



(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)



1-0052755

(51)^{2020.01} H04L 5/00

(13) B

(21) 1-2022-01977

(22) 21/03/2017

(62) 1-2018-03948

(86) PCT/US2017/023459 21/03/2017

(87) WO 2017/165453 A1 28/09/2017

(30) 62/311,023 21/03/2016 US; 15/251,904 30/08/2016 US

(45) 27/10/2025 451

(43) 25/07/2022 412A

(73) QUALCOMM INCORPORATED (US)

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

(72) MANOLAKOS, Alexandros (GR); JIANG, Jing (CN); NAMGOONG, June (KR);
LUO, Tao (US); SORIAGA, Joseph Binamira (US); JI, Tingfang (US).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY

(21) 1-2022-01977

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị không dây truyền thông với thiết bị không dây khác bằng cách sử dụng các khung con độc lập. Thiết bị không dây truyền thông với thực thể lập lịch bằng cách sử dụng nhiều khung con độc lập bao gồm khung con thứ nhất và khung con thứ hai. Mỗi khung con độc lập bao gồm phần đường lên (uplink - UL) và phần đường xuống (downlink - DL). Thiết bị không dây còn nhận thông tin điều khiển DL từ thực thể lập lịch trong phần DL của khung con thứ nhất, và truyền dữ liệu UL bao gồm nhiều cụm tín hiệu tham chiếu cho thực thể lập lịch trong phần UL của khung con thứ nhất. Nhiều cụm tín hiệu tham chiếu được đặt cách đều nhau trong ít nhất một phần của phần UL trong khung con thứ nhất. Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến phương pháp truyền thông không dây có thể hoạt động tại thực thể phụ thuộc.

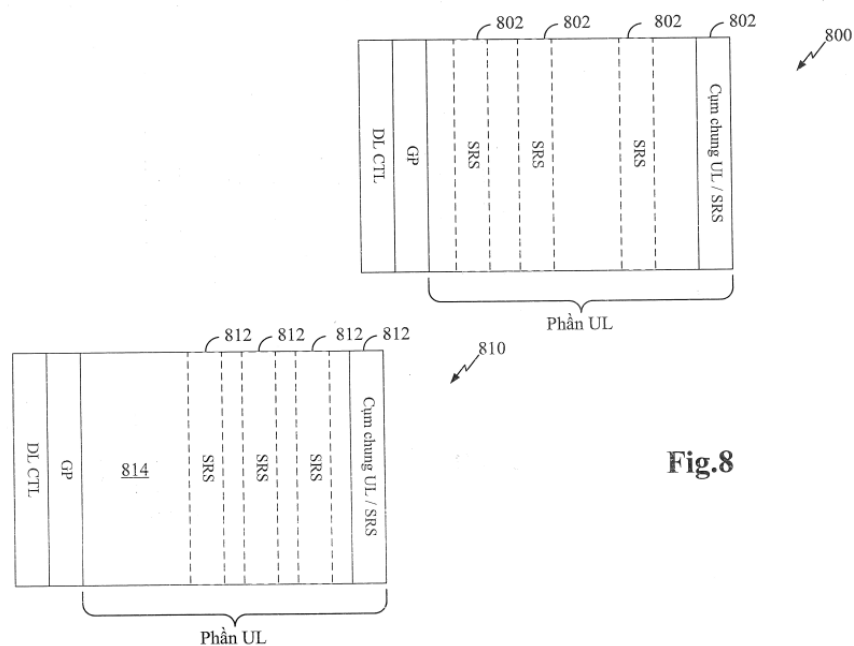


Fig.8

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Nhìn chung, công nghệ mà sáng chế đề cập có liên quan đến các hệ thống truyền thông không dây, và cụ thể hơn đến kỹ thuật truyền thông không dây sử dụng các khung con độc lập có các ký hiệu tín hiệu tham chiếu để đo chất lượng kênh.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các hệ thống truyền thông không dây được triển khai rộng rãi để cung cấp các dịch vụ viễn thông khác nhau chẳng hạn như điện thoại, video, dữ liệu, gửi tin nhắn và phát quảng bá. Các hệ thống truyền thông không dây điển hình có thể sử dụng các công nghệ đa truy cập có khả năng hỗ trợ truyền thông với nhiều người dùng bằng cách dùng chung tài nguyên hệ thống sẵn có (chẳng hạn, băng thông, công suất truyền, các kênh). Các công nghệ đa truy cập đã được ứng dụng vào các chuẩn viễn thông khác nhau để cho phép các thiết bị không dây khác nhau truyền thông ở cấp độ cùng mức, trong thành phố, quốc gia, khu vực và thậm chí toàn cầu.

