(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) **1-0049251**

(51)[2020.01] **H04W 40/22**; H04W 76/14; H04L 12/801; H04L 12/911

(13) **B**

(21) 1-2022-02977
(22) 18/11/2020
(86) PCT/US2020/061063 18/11/2020
(87) WO 2021/102002 A1 27/05/2021
(30) 62/937,194 18/11/2019 US; 16/950,784 17/11/2020 US
(45) 25/07/2025 448
(43) 25/08/2022 413A
(73) QUALCOMM INCORPORATED (US)
ATTN: International IP Administration, 5775 Morehouse Drive, San Diego, CA 92121-1714, United States of America
(72) SARKIS, Gabi (CA); MANOLAKOS, Alexandros (GR); BAGHEL, Sudhir Kumar (IN); GULATI, Kapil (IN).
(74) Công ty TNHH Quốc tế D &N (D&N INTERNATIONAL CO.,LTD.)

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

(21) 1-2022-02977

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị truyền thông không dây và phương tiện lưu trữ bất biến đọc được bằng máy tính, cụ thể hơn là đến việc dự trữ các tài nguyên cho các cuộc truyền thông liên kết phụ. Theo một ví dụ, cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu được truyền bao gồm chỉ báo về các tài nguyên được dự trữ cho cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo. Giới hạn truyền dẫn được áp dụng cho cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo dựa vào đặc điểm truyền dẫn liên quan đến việc truyền dẫn cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu. Sau đó, cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo được truyền theo giới hạn truyền dẫn.

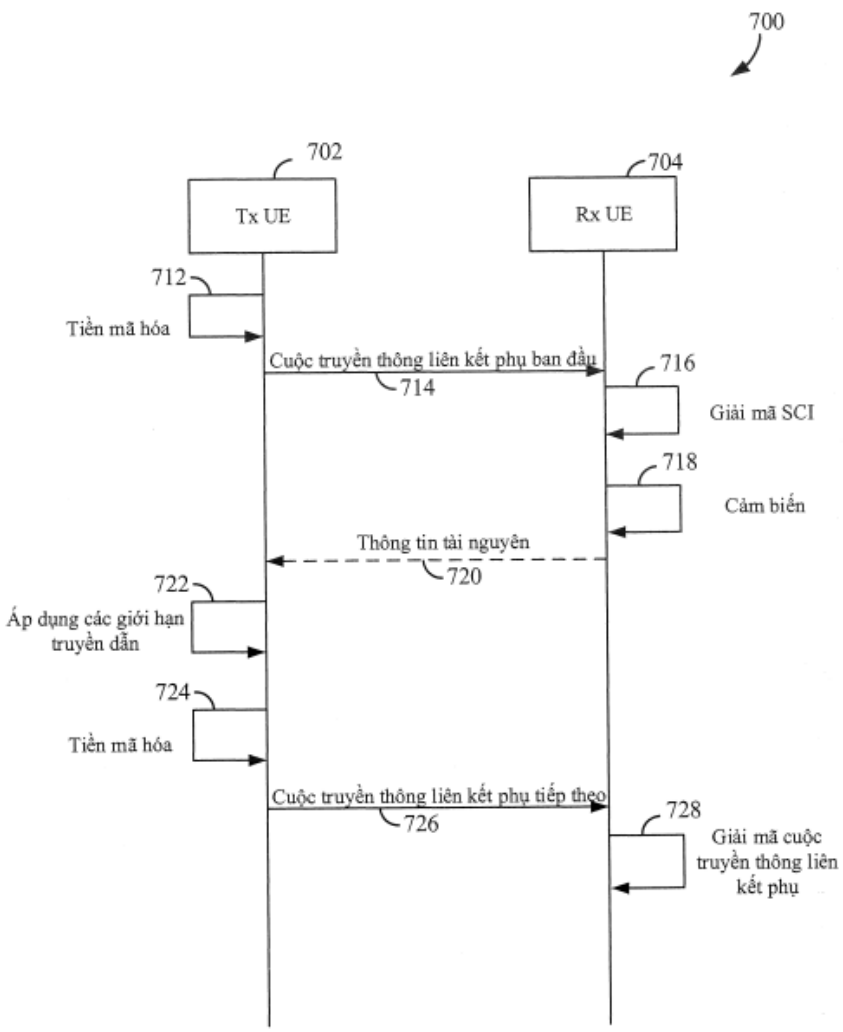

FIG. 7

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Nói chung, sáng chế đề cập đến các hệ thống truyền thông không dây, và cụ thể hơn là đến việc sử dụng cuộc truyền thông thông tin điều khiển liên kết phụ (sidelink control information - SCI) ban đầu để dự trữ các tài nguyên cho cuộc truyền liên kết phụ tiếp theo.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Truyền thông liên kết phụ ban đầu được giới thiệu như là một tính năng tiến hóa dài hạn (Long Term Evolution - LTE) cho phép truyền thông giữa thiết bị với thiết bị (device-to-device - D2D) trong các mạng truy cập vô tuyến LTE trên cơ sở ô kế thừa. Để so sánh, trong đường lên/đường xuống kế thừa, thiết bị người dùng (user equipment - UE) có thể truyền thông với một UE khác thông qua giao diện Uu và dữ liệu đi qua nút eNB (eNode B - eNB) LTE. Tuy nhiên, liên kết phụ, cho phép truyền thông trực tiếp giữa các UE gần nhau bằng cách sử dụng giao diện PC5 mới được xác định để dữ liệu không cần phải đi qua eNB.

Truyền thông liên kết phụ sẽ tiếp tục được hỗ trợ bởi các mạng vô tuyến mới (New Radio - NR) 5G. Liên quan đến việc dự trữ các tài nguyên để truyền thông liên kết phụ, UE có thể sử dụng thông tin điều khiển để dự trữ các tài nguyên cho cuộc truyền thông liên kết phụ.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Phần dưới đây trình bày bản chất kỹ thuật của một hoặc nhiều khía cạnh của sáng chế để có được sự hiểu biết cơ bản về các khía cạnh đó. Phần bản chất này không phải là phần tổng quan sâu rộng về tất cả các đặc điểm được dự định của sáng chế, và không dự định chỉ ra các phần chính hoặc quan trọng của tất cả các khía cạnh của sáng chế, cũng không mô tả phạm vi của khía cạnh bất kỳ hay tất cả các khía cạnh của sáng chế. Mục đích duy nhất của phần này là trình bày một số khái niệm của sáng chế theo một hoặc nhiều khía cạnh ở một dạng làm tiền đề cho phần mô tả chi tiết hơn được trình bày sau đó.

Theo một ví dụ, sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông không dây bởi thiết bị người dùng (UE). Phương pháp này bao gồm bước truyền cuộc truyền thông liên kết phụ

ban đầu, trong đó cuộc truyền thông tin điều khiển liên kết phụ (SCI) ban đầu bao gồm chỉ báo về các tài nguyên được dự trữ cho cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo, áp dụng giới hạn truyền dẫn cho cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo, trong đó giới hạn truyền dẫn được dựa vào đặc điểm truyền dẫn liên quan đến việc truyền dẫn cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu, và truyền cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo theo giới hạn truyền dẫn.

Theo một ví dụ khác, sáng chế đề xuất UE để truyền thông không dây. UE này bao gồm ít nhất một bộ xử lý, bộ thu phát được ghép nối truyền thông với ít nhất một bộ xử lý, và bộ nhớ được ghép nối truyền thông với ít nhất một bộ xử lý. Ít nhất một bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để truyền cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu, trong đó cuộc truyền SCI ban đầu bao gồm chỉ báo về các tài nguyên được dự trữ cho cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo, áp dụng giới hạn truyền dẫn cho cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo, trong đó giới hạn truyền dẫn được dựa vào đặc điểm truyền dẫn liên quan đến việc truyền dẫn cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu, và truyền cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo theo giới hạn truyền dẫn.

Theo một ví dụ khác, sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ bất biến đọc được bằng máy tính có các lệnh cho UE trên đó. Các lệnh này, khi được thực thi bởi mạch xử lý, khiến cho mạch xử lý truyền cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu, trong đó cuộc truyền SCI ban đầu bao gồm chỉ báo về các tài nguyên được dự trữ cho cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo, áp dụng giới hạn truyền dẫn cho cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo, trong đó giới hạn truyền dẫn được dựa vào đặc điểm truyền dẫn liên quan đến việc truyền dẫn cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu, và truyền cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo theo giới hạn truyền dẫn.

Theo một ví dụ khác, sáng chế đề xuất UE để truyền thông không dây. UE này bao gồm phương tiện để truyền cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu, trong đó cuộc truyền SCI ban đầu bao gồm chỉ báo về các tài nguyên được dự trữ cho cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo, phương tiện để áp dụng giới hạn truyền dẫn cho cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo, trong đó giới hạn truyền dẫn được dựa vào đặc điểm truyền dẫn liên quan đến việc truyền dẫn cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu, và phương tiện để truyền cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo theo giới hạn truyền dẫn.

Các khía cạnh này cùng các khía cạnh khác của sáng chế sẽ được hiểu đầy đủ hơn khi xem xét phần mô tả chi tiết sau đây. Các khía cạnh, dấu hiệu và các ví dụ của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này khi xem xét phần mô tả sau đây về các ví dụ cụ thể của sáng chế cùng với các hình vẽ kèm theo. Mặc dù các dấu hiệu của sáng chế có thể được mô tả liên quan đến các ví dụ và hình vẽ nhất định dưới đây, tất cả các ví dụ của sáng chế có thể bao gồm một hoặc nhiều dấu hiệu có lợi được mô tả trong sáng chế này. Nói cách khác, trong khi một hoặc nhiều ví dụ có thể được mô tả là có các dấu hiệu có lợi nhất định, thì một hoặc nhiều dấu hiệu này cũng có thể được sử dụng theo các ví dụ khác nhau của sáng chế được đề cập ở đây. Tương tự, trong khi các ví dụ có thể được mô tả dưới đây là các ví dụ về thiết bị, hệ thống, hay phương pháp, thì cần hiểu rằng các ví dụ này có thể được thực hiện trong các thiết bị, hệ thống và phương pháp khác nhau.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ minh họa về hệ thống truyền thông không dây theo một số khía cạnh.

Fig.2 là minh họa về mặt khái niệm của ví dụ về mạng truy cập vô tuyến theo một số khía cạnh.

Fig.3 là biểu đồ minh họa ví dụ về mạng truyền thông không dây sử dụng truyền thông liên kết phụ theo một số khía cạnh.

Fig.4 là biểu đồ minh họa ví dụ về hệ thống truyền thông không dây để tạo điều kiện thuận lợi cho cả truyền thông kiểu ô và liên kết phụ theo một số khía cạnh.

Fig.5 là sơ đồ minh họa việc tổ chức tài nguyên không dây trong giao diện không gian sử dụng kỹ thuật ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (orthogonal frequency divisional multiplexing - OFDM) theo một số khía cạnh

Fig.6 minh họa ví dụ về việc dự trữ tài nguyên để truyền các cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo theo một số khía cạnh.

Fig.7 là lưu đồ ví dụ minh họa cuộc truyền thông liên kết phụ giữa hai thiết bị người dùng, theo một số khía cạnh.

Fig.8 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về cài đặt phần cứng cho thiết bị truyền thông không dây sử dụng hệ thống xử lý theo một số khía cạnh.

Fig.9 là lưu đồ minh họa ví dụ về quy trình thiết bị truyền thông không dây để tạo điều kiện thuận lợi cho một số khía cạnh.

Fig.10 là lưu đồ minh họa ví dụ về quy trình thiết bị truyền thông không dây để tạo điều kiện thuận lợi cho một số khía cạnh.

Fig.11 là lưu đồ minh họa ví dụ về quy trình thiết bị truyền thông không dây để tạo điều kiện thuận lợi cho một số khía cạnh.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần mô tả chi tiết trình bày dưới đây, dựa vào các hình vẽ kèm theo, được dự định làm phần mô tả về các cấu hình khác nhau và không dự định để chỉ biểu diễn các cấu hình mà trong đó có thể áp dụng các khái niệm được mô tả ở đây. Phần mô tả chi tiết này bao gồm các chi tiết cụ thể nhằm cung cấp sự hiểu biết thấu đáo về một số khái niệm khác nhau. Tuy nhiên, đối với những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ thấy rõ rằng những khái niệm này có thể được thực hiện mà không có phần chi tiết cụ thể này. Trong một số trường hợp, các cấu trúc và thành phần đã được biết rõ được thể hiện dưới dạng sơ đồ khối để tránh gây khó hiểu cho các khái niệm như vậy.

Mặc dù các khía cạnh và phương án được mô tả trong đơn này bằng cách minh họa đến một số ví dụ, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này sẽ hiểu rằng các phương án thực hiện và trường hợp sử dụng khác có thể thay đổi theo nhiều bố cục và kịch bản khác nhau. Các cải tiến mô tả ở đây có thể được thực hiện trên nhiều loại nền tảng, thiết bị, hệ thống, hình dạng, kích cỡ và các cách bố trí đóng gói khác nhau. Chẳng hạn, các ví dụ và/hoặc cách sử dụng có thể xoay quanh các ví dụ chip tích hợp và các thiết bị trên cơ sở thành phần không có mođun khác (ví dụ, thiết bị đầu cuối người dùng, phương tiện giao thông, thiết bị truyền thông, thiết bị tính toán, thiết bị công nghiệp, thiết bị mua/bán lẻ, thiết bị y tế, thiết bị hoạt động bằng trí tuệ nhân tạo, v.v.). Mặc dù một số ví dụ có thể có hoặc có thể không đặc biệt được định hướng cho các trường hợp sử dụng hoặc ứng dụng, nhưng sự phân loại rộng về khả năng ứng dụng của các cải tiến được mô tả có thể xảy ra. Các phương án thực thi có thể nằm trong phổ từ các thành phần mức độ chip hoặc mođun đến các phương án thực thi mức độ không mođun, không chip và còn đến các thiết bị hoặc hệ thống hợp nhất, phân tán, hoặc OEM kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh của các cải tiến được mô tả. Trong một số phương án cài đặt thực tế, các thiết bị kết hợp các khía cạnh và dấu hiệu mô tả có thể cũng cần bao gồm các thành phần hoặc dấu hiệu bổ sung để thực

thi và thực hiện các ví dụ được mô tả và yêu cầu bảo hộ. Chẳng hạn, việc truyền và nhận các tín hiệu không dây cần bao gồm một số thành phần dùng cho mục đích tương tự và mục đích số (ví dụ, thành phần phần cứng bao gồm anten, chuỗi RF, bộ khuếch đại công suất, bộ điều chế, bộ đệm, (các) bộ xử lý, bộ hoán vị, bộ cộng/bộ tổng, v.v.). Dự tính rằng các cải tiến được mô tả ở đây có thể được thực hiện trong nhiều loại thiết bị, thành phần ở mức độ chip, hệ thống, sắp xếp phân tán, thiết bị đầu cuối người dùng, v.v. có kích cỡ, hình dạng và cấu trúc khác nhau.

Các khía cạnh khác nhau hướng đến thiết bị truyền thông không dây (ví dụ, thiết bị người dùng (UE)) được mô tả. Theo một ví dụ, thiết bị truyền thông không dây truyền cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu theo bộ tiền mã hóa ban đầu trong đó cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu bao gồm cuộc truyền thông tin điều khiển liên kết phụ (SCI) ban đầu và cuộc truyền dữ liệu liên kết phụ ban đầu tương ứng. Cuộc truyền SCI ban đầu có thể còn bao gồm chỉ báo về các tài nguyên được dự trữ cho cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo. Thiết bị truyền thông không dây cũng có thể áp dụng giới hạn truyền dẫn cho cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo trong đó cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo bao gồm cuộc truyền SCI tiếp theo và cuộc truyền dữ liệu liên kết phụ tiếp theo tương ứng. Ví dụ, giới hạn truyền dẫn có thể được dựa vào đặc điểm truyền dẫn liên quan đến việc truyền dẫn cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu. Sau đó, thiết bị truyền thông không dây truyền cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo theo giới hạn truyền dẫn.

Các khái niệm khác nhau được trình bày trong suốt bản mô tả này có thể được thực hiện trên nhiều hệ thống viễn thông, cấu trúc mạng và chuẩn truyền thông khác nhau. Tham chiếu đến Fig.1, là ví dụ minh họa không giới hạn về các khía cạnh khác nhau của sáng chế được minh họa có viện dẫn đến hệ thống truyền thông không dây 100. Hệ thống truyền thông không dây 100 bao gồm ba miền tương tác: mạng lõi 102, mạng truy cập vô tuyến (radio access network- RAN) 104 và thiết bị người dùng (user equipment- UE) 106. Nhờ hệ thống truyền thông không dây 100, UE 106 có thể được phép thực hiện truyền thông dữ liệu với mạng dữ liệu bên ngoài 110, như (nhưng không chỉ giới hạn ở) Internet.

RAN 104 có thể áp dụng công nghệ hoặc các công nghệ truyền thông không dây thích hợp bất kỳ để cung cấp quyền truy cập vô tuyến cho UE 106. Theo một ví dụ, RAN 104 có thể hoạt động theo chuẩn đặc tả Dự án đối tác thế hệ thứ 3 (3rd Generation Partnership Project - 3GPP) New Radio (NR), thường gọi là 5G. Theo một ví dụ khác,

RAN 104 có thể hoạt động dưới dạng lai của 5G NR và chuẩn mạng truy cập vô tuyến mặt đất toàn cầu cải tiến (Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network - eUTRAN), thường được gọi là LTE. 3GPP gọi RAN lai này là RAN thế hệ tiếp theo, hoặc NG-RAN. Tất nhiên, nhiều ví dụ khác có thể được sử dụng trong phạm vi của sáng chế.

Như được minh họa, RAN 104 bao gồm nhiều trạm gốc 108. Nói chung, trạm gốc là một phần tử mạng trong mạng truy cập vô tuyến chịu trách nhiệm truyền và nhận vô tuyến trong một hoặc nhiều ô đến hoặc từ UE. Theo các công nghệ, chuẩn, hoặc ngữ cảnh khác nhau, trạm gốc có thể được gọi theo cách khác nhau bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này là trạm thu phát gốc (base transceiver station - BTS), trạm gốc vô tuyến, trạm thu phát vô tuyến, bộ chức năng thu phát, tập hợp dịch vụ cơ sở (basic service set - BSS), bộ dịch vụ mở rộng (extended service set - ESS), điểm truy cập (access point - AP), nút B (Node B - NB), nút eNB (eNode B - eNB), nút gNB (gNode B - gNB), hoặc thuật ngữ phù hợp khác. Trong một số ví dụ, trạm gốc có thể bao gồm hai hoặc nhiều TRP có thể được sắp xếp cùng một chỗ hoặc được sắp xếp không cùng một chỗ. Mỗi TRP có thể truyền thông trên tần số sóng mang giống nhau hoặc khác nhau trong băng tần số giống nhau hoặc khác nhau.

Mạng truy cập vô tuyến 104 còn được minh họa là hỗ trợ truyền thông không dây cho nhiều thiết bị di động. Thiết bị di động có thể được gọi là thiết bị người dùng (UE) trong các chuẩn 3GPP, nhưng người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật cũng có thể dùng để chỉ trạm di động (mobile station - MS), trạm thuê bao, khối di động, khối thuê bao, khối không dây, khối từ xa, thiết bị di động, thiết bị không dây, thiết bị truyền thông không dây, thiết bị từ xa, trạm thuê bao di động, đầu cuối truy cập (access terminal - AT), thiết bị đầu cuối di động, thiết bị đầu cuối không dây, thiết bị đầu cuối từ xa, điện thoại cầm tay, thiết bị đầu cuối, đại lý người dùng, máy khách di động, máy khách, hoặc thuật ngữ phù hợp khác. UE có thể là thiết bị cung cấp cho người dùng quyền truy cập vào các dịch vụ mạng.

Theo sáng chế, thiết bị "di động" không nhất thiết có khả năng di chuyển, và có thể là cố định. Thuật ngữ thiết bị di động nói chung dùng để chỉ một loạt các thiết bị và công nghệ khác nhau. Các UE có thể bao gồm nhiều thành phần cấu trúc phần cứng được định kích cỡ, hình dạng và bố trí để giúp truyền thông; các thành phần này có thể bao gồm anten, mảng anten, chuỗi RF, bộ khuếch đại, một hoặc nhiều bộ xử lý, v.v. được ghép nối điện

với nhau. Ví dụ, một số ví dụ không giới hạn về thiết bị di động bao gồm điện thoại di động, điện thoại cầm tay, điện thoại thông minh, điện thoại giao thức khởi tạo phiên (session initiation protocol - SIP), máy tính xách tay, máy tính cá nhân (personal computer - PC), máy tính sổ tay, máy tính netbook, máy tính smartbook, máy tính bảng, thiết bị kỹ thuật số hỗ trợ cá nhân (personal digital assistant - PDA), và một mảng rộng các hệ thống nhúng, ví dụ, tương ứng với internet vạn vật kết nối (Internet-of-things - IoT). Ngoài ra, thiết bị di động có thể là ô tô hoặc phương tiện vận tải khác, bộ cảm biến hoặc bộ dẫn động từ xa, robot hoặc thiết bị robot, thiết bị vô tuyến vệ tinh, thiết bị dùng hệ thống định vị toàn cầu (global positioning system - GPS), thiết bị theo dõi đối tượng, thiết bị bay không người lái, thiết bị bay nhiều cánh, thiết bị bay bốn cánh, thiết bị điều khiển từ xa, thiết bị dân dụng và/hoặc thiết bị đeo, ví dụ như mắt kính, máy ảnh đeo được, thiết bị thực tế ảo, đồng hồ thông minh, vòng đeo theo dõi sức khỏe hoặc luyện tập thể thao, trình phát âm thanh số (chẳng hạn, trình phát MP3), máy ảnh, bàn giao tiếp trò chơi, v.v.. Thiết bị di động còn có thể là thiết bị số gia dụng hoặc thiết bị gia dụng thông minh ví dụ như thiết bị âm thanh, viđeo và/hoặc đa phương tiện dùng trong gia đình, trang thiết bị, máy bán hàng, hệ thống chiếu sáng thông minh, hệ thống an ninh trong nhà, dụng cụ đo thông minh, v.v.. Thiết bị di động cũng có thể là thiết bị năng lượng thông minh, thiết bị an ninh, tấm pin mặt trời hoặc mảng pin mặt trời, thiết bị hạ tầng đô thị điều khiển điện năng (ví dụ, điện lưới thông minh), chiếu sáng, nước, v.v., thiết bị tự động hóa công nghiệp và trong doanh nghiệp; thiết bị điều khiển logistic; các trang thiết bị nông nghiệp, v.v.. Hơn nữa, thiết bị di động có thể ứng dụng trong việc hỗ trợ chữa bệnh kết nối hoặc chữa bệnh từ xa, tức là, chăm sóc sức khỏe từ xa. Thiết bị chăm sóc sức khỏe từ xa có thể bao gồm thiết bị giám sát sức khỏe từ xa và thiết bị quản lý sức khỏe từ xa, việc truyền thông của các thiết bị này có thể được cấp sự xử lý ưu tiên hoặc truy cập ưu tiên so với các loại thông tin khác, ví dụ, xét về truy cập ưu tiên để truyền tải dữ liệu dịch vụ quan trọng, và/hoặc QoS liên quan để truyền tải dữ liệu dịch vụ quan trọng.

