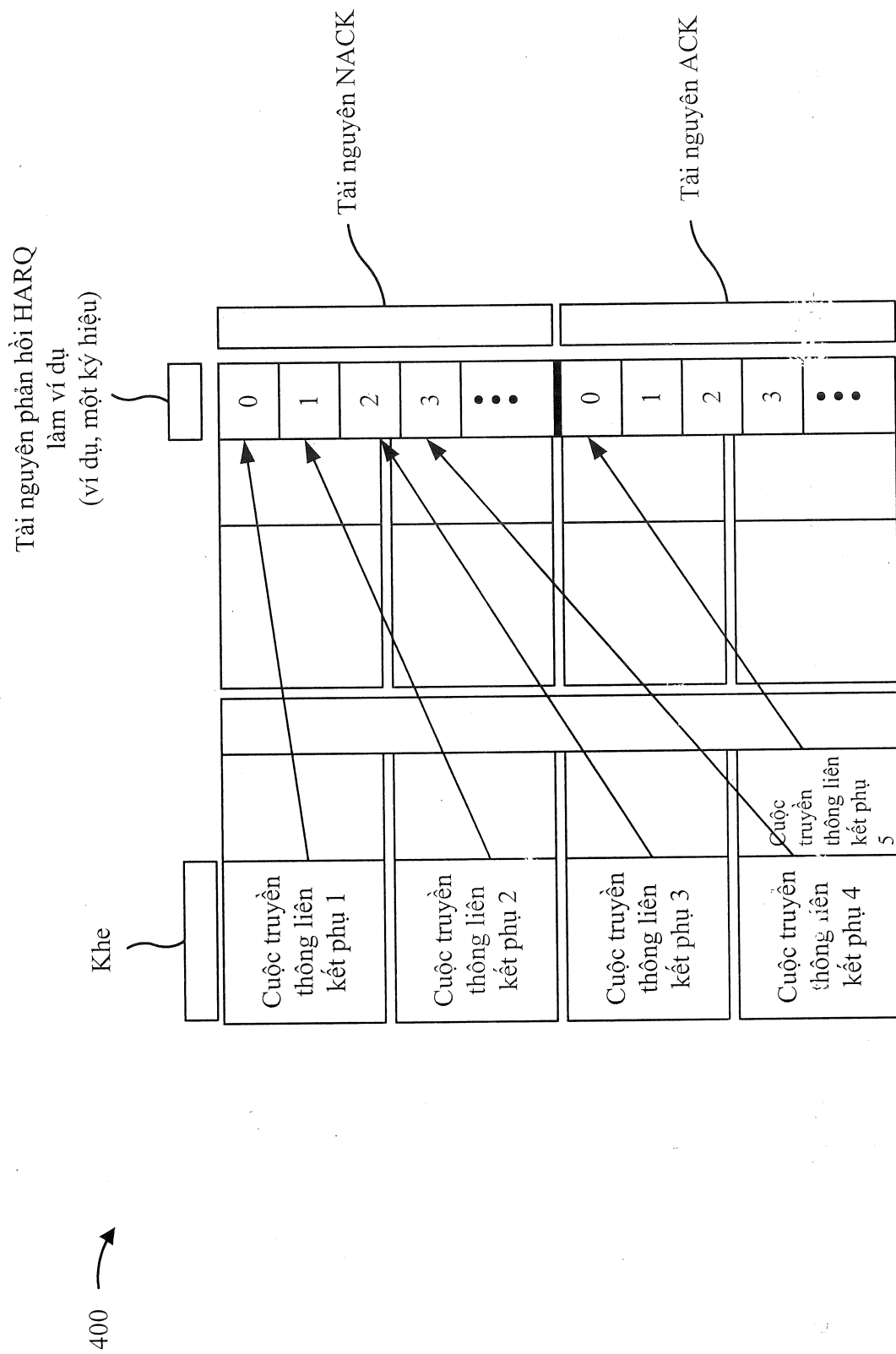


FIG. 4C

500 →

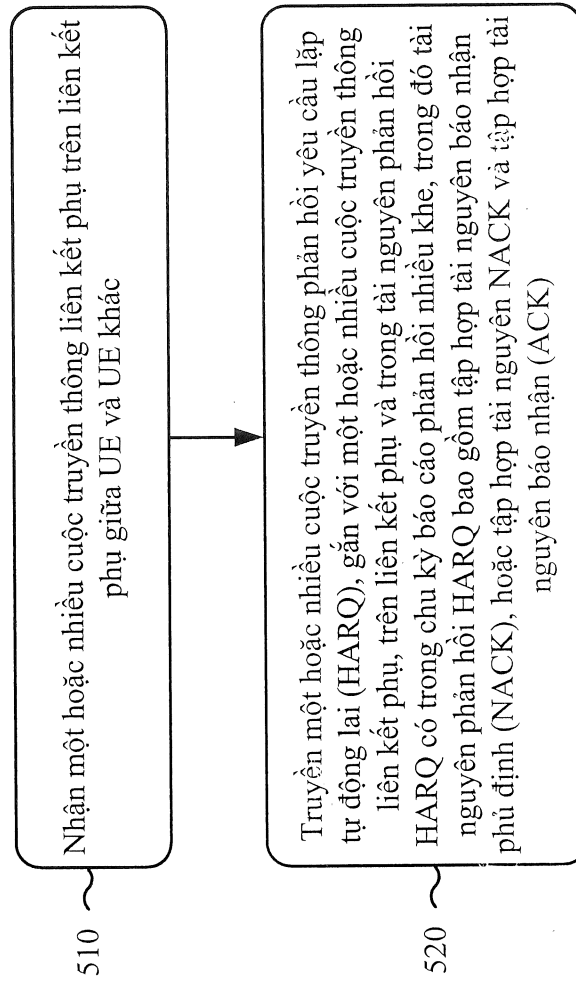


FIG. 5