Nhìn chung, thiết bị không dây có thể truyền tín hiệu tham chiếu trong cuộc truyền đường lên (UL - uplink) để đo chất lượng kênh. Tín hiệu tham chiếu có thể được truyền dưới dạng dạng chuỗi đã biết để bộ thu có thể nhận ra và dùng nó để ước lượng chất lượng kênh. Một ví dụ về tín hiệu tham chiếu như vậy là tín hiệu tham chiếu thăm dò (sounding reference signal - SRS) đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này. Do nhu cầu truy cập băng rộng di động tiếp tục tăng, nên cần tiếp tục nghiên cứu và triển khai để cải tiến các công nghệ truyền thông không dây không chỉ để đáp ứng nhu cầu ngày càng tăng đối với truy cập băng rộng di động, mà còn nâng cao và cải thiện trải nghiệm của người dùng với truyền thông di động.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Phần dưới đây trình bày vắn tắt bản chất kỹ thuật của một hoặc nhiều khía cạnh để có được sự hiểu biết cơ bản về các khía cạnh đó. Phần này không phải là sự khái quát rộng về tất cả các dấu hiệu được dự tính và cũng không được dự định để xác định những yếu tố cơ bản hay quan trọng của tất cả các khía cạnh của sáng chế hay để xác định phạm vi của khía cạnh bất kỳ hay tất cả các khía cạnh của sáng chế. Mục đích của

phần này chỉ là trình bày một số khái niệm trong một hoặc nhiều khía cạnh của sáng chế ở dạng đơn giản để mở đầu cho phần mô tả chi tiết hơn sẽ được trình bày sau đó.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông không dây có thể hoạt động tại thực thể phụ thuộc. Thực thể phụ thuộc truyền thông với thực thể lập lịch bằng cách sử dụng nhiều khung con độc lập bao gồm khung con thứ nhất và khung con thứ hai. Mỗi khung con độc lập bao gồm phần đường lên (UL - uplink) và phần đường xuống (DL - downlink). Thực thể phụ thuộc còn nhận thông tin điều khiển DL từ thực thể lập lịch trong phần DL của khung con thứ nhất, và truyền dữ liệu UL bao gồm nhiều cụm tín hiệu tham chiếu cho thực thể lập lịch trong phần UL của khung con thứ nhất. Nhiều cụm tín hiệu tham chiếu này được đặt cách đều nhau trong ít nhất một phần của phần UL trong khung con thứ nhất.

Dữ liệu UL được truyền có thể bao gồm nhiều cụm tín hiệu tham chiếu trong phần UL của khung con thứ hai, và nhiều cụm tín hiệu tham chiếu có thể được đặt cách đều nhau trong ít nhất một phần của phần UL trong khung con thứ hai. Khung con thứ nhất có thể có số lượng cụm tín hiệu tham chiếu lớn hơn khung con thứ hai.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông không dây có thể hoạt động tại thực thể lập lịch. Thực thể lập lịch truyền thông với thực thể phụ thuộc bằng cách sử dụng nhiều khung con độc lập bao gồm khung con thứ nhất và khung con thứ hai. Mỗi khung con độc lập bao gồm phần UL và phần DL. Thực thể lập lịch còn truyền thông tin điều khiển DL cho thực thể phụ thuộc trong phần DL của khung con thứ nhất, và nhận dữ liệu UL bao gồm nhiều cụm tín hiệu tham chiếu từ thực thể phụ thuộc trong phần UL của khung con thứ nhất. Nhiều cụm tín hiệu tham chiếu được đặt cách đều nhau trong ít nhất một phần của phần UL trong khung con thứ nhất.

Dữ liệu UL thu được có thể có nhiều cụm tín hiệu tham chiếu trong phần UL của khung con thứ hai. Nhiều cụm tín hiệu tham chiếu có thể được đặt cách đều nhau trong ít nhất một phần của phần UL trong khung con thứ hai, và khung con thứ nhất có thể có số lượng cụm tín hiệu tham chiếu lớn hơn khung con thứ hai.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông không dây. Thiết bị này bao gồm giao diện truyền thông được tạo cấu hình để truyền thông với thực thể lập lịch, bộ nhớ gồm mã thực thi được, và bộ xử lý được ghép nối hoạt động với giao diện truyền thông và bộ nhớ. Bộ xử lý được tạo cấu hình bằng mã thực thi