Truyền thông không dây giữa RAN 104 và UE 106 có thể được mô tả là sử dụng giao diện không gian. Các cuộc truyền qua giao diện không gian từ trạm gốc (ví dụ, trạm gốc 108) cho một hoặc nhiều UE (ví dụ, UE 106) có thể được gọi là cuộc truyền đường xuống (downlink - DL). Theo các khía cạnh nhất định của sáng chế, thuật ngữ đường xuống có thể chỉ cuộc truyền từ một điểm đến nhiều điểm xuất phát từ thực thể lập lịch (được mô tả thêm dưới đây, ví dụ, trạm gốc 108). Một cách khác để mô tả sơ đồ này có thể là sử dụng

thuật ngữ ghép kênh phát quảng bá. Các cuộc truyền từ UE (ví dụ, UE 106) đến trạm gốc (ví dụ, trạm gốc 108) có thể được gọi là cuộc truyền đường lên (uplink - UL). Theo các khía cạnh khác của sáng chế, thuật ngữ đường lên có thể chỉ cuộc truyền điểm nối điểm xuất phát từ thực thể được lập lịch (được mô tả thêm dưới dây; ví dụ, UE 106).

Trong một số ví dụ, việc truy cập vào giao diện không gian có thể được lập lịch, trong đó thực thể lập lịch (ví dụ, trạm gốc 108) phân bổ tài nguyên cho truyền thông giữa một số hoặc tất cả các thiết bị trong vùng dịch vụ hoặc ô của nó. Theo sáng chế, như được thảo luận thêm dưới đây, thực thể lập lịch có thể chịu trách nhiệm lập lịch, gán, tạo cấu hình lại, và giải phóng tài nguyên cho một hoặc nhiều thực thể được lập lịch. Tức là, đối với truyền thông được lập lịch, các UE 106, mà có thể là các thực thể được lập lịch, có thể sử dụng tài nguyên được phân bổ bởi thực thể lập lịch 108.

Các trạm gốc 108 không phải là các thực thể duy nhất có thể hoạt động như thực thể lập lịch. Tức là, trong một số ví dụ, UE có thể đóng vai trò là thực thể lập lịch, lập lịch tài nguyên cho một hoặc nhiều thực thể được lập lịch (ví dụ, một hoặc nhiều UE khác).

Như được minh họa trên Fig.1, thực thể lập lịch 108 có thể phát quảng bá lưu lượng đường xuống 112 đến một hoặc nhiều thực thể được lập lịch 106. Nói chung, thực thể lập lịch 108 là nút hoặc thiết bị có nhiệm vụ lập lịch lưu lượng trong mạng truyền thông không dây, bao gồm lưu lượng đường xuống 112 và, theo một số ví dụ, lưu lượng đường lên 116 từ một hoặc nhiều thực thể được lập lịch 106 đến thực thể lập lịch 108. Mặt khác, thực thể được lập lịch 106 là nút hoặc thiết bị nhận thông tin điều khiển đường xuống 114, bao gồm nhưng không giới hạn ở thông tin lập lịch (ví dụ, cấp phép), thông tin đồng hộ hóa hoặc thông tin định thời, hoặc thông tin điều khiển khác từ một thực thể khác trong mạng truyền thông không dây như thực thể lập lịch 108.

Nói chung, các trạm gốc 108 có thể bao gồm giao diện backhaul để truyền thông với phần backhaul 120 của hệ thống truyền thông không dây. Backhaul 120 có thể cung cấp liên kết giữa trạm gốc 108 và mạng lõi 102. Hơn nữa, theo một số ví dụ, mạng backhaul có thể cung cấp sự liên kết nối giữa các trạm gốc 108 tương ứng. Các loại giao diện backhaul khác nhau có thể được sử dụng, như kết nối vật lý trực tiếp, mạng ảo, hoặc kết nối tương tự sử dụng mạng truyền tải thích hợp bất kỳ.

Mạng lõi 102 có thể là một phần của hệ thống truyền thông không dây 100 và có thể độc lập với công nghệ truy cập vô tuyến được sử dụng trong RAN 104. Theo một số ví dụ,

mạng lõi 102 có thể được tạo cấu hình theo chuẩn 5G (ví dụ, 5GC). Theo các ví dụ khác, mạng lõi 102 có thể được tạo cấu hình theo lõi gói cải tiến (evolved packet core - EPC) 4G, hoặc chuẩn hay cấu hình thích hợp khác bất kỳ.

Như được thể hiện trên Fig.2, theo ví dụ và không giới hạn, sơ đồ minh họa về RAN 200 được thể hiện. Trong một số ví dụ, RAN 200 có thể giống RAN 104 đã được mô tả trên đây và được minh họa trên Fig.1. Khu vực địa lý mà RAN 200 phủ sóng có thể được chia thành các vùng chia ô (các ô) mà có thể được định danh duy nhất bởi thiết bị người dùng (UE) dựa vào mã định danh được phát quảng bá từ một điểm truy cập hoặc trạm gốc. Fig.2 minh họa các ô macro 202, 204, và 206, và ô nhỏ 208, mỗi ô trong số đó có thể bao gồm một hoặc nhiều séctơ (không được thể hiện trên hình vẽ). Sectơ là một khu vực con của ô. Tất cả các sectơ trong một ô được phục vụ bởi cùng trạm gốc. Liên kết vô tuyến trong sectơ có thể được định danh bởi một định danh logic thuộc về sectơ đó. Trong ô được phân chia thành các sectơ, nhiều sectơ trong một ô có thể được tạo thành bởi các nhóm anten với mỗi anten chịu trách nhiệm truyền thông với các UE trong một phần của ô.

Trên Fig.2, hai trạm gốc 210 và 212 được thể hiện trong các ô 202 và 204; và trạm gốc thứ ba 214 được thể hiện là điều khiển đầu vô tuyến từ xa (Remote radio head - RRH) 216 trong ô 206. Tức là, trạm gốc có thể có anten tích hợp hoặc có thể được nối với anten hoặc RRH bằng cáp dẫn sóng. Trong ví dụ được minh họa, các ô 202, 204, và 206 có thể được gọi là các ô macro, do các trạm gốc 210, 212, và 214 hỗ trợ các ô có kích thước lớn. Hơn nữa, trạm gốc 218 được thể hiện trong ô nhỏ 208 (ví dụ, ô micro, ô pico, ô femto, trạm gốc trong nhà, nút B trong nhà, nút eNB trong nhà, v.v.) có thể chồng lấn với một hoặc nhiều ô macro. Trong ví dụ này, ô 208 có thể được dùng để chỉ ô nhỏ, do trạm gốc 218 hỗ trợ ô có kích thước tương đối nhỏ. Việc định cỡ ô có thể được thực hiện theo thiết kế hệ thống cũng như ràng buộc về thành phần.

Cần hiểu rằng mạng truy cập vô tuyến 200 có thể bao gồm số lượng trạm gốc không dây và ô bất kỳ. Hơn nữa, nút chuyển tiếp có thể được triển khai để mở rộng kích thước hoặc khu vực phủ sóng của ô nhất định. Các trạm gốc 210, 212, 214, 218 cung cấp các điểm truy cập không dây đến mạng lõi cho số lượng thiết bị di động bất kỳ. Theo một số ví dụ, các trạm gốc 210, 212, 214, và/hoặc 218 có thể giống với trạm gốc/thực thể lập lịch 108 được mô tả ở trên và minh họa trên Fig.1.

Fig.2 còn bao gồm thiết bị bay bốn cánh hoặc thiết bị bay không người lái 220, có thể được tạo cấu hình để hoạt động như trạm gốc. Tức là, trong một số ví dụ, ô có thể không nhất thiết là ô cố định, và khu vực địa lý của ô có thể di chuyển theo vị trí của trạm gốc di động ví dụ như thiết bị bay bốn cánh 220.

Trong RAN 200, các ô có thể bao gồm các UE có thể truyền thông với một hoặc nhiều sectơ của mỗi ô. Hơn nữa, mỗi trạm gốc 210, 212, 214, 118, và 220 có thể được tạo cấu hình để cung cấp điểm truy cập cho mạng lõi 102 (xem Fig.1) cho tất cả các UE trong các ô tương ứng. Ví dụ, các UE 222 và 224 có thể truyền thông với trạm gốc 210; các UE 226 và 228 có thể truyền thông với trạm gốc 212; các UE 230 và 232 có thể truyền thông với trạm gốc 214 qua RRH 216; UE 234 có thể truyền thông với trạm gốc 218; và UE 236 có thể truyền thông với trạm gốc di động 220. Theo một số ví dụ, các UE 222, 224, 226, 228, 230, 232, 234, 238, 240, và/hoặc 242 có thể giống với UE/thực thể được lập lịch 106 đã được mô tả ở trên và minh họa trên Fig.1.

Trong một số ví dụ, nút mạng di động (ví dụ, thiết bị bay bốn cánh 220) có thể được tạo cấu hình để hoạt động như là một UE. Ví dụ, thiết bị bay bốn cánh 220 có thể hoạt động trong ô 202 bằng cách truyền thông với trạm gốc 210.

Theo các phương án thực hiện khác nhau, giao diện không gian trong mạng truy cập vô tuyến 200 có thể sử dụng phổ được cấp phép, phổ được miễn cấp phép, hoặc phổ dùng chung. Phổ được cấp phép cung cấp việc sử dụng độc quyền một phần của phổ, thường là do nhà khai thác mạng di động nhận được giấy phép từ cơ quan quản lý của chính phủ. Phổ được miễn cấp phép cung cấp việc sử dụng chung một phần của phổ mà không cần giấy phép mà chính phủ cấp. Mặc dù vẫn cần phải tuân thủ theo một số quy tắc kỹ thuật để truy cập vào phổ chưa được cấp phép, nhưng thường thì nhà khai thác mạng hoặc thiết bị bất kỳ đều có thể có được quyền truy cập. Phổ dùng chung có thể nằm ở giữa phổ được cấp phép và phổ được miễn cấp phép, trong đó các giới hạn hoặc quy tắc kỹ thuật có thể cần thiết để truy cập phổ này, nhưng phổ này vẫn có thể được dùng chung bởi nhiều nhà khai thác mạng và/hoặc nhiều RAT. Ví dụ, người nắm giấy phép đối với một phần của phổ được cấp phép có thể cung cấp quyền truy cập dùng chung được cấp phép (licensed shared access - LSA) để dùng chung phổ đó với các bên khác, ví dụ, với các điều kiện thích hợp được xác định bởi người được cấp phép để đạt được quyền truy cập.

Giao diện không gian trong mạng truy cập vô tuyến 200 có thể còn sử dụng một hoặc nhiều thuật toán song công. Song công chỉ liên kết truyền thông điểm nối điểm trong đó cả hai điểm đầu nút đều có thể truyền thông với nhau theo cả hai chiều. Song công toàn phần nghĩa là cả hai điểm đầu nút đều có thể truyền thông đồng thời với nhau. Bán song công nghĩa là chỉ một điểm đầu nút có thể gửi thông tin đến điểm còn lại tại một thời điểm. Mô phỏng bán song công thường được triển khai cho các liên kết không dây sử dụng song công phân chia theo thời gian (time division duplex - TDD). Trong TDD, các cuộc truyền theo các chiều khác nhau trên kênh cho trước được tách khỏi nhau bằng cách sử dụng kỹ thuật ghép kênh phân chia theo thời gian. Tức là, tại một số thời điểm kênh được dành riêng cho các cuộc truyền theo một chiều, trong khi tại các thời điểm khác kênh được dành riêng cho các cuộc truyền theo chiều khác, trong đó chiều có thể thay đổi rất nhanh chóng, ví dụ, vài lần trên mỗi khe. Trong liên kết không dây, kênh song công toàn phần thường phụ thuộc vào khoảng cách vật lý của bộ phát và bộ thu, và các công nghệ khử nhiễu thích hợp. Mô phỏng song công toàn phần thường được thực hiện đối với các liên kết không dây bằng cách sử dụng song công phân chia theo tần số (frequency division duplex - FDD) hoặc song công phân chia theo thời gian (time division duplex - TDD). Trong FDD, các cuộc truyền theo các hướng khác nhau có thể hoạt động ở các tần số sóng mang khác nhau (ví dụ, trong phổ được ghép đôi). Trong TDD, các cuộc truyền theo các chiều khác nhau trên kênh cho trước được tách khỏi nhau bằng cách sử dụng kỹ thuật ghép kênh phân chia theo không gian (spatial division multiplexing - SDM). Trong các ví dụ khác, truyền thông song công có thể được thực hiện trong phổ không ghép đôi (ví dụ, trong một băng thông sóng mang), trong đó cuộc truyền theo các hướng khác nhau xảy ra trong các băng con khác nhau của băng thông sóng mang. Ở đây có thể gọi truyền thông song công toàn phần này là song công toàn phần băng con (sub-band full duplex - SBFD), còn được gọi là song công linh hoạt.

Giao diện không gian trong mạng truy cập vô tuyến 200 có thể sử dụng một hoặc nhiều thuật toán ghép kênh hoặc đa truy cập để cho phép truyền thông đồng thời giữa các thiết bị khác nhau. Chẳng hạn, các đặc tả 5G NR cung cấp đa truy cập cho các cuộc truyền UL từ các UE 222 và 224 đến trạm gốc 210, và để ghép kênh cho các cuộc truyền DL từ trạm gốc 210 đến một hoặc nhiều UE 222 và 224, sử dụng phép ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (orthogonal frequency division multiplexing - OFDM) với tiền tố vòng (cyclic prefix - CP). Ngoài ra, đối với các cuộc truyền UL, các đặc tả 5G NR cung cấp sự

hỗ trợ cho biến đổi Fourier rời rạc trải phổ OFDM (DFT-s-OFDM) với CP (còn gọi là FDMA một sóng mang (SC-FDMA)). Tuy nhiên, trong phạm vi của sáng chế, ghép kênh và đa truy cập không chỉ giới hạn ở các sơ đồ trên và có thể được tạo ra bằng cách sử dụng kỹ thuật đa truy cập phân chia theo thời gian (time division multiple access - TDMA), đa truy cập phân chia theo mã (code division multiple access - CDMA), đa truy cập phân chia theo tần số (frequency division multiple access - FDMA), đa truy cập mã thưa (sparse code multiple access - SCMA), đa truy cập trải tài nguyên (resource spread multiple access - RSMA), hoặc các sơ đồ đa truy cập thích hợp khác. Hơn nữa, các cuộc truyền DL ghép kênh từ trạm gốc 210 đến các UE 222 và 224 có thể được tạo ra bằng cách sử dụng sơ đồ ghép kênh phân chia theo thời gian (time division multiplexing - TDM), ghép kênh phân chia theo mã (code division multiplexing - CDM), ghép kênh phân chia theo tần số (frequency division multiplexing - FDM), ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (orthogonal frequency division multiplexing - OFDM), ghép kênh mã thưa (sparse code multiplexing - SCM) hoặc các sơ đồ ghép kênh phù hợp khác.

Theo một khía cạnh nữa của RAN 200, các tín hiệu liên kết phụ có thể được sử dụng giữa các UE mà không nhất thiết phụ thuộc vào việc lập lịch hoặc thông tin điều khiển từ trạm gốc. Ví dụ, hai hoặc nhiều UE (ví dụ, các UE 238, 240, và 242) có thể truyền thông với nhau bằng cách ngang hàng (P2P) hoặc các tín hiệu liên kết phụ 237 mà không chuyển tiếp truyền thông đó qua trạm gốc. Theo một số ví dụ, các UE 238, 240, và 242, mỗi UE có thể hoạt động chức năng như một thực thể lập lịch hoặc thiết bị truyền liên kết phụ và/hoặc thực thể được lập lịch hoặc thiết bị nhận liên kết phụ để lập lịch các tài nguyên và truyền thông các tín hiệu liên kết phụ 237 giữa chúng. Trong ví dụ khác, hai hoặc nhiều UE (ví dụ, các UE 226 và 228) trong phạm vi phủ sóng của trạm gốc (ví dụ, trạm gốc 212) cũng có thể truyền thông các tín hiệu liên kết phụ 227 qua liên kết trực tiếp (liên kết phụ) mà không truyền tải cuộc truyền thông đó qua trạm gốc 212. Trong ví dụ này, trạm gốc 212 có thể phân bổ các tài nguyên đó đến các UE 226 và 228 để truyền thông liên kết phụ. Trong cả hai trường hợp, báo hiệu liên kết phụ 227 và 237 như vậy có thể được triển khai trong mạng P2P, mạng thiết bị đến thiết bị (device-to-device - D2D), mạng phương tiện đến phương tiện (vehicle-to-vehicle - V2V), phương tiện đến mọi thứ (vehicle-to-everything - V2X), mạng lưới, hoặc mạng liên kết trực tiếp phù hợp khác.

Hai công nghệ chính có thể được sử dụng bởi các mạng V2X bao gồm truyền thông phạm vi ngắn dành riêng (dedicated short range communication - DSRC) dựa vào các

chuẩn IEEE 802.11p và V2X kiểu ô dựa vào các chuẩn LTE và/hoặc 5G (vô tuyến mới). Các khía cạnh khác nhau của sáng chế có thể liên quan đến các mạng V2X kiểu ô vô tuyến mới (NR), để đơn giản được gọi ở đây là mạng V2X. Tuy nhiên, cần phải hiểu rằng các khái niệm được bộc lộ ở đây có thể không chỉ giới hạn ở một chuẩn V2X cụ thể hoặc có thể được hướng đến các mạng liên kết phụ khác ngoài các mạng V2X.

Theo một số ví dụ, lại tham chiếu đến Fig.1, các thực thể được lập lịch chẳng hạn thực thể được lập lịch thứ nhất 106 và thực thể được lập lịch thứ hai 107 có thể sử dụng các tín hiệu liên kết phụ để truyền thông D2D trực tiếp (ví dụ, truyền thông V2X). Các tín hiệu liên kết phụ có thể bao gồm lưu lượng liên kết phụ 113 và điều khiển liên kết phụ 115. Theo một số ví dụ, điều khiển liên kết phụ 115 có thể bao gồm thông tin đồng bộ hóa để đồng bộ hóa truyền thông trên kênh liên kết phụ. Ngoài ra, điều khiển liên kết phụ 115 có thể bao gồm thông tin lập lịch chỉ báo một hoặc nhiều khối tài nguyên được dự trữ bởi thiết bị truyền liên kết phụ để truyền lưu lượng liên kết phụ 113 đến thiết bị nhận liên kết phụ. Theo một số ví dụ, thông tin lập lịch có thể còn bao gồm thông tin liên quan đến lưu lượng 113, chẳng hạn sơ đồ điều chế và mã hóa được sử dụng cho lưu lượng 113. Theo một số ví dụ, điều khiển liên kết phụ 115 có thể được truyền trong kênh điều khiển liên kết phụ vật lý (PSCCH), trong khi dữ liệu liên kết phụ 130 có thể được truyền trong kênh dùng chung liên kết phụ vật lý (PSSCH).

Theo một số khía cạnh nhất định, thực thể được lập lịch 106 nằm ngoài vùng phủ sóng (out-of-coverage - OOC) của trạm gốc và mất đồng bộ hóa với nguồn đồng bộ hóa mà truyền thông V2X được dựa trên đó, có thể duy trì truyền thông V2X dựa vào thông tin định thời gói nhận được từ các thiết bị được đồng bộ hóa khác (ví dụ, thực thể được lập lịch 107). Việc định thời cho truyền thông V2X có thể còn được dựa vào các giá trị tham số từ lớp cao hơn của các thiết bị được đồng bộ hóa khác tương ứng. Ví dụ, thực thể được lập lịch 106 có thể nhận cuộc truyền dịch vụ tầm gần (proximity service - ProSe) PC5 từ hai hoặc nhiều UE ngang hàng bao gồm thực thể được lập lịch thứ nhất và thực thể được lập lịch thứ hai. Nếu thực thể được lập lịch thứ nhất có độ trễ lan truyền thấp và độ tin cậy thời gian cao như được thấy bởi thực thể được lập lịch 106, ước lượng định thời dựa vào thực thể được lập lịch thứ nhất có thể là tốt hơn (tức là sát với định thời qua vệ tinh hơn) so với ước lượng định thời dựa vào định thời của thực thể được lập lịch thứ hai, thực thể này có thể có độ trễ lan truyền cao và độ tin cậy thời gian thấp. Các chỉ số của lớp cao hơn, chẳng hạn tham số độ tin cậy thời gian, tham số độ bất định vị trí, hoặc các tham số khác

có thể thu được từ bản tin lớp cao hơn. Một ví dụ về bản tin lớp cao hơn bao gồm thông tin này là bản tin độ an toàn cơ bản mà có thể được yêu cầu theo các chuẩn truyền thông nhất định. Trong một số trường hợp, bản tin độ an toàn cơ bản được truyền định kỳ, chẳng hạn mỗi 100 mili giây. Dựa vào các tham số lớp cao hơn, thực thể được lập lịch 106 có thể xác định mức độ ưu tiên (tức là độ tin cậy hoặc trọng số) đưa ra cho các gói từ các thực thể được lập lịch cụ thể. Mặc dù một số thiết bị có thể có ước lượng định thời tốt hơn, các thiết bị có ước lượng nhỏ hơn có thể vẫn hỗ trợ cải thiện độ chính xác của định thời được tính toán bởi vì định thời được tính toán có thể được cải thiện về mặt thống kê bằng cách sử dụng các ước lượng định thời từ một số lượng lớn các thiết bị ngang hàng. Trong một số trường hợp, trọng số bằng không có thể được áp dụng để loại bỏ một cách hiệu quả ước lượng cho một thiết bị ngang hàng cụ thể khỏi việc điều chỉnh định thời được tính toán. Trong các trường hợp khác, trọng số khác không cho thực thể được lập lịch thứ nhất có thể được gán mà nhỏ hơn trọng số khác không của thực thể được lập lịch thứ hai. Phần mô tả thêm về việc tạo ra các trọng số cho một thực thể được lập lịch cụ thể và để tính toán điều chỉnh định thời có trọng số được đưa ra dưới đây.

Fig.3 minh họa một ví dụ về mạng truyền thông không dây 300 được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền thông D2D hoặc truyền thông liên kết phụ. Theo một số ví dụ, truyền thông liên kết phụ có thể bao gồm truyền thông V2X. Truyền thông V2X bao gồm việc trao đổi thông tin không dây trực tiếp giữa không chỉ bản thân các phương tiện (ví dụ, phương tiện 302 và 304), mà còn trực tiếp giữa các phương tiện 302/304 và cơ sở hạ tầng (ví dụ, đơn vị bên đường (roadside unit - RSU) 306), chẳng hạn đèn đường, tòa nhà, camera giao thông, trạm thu phí hoặc các vật thể đứng yên khác, phương tiện 302/304 và người đi bộ 308, và các phương tiện 302/304 và mạng truyền thông không dây (ví dụ, trạm gốc 310). Theo một số ví dụ, truyền thông V2X có thể được thực hiện theo chuẩn V2X kiểu ô vô tuyến mới (NR) được xác định bởi 3GPP, phiên bản 16, hoặc chuẩn phù hợp khác.

Truyền thông V2X cho phép các phương tiện 302 và 304 thu nhận thông tin liên quan đến thời tiết, các tài nạn gần đó, điều kiện đường xá, các hoạt động của các phương tiện và người đi bộ gần đó, các vật thể gần phương tiện, và thông tin thích hợp khác mà có thể được sử dụng để cải thiện trải nghiệm điều khiện phương tiện và tăng độ an toàn cho phương tiện. Ví dụ, dữ liệu V2X như vậy có thể cho phép lái tự động và cải thiện độ an toàn trên đường bộ và hiệu suất giao thông. Ví dụ, dữ liệu V2X được trao đổi có thể được sử dụng bởi phương tiện được kết nối V2X 302 và 304 để cung cấp cảnh báo va chạm trong

xe, cảnh báo nguy hiểm trên đường, cảnh báo phương tiện khẩn cấp đang đến gần, cảnh báo trước/sau va chạm và thông tin, cảnh báo phanh khẩn cấp, cảnh báo kẹt xe phía trước, cảnh báo chuyển làn, dịch vụ điều hướng thông minh và các thông tin tương tự khác. Ngoài ra, dữ liệu V2X nhận được bởi thiết bị di động được kết nối V2X của người đi bộ/người đạp xe 308 có thể được sử dụng để kích hoạt âm thanh, rung, đèn nhấp nháy cảnh báo v.v., trong trường hợp nguy hiểm sắp xảy ra.

Truyền thông liên kết phụ giữa phương tiện và các UE (V-UE) 302 và 304 hoặc giữa V với UE 302 hoặc 304 và RSU 306 hoặc người đi bộ với UE (P-UE) 308 xảy ra trên giao diện PC5 dịch vụ tầm gần (ProSe) 312. Theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế, giao diện PC5 312 có thể còn được sử dụng để hỗ trợ truyền thông D2D trong các trường hợp ứng dụng ở tầm gần khác. Các ví dụ về các trường hợp ứng dụng ở tầm gần khác có thể bao gồm các dịch vụ ở tầm gần dựa trên an toàn công cộng hoặc thương mại (ví dụ, giải trí, giáo dục, văn phòng, ý tế, và/hoặc tương tác). Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.3, truyền thông ProSe có thể còn xảy ra giữa các UE 314 và 316.

Truyền thông ProSe có thể hỗ trợ các kịch bản hoạt động khác nhau, chẳng hạn trong vùng phủ sóng, ngoài vùng phủ sóng, và một phần vùng phủ sóng. Ngoài vùng phủ sóng chỉ kịch bản trong đó các UE (ví dụ, V với các UE 302 và 304 và P với UE 308) nằm ngoài vùng phủ sóng của trạm gốc (ví dụ, trạm gốc 310), nhưng mỗi UE vẫn được tạo cấu hình để truyền thông ProSe. Một phần vùng phủ sóng chỉ kịch bản trong đó một vài trong các UE (ví dụ, V với UE 304) nằm ngoài vùng phủ sóng của trạm gốc 310, trong khi các UE khác (ví dụ, V với UE 302 và P với UE 308) truyền thông với trạm gốc 310. Trong vùng phủ sóng chỉ kịch bản trong đó các UE (ví dụ, các UE 314 và 316) truyền thông với trạm gốc 310 (ví dụ, gNB) qua kết nối Uu (ví dụ, giao diện kiểu ô) để nhận xác thực dịch vụ ProSe và thông tin cung cấp để hỗ trợ các hoạt động ProSe.

Fig.4 là sơ đồ minh họa một ví dụ về hệ thống truyền thông không dây 400 để tạo điều kiện thuận lợi cho cả truyền thông kiểu ô và truyền thông liên kết phụ. Hệ thống truyền thông không dây 400 bao gồm nhiều UE 402a, 402b, và 402c và một trạm gốc (ví dụ, eNB hoặc gNB) 406. Theo một số ví dụ, các UE 402a, 402b, và 402c có thể là các UE có khả năng thực hiện các thiết bị D2D hoặc V2X (ví dụ, các RSU, V với các UE, P với các UE, v.v.) trong mạng V2X.

Các UE 402a và 402b có thể truyền thông qua giao diện PC5 thứ nhất 404a, trong khi các UE 402a và 402c có thể truyền thông qua giao diện PC5 thứ hai 404b. Các UE 402a, 402b, và 402c có thể còn truyền thông với trạm gốc 406 qua các giao diện Uu tương ứng 408a, 408b, và 408c. Truyền thông liên kết phụ qua các giao diện PC5 404a và 404b có thể được thực hiện, ví dụ, trong miền tần số được cấp phép sử dụng các tài nguyên vô tuyến hoạt động theo đặc tả kỹ thuật của liên kết phụ (SL) 5G NR hoặc NR và/hoặc trong miền tần số được miễn cấp phép, sử dụng các tài nguyên vô tuyến hoạt động theo đặc tả kỹ thuật được miễn cấp phép vô tuyến mới 5G (new radio-unlicensed - NR-U).

Theo một số ví dụ, sóng mang chung có thể được dùng chung giữa các giao diện PC5 404a và 404b và các giao diện Uu 408a–408c, sao cho các tài nguyên trên sóng mang chung có thể được phân bổ cho cả truyền thông liên kết phụ giữa các UE 402a–402c và truyền thông kiểu ô (ví dụ, truyền thông đường lên và đường xuống) giữa các UE 402a–402c và trạm gốc 406. Ví dụ, hệ thống truyền thông không dây 400 có thể được tạo cấu hình để hỗ trợ mạng V2X trong đó tài nguyên cho cả truyền thông liên kết phụ và truyền thông kiểu ô được lập lịch bởi trạm gốc 406. Trong các ví dụ khác, các UE 402a–402c có thể tự chọn các tài nguyên liên kết phụ (ví dụ, từ một hoặc nhiều băng tần số hoặc băng con được chỉ định cho truyền thông liên kết phụ) để truyền thông giữa chúng. Trong ví dụ này, các UE 402a–402c có thể thực hiện chức năng như cả thực thể lập lịch và thực thể được lập lịch để lập lịch các tài nguyên liên kết phụ để truyền thông với nhau.

Tham chiếu đến Fig.5, hình khai triển của khung con được lấy làm ví dụ 502 được minh họa, thể hiện lưới tài nguyên OFDM. Tuy nhiên, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này sẽ hiểu rõ là cấu trúc truyền PHY cho ứng dụng cụ thể bất kỳ có thể thay đổi so với ví dụ mô tả ở đây, tùy thuộc vào số lượng yếu tố bất kỳ. Ở đây, thời gian là chiều ngang với các đơn vị là ký hiệu OFDM; và tần số là chiều thẳng đứng với các đơn vị là sóng mang con của sóng mang.

Lưới tài nguyên 504 có thể được sử dụng để biểu diễn bằng sơ đồ cho các tài nguyên thời gian–tần số cho cổng anten cho trước. Tức là, theo phương án thực hiện đa đầu vào đa đầu ra (multiple-input-multiple-output - MIMO) với nhiều cổng anten khả dụng, nhiều số lượng lưới tài nguyên 504 tương ứng có thể khả dụng để truyền thông. Lưới tài nguyên 504 này được phân chia thành nhiều phần tử tài nguyên (resource element - RE) 506. RE, là 1 sóng mang con × 1 ký hiệu, là phần rời rạc nhỏ nhất của lưới thời gian–tần số, và chứa

dữ liệu biểu diễn giá trị phức đơn từ kênh hoặc tín hiệu vật lý. Tùy thuộc vào quy trình điều chế được sử dụng trong một phương án thực hiện cụ thể, mỗi RE có thể biểu diễn một hoặc nhiều bit thông tin. Theo một số ví dụ, khối RE có thể được gọi là khối tài nguyên vật lý (physical resource block - PRB) hoặc đơn giản hơn là khối tài nguyên (resource block - RB) 508, mà chứa số lượng thích hợp bất kỳ của các sóng mang con liên tiếp trong miền tần số. Theo một ví dụ, RB có thể bao gồm 12 sóng mang con, số lượng này không phụ thuộc vào số học được sử dụng. Theo một số ví dụ, tùy thuộc vào số học, RB có thể bao gồm số lượng thích hợp bất kỳ của các ký hiệu OFDM con liên tiếp trong miền thời gian. Trong bản mô tả này, giả định rằng một RB như RB 508 hoàn toàn tương ứng với một chiều của cuộc truyền thông (cuộc truyền hoặc cuộc nhận đối với thiết bị cho trước).

Việc lập lịch của các UE hoặc thiết bị liên kết phụ (ở đây được gọi chung là các UE) cho các cuộc truyền đường xuống, đường lên hoặc liên kết phụ thường bao gồm lập lịch một hoặc nhiều phần tử tài nguyên 506 trong một hoặc nhiều băng con. Do đó, UE thường chỉ sử dụng tập con lưới tài nguyên 504. Trong một số ví dụ, RB có thể là đơn vị tài nguyên nhỏ nhất có thể được phân bổ cho UE. Do đó, càng nhiều RB được lập lịch cho UE, và sơ đồ điều chế được chọn cho giao diện không gian càng cao, thì tốc độ dữ liệu cho UE đó càng cao. Các RB có thể được lập lịch bởi trạm gốc (ví dụ, gNB, eNB, v.v.) hoặc có thể được tự lập lịch bởi UE/thiết bị liên kết phụ thực hiện truyền thông liên kết phụ D2D.

Trong ví dụ này, RB 508 được thể hiện là chiếm chỗ ít hơn toàn bộ băng thông của khung con 502, với một số sóng mang con được minh họa là ở trên và dưới RB 508. Theo phương án thực hiện cho trước, khung con 502 có thể có băng thông tương ứng với số lượng bất kỳ của một hoặc nhiều RB 508. Hơn nữa, trong ví dụ này, RB 508 được thể hiện là chiếm chỗ ít hơn toàn bộ thời khoảng của khung con 502, mặc dù đây chỉ là một ví dụ có thể có.

Mỗi khung con 1ms 502 có thể có một hoặc nhiều khe gần kề. Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.5, một khung con 502 bao gồm bốn khe 510, theo ví dụ minh họa. Theo một số ví dụ, khe có thể được xác định theo số lượng ký hiệu OFDM quy định với chiều dài tiền tố vòng (cyclic prefix - CP) cho trước. Chẳng hạn, khe có thể bao gồm 7 hoặc 14 ký hiệu OFDM có CP danh định. Các ví dụ bổ sung có thể bao gồm các khe nhỏ, đôi khi được gọi là quãng thời gian truyền rút ngắn (transmission time interval - TTI), có thời gian khoảng hơn (ví dụ, một đến ba ký hiệu OFDM). Các khe nhỏ hoặc quãng thời gian truyền

rút ngắn (transmission time interval - TTI) này trong một số trường hợp có thể được truyền chiếm các tài nguyên được lập lịch để truyền theo khe đang diễn ra cho cùng một hoặc cho các UE khác nhau. Bất kỳ số lượng khối tài nguyên nào cũng có thể được sử dụng trong khung con hoặc khe.

Hình ảnh khai triển của một trong số các khe 510 minh họa các khe 510 bao gồm vùng điều khiển 512 và vùng dữ liệu 514. Nói chung, vùng điều khiển 512 có thể mang các kênh điều khiển, và vùng dữ liệu 514 có thể mang các kênh dữ liệu. Tất nhiên, khe có thể chứa tất cả DL, tất cả UL, hoặc ít nhất một phần DL và ít nhất một phần UL. Cấu trúc đơn giản này được thể hiện trên Fig.5 có bản chất chỉ là ví dụ, và các cấu trúc khe khác nhau có thể được sử dụng, và có thể bao gồm một hoặc nhiều trong số mỗi trong số (các) vùng điều khiển và (các) vùng dữ liệu.

Mặc dù không được thể hiện trên Fig.5, các RE khác nhau 506 trong RB 508 có thể được lập lịch để mang một hoặc nhiều kênh vật lý, bao gồm kênh điều khiển, kênh dùng chung, kênh dữ liệu, v.v. Các RE khác 506 trong RB 508 cũng có thể mang tín hiệu hoa tiêu hoặc tín hiệu tham chiếu. Các tín hiệu hoa tiêu hoặc tín hiệu tham chiếu này có thể cung cấp cho thiết bị thu thực hiện việc ước lượng kênh của kênh tương ứng, mà có thể cho phép giải điều chế/phát hiện nhất quán về các kênh điều khiển và/hoặc dữ liệu trong RB 508.

Trong một số ví dụ, khe 510 có thể được sử dụng để truyền thông phát quảng bá, phát đa hướng, phát nhóm, hoặc phát đơn hướng. Ví dụ, phát quảng bá, phát đa hướng, hoặc truyền thông phát nhóm có thể đề cập đến việc truyền điểm đến nhiều điểm bởi một thiết bị (ví dụ, trạm gốc, UE hoặc thiết bị tương tự khác) đến các thiết bị khác. Ở đây, truyền thông phát quảng bá được gửi đến tất cả các thiết bị, trong khi đó truyền thông phát đa hướng hoặc phát nhóm được gửi đến nhiều thiết bị nhận dự định. Truyền thông phát đơn hướng có thể đề cập đến việc truyền điểm đến điểm bằng một thiết bị đến một thiết bị khác.

Trong ví dụ về truyền thông di động qua sóng mang di động thông qua giao diện Uu, cho cuộc truyền DL, thực thể lập lịch (ví dụ, trạm gốc) có thể phân bổ một hoặc nhiều RE 506 (ví dụ, trong vùng điều khiển 512) để mang thông tin điều khiển DL bao gồm một hoặc nhiều kênh điều khiển DL, như kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel - PDCCH), đến một hoặc nhiều thực thể được lập lịch (ví dụ, các

UE). PDCCH mang thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information - DCI) bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở mệnh lệnh điều khiển công suất (ví dụ, một hoặc nhiều tham số điều khiển công suất vòng hở và/hoặc một hoặc nhiều tham số điều khiển công suất vòng kín), thông tin lập lịch, cấp phép và/hoặc phép gán RE để truyền DL và UL. PDCCH còn có thể thực hiện các cuộc truyền phản hồi HARQ như báo nhận (acknowledgment - ACK) hoặc báo không nhận (negative acknowledgment - NACK). HARQ là kỹ thuật được biết đến rộng rãi đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này, trong đó tính toàn vẹn của các cuộc truyền gói có thể được kiểm tra ở phía nhận để đảm bảo độ chính xác, ví dụ, bằng cách sử dụng cơ chế kiểm tra tính toàn vẹn thích hợp bất kỳ, như kiểm tổng hoặc kiểm dư vòng (cyclic redundancy check - CRC). Nếu tính toàn vẹn của cuộc truyền được xác nhận, ACK có thể được truyền, trong khi nếu không được xác nhận, NACK có thể được truyền. Đáp lại bản tin NACK, thiết bị truyền có thể gửi cuộc truyền lại HARQ, có thể thực hiện việc kết hợp khuôn và phần dư gia tăng, v.v..

Trạm gốc còn có thể phân bổ một hoặc nhiều RE 506 (ví dụ, trong vùng điều khiển 512 hoặc vùng dữ liệu 514) để mang các tín hiệu DL khác, như tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal - DMRS); tín hiệu tham chiếu theo dõi pha (phase-tracking reference signal - PT-RS); tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (channel state information - CSI) (channel state information reference signal - CSI-RS); tín hiệu đồng bộ hóa sơ cấp (primary synchronization signal - PSS); và tín hiệu đồng bộ hóa thứ cấp (second synchronization signal - SSS). UE có thể sử dụng PSS và SSS để đạt được đồng bộ hóa khung vô tuyến, khung con, khe, và ký hiệu trong miền thời gian, xác định trung tâm của băng thông (hệ thống) kênh trong miền tần số, và nhận dạng mã định danh ô vật lý (physical cell identity - PCI) của ô. Các tín hiệu đồng bộ hóa PSS và SSS, và theo một số ví dụ, DMRS của PBCH và PBCH, có thể được truyền trong khối tín hiệu đồng bộ hóa (synchronization signal block - SSB). PBCH có thể còn bao gồm một khối thông tin chính (master information block - MIB) bao gồm nhiều thông tin hệ thống khác nhau, cùng với các tham số để giải mã khối thông tin hệ thống (system information block - SIB). SIB có thể là, ví dụ, SystemInformationType 1 (SIB1) có thể bao gồm thông tin hệ thống bổ sung khác nhau. Ví dụ về thông tin hệ thống được truyền trong MIB có thể bao gồm, nhưng không giới hạn, khoảng cách sóng mang con, số khung hệ thống, cấu hình của tập hợp tài nguyên điều khiển (control resource set - CORESET) PDCCH (ví dụ, PDCCH CORESET0), và không gian tìm kiếm cho SIB1. Ví dụ về thông tin hệ thống bổ sung được

truyền trong SIB1 có thể bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, không gian tìm kiếm truy cập ngẫu nhiên, thông tin cấu hình đường xuống, và thông tin cấu hình đường lên. MIB và SIB1 cùng nhau cung cấp thông tin hệ thống tối thiểu (system information - SI) để truy cập ban đầu.

Trong cuộc truyền UL, thực thể được lập lịch (ví dụ, UE) có thể sử dụng một hoặc nhiều RE506 để mang thông tin điều khiển UL (uplink control information - UCI) bao gồm một hoặc nhiều kênh điều khiển UL, như kênh điều khiển đường lên vật lý (physical uplink control channel - PUCCH), đến thực thể lập lịch. UCI có thể bao gồm nhiều kiểu và loại gói khác nhau, chứa các tín hiệu hoa tiêu, tín hiệu tham chiếu, và thông tin được tạo cấu hình để cho phép hoặc hỗ trợ giải mã các cuộc truyền dữ liệu đường lên. Trong một số ví dụ, UCI có thể bao gồm yêu cầu lập lịch (scheduling request - SR), tức là, yêu cầu thực thể lập lịch tiến hành lập lịch cho các cuộc truyền đường lên. Ở đây, để đáp lại SR được truyền trên UCI, thực thể lập lịch có thể truyền thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information - DCI) mà có thể lập lịch tài nguyên cho các cuộc truyền gói đường lên. UCI cũng có thể bao gồm phản hồi HARQ, phản hồi trạng thái kênh (channel state feedback - CSF), như báo cáo CSI, hoặc bất kỳ UCI thích hợp khác.

Ngoài thông tin điều khiển, một hoặc nhiều RE 506 (ví dụ, trong vùng dữ liệu 514) có thể được phân bổ cho lưu lượng dữ liệu. Lưu lượng dữ liệu như vậy có thể được mang trên một hoặc nhiều kênh lưu lượng, như đối với cuộc truyền DL, kênh dùng chung đường xuống vật lý (physical downlink shared channel - PDSCH); hoặc đối với cuộc truyền UL, kênh dùng chung đường lên vật lý (physical uplink shared channel - PUSCH). Trong một số ví dụ, một hoặc nhiều RE 506 trong vùng dữ liệu 514 có thể được tạo cấu hình để mang các tín hiệu khác, như một hoặc nhiều SIB và DMRS.

Trong ví dụ về truyền thông liên kết phụ qua sóng mang liên kết phụ thông qua giao diện PC5, vùng điều khiển 512 của khe 510 có thể bao gồm kênh điều khiển liên kết phụ vật lý (physical sidelink control channel - PSCCH) bao gồm thông tin điều khiển liên kết phụ (sidelink control information - SCI) được truyền bởi thiết bị liên kết phụ (truyền) ban đầu (ví dụ, V2X hoặc thiết bị liên kết phụ khác) hướng tới tập hợp gồm một hoặc nhiều thiết bị nhận liên kết phụ khác. Vùng dữ liệu 514 của khe 510 có thể bao gồm kênh dùng chung liên kết phụ vật lý (physical sidelink shared channel - PSSCH) bao gồm lưu lượng dữ liệu liên kết phụ được truyền bởi thiết bị liên kết phụ (truyền) ban đầu trong tài nguyên

được dự trữ qua sóng mang liên kết phụ bởi thiết bị truyền liên kết phụ thông qua SCI. Thông tin khác còn có thể được truyền qua nhiều RE506 khác nhau trong khe 510. Ví dụ, thông tin phản hồi HARQ có thể được truyền trong kênh phản hồi liên kết phụ vật lý (physical sidelink feedback channel - PSFCH) trong khe 510 từ thiết bị nhận liên kết phụ đến thiết bị truyền liên kết phụ. Ngoài ra, một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu, như SSB liên kết phụ và/hoặc CSI-RS liên kết phụ, có thể được truyền trong khe 510.

Các kênh vật lý đã được mô tả trên đây thường được ghép kênh và ánh xạ đến các kênh truyền tải để xử lý ở lớp điều khiển truy cập môi trường (medium access control - MAC). Các kênh truyền tải mang các khối thông tin gọi là các khối truyền tải (transport block - TB). Kích thước khối truyền tải (transport block size - TBS), có thể tương ứng với một số lượng bit thông tin, có thể là tham số được kiểm soát, dựa trên sơ đồ điều chế và mã hóa (modulation and coding scheme - MCS) và số lượng RB trong cuộc truyền cho trước.

Các kênh hoặc sóng mang được minh họa trên Fig.5 không nhất thiết phải là tất cả các kênh hoặc sóng mang mà có thể được sử dụng giữa các thiết bị , và người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ nhận ra rằng các kênh hoặc sóng mang khác có thể được sử dụng bên cạnh các kênh hoặc sóng mang được minh họa, chẳng hạn như các kênh lưu lượng, điều khiển và phản hồi khác.

Trong 5G NR (ví dụ, V2X), truyền thông liên kết phụ có thể sử dụng các vùng tài nguyên truyền hoặc nhận. Ví dụ, đơn vị phân bổ tài nguyên tối thiểu theo tần số có thể là kênh con (ví dụ, có thể bao gồm, ví dụ, 10, 15, 20, 25, 50, 75, hoặc 100 RB liên tiếp) và đơn vị phân bổ tài nguyên tối thiểu theo thời gian có thể một khe. Cấu hình điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control - RRC) của vùng tài nguyên có thể được tạo cấu hình trước (ví dụ, được tải trước trên UE) hoặc được tạo cấu hình bởi trạm gốc (ví dụ, gNB).

Ngoài ra, có thể có hai chế độ phân bổ tài nguyên chính của hoạt động để truyền thông liên kết phụ (ví dụ, PC5). Trong chế độ thứ nhất, Chế độ 1, nút mạng truy cập vô tuyến (radio access network - RAN) (ví dụ, gNB) có thể phân bổ tài nguyên đến các UE để truyền thông liên kết phụ giữa các UE theo nhiều cách khác nhau. Ví dụ, nút RAN có thể phân bổ động tài nguyên liên kết phụ (ví dụ, cấp phép động) đến các UE, đáp lại các yêu cầu về tài nguyên liên kết phụ từ các UE. Nút RAN còn có thể kích hoạt các cấp phép

liên kết phụ được tạo cấu hình trước (ví dụ, các cấp phép được tạo cấu hình) để truyền thông liên kết phụ giữa các UE. Trong Chế độ 1, phản hồi liên kết phụ có thể được báo cáo trở lại cho nút RAN bởi UE truyền.

Trong chế độ thứ hai, Chế độ 2, các UE có thể tự chọn các tài nguyên liên kết phụ để truyền thông liên kết phụ giữa chúng. Theo một số ví dụ, UE truyền có thể thực hiện nhận biết tài nguyên/kênh để chọn các tài nguyên (ví dụ, các kênh con) trên kênh liên kết phụ mà đang không bị chiếm dụng. Báo hiệu trên liên kết phụ là giống nhau giữa hai chế độ này. Do đó, từ góc độ của bên nhận, không có sự khác biệt giữa các chế độ này.

Theo một số ví dụ, truyền thông liên kết phụ (ví dụ, PC5) có thể được lập lịch bằng cách sử dụng thông tin điều khiển liên kết phụ (SCI). SCI có thể bao gồm hai giai đoạn SCI. Thông tin điều khiển liên kết phụ giai đoạn 1(SCI giai đoạn 1) có thể được gọi ở đây là SCI-1. Thông tin điều khiển liên kết phụ giai đoạn 2 (SCI giai đoạn 2) có thể được gọi ở đây là SCI-2.