được để truyền thông với thực thể lập lịch bằng cách sử dụng nhiều khung con độc lập bao gồm khung con thứ nhất và khung con thứ hai, mỗi khung con độc lập bao gồm phần UL và phần DL. Bộ xử lý còn được tạo cấu hình để nhận thông tin điều khiển DL từ thực thể lập lịch trong phần DL của khung con thứ nhất. Bộ xử lý còn được tạo cấu hình để truyền dữ liệu UL bao gồm nhiều cụm tín hiệu tham chiếu cho thực thể lập lịch trong phần UL của khung con thứ nhất. Nhiều cụm tín hiệu tham chiếu được đặt cách đều nhau trong ít nhất một phần của phần UL trong khung con thứ nhất.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông không dây. Thiết bị này bao gồm giao diện truyền thông được tạo cấu hình để truyền thông với thực thể phụ thuộc, bộ nhớ gồm mã thực thi được, và bộ xử lý được ghép nối hoạt động với giao diện truyền thông và bộ nhớ. Bộ xử lý được tạo cấu hình bằng mã thực thi được để truyền thông với thực thể phụ thuộc bằng cách sử dụng nhiều khung con độc lập bao gồm khung con thứ nhất và khung con thứ hai, mỗi khung con độc lập bao gồm phần UL và phần DL. Bộ xử lý còn được tạo cấu hình mã để truyền thông tin điều khiển DL cho thực thể phụ thuộc trong phần DL của khung con thứ nhất. Bộ xử lý còn được tạo cấu hình mã để nhận dữ liệu UL bao gồm nhiều cụm tín hiệu tham chiếu từ thực thể phụ thuộc trong phần UL của khung con thứ nhất. Nhiều cụm tín hiệu tham chiếu được đặt cách đều nhau trong ít nhất một phần của phần UL trong khung con thứ nhất.

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 phương án khác của sáng chế sẽ trở nên hiển nhiên với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này, khi xem xét phần mô tả sau đây về các phương án làm ví dụ cụ thể của sáng chế dựa vào các hình vẽ kèm theo. Trong khi các dấu hiệu của sáng chế có thể được mô tả liên quan đến một số phương án và hình vẽ dưới đây, thì tất cả các phương án của sáng chế có thể bao gồm một hoặc nhiều dấu hiệu có lợi được mô tả trong bản mô tả này. Nói cách khác, trong khi một hoặc nhiều phương án có thể được mô tả là có các đặc điểm có lợi nhất định, thì một hoặc nhiều dấu hiệu này cũng có thể được sử dụng theo các phương án khác nhau của sáng chế được mô tả trong bản mô tả này. Tương tự, trong khi các phương án làm ví dụ có thể được mô tả dưới đây là các phương án của thiết bị, hệ thống, hay phương pháp, thì cần hiểu rằng các phương án

làm ví dụ đó 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 một ví dụ về mạng truy cập theo một số khía cạnh của sáng chế.

Fig.2 là sơ đồ khối minh họa về mặt khái niệm ví dụ về thực thể lập lịch truyền thông với một hoặc nhiều thực thể phụ thuộc theo một số khía cạnh của sáng chế.

Fig.3 là sơ đồ minh họa khung con độc lập lấy đường xuống làm trung tâm và khung con độc lập lấy đường lên làm trung tâm theo một số khía cạnh của sáng chế.

Fig.4 là sơ đồ khối minh họa một ví dụ về phương án triển khai phần cứng đối với thực thể lập lịch theo một số khía cạnh của sáng chế.

Fig.5 là sơ đồ khối minh họa một ví dụ về phương án triển khai phần cứng đối với thực thể phụ thuộc theo một số khía cạnh của sáng chế.

Fig.6 là sơ đồ khối minh họa một số ví dụ về các khung con độc lập theo một số khía cạnh của sáng chế.

Fig.7 là sơ đồ minh họa hai khung con độc lập lấy đường lên làm trung tâm được tạo cấu hình để truyền số lượng cụm tín hiệu tham chiếu khác nhau theo một số khía cạnh của sáng chế.

Fig.8 là sơ đồ minh họa khung con độc lập lấy đường lên làm trung tâm có sự phân bố không đều các cụm tín hiệu tham chiếu theo một khía cạnh của sáng chế.

Fig.9 là sơ đồ minh họa quy trình báo hiệu cấu trúc cụm tín hiệu tham chiếu khi thực thể phụ thuộc thức từ chế độ ngủ theo một số khía cạnh của sáng chế.

Fig.10 là sơ đồ minh họa sơ đồ mã hóa trước để truyền nhiều cụm tín hiệu tham chiếu theo một khía cạnh của sáng chế.

Fig.11 là lưu đồ minh họa phương pháp truyền nhiều hơn số lượng cụm tín hiệu tham chiếu danh định ở thực thể phụ thuộc theo một số khía cạnh của sáng chế.