SCI-1 có thể được truyền trên kênh điều khiển liên kết phụ vật lý (PSCCH). SCI-1 có thể bao gồm thông tin để phân bổ tài nguyên của tài nguyên liên kết phụ và để giải mã giai đoạn hai của thông tin điều khiển liên kết phụ (tức là, SCI-2). SCI-1 có thể còn nhận dạng mức độ ưu tiên (ví dụ, chất lượng dịch vụ (Quality of Service - QoS)) của PSSCH. Ví dụ, lưu lượng truyền thông độ trễ thấp siêu tin cậy (ultra-reliable-low-latency communication - URLLC) có thể có mức độ ưu tiên cao hơn lưu lượng bản tin văn bản (ví dụ, lưu lượng dịch vụ bản tin ngắn (short message service - SMS)). SCI-1 có thể còn bao gồm phép gán tài nguyên kênh dùng chung liên kết phụ vật lý (PSSCH) và chu kỳ dự trữ tài nguyên (nếu được cho phép). Ngoài ra, SCI-1 có thể bao gồm mẫu tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal - DMRS) PSSCH (nếu nhiều hơn một mẫu được tạo cấu hình). DMRS có thể được sử dụng bởi bộ thu để ước lượng kênh vô tuyến cho việc giải điều chế của kênh vật lý được liên kết. Như được chỉ báo, SCI-1 có thể còn bao gồm thông tin về SCI-2, ví dụ, SCI-1 có thể bộc lộ định dạng của SCI-2. Ở đây, định dạng này chỉ báo kích thước tài nguyên của SCI-2 (ví dụ, số lượng RE mà được phân bổ cho SCI-2), số lượng (các) cổng DMRS của PSSCH, và chỉ số sơ đồ điều chế và mã hóa (MCS). Theo một số ví dụ, SCI-1 có thể sử dụng hai bit để chỉ báo định dạng của SCI-2. Do đó, trong ví dụ này, bốn định dạng SCI-2 khác nhau có thể được hỗ trợ. SCI-1 có thể bao gồm thông tin khác hữu dụng cho việc thiết lập và giải mã tài nguyên PSSCH.

Các khía cạnh khác nhau được bộc lộ ở đây được hướng đến việc sử dụng cuộc truyền thông tin điều khiển liên kết phụ (SCI) ban đầu để dự trữ tài nguyên cho các cuộc truyền liên kết phụ tiếp theo. Cuộc truyền trong truyền thông liên kết phụ có thể bao gồm dữ liệu và SCI. Truyền thông liên kết phụ giữa các UE có thể dựa trên việc dự trữ. Ví dụ, UE có thể sử dụng SCI (ví dụ, SCI-1) cho cuộc truyền thông liên kết phụ hiện tại để dự trữ lên đến hai tài nguyên tương lai cho các cuộc truyền thông liên kết phụ tương lai. Fig.6 là sơ đồ ví dụ 600 minh họa ví dụ về việc dự trữ các tài nguyên để truyền các cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo theo các khía cạnh bộc lộ ở đây. Chẳng hạn, tham chiếu đến Fig.6, UE truyền có thể truyền cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu (hiện tại) 610 trong tài nguyên 620 (ví dụ, khe). Cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu 610 bao gồm SCI ban đầu 612 được truyền trong phần đầu tiên của tài nguyên 620 mà dữ trữ phần tiếp theo của tài nguyên 620 cho cuộc truyền dữ liệu liên kết phụ ban đầu. Ở đây, SCI ban đầu 612 có thể được truyền trong phần điều khiển 622 của tài nguyên 620 và dữ liệu liên kết phụ có thể được truyền trong phần không phải phần điều khiển 624 (ví dụ, phần dữ liệu) của tài nguyên 620. SCI ban đầu 612 có thể là SCI-1. SCI ban đầu 612 cũng có thể dự trữ tài nguyên 650 cho cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo 640, trong đó tài nguyên 650 có thể bao gồm phần điều khiển 652 để truyền SCI tiếp theo 642 và phần không phải phần điều khiển 654 để truyền dữ liệu liên kết phụ. Ngoài ra, SCI ban đầu 612 cũng có thể dự trữ tài nguyên 670 cho các cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo bổ sung 670. Tương tự, SCI 642 và SCI 672 cũng có thể dự trữ tài nguyên cho các cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo bất kỳ.

Như được mô tả trên đây, trong Chế độ 2, UE truyền có thể tự phân bổ các tài nguyên liên kết phụ để truyền thông liên kết phụ, mà không liên quan đến trạm gốc. Trong Chế độ 2, UE nhận có thể nhận biết tài nguyên tương lai do UE truyền dự trữ có khả dụng hay không (ví dụ, để được sử dụng bởi UE nhận và/hoặc các UE khác). Chẳng hạn, tham chiếu đến Fig.6, UE nhận có thể được tạo cấu hình để nhận SCI ban đầu 612 từ UE truyền, giải mã SCI ban đầu 612, và thực hiện đo công suất (ví dụ, đo công suất thu tín hiệu tham chiếu (Reference Signal Receive Power - RSRP) trên DMRS liên kết. DMRS có thể là DMRS điều khiển (ví dụ, DMRS gắn với PSCCH) hoặc DMRS dữ liệu (ví dụ, DMRS gắn với PSSCH). UE truyền có thể mã hóa trước DMRS trong các cuộc truyền thông liên kết phụ trước khi truyền DMRS. Nếu số đo công suất không vượt quá ngưỡng, thì các tài nguyên tương lai 650, 680 được coi là khả dụng cho dù UE truyền và UE nhận đều có thể sử dụng

các tài nguyên tương lai 650, 680 này để truyền. Cụ thể, nếu công suất được nhận biết là thấp, dự kiến rằng nhiễu từ UE truyền (hoặc thiết bị khác bất kỳ) sẽ không đáng kể cho dù hai cuộc truyền là trên cùng một tài nguyên. Mặt khác, nếu số đo công suất vượt quá ngưỡng, thì các tài nguyên tương lai 650, 680 do SCI ban đầu 104 dự trữ được coi là bị chiếm dụng. Ví dụ, nếu số đo công suất vượt quá ngưỡng, UE nhận có thể phân bổ các tài nguyên khác ngoài các tài nguyên tương lai 650, 680, và UE nhận và/hoặc UE truyền có thể sử dụng các tài nguyên khác này cho bất kỳ cuộc truyền thông liên kết phụ tương lai.

Dữ liệu, thông tin điều khiển, và/hoặc DMRS trong truyền thông liên kết phụ có thể được mã hóa trước, việc này có thể được thực hiện bởi UE truyền. Theo một khía cạnh, việc mã hóa trước như vậy có thể được thực hiện trong quá trình điều hướng chùm sóng cho UE truyền, ví dụ, bằng cách áp dụng ma trận mã hóa trước riêng. Ví dụ, mã hóa trước có thể được liên kết với hướng chùm của UE truyền và cũng có thể được liên kết với công suất truyền. Nếu mã hóa trước thay đổi giữa cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu 610 và bất kỳ trong số các cuộc truyền thông liên kết phụ tương lai 640, 670, nhiễu trên các cuộc truyền thông liên kết phụ tương lai 640, 670 có thể rất khác so với nhiễu được dự tính dựa vào phép đo công suất gắn với SCI ban đầu 612. Theo một ví dụ, UE truyền có thể sử dụng bộ tiền mã hóa cụ thể để mã hóa trước DMRS trong cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu, và UE nhận nhận SCI ban đầu có thể đo RSRP thấp (ví dụ, thấp hơn ngưỡng) trên DMRS gắn với SCI ban đầu và do đó có thể xác định rằng tài nguyên này là khả dụng cho cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo. Trong ví dụ này, nếu UE truyền sử dụng một bộ tiền mã hóa khác để mã hóa trước DMRS trong cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo, thì tài nguyên được dự tính là khả dụng dựa vào phép đo RSRP thấp trong cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu có thể bị nhiễu mạnh hơn. Do đó, việc thay đổi bộ tiền mã hóa giữa các cuộc truyền thông liên kết phụ có thể gây ra các vấn đề trong việc phân bổ tài nguyên. Các khía cạnh được bộc lộ ở đây được hướng đến việc đảm bảo rằng phép đo công suất (ví dụ, RSRP) gắn với cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu cung cấp thông tin có ý nghĩa về các cuộc truyền thông liên kết phụ tương lai.

Theo một số khía cạnh của sáng chế, được dự tính rằng UE truyền có thể đặt các giới hạn vào các cuộc truyền thông liên kết phụ tương lai (ví dụ, 640, 670) để đảm bảo rằng UE nhận nhận cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu từ UE truyền dễ dàng nhận biết tính khả dụng của tài nguyên cho các cuộc truyền thông liên kết phụ tương lai (ví dụ, 640, 670) dựa vào phép đo công suất truyền đối với cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu (ví dụ,

610). Do đó, UE truyền có thể áp dụng giới hạn truyền dẫn đối với cuộc truyền thông liên kết phụ tương lai, và có thể truyền cuộc truyền thông liên kết phụ tương lai này dựa vào giới hạn truyền dẫn, trong đó giới hạn truyền dẫn có thể được dựa vào đặc điểm truyền dẫn liên quan đến việc truyền dẫn cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu. UE truyền có thể là UE được minh họa trên một hoặc nhiều hình vẽ trong số Fig.1 đến Fig.4, và UE nhận có thể là UE được minh họa trên một hoặc nhiều hình vẽ trong số Fig.1 đến Fig.4 truyền thông với UE truyền. Mặc dù các ví dụ được minh họa ở đây mô tả UE truyền truyền cuộc truyền thông liên kết phụ đến UE nhận, UE nhận cũng có thể có khả năng truyền cuộc truyền thông liên kết phụ đến UE truyền.

Fig.7 là lưu đồ ví dụ minh họa cuộc truyền thông liên kết phụ giữa hai thiết bị người dùng, theo một số khía cạnh. Trên Fig.7, UE truyền 702 và UE nhận 704 có thể truyền thông với nhau qua liên kết phụ. Tại 712, UE truyền 702 mã hóa trước dữ liệu, thông tin điều khiển (ví dụ, SCI), và/hoặc DMRS gắn với cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu. Tại 714, UE truyền 702 truyền cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu đến UE nhận 704. Cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu có thể bao gồm SCI ban đầu mà bao gồm chỉ báo về các tài nguyên được dự trữ cho cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo.

Tại 716, UE nhận 704 có thể giải mã SCI ban đầu từ cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu và xác định các tài nguyên được dự trữ cho cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo dựa vào SCI ban đầu. Tại 718, UE nhận 704 có thể nhận biết liệu các tài nguyên do SCI ban đầu dự trữ có sẵn để được sử dụng cho cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo hay không. Theo một khía cạnh, UE nhận 704 có thể đo công suất (ví dụ, RSRP) trên DMRS gắn với SCI ban đầu nhận được qua cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu và có thể nhận biết liệu các tài nguyên do SCI ban đầu dự trữ có khả dụng hay không bằng cách nhận biết liệu giá trị công suất theo phép đo công suất (ví dụ, phép đo RSRP) có vượt quá ngưỡng công suất hay không. Nếu giá trị công suất theo phép đo công suất không vượt quá ngưỡng công suất, UE nhận 704 có thể sử dụng các tài nguyên do SCI ban đầu dự trữ cho cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo.

Nếu giá trị công suất theo phép đo công suất vượt quá ngưỡng công suất, UE nhận 704 có thể dự trữ các tài nguyên khác cho cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo. Trong trường hợp này, UE nhận 704 có thể thực hiện cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo bằng cách sử dụng các tài nguyên khác được dữ trữ và có thể tránh sử dụng các tài nguyên

do SCI ban đầu dữ trữ. Theo một khía cạnh, tại 720, UE nhận 704 có thể truyền đến UE truyền 706 thông tin tài nguyên để chỉ báo rằng các tài nguyên do SCI ban đầu dự trữ là bị chiếm dụng và/hoặc rằng các tài nguyên khác được dự trữ cho cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo.

Tại 722, UE truyền 702 có thể áp dụng giới hạn truyền dẫn cho cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo. Theo một khía cạnh, giới hạn truyền dẫn có thể được dựa vào đặc điểm truyền dẫn liên quan đến việc truyền dẫn cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu. Ví dụ, giới hạn truyền dẫn có thể được đặt vào sao cho các kết quả nhận biết từ cảm biến tại 718 có thể được nhất quán. Ví dụ trên Fig.7 minh họa giới hạn truyền dẫn được áp dụng sau khi truyền cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu. Theo một ví dụ khác, giới hạn truyền dẫn có thể được áp dụng trước khi truyền cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu và/hoặc giới hạn truyền dẫn ban đầu có thể được áp dụng cho cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu trước khi truyền cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu.

Tại 724, UE truyền 702 mã hóa trước dữ liệu, thông tin điều khiển (ví dụ, SCI), và/hoặc DMRS gắn với cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu. Theo một khía cạnh, UE truyền 702 thực hiện việc mã hóa trước tại 724 dựa vào giới hạn truyền dẫn.

Tại 726, UE truyền 702 có thể truyền cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo đến UE nhận 704 theo giới hạn truyền dẫn được áp dụng tại 724. Tại 728, UE nhận 704 nhận và giải mã cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo.

Theo một khía cạnh, giới hạn truyền dẫn có thể tạo cấu hình cho UE truyền để sử dụng cùng một bộ tiền mã hóa cho tất cả các cuộc truyền thông liên kết phụ được dự trữ và gắn với cùng một SCI (ví dụ, trong đó mỗi trong số các cuộc truyền thông liên kết phụ 610, 640, 670 được truyền bởi cùng một bộ tiền mã hóa). Do đó, ví dụ, UE truyền 702 có thể sử dụng cùng một bộ tiền mã hóa cho cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu và cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo được truyền qua các tài nguyên do SCI ban đầu dự trữ của cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu. Ví dụ, cùng một mã định danh bộ tiền mã hóa có thể được thiết lập cho tất cả các cuộc truyền thông liên kết phụ để tạo cấu hình cho UE truyền để sử dụng cùng một bộ tiền mã hóa cho tất cả cuộc truyền thông liên kết phụ.

Như được mô tả trên đây, mỗi cuộc truyền thông liên kết phụ có thể bao gồm phần điều khiển và phần dữ liệu, trong đó phần điều khiển có thể bao gồm SCI. Phần điều khiển có thể bao gồm PSCCH và phần dữ liệu có thể bao gồm PSSCH. Ví dụ, như được mô tả

trên đây, cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu 610 có thể bao gồm phần điều khiển được truyền qua phần điều khiển 622 của tài nguyên 620 và có thể bao gồm phần dữ liệu được truyền qua phần không phải phần điều khiển 624 của tài nguyên 620. Trước khi truyền cuộc truyền thông liên kết phụ, UE truyền có thể sử dụng bộ tiền mã hóa dữ liệu để mã hóa trước phần dữ liệu của cuộc truyền thông liên kết phụ, và có thể sử dụng bộ tiền mã hóa điều khiển để mã hóa trước phần điều khiển của cuộc truyền thông liên kết phụ. Theo một khía cạnh, UE truyền 702 có thể sử dụng cùng một bộ tiền mã hóa dữ liệu để mã hóa trước phần dữ liệu của cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu và để mã hóa trước phần dữ liệu của cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo. Theo một khía cạnh, UE truyền 702 có thể sử dụng cùng một bộ tiền mã hóa điều khiển để mã hóa trước phần điều khiển của cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu và để mã hóa trước phần điều khiển của cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo. Theo một khía cạnh, UE truyền 702 có thể sử dụng cùng một bộ tiền mã hóa dữ liệu để mã hóa trước DMRS dữ liệu của cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu và để mã hóa trước DMRS dữ liệu của cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo, và có thể sử dụng cùng một bộ tiền mã hóa điều khiển để mã hóa trước DMRS điều khiển của cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu và để mã hóa trước DMRS điều khiển của cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo.

Theo một khía cạnh, giới hạn truyền dẫn có thể tạo cấu hình cho UE truyền để sử dụng cùng (các) cổng tín hiệu tham chiếu (ví dụ, (các) cổng DMRS) cho tất cả các cuộc truyền thông liên kết phụ được dữ trữ và gắn với cùng một SCI (ví dụ, trong đó mỗi trong số các cuộc truyền thông liên kết phụ 610, 640, 670 được truyền với cùng các cổng DMRS). Ví dụ, theo giới hạn truyền dẫn này, cùng (các) cổng DMRS có thể được sử dụng cho tất cả các cuộc truyền thông liên kết phụ, bất kể việc sử dụng các bộ tiền mã hóa giống nhau hay khác nhau cho các cuộc truyền thông liên kết phụ khác nhau. Do đó, ví dụ, UE truyền 702 có thể sử dụng cùng (các) cổng DMRS cho cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu và cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo được truyền qua các tài nguyên do SCI ban đầu dự trữ của cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu. Do các đặc điểm truyền dẫn có thể được suy ra từ một cổng DMRS cụ thể, việc sử dụng cùng một cổng DMRS cho tất cả các cuộc truyền thông liên kết phụ có thể đảm bảo rằng tất cả các cuộc truyền thông liên kết phụ có thể được thực hiện theo một cách nhất quán.

Theo một khía cạnh, giới hạn truyền dẫn có thể khiến cho UE truyền và/hoặc UE cảm biến giả định rằng các cổng tín hiệu tham chiếu (ví dụ, các cổng DMRS) cho các cuộc

truyền thông liên kết phụ được dữ trữ và gắn với cùng một SCI được đặt gần như cùng vị trí. Hai cổng anten được coi là được đặt gần như cùng vị trí (quasi co-located - QCL) nếu các đặc tính kênh mà qua đó ký hiệu trên một cổng anten được truyền tải có thể được suy ra từ kênh mà qua đó ký hiệu trên một cổng anten khác được truyền tải. Chẳng hạn, trừ khi được tạo cấu hình trước theo cách khác, UE truyền và/hoặc UE nhận có thể được tạo cấu hình để giả định gần như cùng vị trí (quasi co-location - QCL) của các cổng DMRS cho cuộc truyền liên kết phụ ban đầu và tất cả các cuộc truyền liên kết phụ tiếp theo. Ví dụ, các cổng tín hiệu tham chiếu của các cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu và tiếp theo có thể được đặt gần như cùng vị trí (QCLed) dựa vào ít nhất một trong số độ lợi trung bình, QCL loại A (ví dụ, QCL dựa trên độ dịch Doppler, độ trải Doppler, độ trễ trung bình, và/hoặc độ trải trễ), QCL loại D (ví dụ, QCL dựa trên tham số Rx không gian), và/hoặc bộ lọc truyền dẫn miền không gian. Ví dụ, theo giới hạn truyền dẫn này, UE truyền (ví dụ, UE truyền 702) và/hoặc UE nhận (ví dụ, UE nhận 704) có thể được tạo cấu hình để giả định QCL của các cổng DMRS dựa vào ít nhất một trong số độ lợi trung bình, QCL loại A, QCL loại D, và/hoặc bộ lọc truyền dẫn miền không gian, bất kể việc sử dụng cùng một bộ tiền mã hóa hay các bộ tiền mã hóa khác nhau cho các cuộc truyền thông liên kết phụ khác nhau và bất kể việc sử dụng cùng một cổng DMRS hay các cổng DMRS khác nhau cho các cuộc truyền thông liên kết phụ khác nhau. Ngoài ra, theo một khía cạnh, số lượng các cổng DMRS khác nhau có thể được thiết lập cho các cuộc truyền thông liên kết phụ khác nhau, miễn là có ít nhất một cổng DMRS chung giữa các cuộc truyền thông liên kết phụ khác nhau. Ví dụ, khi cổng DMRS #0 được thiết lập cho cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu và cổng DMRS #0 và #1 được thiết lập cho cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo, các đặc điểm truyền dẫn có thể được suy ra từ cổng DMRS #0 và có thể được sử dụng cho cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo qua cổng DMRS #1, cho dù cổng DMRS #0 không được sử dụng cho cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo.

Theo một khía cạnh, UE truyền có thể áp dụng giới hạn truyền dẫn theo cấu hình trước. Theo một khía cạnh, cấu hình trước có thể chỉ báo cho phép hay ngăn chặn giới hạn truyền dẫn. Theo một khía cạnh, cấu hình trước chỉ báo giới hạn truyền dẫn nào để sử dụng (ví dụ, trong số các giới hạn truyền dẫn được mô tả trên đây).

Theo một khía cạnh, được dự tính rằng các ví dụ được bộc lộ ở đây có thể được thực hiện để đảm bảo rằng bất kỳ giới hạn truyền dẫn trong số các giới hạn truyền dẫn (ví dụ, các giới hạn truyền dẫn được mô tả trên đây) trên các cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp

theo được đặt vào các cặp cuộc truyền điều khiển liên kết phụ hoặc các cặp cuộc truyền dữ liệu liên kết phụ. Theo một khía cạnh, các giới hạn có thể không được đặt vào một cặp mà bao gồm một cuộc truyền điều khiển liên kết phụ và một cuộc truyền dữ liệu liên kết phụ. Chẳng hạn, các giới hạn truyền dẫn trên các cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo 640, 670 có thể được đặt vào cuộc truyền điều khiển liên kết phụ, trong đó UE nhận nhận biết UE truyền dựa vào các phép đo RSRP được thực hiện trên PSCCH cho mỗi trong số các cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo 640, 670. Tương tự, các giới hạn truyền dẫn trên các cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo 640, 670 có thể được đặt trên cuộc truyền dữ liệu liên kết phụ, trong đó UE nhận nhận biết UE truyền dựa vào các phép đo RSRP được thực hiện trên PSSCH cho mỗi trong số các cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo 640, 670.

Fig.8 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về cài đặt phần cứng cho thiết bị truyền thông không dây 800 sử dụng hệ thống xử lý 814. Ví dụ, thiết bị truyền thông không dây 800 có thể là UE như được minh họa trên một hoặc nhiều hình vẽ bất kỳ trong số các hình vẽ được bộc lộ ở đây.

Thiết bị truyền thông không dây 800 có thể được lắp đặt với hệ thống xử lý 814 mà bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý 804. Ví dụ về các bộ xử lý 804 bao gồm các bộ vi xử lý, bộ vi điều khiển, bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor - DSP), mảng cổng lập trình được theo trường (field programmable gate array - FPGA), thiết bị logic lập trình được (programmable logic device - PLD), máy trạng thái, logic được tạo cổng, mạch phần cứng rời rạc, và phần cứng phù hợp khác được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng khác nhau được mô tả trong bản mô tả này. Theo nhiều ví dụ, thiết bị truyền thông không dây 800 có thể được tạo cấu hình để thực hiện một hoặc nhiều chức năng bất kỳ được mô tả ở đây. Tức là, bộ xử lý 804, như được sử dụng trong thiết bị truyền thông không dây 800, có thể được sử dụng để thực hiện một hoặc nhiều quy trình và thủ tục bất kỳ được mô tả dưới đây và được minh họa trên các hình vẽ từ Fig.9 đến Fig.11.

Trong ví dụ này, hệ thống xử lý 814 có thể được thực hiện với kiến trúc bus, được biểu diễn chung bằng bus 802. Bus 802 có thể bao gồm số lượng bus và cầu liên kết bất kỳ tùy thuộc vào ứng dụng cụ thể của hệ thống xử lý 814 và các ràng buộc thiết kế tổng thể. Bus 802 ghép nối truyền thông các mạch với nhau bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý (được biểu diễn chung bởi bộ xử lý 804), bộ nhớ 805, và phương tiện đọc được bằng máy tính

(được biểu diễn chung bởi phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính 806). Bus 802 cũng có thể liên kết các mạch khác như nguồn định thời, các thành phần ngoại vi, bộ ổn áp, và các mạch quản lý điện mà đã được biết đến rộng rãi trong lĩnh vực kỹ thuật này, và do đó, sẽ không được mô tả thêm nữa. Giao diện bus 808 cung cấp giao diện giữa bus 802 và bộ thu phát 810. Bộ thu phát 810 cung cấp giao diện truyền thông hoặc phương tiện truyền thông với các thiết bị khác qua môi trường truyền. Tùy thuộc vào bản chất của thiết bị, giao diện người dùng 812 (ví dụ, bàn phím, màn hình, loa, micrô, cần điều khiển) cũng có thể được cung cấp.

Bộ xử lý 804 có nhiệm vụ quản lý bus 802 và xử lý chung, bao gồm thực thi phần mềm được lưu trữ trên phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính 806. Phần mềm, khi được thực thi bởi bộ xử lý 804, khiến cho hệ thống xử lý 814 thực hiện các chức năng khác nhau được mô tả dưới đây cho thiết bị cụ thể bất kỳ. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính 806 và bộ nhớ 805 cũng có thể được sử dụng để lưu trữ dữ liệu được thao tác bởi bộ xử lý 804 khi thực thi phần mềm.

Một hoặc nhiều bộ xử lý 804 trong hệ thống xử lý có thể thực thi phần mềm. Phần mềm được hiểu theo nghĩa rộng là các lệnh, tập hợp lệnh, mã, đoạn mã, mã chương trình, chương trình, chương trình con, mođun phần mềm, ứng dụng, ứng dụng phần mềm, gói phần mềm, đoạn chương trình, đoạn chương trình con, đối tượng, tập tin thực thi, chuỗi thực thi, quy trình, chức năng, v.v. cho dù được gọi là phần mềm, phần sụn, phần trung gian, vi mã, ngôn ngữ mô tả phần cứng, hoặc tên khác. Phần mềm này có thể nằm trong phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính 806. Tương tự phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính 806, phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính 806 có thể là phương tiện lưu trữ bất biến đọc được bằng máy tính bao gồm các đặc tính về cơ bản là tương tự. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính 806 có thể nằm trong hệ thống xử lý 814, ở ngoài hệ thống xử lý 814, hoặc được phân tán trên nhiều thực thể bao gồm hệ thống xử lý 814. Cần phải hiểu rằng, tương tự phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính 806, phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính 806 có thể được bao gồm trong sản phẩm chương trình máy tính bao gồm các đặc điểm về cơ bản là tương tự.

Theo một số khía cạnh của sáng chế, bộ xử lý 804 có thể bao gồm hệ mạch được tạo cấu hình cho nhiều chức năng khác nhau. Ví dụ, bộ xử lý 804 có thể bao gồm hệ mạch liên kết phụ ban đầu 840 được tạo cấu hình cho nhiều chức năng khác nhau, bao gồm, ví dụ, để

truyền cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu theo bộ tiền mã hóa ban đầu trong đó cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu bao gồm cuộc truyền thông tin điều khiển liên kết phụ (SCI) ban đầu và cuộc truyền dữ liệu liên kết phụ ban đầu tương ứng, và cuộc truyền SCI ban đầu bao gồm chỉ báo về các tài nguyên được dự trữ cho cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo. Như được minh họa, bộ xử lý 804 cũng có thể bao gồm hệ mạch giới hạn 842 được tạo cấu hình cho nhiều chức năng khác nhau. Chẳng hạn, hệ mạch giới hạn 842 có thể được tạo cấu hình để áp dụng giới hạn truyền dẫn cho cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo trong đó cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo bao gồm cuộc truyền SCI tiếp theo và cuộc truyền dữ liệu liên kết phụ tiếp theo tương ứng, và giới hạn truyền dẫn được dựa vào đặc điểm truyền dẫn liên quan đến việc truyền dẫn cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu. Bộ xử lý 804 có thể còn bao gồm hệ mạch liên kết phụ tiếp theo 844 được tạo cấu hình cho nhiều chức năng khác nhau, bao gồm, ví dụ, để truyền cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo theo giới hạn truyền dẫn. Cũng cần phải hiểu rằng, sự kết hợp của hệ mạch liên kết phụ ban đầu 840, hệ mạch giới hạn 842, và hệ mạch liên kết phụ tiếp theo 844 có thể được tạo cấu hình để thực hiện một hoặc nhiều chức năng được mô tả ở đây.

Các khía cạnh khác nhau khác về thiết bị truyền thông không dây 800 cũng được dự tính. Chẳng hạn, được dự tính rằng việc áp dụng giới hạn truyền dẫn có thể bao gồm giới hạn việc chọn bộ tiền mã hóa tiếp theo để mã hóa trước cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo. Ví dụ, việc giới hạn có thể bao gồm sử dụng cùng một bộ tiền mã hóa cho bộ tiền mã hóa ban đầu để mã hóa trước cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu và bộ tiền mã hóa tiếp theo. Cũng được dự tính rằng cuộc truyền SCI ban đầu có thể còn bao gồm chỉ báo về các tài nguyên được dự trữ cho cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo bổ sung, trong đó cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo bổ sung được truyền bằng cách sử dụng cùng một bộ tiền mã hóa. Theo một ví dụ, bộ tiền mã hóa ban đầu bao gồm bộ tiền mã hóa điều khiển ban đầu để mã hóa trước phần điều khiển của cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu và bộ tiền mã hóa dữ liệu ban đầu để mã hóa trước phần dữ liệu của cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu, và bộ tiền mã hóa tiếp theo bao gồm bộ tiền mã hóa điều khiển tiếp theo để mã hóa trước phần điều khiển của cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo và bộ tiền mã hóa dữ liệu tiếp theo để mã hóa trước phần dữ liệu của cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo, trong đó việc giới hạn có thể bao gồm sử dụng cùng một bộ tiền mã hóa điều khiển cho bộ tiền mã hóa điều khiển ban đầu và bộ tiền mã hóa điều khiển tiếp theo và/hoặc sử

dụng cùng một bộ tiền mã hóa dữ liệu cho bộ tiền mã hóa dữ liệu ban đầu là giống với bộ tiền mã hóa dữ liệu tiếp theo.

Theo một khía cạnh khác bộc lộ ở đây, được dự tính rằng việc áp dụng giới hạn truyền dẫn có thể bao gồm sử dụng cùng một cổng tín hiệu tham chiếu để truyền mỗi trong số cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu và cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo. Trong ví dụ này, cuộc truyền SCI ban đầu có thể còn bao gồm chỉ báo về các tài nguyên được dự trữ cho cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo bổ sung, trong đó cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo bổ sung được truyền bằng cách sử dụng cùng một cổng tín hiệu tham chiếu.

Theo một khía cạnh khác nữa bộc lộ ở đây, được dự tính rằng việc áp dụng giới hạn truyền dẫn có thể bao gồm đặt gần như cùng vị trí các cổng tín hiệu tham chiếu được dùng để truyền mỗi trong số cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu và cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo. Chẳng hạn, trừ khi được tạo cấu hình trước theo cách khác, mỗi trong số thiết bị truyền thông không dây 800 và UE cảm biến tương ứng có thể được tạo cấu hình để giả định gần như cùng vị trí (QCL) của các cổng DMRS dựa vào ít nhất một trong số độ lợi trung bình, QCL loại A (ví dụ, QCL dựa trên độ dịch Doppler, độ trải Doppler, độ trễ trung bình, và/hoặc độ trải trễ), QCL loại D (ví dụ, QCL dựa trên tham số Rx không gian), và/hoặc bộ lọc truyền dẫn miền không gian.

Cũng cần phải hiểu rằng thiết bị truyền thông không dây 800 có thể được tạo cấu hình để đảm bảo rằng các giới hạn trên các cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo được đặt vào các cặp cuộc truyền điều khiển liên kết phụ hoặc các cặp cuộc truyền dữ liệu liên kết phụ, nhưng không vào các cặp mà bao gồm một trong mỗi loại. Chẳng hạn, bước truyền cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo có thể bao gồm việc áp dụng giới hạn truyền dẫn cho mỗi trong số cuộc truyền SCI ban đầu và cuộc truyền SCI tiếp theo, trong đó UE cảm biến nhận biết thiết bị truyền thông không dây 800 dựa vào các phép đo RSRP được thực hiện trên PSCCH cho mỗi trong số các cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo. Tương tự, bước truyền cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo có thể bao gồm việc áp dụng giới hạn truyền dẫn cho mỗi trong số cuộc truyền dữ liệu liên kết phụ ban đầu và cuộc truyền dữ liệu liên kết phụ tiếp theo, trong đó UE cảm biến nhận biết thiết bị truyền thông không dây 800 dựa vào các phép đo RSRP được thực hiện trên PSSCH cho mỗi trong số các cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo.

Theo một khía cạnh bộc lộ ở đây, giới hạn truyền dẫn có thể được áp dụng theo cấu hình trước. Ví dụ, cấu hình trước có thể bao gồm chỉ báo để kích hoạt hoặc hủy kích hoạt giới hạn truyền dẫn và/hoặc chỉ báo để chọn một giới hạn truyền dẫn trong số nhiều giới hạn truyền dẫn.

Theo một hoặc nhiều ví dụ, phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính 806 có thể bao gồm phần mềm liên kết phụ ban đầu 852 được tạo cấu hình cho nhiều chức năng khác nhau, bao gồm, ví dụ, để truyền cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu theo bộ tiền mã hóa ban đầu trong đó cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu bao gồm cuộc truyền SCI ban đầu và cuộc truyền dữ liệu liên kết phụ ban đầu tương ứng, và trong đó cuộc truyền SCI ban đầu bao gồm chỉ báo về các tài nguyên được dự trữ cho cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo. Như được minh họa, phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính 806 cũng có thể bao gồm phần mềm giới hạn 854 được tạo cấu hình cho nhiều chức năng khác nhau. Chẳng hạn, phần mềm giới hạn 854 có thể được tạo cấu hình để áp dụng giới hạn truyền dẫn cho cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo trong đó cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo bao gồm cuộc truyền SCI tiếp theo và cuộc truyền dữ liệu liên kết phụ tiếp theo tương ứng, và trong đó giới hạn truyền dẫn được dựa vào đặc điểm truyền dẫn liên quan đến việc truyền dẫn cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính 806 có thể còn bao gồm phần mềm liên kết phụ tiếp theo 856 được tạo cấu hình cho nhiều chức năng khác nhau, bao gồm, ví dụ, để truyền cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo theo giới hạn truyền dẫn. Cũng cần phải hiểu rằng, sự kết hợp của phần mềm liên kết phụ ban đầu 852, phần mềm giới hạn 854, và phần mềm liên kết phụ tiếp theo 856 có thể được tạo cấu hình để thực hiện một hoặc nhiều chức năng được mô tả ở đây.

Theo một cấu hình cụ thể, cũng được dự tính rằng thiết bị truyền thông không dây 800 bao gồm phương tiện để truyền cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu; phương tiện để áp dụng giới hạn truyền dẫn cho cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo; và phương tiện để truyền cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo. Theo một khía cạnh, phương tiện nói trên có thể là (các) bộ xử lý 804 được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng thể hiện bởi phương tiện nói trên. Theo một khía cạnh khác, phương tiện nói trên có thể là mạch hoặc thiết bị bất kỳ được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng thể hiện bởi phương tiện nói trên.

Tất nhiên, trong các ví dụ nói trên, hệ mạch có trong bộ xử lý 804 chỉ được đưa ra dưới dạng một ví dụ, và phương tiện khác để thực hiện các chức năng được mô tả có thể được bao gồm trong các khía cạnh khác nhau của sáng chế, bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở các lệnh được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính 806, hoặc thiết bị hoặc phương tiện thích hợp bất kỳ khác được mô tả ở đây và sử dụng, ví dụ, các quy trình và/hoặc thuật toán được mô tả liên quan đến Fig.9.

Trên Fig.9, thể hiện lưu đồ minh họa quy trình thiết bị truyền thông không dây được lấy làm ví dụ để thực hiện một số khía cạnh của sáng chế. Như mô tả dưới đây, một số hoặc tất cả các dấu hiệu được minh họa có thể được bỏ qua trong một phương án thực hiện cụ thể trong phạm vi của sáng chế, và một số dấu hiệu được minh họa có thể là không cần để thực hiện tất cả các ví dụ. Trong một số ví dụ, quy trình 900 có thể được thực hiện bởi thiết bị truyền thông không dây 800 minh họa trên Fig.8. Trong một số ví dụ, quy trình 900 có thể được thực hiện bởi thiết bị hoặc phương tiện thích hợp bất kỳ để thực hiện các chức năng hoặc thuật toán mô tả dưới đây.

Quy trình 900 bắt đầu ở khối 910 với thiết bị truyền thông không dây 800 truyền cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu, trong đó cuộc truyền SCI ban đầu bao gồm chỉ báo về các tài nguyên được dự trữ cho cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo. Ví dụ, hệ mạch liên kết phụ ban đầu 840 được thể hiện và mô tả trên đây liên quan đến Fig.8 có thể cung cấp phương tiện để truyền cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu.

Tại khối 920, quy trình 900 tiếp tục với thiết bị truyền thông không dây 800 áp dụng giới hạn truyền dẫn cho cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo, trong đó giới hạn truyền dẫn được dựa vào đặc điểm truyền dẫn liên quan đến việc truyền dẫn cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu. Ví dụ, hệ mạch giới hạn 842, được thể hiện và mô tả trên đây liên quan đến Fig.8 có thể cung cấp phương tiện để áp dụng giới hạn truyền dẫn.

Theo một khía cạnh, việc áp dụng giới hạn truyền dẫn tại khối 920 có thể bao gồm giới hạn việc chọn bộ tiền mã hóa tiếp theo để mã hóa trước cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo. Theo một khía cạnh, việc giới hạn có thể bao gồm sử dụng cùng một bộ tiền mã hóa cho bộ tiền mã hóa ban đầu để mã hóa trước cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu và bộ tiền mã hóa tiếp theo. Theo một khía cạnh, cuộc truyền SCI ban đầu có thể còn bao gồm chỉ báo về các tài nguyên được dự trữ cho cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo bổ

sung, và trong đó cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo bổ sung được truyền bằng cách sử dụng cùng một bộ tiền mã hóa.

Theo một khía cạnh, bộ tiền mã hóa ban đầu có thể bao gồm bộ tiền mã hóa điều khiển ban đầu để mã hóa trước phần điều khiển của cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu và bộ tiền mã hóa dữ liệu ban đầu để mã hóa trước phần dữ liệu của cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu, và bộ tiền mã hóa tiếp theo bao gồm bộ tiền mã hóa điều khiển tiếp theo để mã hóa trước phần điều khiển của cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo và bộ tiền mã hóa dữ liệu tiếp theo để mã hóa trước phần dữ liệu của cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo. Theo khía cạnh này, việc giới hạn có thể bao gồm ít nhất một trong số: sử dụng cùng một bộ tiền mã hóa điều khiển cho bộ tiền mã hóa điều khiển ban đầu và bộ tiền mã hóa điều khiển tiếp theo, hoặc sử dụng cùng một bộ tiền mã hóa dữ liệu cho bộ tiền mã hóa dữ liệu ban đầu là giống với bộ tiền mã hóa dữ liệu tiếp theo.

Theo một khía cạnh, việc áp dụng giới hạn truyền dẫn tại khối 920 có thể bao gồm sử dụng cùng một cổng tín hiệu tham chiếu để truyền mỗi trong số cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu và cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo. Theo một khía cạnh, cuộc truyền SCI ban đầu có thể còn bao gồm chỉ báo về các tài nguyên được dự trữ cho cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo bổ sung, trong đó cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo bổ sung có thể được truyền bằng cách sử dụng cùng một cổng tín hiệu tham chiếu.

Theo một khía cạnh, việc áp dụng giới hạn truyền dẫn tại khối 920 có thể bao gồm đặt gần như cùng vị trí các cổng tín hiệu tham chiếu được dùng để truyền mỗi trong số cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu và cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo. Theo một khía cạnh, các cổng tín hiệu tham chiếu có thể được đặt gần như cùng vị trí dựa vào ít nhất một trong số độ lợi trung bình, gần như cùng vị trí loại A, gần như cùng vị trí loại D, và/hoặc bộ lọc truyền dẫn miền không gian.

Theo một khía cạnh, giới hạn truyền dẫn có thể được áp dụng tại 920 theo cấu hình trước. Theo một khía cạnh, cấu hình trước có thể bao gồm ít nhất một trong số: chỉ báo để kích hoạt hoặc hủy kích hoạt giới hạn truyền dẫn, hoặc chỉ báo để chọn một giới hạn truyền dẫn trong số nhiều giới hạn truyền dẫn.

Quy trình 900 sau đó kết thúc ở khối 930 trong đó thiết bị truyền thông không dây 800 truyền cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo theo giới hạn truyền dẫn. Ví dụ, hệ mạch liên kết phụ tiếp theo 844 được thể hiện và mô tả trên đây liên quan đến Fig.8 có thể

cung cấp phương tiện để truyền cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo. Theo một khía cạnh, bước truyền cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo tại khối 930 có thể bao gồm việc áp dụng giới hạn truyền dẫn cho mỗi trong số cuộc truyền SCI ban đầu và cuộc truyền SCI tiếp theo.

Trong một cấu hình, thiết bị truyền thông không dây 800 để truyền thông không dây bao gồm phương tiện để truyền cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu, trong đó cuộc truyền SCI ban đầu bao gồm chỉ báo về các tài nguyên được dự trữ cho cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo, phương tiện để áp dụng giới hạn truyền dẫn cho cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo, trong đó giới hạn truyền dẫn được dựa vào đặc điểm truyền dẫn liên quan đến việc truyền dẫn cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu, và phương tiện để truyền cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo theo giới hạn truyền dẫn. Theo một khía cạnh, phương tiện nói trên có thể là (các) bộ xử lý 804 được thể hiện trên Fig.8 được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng được thể hiện bởi phương tiện nói trên. Theo một khía cạnh khác, phương tiện đã đề cập ở trên có thể là mạch hoặc thiết bị bất kỳ được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng thể hiện bởi phương tiện đã đề cập ở trên.

Tất nhiên, trong các ví dụ nói trên, hệ mạch có trong bộ xử lý 804 chỉ được đưa ra dưới dạng một ví dụ, và phương tiện khác để thực hiện các chức năng được mô tả có thể được bao gồm trong các khía cạnh khác nhau của sáng chế, bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở các lệnh được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính 806, hoặc thiết bị hoặc phương tiện thích hợp bất kỳ khác được mô tả trên hình vẽ bất kỳ trong số các hình vẽ Fig.1 đến Fig.4, và/hoặc Fig.7, và sử dụng, ví dụ, các quy trình và/hoặc thuật toán được mô tả ở đây liên quan đến Fig.9, Fig.10 và/hoặc Fig.11.

Trên Fig.10, thể hiện lưu đồ minh họa quy trình thiết bị truyền thông không dây được lấy làm ví dụ để thực hiện một số khía cạnh của sáng chế. Như mô tả dưới đây, một số hoặc tất cả các dấu hiệu được minh họa có thể được bỏ qua trong một phương án thực hiện cụ thể trong phạm vi của sáng chế, và một số dấu hiệu được minh họa có thể là không cần để thực hiện tất cả các ví dụ. Trong một số ví dụ, quy trình 1000 có thể được thực hiện bởi thiết bị truyền thông không dây 800 minh họa trên Fig.8. Trong một số ví dụ, quy trình 1000 có thể được thực hiện bởi thiết bị hoặc phương tiện thích hợp bất kỳ để thực hiện các chức năng hoặc thuật toán mô tả dưới đây.

Quy trình 1000 bắt đầu tại khối 1010 với thiết bị truyền thông không dây 800 mã hóa trước cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu. Ví dụ, hệ mạch liên kết phụ ban đầu 840 được thể hiện và mô tả trên đây liên quan đến Fig.8 có thể cung cấp phương tiện để mã hóa trước cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu.

Tại khối 1020, quy trình 1000 tiếp tục với thiết bị truyền thông không dây 800 truyền cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu, trong đó cuộc truyền SCI ban đầu bao gồm chỉ báo về các tài nguyên được dự trữ cho cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo. Ví dụ, hệ mạch liên kết phụ ban đầu 840 được thể hiện và mô tả trên đây liên quan đến Fig.8 có thể cung cấp phương tiện để truyền cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu.

Tại khối 1030, quy trình 1000 tiếp tục nữa với thiết bị truyền thông không dây 800 áp dụng giới hạn truyền dẫn cho cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo bằng cách sử dụng cùng một bộ tiền mã hóa cho bộ tiền mã hóa ban đầu để mã hóa trước cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu và bộ tiền mã hóa tiếp theo để mã hóa trước cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo. Ví dụ, hệ mạch giới hạn 842, được thể hiện và mô tả trên đây liên quan đến Fig.8 có thể cung cấp phương tiện để áp dụng giới hạn truyền dẫn.

Tại khối 1040, quy trình 1000 tiếp tục nữa với thiết bị truyền thông không dây 800 mã hóa trước cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo dựa vào giới hạn truyền dẫn. Ví dụ, hệ mạch liên kết phụ tiếp theo 844 được thể hiện và mô tả trên đây liên quan đến Fig.8 có thể cung cấp phương tiện để mã hóa trước cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo.

Quy trình 1000 sau đó kết thúc tại khối 1050 trong đó thiết bị truyền thông không dây 800 truyền cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo theo giới hạn truyền dẫn. Ví dụ, hệ mạch liên kết phụ tiếp theo 844 được thể hiện và mô tả trên đây liên quan đến Fig.8 có thể cung cấp phương tiện để truyền cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo.

Trong một cấu hình, thiết bị truyền thông không dây 800 để truyền thông không dây bao gồm phương tiện để mã hóa trước cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu, phương tiện để truyền cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu, trong đó cuộc truyền thông tin điều khiển liên kết phụ (SCI) ban đầu bao gồm chỉ báo về các tài nguyên được dự trữ cho cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo, phương tiện để áp dụng giới hạn truyền dẫn cho cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo sử dụng cùng một bộ tiền mã hóa cho bộ tiền mã hóa ban đầu để mã hóa trước cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu và bộ tiền mã hóa tiếp theo để mã hóa trước cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo, phương tiện để mã hóa trước cuộc

truyền thông liên kết phụ tiếp theo dựa vào giới hạn truyền dẫn, và phương tiện để truyền cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo theo giới hạn truyền dẫn. Theo một khía cạnh, phương tiện nói trên có thể là (các) bộ xử lý 804 được thể hiện trên Fig.8 được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng được thể hiện bởi phương tiện nói trên. Theo một khía cạnh khác, phương tiện đã đề cập ở trên có thể là mạch hoặc thiết bị bất kỳ được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng thể hiện bởi phương tiện đã đề cập ở trên.

Tất nhiên, trong các ví dụ nói trên, hệ mạch có trong bộ xử lý 804 chỉ được đưa ra dưới dạng một ví dụ, và phương tiện khác thực hiện các chức năng được mô tả có thể được bao gồm trong các khía cạnh khác nhau của sáng chế, bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở các lệnh được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính 806, hoặc thiết bị hoặc phương tiện thích hợp bất kỳ khác được mô tả trên hình vẽ bất kỳ trong số các hình vẽ Fig.1 đến Fig.4, và/hoặc Fig.7, và sử dụng, ví dụ, các quy trình và/hoặc thuật toán được mô tả ở đây liên quan đến Fig.9, Fig.10 và/hoặc Fig.11.

Trên Fig.11, thể hiện lưu đồ minh họa quy trình thiết bị truyền thông không dây được lấy làm ví dụ để thực hiện một số khía cạnh của sáng chế. Như mô tả dưới đây, một số hoặc tất cả các dấu hiệu được minh họa có thể được bỏ qua trong một phương án thực hiện cụ thể trong phạm vi của sáng chế, và một số dấu hiệu được minh họa có thể là không cần để thực hiện tất cả các ví dụ. Trong một số ví dụ, quy trình 1100 có thể được thực hiện bởi thiết bị truyền thông không dây 800 minh họa trên Fig.8. Trong một số ví dụ, quy trình 1100 có thể được thực hiện bởi thiết bị hoặc phương tiện thích hợp bất kỳ để thực hiện các chức năng hoặc thuật toán mô tả dưới đây.

Quy trình 1100 bắt đầu tại khối 1110 với thiết bị truyền thông không dây 800 mã hóa trước phần dữ liệu và phần điều khiển cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu. Ví dụ, hệ mạch liên kết phụ ban đầu 840 được thể hiện và mô tả trên đây liên quan đến Fig.8 có thể cung cấp phương tiện để mã hóa trước phần dữ liệu và phần điều khiển của cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu.

Tại khối 1120, quy trình 1100 tiếp tục với thiết bị truyền thông không dây 800 truyền cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu, trong đó cuộc truyền SCI ban đầu bao gồm chỉ báo về các tài nguyên được dự trữ cho cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo. Ví dụ, hệ mạch liên kết phụ ban đầu 840 được thể hiện và mô tả trên đây liên quan đến Fig.8 có thể cung cấp phương tiện để truyền cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu.

Tại khối 1130, quy trình 1100 tiếp tục nữa với thiết bị truyền thông không dây 800 mã hóa trước phần dữ liệu của cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo sử dụng cùng một bộ tiền mã hóa dữ liệu để mã hóa trước phần dữ liệu của cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu và/hoặc mã hóa trước phần điều khiển của cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo sử dụng cùng một bộ tiền mã hóa điều khiển để mã hóa trước phần điều khiển của cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu. Ví dụ, hệ mạch giới hạn 842, được thể hiện và mô tả trên đây liên quan đến Fig.8 có thể cung cấp phương tiện để mã hóa trước phần dữ liệu và/hoặc phần điều khiển của cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo.

Quy trình 1100 sau đó kết thúc tại khối 1140 trong đó thiết bị truyền thông không dây 800 truyền cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo theo giới hạn truyền dẫn. Ví dụ, hệ mạch liên kết phụ tiếp theo 844 được thể hiện và mô tả trên đây liên quan đến Fig.8 có thể cung cấp phương tiện để truyền cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo.

Trong một cấu hình, thiết bị truyền thông không dây 800 để truyền thông không dây bao gồm phương tiện để mã hóa trước phần dữ liệu và phần điều khiển của cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu, phương tiện để truyền cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu, trong đó cuộc truyền SCI ban đầu bao gồm chỉ báo về các tài nguyên được dự trữ cho cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo, phương tiện để mã hóa trước phần dữ liệu của cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo sử dụng cùng một bộ tiền mã hóa dữ liệu để mã hóa trước phần dữ liệu của cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu và/hoặc mã hóa trước phần điều khiển của cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo sử dụng cùng một bộ tiền mã hóa điều khiển để mã hóa trước phần điều khiển của cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu, và phương tiện để truyền cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo theo giới hạn truyền dẫn. Theo một khía cạnh, phương tiện nói trên có thể là (các) bộ xử lý 804 được thể hiện trên Fig.8 được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng được thể hiện bởi phương tiện nói trên. Theo một khía cạnh khác, phương tiện đã đề cập ở trên có thể là mạch hoặc thiết bị bất kỳ được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng thể hiện bởi phương tiện đã đề cập ở trên.

Tất nhiên, trong các ví dụ nói trên, hệ mạch có trong bộ xử lý 804 chỉ được đưa ra dưới dạng một ví dụ, và phương tiện khác thực hiện các chức năng được mô tả có thể được bao gồm trong các khía cạnh khác nhau của sáng chế, bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở các lệnh được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính 806, hoặc thiết bị hoặc phương tiện thích hợp bất kỳ khác được mô tả trên hình vẽ bất kỳ trong số các hình

vẽ Fig.1 đến Fig.4, và/hoặc Fig.7, và sử dụng, ví dụ, các quy trình và/hoặc thuật toán được mô tả ở đây liên quan đến Fig.9, Fig.10 và/hoặc Fig.11.

Một số khía cạnh của mạng truyền thông không dây đã được trình bày có tham chiếu đến phương án thực hiện làm ví dụ. Vì người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu được một cách dễ dàng, nên các khía cạnh khác nhau được mô tả trong toàn bộ bản mô tả này có thể được mở rộng đến các hệ thống viễn thông, kiến trúc mạng và các chuẩn truyền thông khác.

Ví dụ, các khía cạnh khác nhau có thể được thực hiện trong các hệ thống khác được xác định bởi 3GPP, ví dụ như hệ thống tiến hóa dài hạn (Long-Term Evolution - LTE), hệ thống gói cải tiến (Evolved Packet System - EPS), hệ thống viễn thông di động toàn cầu (Universal Mobile Telecommunication System - UMTS), và/hoặc hệ thống di động toàn cầu (Global System for Mobile - GSM). Các khía cạnh khác nhau cũng có thể được mở rộng đến các hệ thống được xác định bởi Dự án đối tác thế hệ thứ ba 2 (3GPP2), ví dụ như CDMA2000 và/hoặc Cải tiến - Tối ưu hóa dữ liệu (Evolution-Data Optimized - EV-DO). Các ví dụ khác có thể được thực hiện trong các hệ thống sử dụng IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, siêu băng rộng di động (UWB), Bluetooth, và/hoặc các hệ thống thích hợp khác. Chuẩn viễn thông, kiến trúc mạng, và/hoặc chuẩn truyền thông thực tế được sử dụng sẽ phụ thuộc vào ứng dụng cụ thể và các ràng buộc thiết kế tổng thể áp dụng trên hệ thống.

Trong bản mô tả này, thuật ngữ "mang tính ví dụ" được sử dụng có nghĩa là "có vai trò làm ví dụ, trường hợp mẫu hoặc minh họa". Phương án thực hiện hoặc khía cạnh bất kỳ được mô tả ở đây là "mang tính ví dụ" không nhất thiết được hiểu là được ưu tiên hoặc có lợi so với các khía cạnh khác của sáng chế. Tương tự, thuật ngữ "các khía cạnh" không yêu cầu rằng tất cả các khía cạnh của sáng chế đều bao gồm dấu hiệu, ưu điểm hoặc chế độ hoạt động đã được thảo luận. Thuật ngữ "được ghép nối" được sử dụng ở đây để chỉ việc ghép nối trực tiếp hoặc gián tiếp giữa hai đối tượng. Ví dụ, nếu đối tượng A tiếp xúc vật lý với đối tượng B, và đối tượng B tiếp xúc với đối tượng C, thì các đối tượng A và C vẫn có thể được coi là ghép nối với nhau - thậm chí nếu chúng không tiếp xúc vật lý trực tiếp với nhau. Ví dụ, đối tượng thứ nhất có thể được ghép nối với đối tượng thứ hai mặc dù đối tượng thứ nhất này chưa từng tiếp xúc vật lý trực tiếp với đối tượng thứ hai. Các thuật ngữ "mạch" và "hệ mạch" được sử dụng theo nghĩa rộng, và được dự tính bao

gồm cả việc lắp đặt phần cứng của các thiết bị điện và dây dẫn, mà khi được nối và tạo cấu hình, cho phép thực hiện các chức năng được mô tả trong bản mô tả này, không giới hạn loại mạch điện tử, cũng như các phương án thực hiện phần mềm của thông tin và các lệnh, mà khi được thực thi bởi bộ xử lý, cho phép thực hiện các chức năng được mô tả trong bản mô tả này.

Một hoặc nhiều thành phần, bước, dấu hiệu và/hoặc chức năng được minh họa trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.11 có thể được sắp xếp lại và/hoặc được kết hợp thành một thành phần, bước, dấu hiệu hoặc chức năng hoặc được chứa trong một số thành phần, bước hoặc chức năng. Các phần tử, thành phần, bước, và/hoặc chức năng bổ sung cũng có thể được thêm vào mà không nằm ngoài các dấu hiệu mới được bộc lộ ở đây. Các máy, thiết bị và/hoặc thành phần được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.8 có thể được tạo cấu hình để thực hiện một hoặc nhiều trong số các phương pháp, đặc điểm hoặc bước được mô tả ở đây. Các thuật toán mới được mô tả ở đây cũng có thể được thực hiện hiệu quả trong phần mềm và/hoặc được nhúng trong phần cứng.

Cần phải hiểu rằng thứ tự hoặc thứ bậc cụ thể của các bước trong các phương pháp được bộc lộ là sự minh họa về các quy trình được lấy làm ví dụ. Dựa trên các ưu tiên thiết kế, thứ tự hoặc thứ bậc cụ thể của các bước trong các phương pháp này được hiểu là có thể được sắp xếp lại. Các điểm yêu cầu bảo hộ về phương pháp kèm theo ở đây thể hiện các phần tử của các bước khác nhau theo một thứ tự mẫu, và không được hiểu là bị giới hạn ở thứ tự hoặc thứ bậc cụ thể được thể hiện trừ phi được nêu cụ thể trong bản mô tả này.

Phần mô tả trên đây được cung cấp để giúp cho người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể thực hiện các khía cạnh khác nhau mô tả trong sáng chế. Những cải biến khác nhau đối với các khía cạnh này sẽ là hiển nhiên với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này, và các nguyên lý chung nêu trong sáng chế có thể được áp dụng cho các khía cạnh khác. Vì vậy, các điểm yêu cầu bảo hộ không được dự định là bị giới hạn ở các khía cạnh thể hiện ở đây, mà phải được hiểu theo phạm vi đầy đủ phù hợp với các ngôn ngữ thể hiện trong yêu cầu bảo hộ, trong đó việc đề cập đến một thành phần ở dạng số ít không dự định có nghĩa là "một và chỉ một" trừ khi được quy định cụ thể như vậy, mà phải được hiểu có nghĩa là "một hoặc nhiều". Trừ khi được nêu cụ thể theo cách khác, thuật ngữ “một số” đề cập đến một hoặc nhiều. Cụm từ liên quan đến “ít nhất một trong” danh sách các hạng mục chỉ sự kết hợp bất kỳ của các hạng mục này, bao gồm cả

các phần tử đơn. Ví dụ, "ít nhất một trong số: a, b, hoặc c" được dự định bao gồm: a; b; c; a và b; a và c; b và c; và a, b và c. Tất cả các tương đương về cấu trúc và chức năng với các phần tử của các khía cạnh khác nhau được mô tả trong toàn bộ bản mô tả này mà được biết đến hoặc sau này được biết đến bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật đều được đưa vào bản mô tả này một cách rõ ràng bằng cách viện dẫn và dự định được bao gồm trong các điểm yêu cầu bảo hộ. Hơn nữa, không thông tin nào được bộc lộ ở đây dự định dành cho công chúng bất kể phần bộc lộ đó có được thể hiện rõ ràng trong các điểm yêu cầu bảo hộ hay không.

YÊU CẦU BẢO HỘ

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

truyền cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu, trong đó cuộc truyền thông tin điều khiển liên kết phụ (sidelink control information - SCI) ban đầu trong cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu bao gồm chỉ báo về các tài nguyên được dự trữ cho cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo;

áp dụng giới hạn truyền dẫn cho cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo, trong đó giới hạn truyền dẫn được dựa vào đặc điểm truyền dẫn liên quan đến việc truyền dẫn cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu; và

truyền cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo bao gồm cuộc truyền SCI tiếp theo theo giới hạn truyền dẫn,

trong đó bước áp dụng giới hạn truyền dẫn bao gồm giới hạn việc chọn bộ tiền mã hóa tiếp theo để mã hóa trước cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo dựa vào bộ tiền mã hóa ban đầu để mã hóa trước cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc giới hạn bao gồm sử dụng cùng một bộ tiền mã hóa cho bộ tiền mã hóa ban đầu để mã hóa trước cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu và bộ tiền mã hóa tiếp theo.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó cuộc truyền SCI ban đầu còn bao gồm chỉ báo về các tài nguyên được dự trữ cho cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo bổ sung, và trong đó cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo bổ sung được truyền bằng cách sử dụng cùng bộ tiền mã hóa.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bộ tiền mã hóa ban đầu để mã hóa trước cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu bao gồm bộ tiền mã hóa điều khiển ban đầu để mã hóa trước phần điều khiển của cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu và bộ tiền mã hóa dữ liệu ban đầu để mã hóa trước phần dữ liệu của cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu, và bộ tiền mã hóa tiếp theo bao gồm bộ tiền mã hóa điều khiển tiếp theo để mã hóa trước phần điều khiển của cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo và bộ tiền mã hóa dữ liệu tiếp theo để mã hóa trước phần dữ liệu của cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo, và

trong đó việc giới hạn bao gồm ít nhất một trong số:

sử dụng cùng một bộ tiền mã hóa điều khiển cho bộ tiền mã hóa điều khiển ban đầu và bộ tiền mã hóa điều khiển tiếp theo, hoặc

sử dụng cùng một bộ tiền mã hóa dữ liệu cho bộ tiền mã hóa dữ liệu ban đầu và bộ tiền mã hóa dữ liệu tiếp theo.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước áp dụng giới hạn truyền dẫn còn bao gồm sử dụng cùng một cổng tín hiệu tham chiếu để truyền mỗi trong số cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu và cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó cuộc truyền SCI ban đầu còn bao gồm chỉ báo về các tài nguyên được dự trữ cho cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo bổ sung, và trong đó cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo bổ sung được truyền bằng cách sử dụng cùng một cổng tín hiệu tham chiếu.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước áp dụng giới hạn truyền dẫn còn bao gồm đặt gần như cùng vị trí các cổng tín hiệu tham chiếu được dùng để truyền mỗi trong số cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu và cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó các cổng tín hiệu tham chiếu được đặt gần như cùng vị trí dựa vào ít nhất một trong số độ lợi trung bình, gần như cùng vị trí Loại A, gần như cùng vị trí Loại D, hoặc bộ lọc truyền dẫn miền không gian.

9. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước truyền cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo bao gồm áp dụng giới hạn truyền dẫn cho mỗi trong số cuộc truyền SCI ban đầu và cuộc truyền SCI tiếp theo.

10. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước truyền cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo bao gồm áp dụng giới hạn truyền dẫn cho mỗi trong số cuộc truyền dữ liệu liên kết phụ ban đầu và cuộc truyền dữ liệu liên kết phụ tiếp theo.

11. Phương pháp theo điểm 1, trong đó giới hạn truyền dẫn được áp dụng theo cấu hình trước.

12. Phương pháp theo điểm 11, trong đó cấu hình trước bao gồm ít nhất một trong số:

chỉ báo để kích hoạt hoặc hủy kích hoạt giới hạn truyền dẫn, hoặc

chỉ báo để chọn một giới hạn truyền dẫn trong số nhiều giới hạn truyền dẫn.

13. Thiết bị truyền thông không dây bao gồm:

bộ thu phát;

bộ nhớ; và

ít nhất một bộ xử lý được ghép nối với bộ thu phát và bộ nhớ, trong đó ít nhất một bộ xử lý và bộ nhớ được tạo cấu hình để:

truyền cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu, trong đó cuộc truyền thông tin điều khiển liên kết phụ (SCI) ban đầu trong cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu bao gồm chỉ báo về các tài nguyên được dự trữ cho cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo;

áp dụng giới hạn truyền dẫn cho cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo bao gồm cuộc truyền SCI tiếp theo, trong đó giới hạn truyền dẫn được dựa vào đặc điểm truyền dẫn liên quan đến việc truyền dẫn cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu; và

truyền cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo theo giới hạn truyền dẫn,

trong đó ít nhất một bộ xử lý và bộ nhớ được tạo cấu hình để áp dụng giới hạn truyền dẫn còn được tạo cấu hình để giới hạn việc chọn bộ tiền mã hóa tiếp theo để mã hóa trước cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo dựa vào bộ tiền mã hóa ban đầu để mã hóa trước cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu.

14. Thiết bị truyền thông không dây theo điểm 13, trong đó ít nhất một bộ xử lý và bộ nhớ còn được tạo cấu hình để sử dụng cùng một bộ tiền mã hóa cho bộ tiền mã hóa ban đầu để mã hóa trước cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu và bộ tiền mã hóa tiếp theo.

15. Thiết bị truyền thông không dây theo điểm 14, trong đó cuộc truyền SCI ban đầu còn bao gồm chỉ báo về các tài nguyên được dự trữ cho cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo bổ sung, và trong đó cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo bổ sung được truyền bằng cách sử dụng cùng bộ tiền mã hóa.

16. Thiết bị truyền thông không dây theo điểm 13, trong đó bộ tiền mã hóa ban đầu để mã hóa trước cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu bao gồm bộ tiền mã hóa điều khiển ban đầu để mã hóa trước phần điều khiển của cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu và bộ tiền mã hóa dữ liệu ban đầu để mã hóa trước phần dữ liệu của cuộc truyền thông liên kết phụ

ban đầu, và bộ tiền mã hóa tiếp theo bao gồm bộ tiền mã hóa điều khiển tiếp theo để mã hóa trước phần điều khiển của cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo và bộ tiền mã hóa dữ liệu tiếp theo để mã hóa trước phần dữ liệu của cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo, và

trong đó ít nhất một bộ xử lý và bộ nhớ còn được tạo cấu hình để thực hiện ít nhất một trong số:

sử dụng cùng một bộ tiền mã hóa điều khiển cho bộ tiền mã hóa điều khiển ban đầu và bộ tiền mã hóa điều khiển tiếp theo, hoặc

sử dụng cùng một bộ tiền mã hóa dữ liệu cho bộ tiền mã hóa dữ liệu ban đầu và bộ tiền mã hóa dữ liệu tiếp theo.

17. Thiết bị truyền thông không dây theo điểm 13, trong đó ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để áp dụng giới hạn truyền dẫn còn được tạo cấu hình để sử dụng cùng một cổng tín hiệu tham chiếu để truyền mỗi trong số cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu và cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo.

18. Thiết bị truyền thông không dây theo điểm 17, trong đó cuộc truyền SCI ban đầu còn bao gồm chỉ báo về các tài nguyên được dự trữ cho cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo bổ sung, và trong đó cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo bổ sung được truyền bằng cách sử dụng cùng cổng tín hiệu tham chiếu.

19. Thiết bị truyền thông không dây theo điểm 13, trong đó ít nhất một bộ xử lý và bộ nhớ được tạo cấu hình để áp dụng giới hạn truyền dẫn còn được tạo cấu hình để đặt gần như cùng vị trí các cổng tín hiệu tham chiếu được dùng để truyền mỗi trong số cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu và cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo.

20. Thiết bị truyền thông không dây theo điểm 19, trong đó các cổng tín hiệu tham chiếu được đặt gần như cùng vị trí dựa vào ít nhất một trong số độ lợi trung bình, gần như cùng vị trí Loại A, gần như cùng vị trí Loại D, và/hoặc bộ lọc truyền dẫn miền không gian.

21. Thiết bị truyền thông không dây theo điểm 13, trong đó ít nhất một bộ xử lý và bộ nhớ được tạo cấu hình để truyền cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo còn được tạo cấu hình để áp dụng giới hạn truyền dẫn cho mỗi trong số cuộc truyền SCI ban đầu và cuộc truyền SCI tiếp theo.

22. Thiết bị truyền thông không dây theo điểm 13, trong đó ít nhất một bộ xử lý và bộ nhớ được tạo cấu hình để truyền cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo còn được tạo cấu hình để áp dụng giới hạn truyền dẫn cho mỗi trong số cuộc truyền dữ liệu liên kết phụ ban đầu và cuộc truyền dữ liệu liên kết phụ tiếp theo.

23. Thiết bị truyền thông không dây theo điểm 13, trong đó giới hạn truyền dẫn được áp dụng theo cấu hình trước.

24. Thiết bị truyền thông không dây theo điểm 23, trong đó cấu hình trước bao gồm ít nhất một trong số:

chỉ báo để kích hoạt hoặc hủy kích hoạt giới hạn truyền dẫn, hoặc

chỉ báo để chọn một giới hạn truyền dẫn trong số nhiều giới hạn truyền dẫn.

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

phương tiện truyền cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu, trong đó cuộc truyền thông tin điều khiển liên kết phụ (SCI) ban đầu trong cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu bao gồm chỉ báo về các tài nguyên được dự trữ cho cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo;

phương tiện áp dụng giới hạn truyền dẫn cho cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo bao gồm cuộc truyền SCI tiếp theo, trong đó giới hạn truyền dẫn được dựa vào đặc điểm truyền dẫn liên quan đến việc truyền dẫn cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu; và

phương tiện truyền cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo theo giới hạn truyền dẫn,

trong đó phương tiện áp dụng giới hạn truyền dẫn còn được tạo cấu hình để giới hạn việc chọn bộ tiền mã hóa tiếp theo để mã hóa trước cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo dựa vào bộ tiền mã hóa ban đầu để mã hóa trước cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu.

26. Thiết bị truyền thông không dây theo điểm 25, trong đó phương tiện áp dụng giới hạn truyền dẫn còn được tạo cấu hình để sử dụng cùng một bộ tiền mã hóa cho bộ tiền mã hóa ban đầu để mã hóa trước cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu và bộ tiền mã hóa tiếp theo.

27. Thiết bị truyền thông không dây theo điểm 26, trong đó cuộc truyền SCI ban đầu còn

bao gồm chỉ báo về các tài nguyên được dự trữ cho cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo bổ sung, và trong đó cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo bổ sung được truyền bằng cách sử dụng cùng bộ tiền mã hóa.

28. Thiết bị truyền thông không dây theo điểm 25, trong đó bộ tiền mã hóa ban đầu để mã hóa trước cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu bao gồm bộ tiền mã hóa điều khiển ban đầu để mã hóa trước phần điều khiển của cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu và bộ tiền mã hóa dữ liệu ban đầu để mã hóa trước phần dữ liệu của cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu, và bộ tiền mã hóa tiếp theo bao gồm bộ tiền mã hóa điều khiển tiếp theo để mã hóa trước phần điều khiển của cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo và bộ tiền mã hóa dữ liệu tiếp theo để mã hóa trước phần dữ liệu của cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo, và

trong đó phương tiện áp dụng giới hạn truyền dẫn còn được tạo cấu hình để thực hiện ít nhất một trong số:

sử dụng cùng một bộ tiền mã hóa điều khiển cho bộ tiền mã hóa điều khiển ban đầu và bộ tiền mã hóa điều khiển tiếp theo, hoặc

sử dụng cùng một bộ tiền mã hóa dữ liệu cho bộ tiền mã hóa dữ liệu ban đầu và bộ tiền mã hóa dữ liệu tiếp theo.

29. Thiết bị truyền thông không dây theo điểm 25, trong đó phương tiện áp dụng giới hạn truyền dẫn còn được tạo cấu hình để sử dụng cùng một cổng tín hiệu tham chiếu để truyền mỗi trong số cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu và cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo.

30. Thiết bị truyền thông không dây theo điểm 29, trong đó cuộc truyền SCI ban đầu còn bao gồm chỉ báo về các tài nguyên được dự trữ cho cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo bổ sung, và trong đó cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo bổ sung được truyền bằng cách sử dụng cùng cổng tín hiệu tham chiếu.

31. Thiết bị truyền thông không dây theo điểm 25, trong đó phương tiện áp dụng giới hạn truyền dẫn còn được tạo cấu hình để đặt gần như cùng vị trí các cổng tín hiệu tham chiếu được dùng để truyền mỗi trong số cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu và cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo.

32. Thiết bị truyền thông không dây theo điểm 31, trong đó các cổng tín hiệu tham chiếu được đặt gần như cùng vị trí dựa vào ít nhất một trong số độ lợi trung bình, gần như cùng vị trí Loại A, gần như cùng vị trí Loại D, và/hoặc bộ lọc truyền dẫn miền không gian.

33. Thiết bị truyền thông không dây theo điểm 25, trong đó phương tiện truyền cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo còn được tạo cấu hình để áp dụng giới hạn truyền dẫn cho mỗi trong số cuộc truyền SCI ban đầu và cuộc truyền SCI tiếp theo.

34. Thiết bị truyền thông không dây theo điểm 25, trong đó phương tiện truyền cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo còn được tạo cấu hình để áp dụng giới hạn truyền dẫn cho mỗi trong số cuộc truyền dữ liệu liên kết phụ ban đầu và cuộc truyền dữ liệu liên kết phụ tiếp theo.

35. Thiết bị truyền thông không dây theo điểm 25, trong đó giới hạn truyền dẫn được áp dụng theo cấu hình trước.

36. Thiết bị truyền thông không dây theo điểm 35, trong đó cấu hình trước bao gồm ít nhất một trong số:

chỉ báo để kích hoạt hoặc hủy kích hoạt giới hạn truyền dẫn, hoặc

chỉ báo để chọn một giới hạn truyền dẫn trong số nhiều giới hạn truyền dẫn.

37. Phương tiện lưu trữ bất biến đọc được bằng máy tính có các lệnh cho thiết bị truyền thông không dây trên đó, trong đó các lệnh này, khi được thực thi bởi mạch xử lý, khiến cho mạch xử lý:

truyền cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu, trong đó cuộc truyền thông tin điều khiển liên kết phụ (SCI) ban đầu trong cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu bao gồm chỉ báo về các tài nguyên được dự trữ cho cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo;

áp dụng giới hạn truyền dẫn cho cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo bao gồm cuộc truyền SCI tiếp theo, trong đó giới hạn truyền dẫn được dựa vào đặc điểm truyền dẫn liên quan đến việc truyền dẫn cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu; và

truyền cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo theo giới hạn truyền dẫn,

trong đó các lệnh khiến cho mạch xử lý áp dụng giới hạn truyền dẫn còn được tạo cấu hình để giới hạn việc chọn bộ tiền mã hóa tiếp theo để mã hóa trước cuộc truyền thông

liên kết phụ tiếp theo dựa vào bộ tiền mã hóa ban đầu để mã hóa trước cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu.

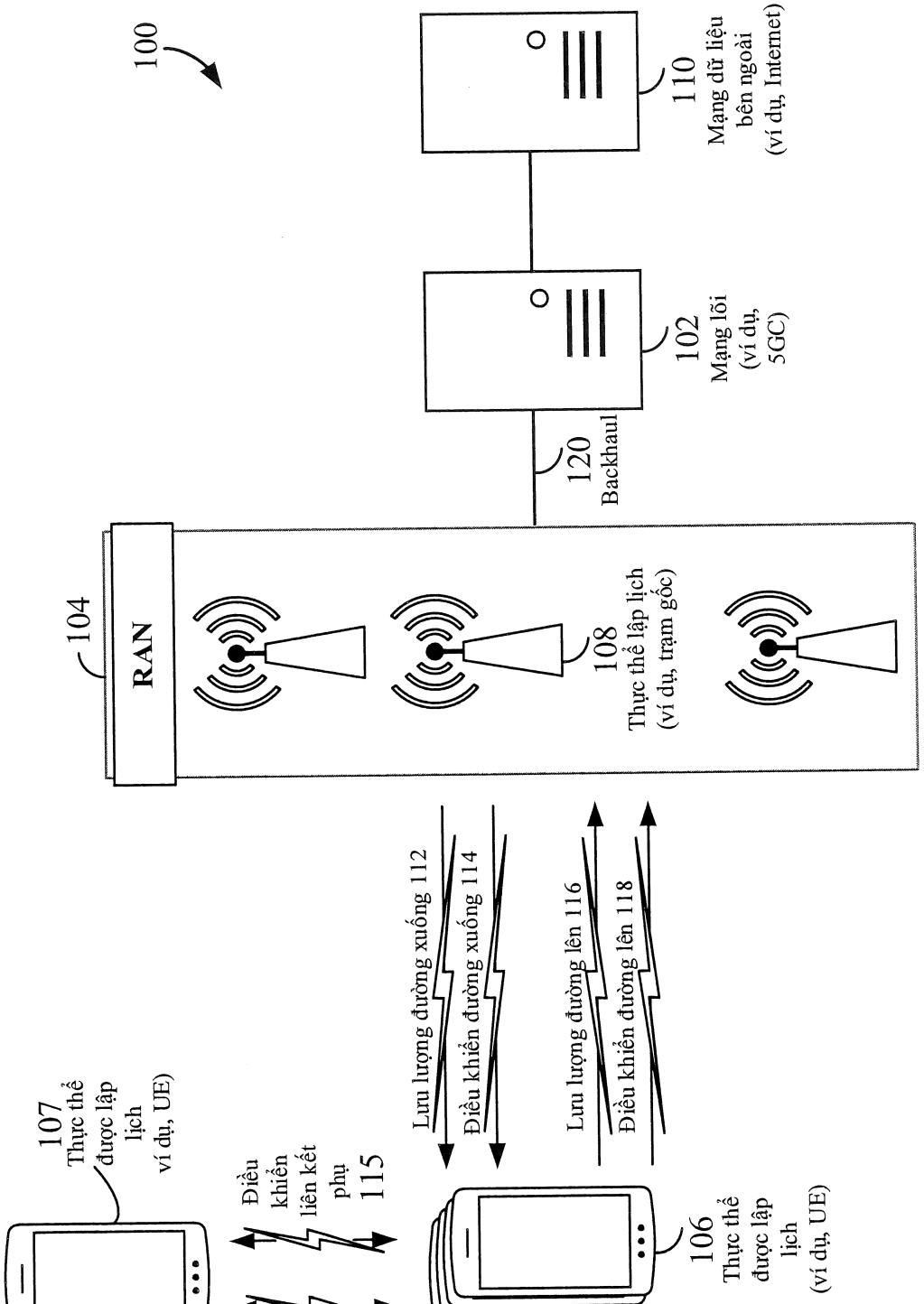
100
110
Mạng dữ liệu bên ngoài (ví dụ, Internet)
102
Mạng lõi (ví dụ, 5GC)
120
Backhaul
104
RAN
108
Thực thể lập lịch (ví dụ, trạm gốc)
Lưu lượng đường xuống 112
Điều khiển đường xuống 114
Lưu lượng đường lên 116
Điều khiển đường lên 118
107
Thực thể được lập lịch ví dụ, UE)
Điều khiển liên kết phụ 115
Lưu lượng liên kết phụ 113
106
Thực thể được lập lịch (ví dụ, UE)

FIG. 1

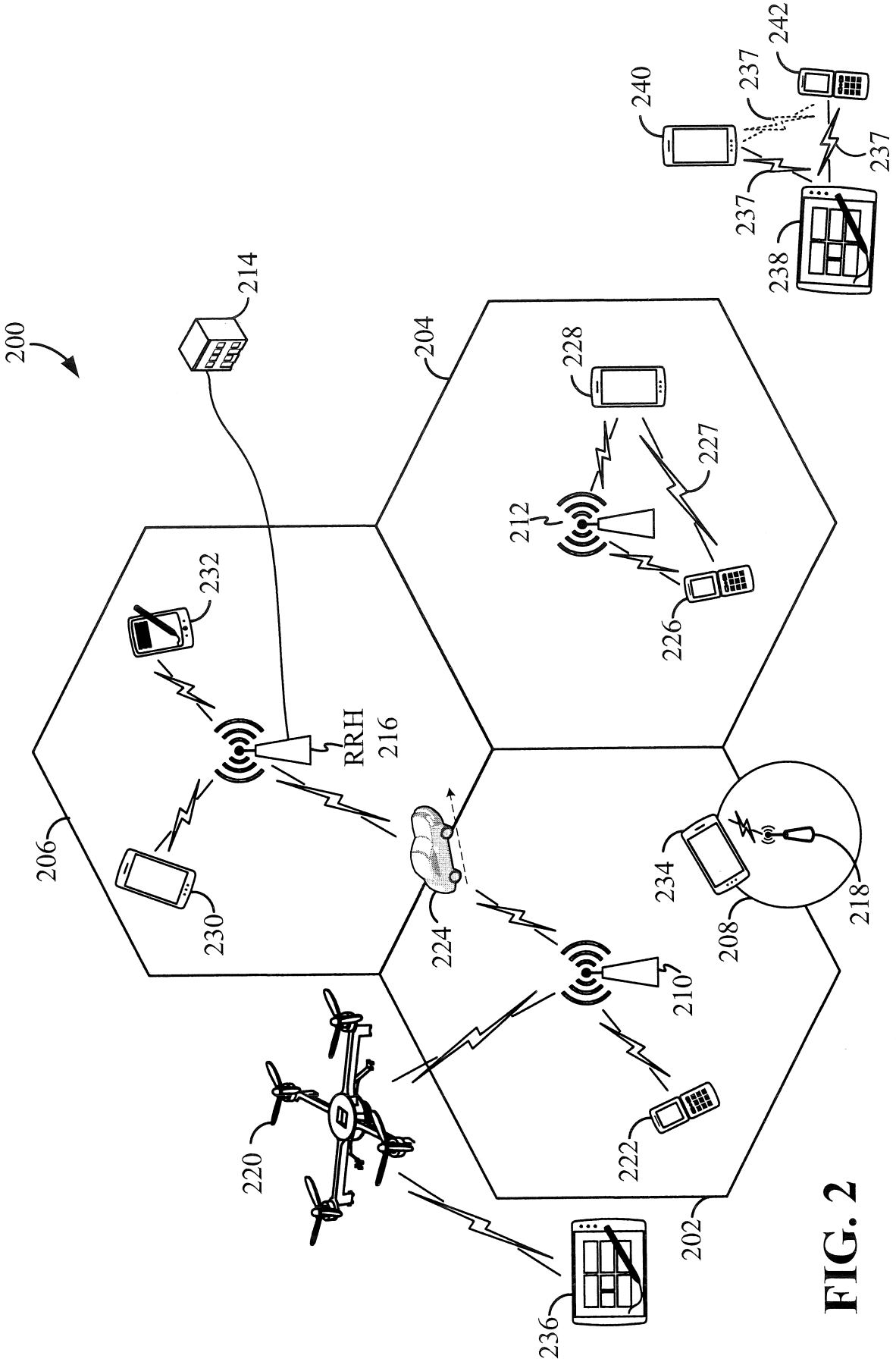
200
214
204
228
227
212
226
240
237
242
237
237
238
232
RRH
216
206
230
224
234
218
208
210
222
220
202
236

FIG. 2

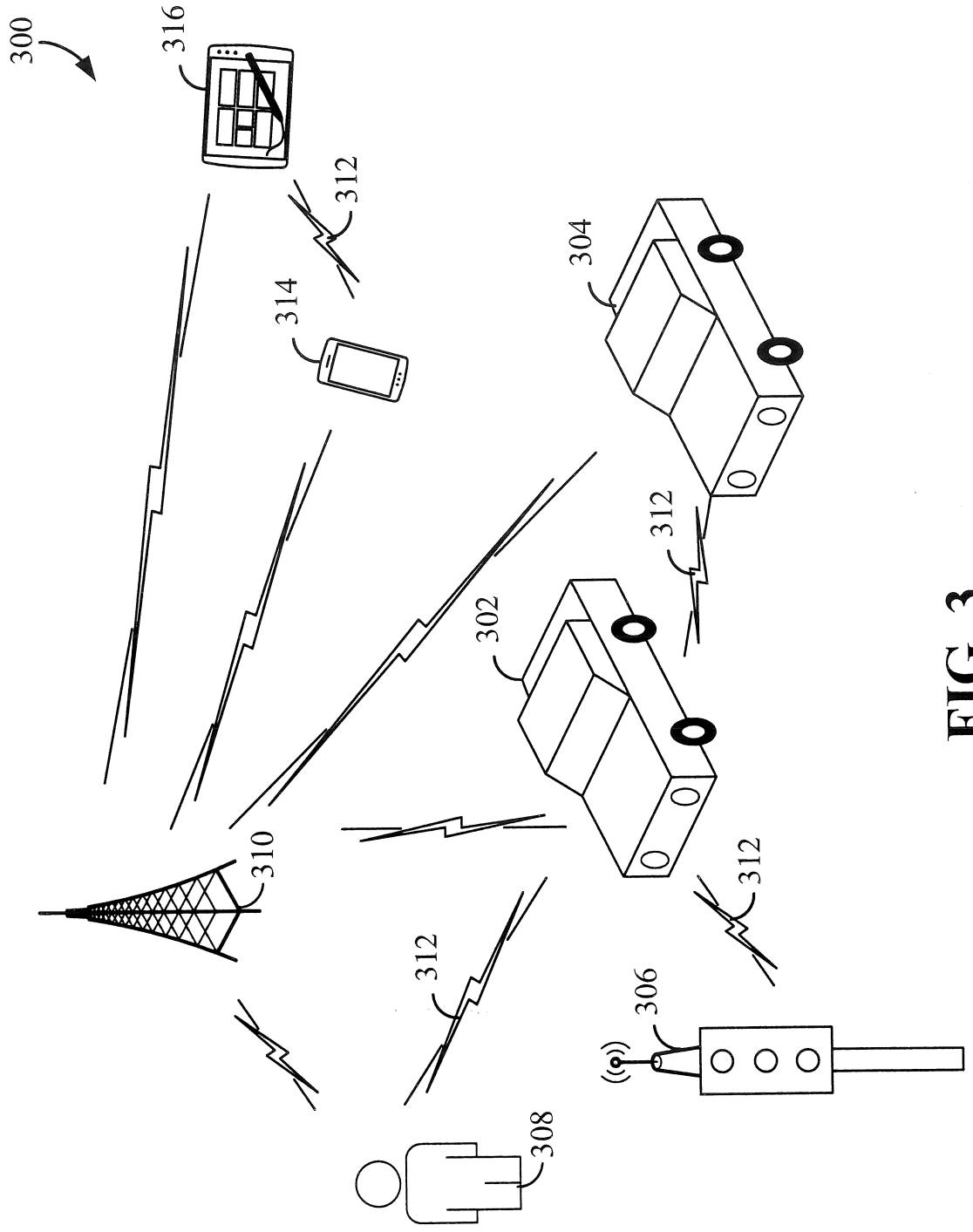

FIG. 3

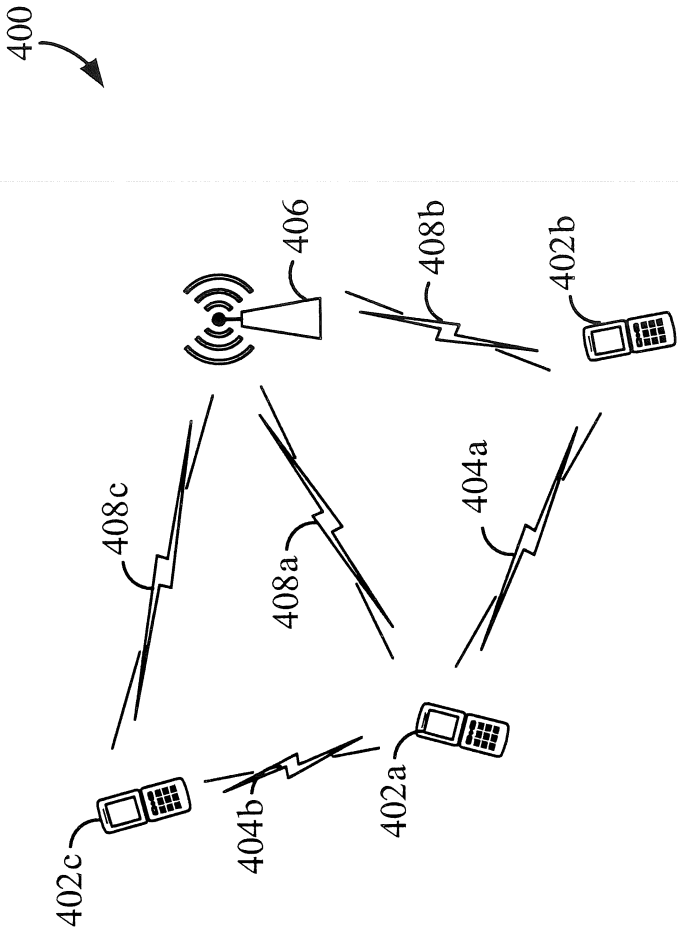

FIG. 4

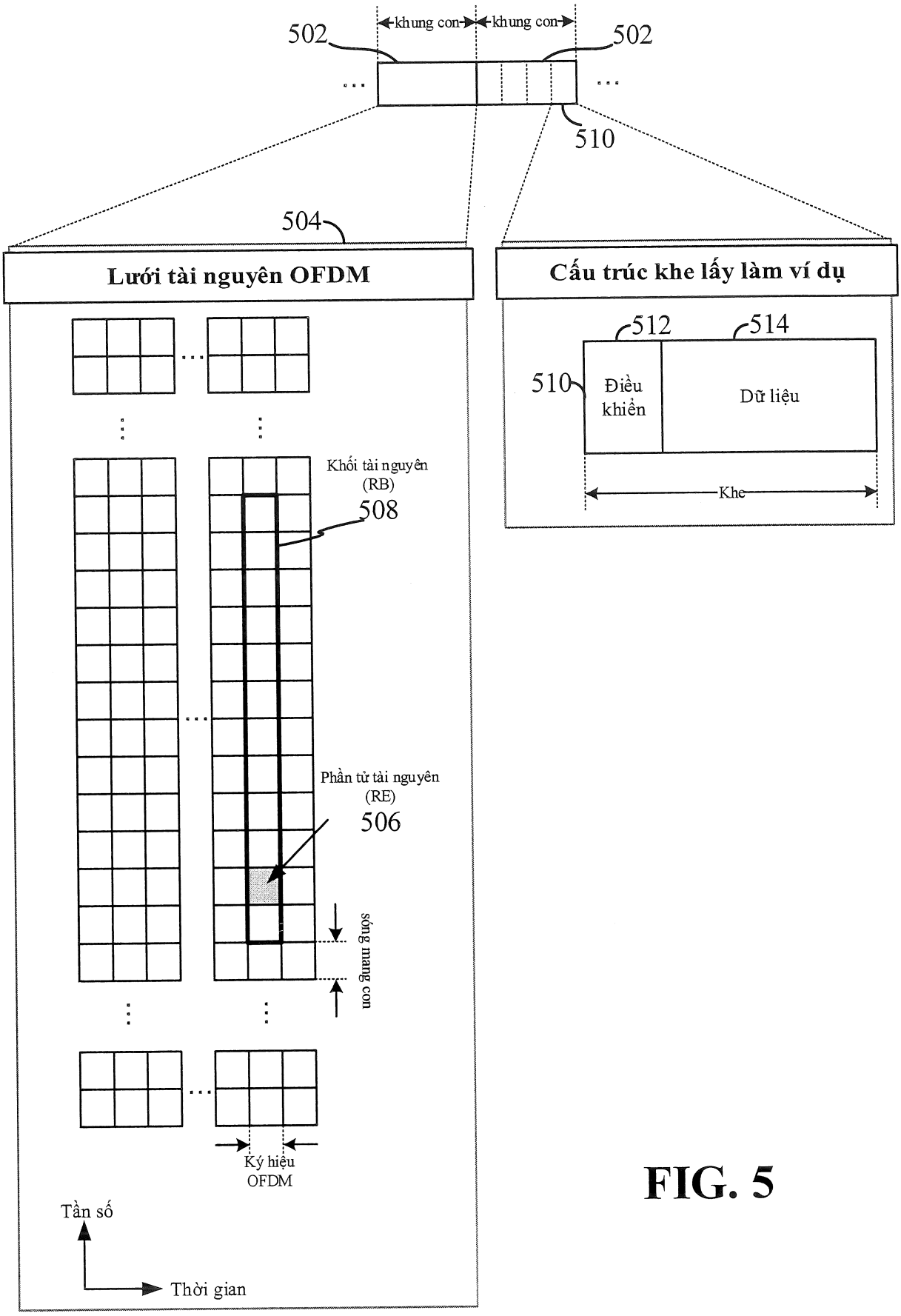
502
khung con
khung con
502
510
504
Lưới tài nguyên OFDM
Cấu trúc khe lấy làm ví dụ
512
514
510
Điều khiển
Dữ liệu
Khe
Khối tài nguyên (RB)
508
Phần tử tài nguyên (RE)
506
sóng mang con
Ký hiệu OFDM
Tần số
Thời gian

FIG. 5

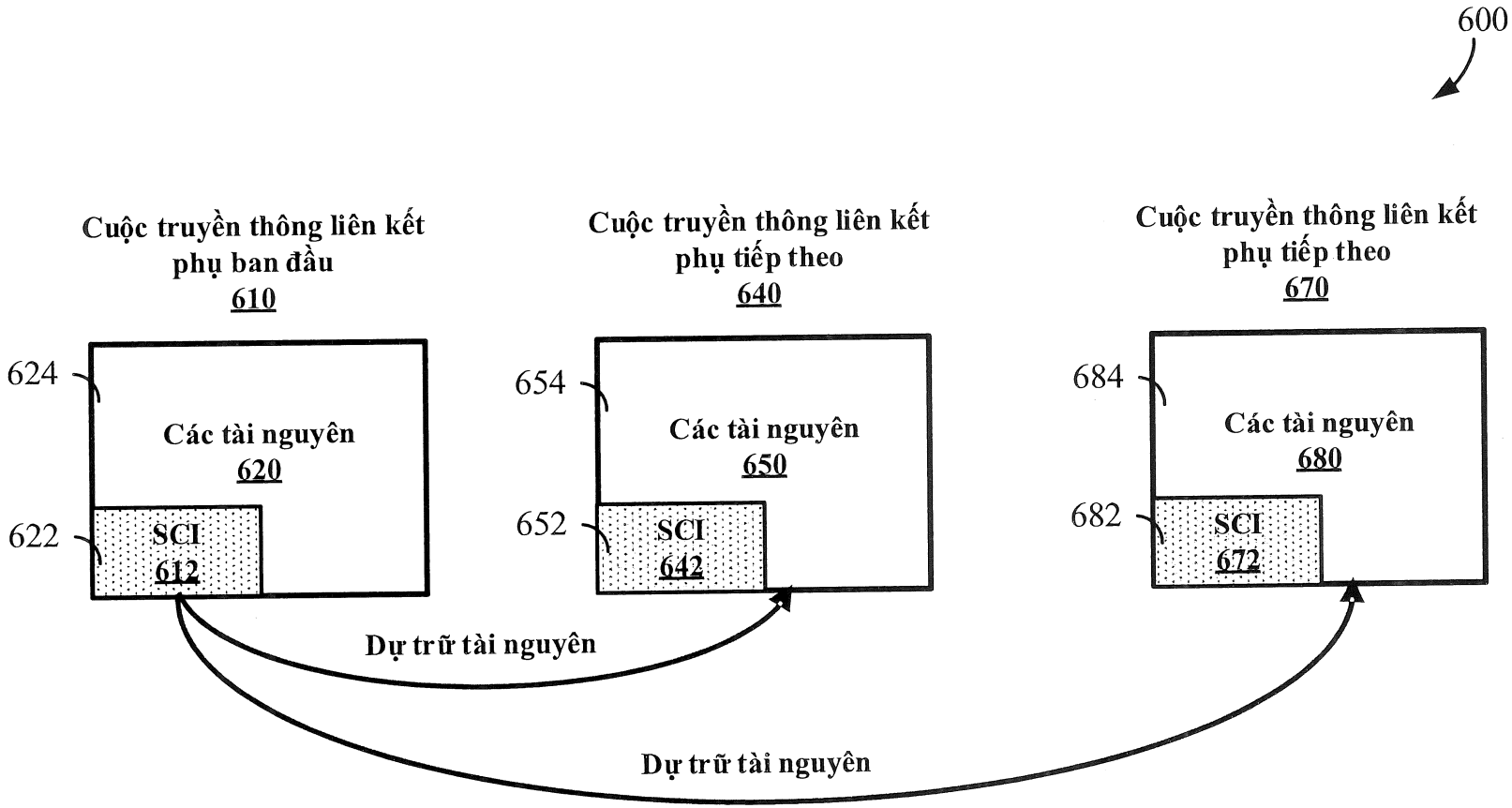
600
Cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu
610
624
Các tài nguyên
620
622
SCI
612
Cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo
640
654
Các tài nguyên
650
652
SCI
642
Cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo
670
684
Các tài nguyên
680
682
SCI
672
Dự trữ tài nguyên
Dự trữ tài nguyên
Phần điều khiển của các tài nguyên
Phần không điều khiển của các tài nguyên

FIG. 6

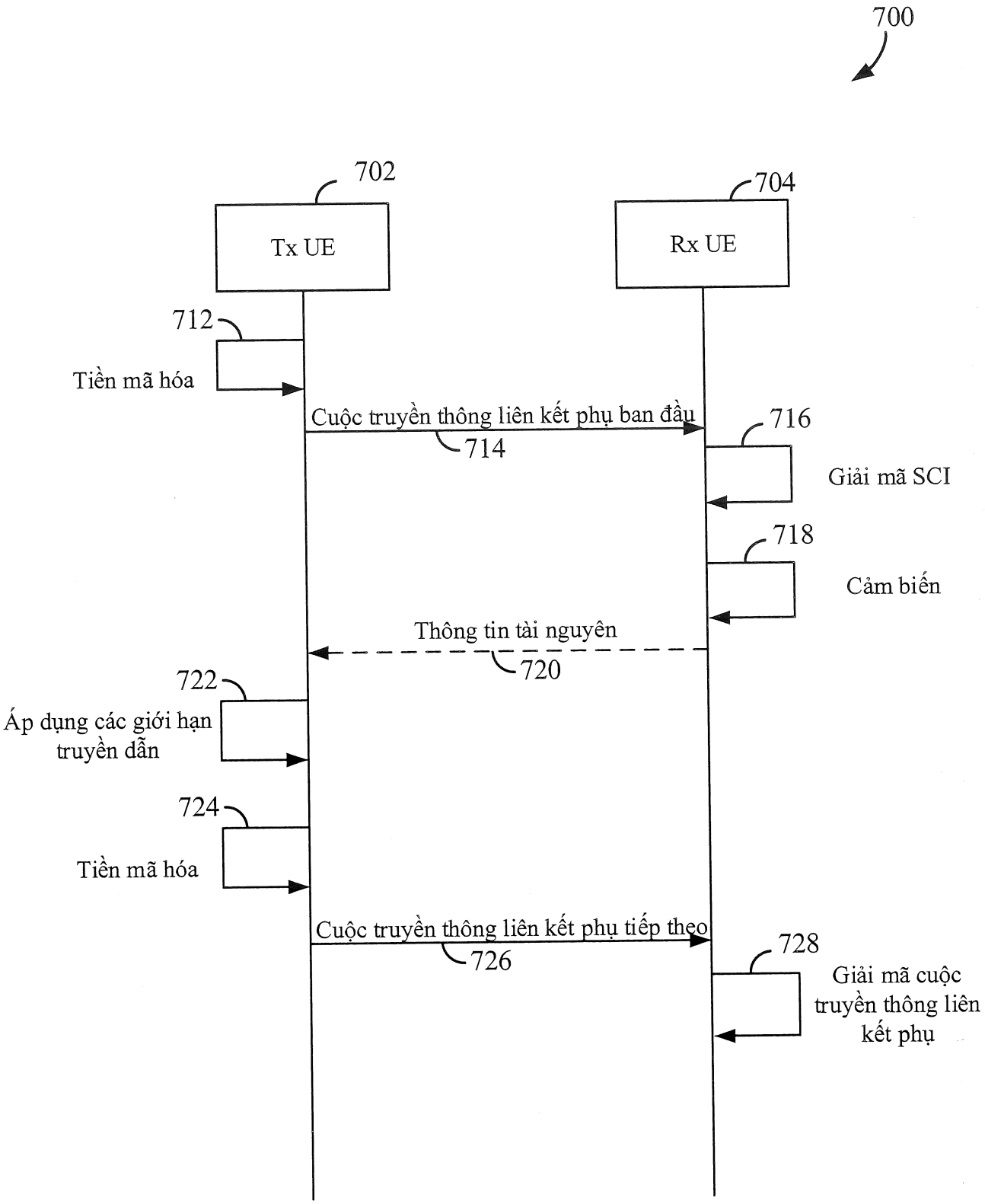
700
702
Tx UE
704
Rx UE
712
Tiền mã hóa
Cuộc truyền thông liên kết phụ ban đầu
714
716
Giải mã SCI
718
Cảm biến
Thông tin tài nguyên
720
722
Áp dụng các giới hạn truyền dẫn
724
Tiền mã hóa
Cuộc truyền thông liên kết phụ tiếp theo
726
728
Giải mã cuộc truyền thông liên kết phụ

FIG. 7

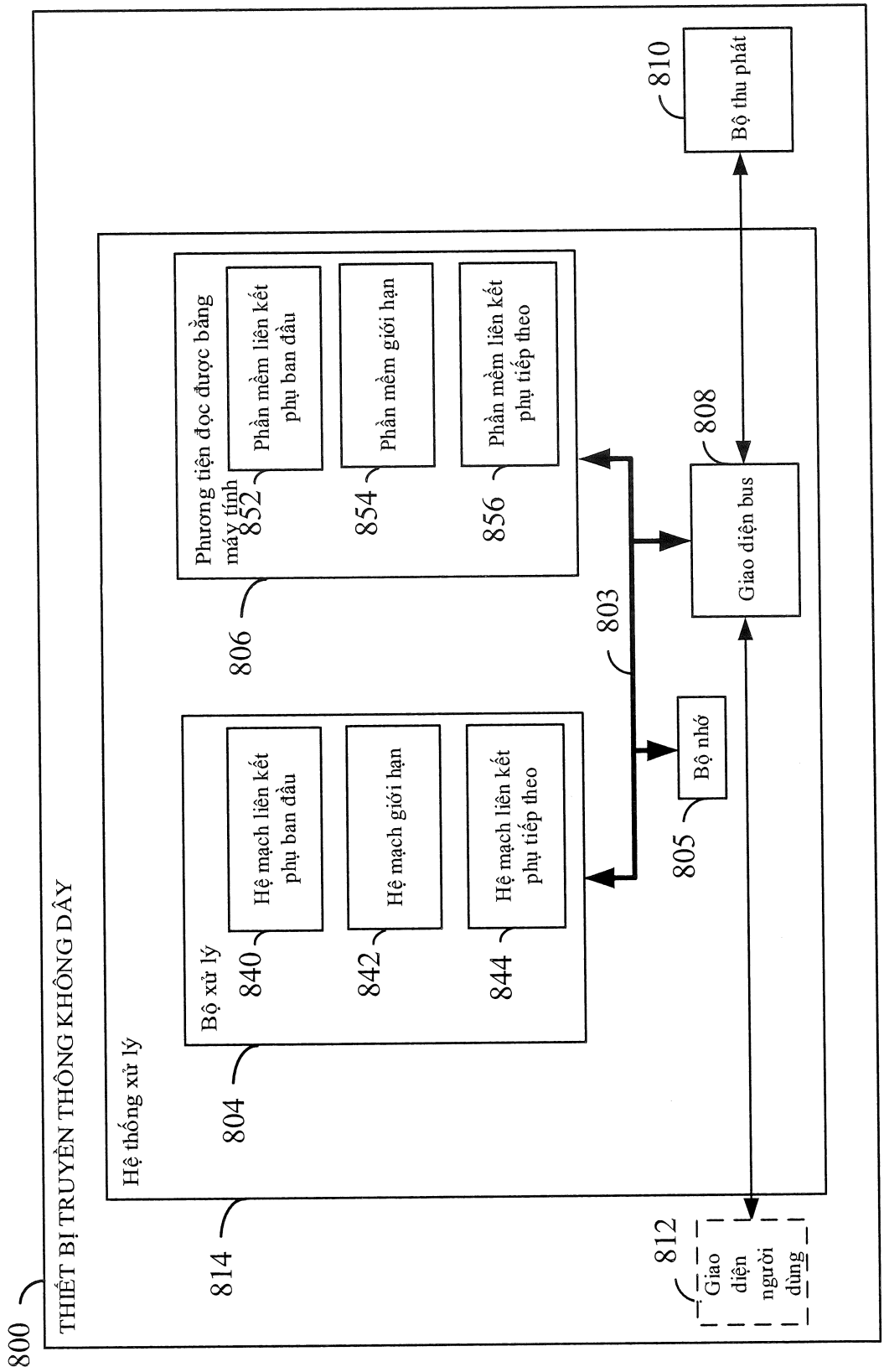
800
THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY
814
Hệ thống xử lý
804
Bộ xử lý
840
Hệ mạch liên kết phụ ban đầu
842
Hệ mạch giới hạn
844
Hệ mạch liên kết phụ tiếp theo
806
Phương tiện đọc được bằng máy tính
852
Phần mềm liên kết phụ ban đầu
854
Phần mềm giới hạn
856
Phần mềm liên kết phụ tiếp theo
803
805
Bộ nhớ
808
Giao diện bus
810
Bộ thu phát
812
Giao diện người dùng

FIG. 8

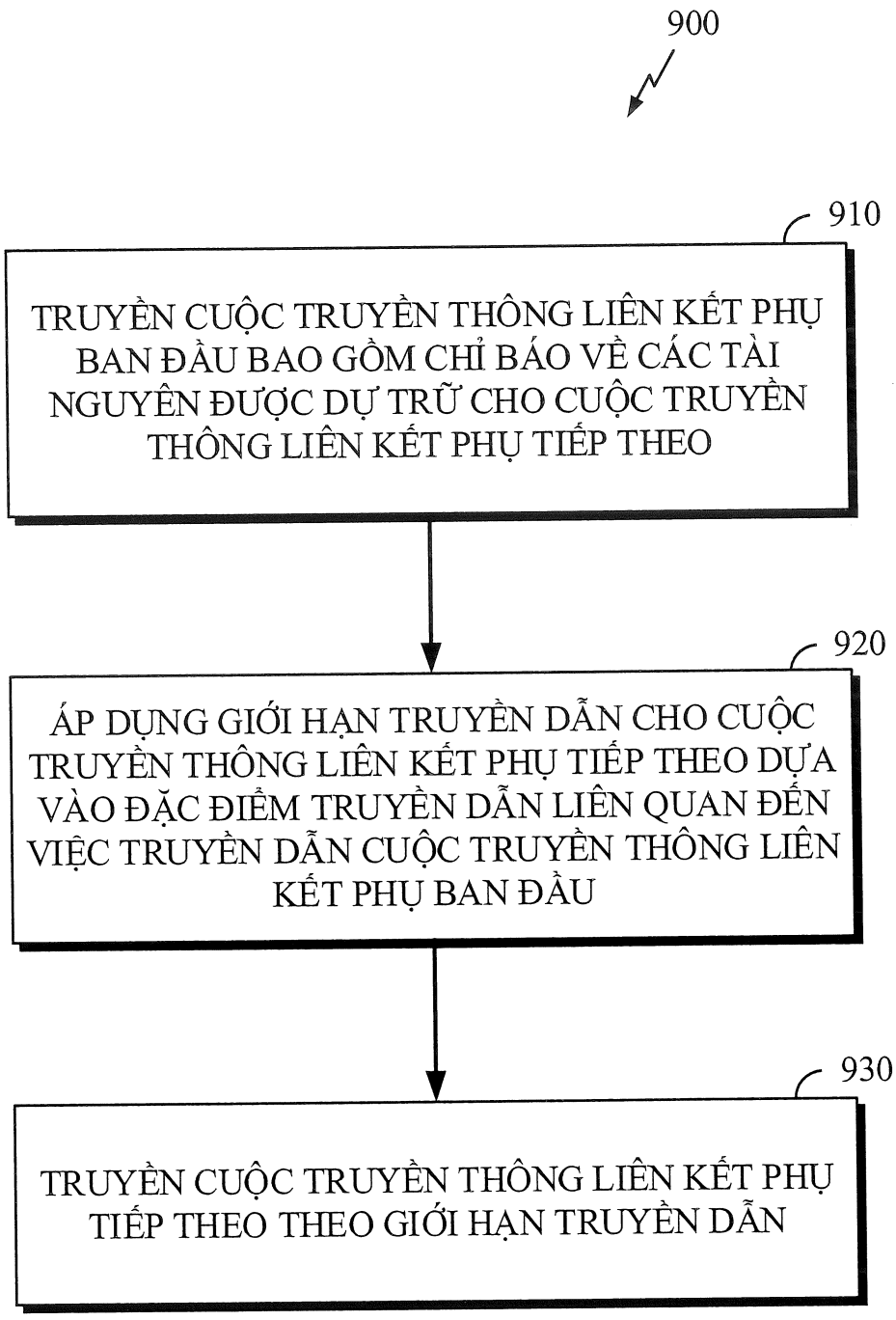
900
910
TRUYỀN CUỘC TRUYỀN THÔNG LIÊN KẾT PHỤ BAN ĐẦU BAO GỒM CHỈ BÁO VỀ CÁC TÀI NGUYÊN ĐƯỢC DỰ TRỮ CHO CUỘC TRUYỀN THÔNG LIÊN KẾT PHỤ TIẾP THEO
920
ÁP DỤNG GIỚI HẠN TRUYỀN DẪN CHO CUỘC TRUYỀN THÔNG LIÊN KẾT PHỤ TIẾP THEO DỰA VÀO ĐẶC ĐIỂM TRUYỀN DẪN LIÊN QUAN ĐẾN VIỆC TRUYỀN DẪN CUỘC TRUYỀN THÔNG LIÊN KẾT PHỤ BAN ĐẦU
930
TRUYỀN CUỘC TRUYỀN THÔNG LIÊN KẾT PHỤ TIẾP THEO THEO GIỚI HẠN TRUYỀN DẪN

FIG. 9

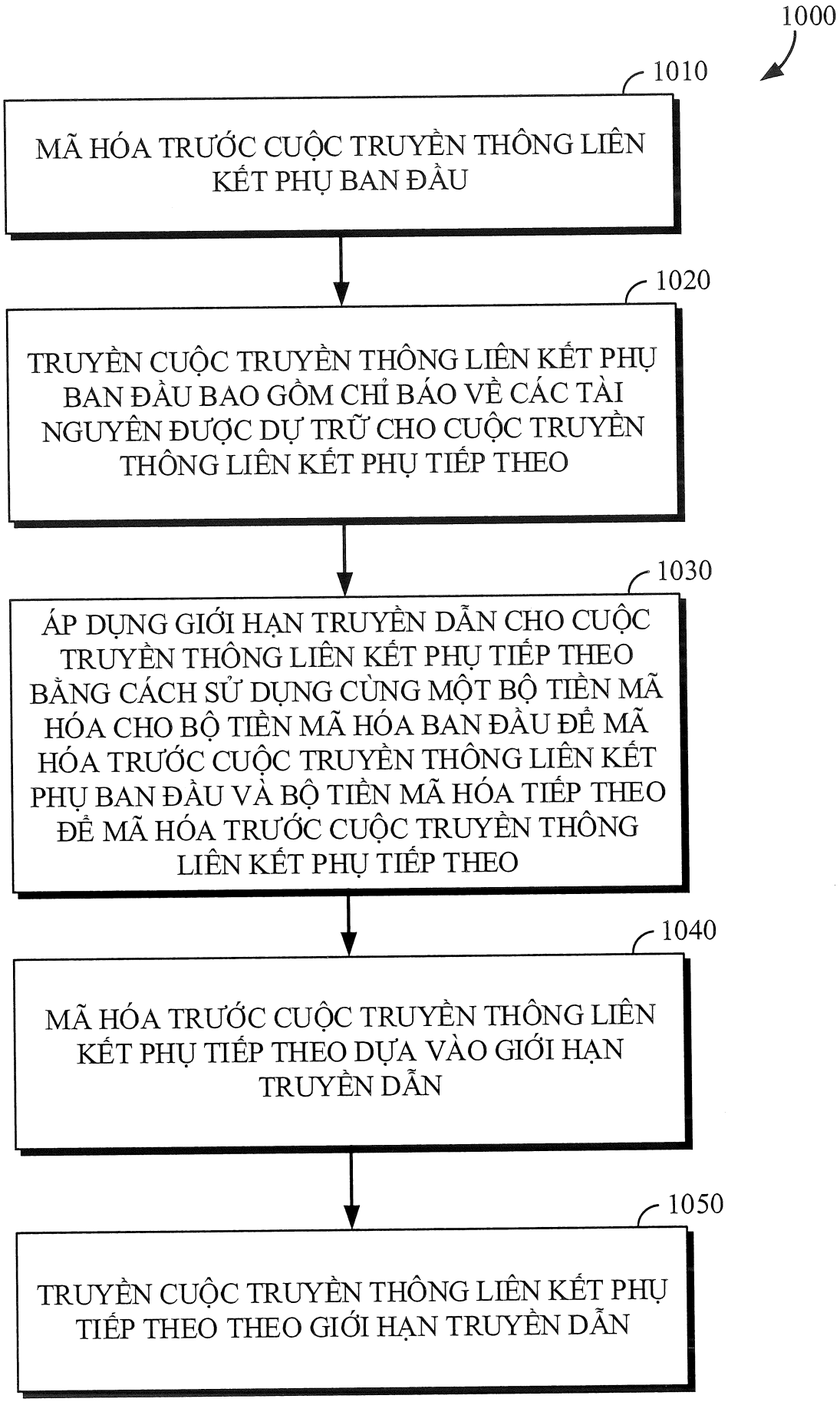
1000
1010
MÃ HÓA TRƯỚC CUỘC TRUYỀN THÔNG LIÊN KẾT PHỤ BAN ĐẦU
1020
TRUYỀN CUỘC TRUYỀN THÔNG LIÊN KẾT PHỤ BAN ĐẦU BAO GỒM CHỈ BÁO VỀ CÁC TÀI NGUYÊN ĐƯỢC DỰ TRỮ CHO CUỘC TRUYỀN THÔNG LIÊN KẾT PHỤ TIẾP THEO
1030
ÁP DỤNG GIỚI HẠN TRUYỀN DẪN CHO CUỘC TRUYỀN THÔNG LIÊN KẾT PHỤ TIẾP THEO BẰNG CÁCH SỬ DỤNG CÙNG MỘT BỘ TIỀN MÃ HÓA CHO BỘ TIỀN MÃ HÓA BAN ĐẦU ĐỂ MÃ HÓA TRƯỚC CUỘC TRUYỀN THÔNG LIÊN KẾT PHỤ BAN ĐẦU VÀ BỘ TIỀN MÃ HÓA TIẾP THEO ĐỂ MÃ HÓA TRƯỚC CUỘC TRUYỀN THÔNG LIÊN KẾT PHỤ TIẾP THEO
1040
MÃ HÓA TRƯỚC CUỘC TRUYỀN THÔNG LIÊN KẾT PHỤ TIẾP THEO DỰA VÀO GIỚI HẠN TRUYỀN DẪN
1050
TRUYỀN CUỘC TRUYỀN THÔNG LIÊN KẾT PHỤ TIẾP THEO THEO GIỚI HẠN TRUYỀN DẪN

FIG. 10

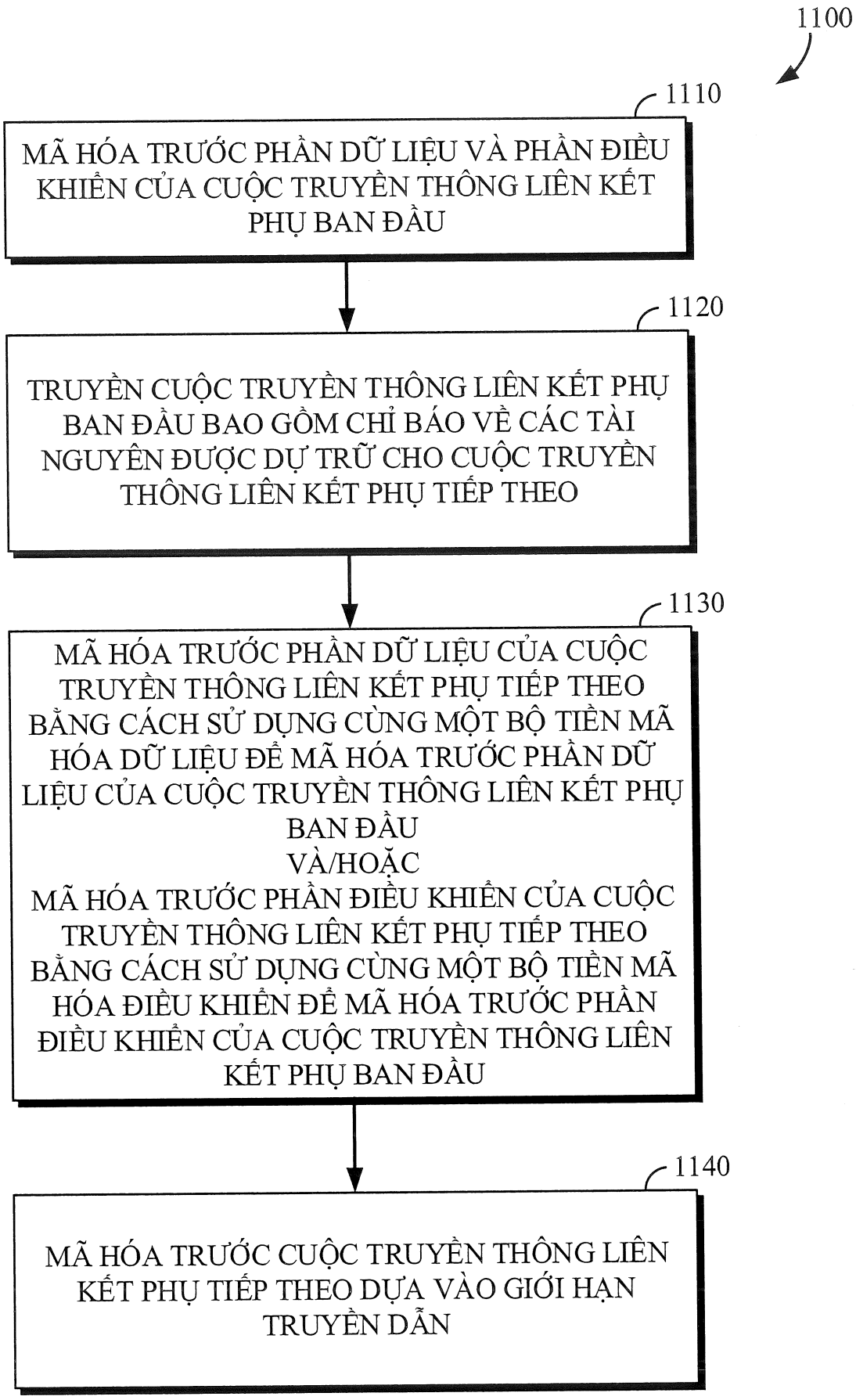
1100
1110
MÃ HÓA TRƯỚC PHẦN DỮ LIỆU VÀ PHẦN ĐIỀU KHIỂN CỦA CUỘC TRUYỀN THÔNG LIÊN KẾT PHỤ BAN ĐẦU
1120
TRUYỀN CUỘC TRUYỀN THÔNG LIÊN KẾT PHỤ BAN ĐẦU BAO GỒM CHỈ BÁO VỀ CÁC TÀI NGUYÊN ĐƯỢC DỰ TRỮ CHO CUỘC TRUYỀN THÔNG LIÊN KẾT PHỤ TIẾP THEO
1130
MÃ HÓA TRƯỚC PHẦN DỮ LIỆU CỦA CUỘC TRUYỀN THÔNG LIÊN KẾT PHỤ TIẾP THEO BẰNG CÁCH SỬ DỤNG CÙNG MỘT BỘ TIỀN MÃ HÓA DỮ LIỆU ĐỂ MÃ HÓA TRƯỚC PHẦN DỮ LIỆU CỦA CUỘC TRUYỀN THÔNG LIÊN KẾT PHỤ BAN ĐẦU
VÀ/HOẶC
MÃ HÓA TRƯỚC PHẦN ĐIỀU KHIỂN CỦA CUỘC TRUYỀN THÔNG LIÊN KẾT PHỤ TIẾP THEO BẰNG CÁCH SỬ DỤNG CÙNG MỘT BỘ TIỀN MÃ HÓA ĐIỀU KHIỂN ĐỂ MÃ HÓA TRƯỚC PHẦN ĐIỀU KHIỂN CỦA CUỘC TRUYỀN THÔNG LIÊN KẾT PHỤ BAN ĐẦU
1140
MÃ HÓA TRƯỚC CUỘC TRUYỀN THÔNG LIÊN KẾT PHỤ TIẾP THEO DỰA VÀO GIỚI HẠN TRUYỀN DẪN

FIG. 11