Fig.12 là lưu đồ minh họa phương pháp thu nhiều hơn số lượng cụm tín hiệu tham chiếu danh định ở thực thể lập lịch theo một số khía cạnh của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần mô tả chi tiết dưới đây, kết hợp với các hình vẽ kèm theo, được dùng để mô tả một số cấu hình và không có nghĩa rằng chỉ duy nhất những cấu hình đó có thể thực hiện được các ý tưởng sáng tạo của sáng chế. Phần mô tả này có đưa ra những chi tiết cụ thể nhằm mục đích giúp người đọc hiểu rõ các ý tưởng sáng tạo của sáng chế. Tuy nhiên, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này phải hiểu rõ là các ý tưởng đó có thể được thực hiện mà không cần đến những chi tiết cụ thể này. Trong một số trường hợp, những cấu trúc và bộ phận đã biết được thể hiện dưới dạng sơ đồ khối để tránh làm lu mờ các ý tưởng sáng tạo của sáng chế.

Trong các mạng thế hệ tiếp theo hoặc thế hệ thứ năm (5G), các mảng anten lớn và hiện đại có thể tạo ra độ lợi mảng lớn hơn cho các dải lớn hơn, băng thông rộng hơn, và/hoặc tần số sóng mang cao hơn. Trong khi truyền thông không dây, có thể thực hiện ước lượng kênh đường lên (UL) để xác định các điều kiện kênh cho các hoạt động điều hướng chùm sóng trong cuộc truyền thông đường xuống (DL). Tuy nhiên, các mảng anten lớn có thể có sự bất đối xứng công suất đường lên-đường xuống lớn mà có thể gây khó khăn cho việc ước lượng kênh đường lên. Hơn nữa, các mạng thế hệ tiếp theo có thể sử dụng số lượng cụm DL ngắn tăng thêm mà cung cấp ít thời gian và cơ hội hơn để ước lượng kênh đường lên.

Theo một số khía cạnh của sáng chế, thiết bị không dây có thể truyền thông với trạm gốc hoặc thiết bị không dây khác bằng cách sử dụng các khung con độc lập. Trong một số trường hợp, thiết bị không dây có thể truyền nhiều cụm tín hiệu tham chiếu trong cùng một khung con độc lập để hỗ trợ ước lượng chất lượng kênh. Sau đây, các khung con độc lập và các cụm tín hiệu tham chiếu sẽ được mô tả chi tiết hơn với một số ví dụ được minh họa trên Fig.3 và các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.8.

Các khái niệm khác nhau được trình bày trong bản mô tả này có thể được thực hiện trên nhiều hệ thống viễn thông, cấu trúc mạng, và chuẩn truyền thông khác nhau. Fig.1 là sơ đồ được đơn giản hóa minh họa một ví dụ không bị hạn chế về mạng truy cập 100.

Vùng địa lý phủ sóng bởi mạng truy cập 100 có thể được chia thành một số vùng chia ô (các ô), bao gồm các ô cỡ lớn 102, 104, và 106, và ô cỡ nhỏ 108, mỗi ô này có thể chứa một hoặc nhiều sector. Các ô có thể được xác định về mặt địa lý (ví dụ, theo vùng phủ sóng) và/hoặc có thể được xác định theo tần số, mã trộn, v.v. Trong ô

được chia thành các sector, nhiều sector trong ô có thể được tạo thành bởi nhóm các anten, mỗi anten phụ trách truyền thông với các thiết bị di động trong một phần của ô.

Nói chung, thiết bị thu phát vô tuyến phục vụ mỗi ô. Thiết bị thu phát vô tuyến thường dùng để chỉ trạm gốc (BS - base station) trong nhiều hệ thống truyền thông không dây, nhưng người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này cũng có thể dùng để chỉ trạm thu phát gốc (BTS - base transceiver station), trạm gốc vô tuyến, trạm thu phát vô tuyến, chức năng bộ thu phát, bộ 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, nút B tiến hóa (eNB – evolve Node B), hoặc một số thuật ngữ phù hợp khác.

Trên Fig.1, hai trạm gốc công suất cao 110 và 112 được thể hiện trong các ô 102 và 104; và trạm gốc công suất cao thứ ba 114 được thể hiện là điều khiển đầu vô tuyến từ xa (Remote radio head - RRH) 116 trong ô 106. Trong ví dụ này, các ô 102, 104, và 106 có thể được gọi là các ô cỡ lớn, do các trạm gốc công suất cao 110, 112, và 114 hỗ trợ các ô có kích thước lớn. Hơn nữa, trạm gốc công suất thấp 118 được thể hiện trong ô cỡ nhỏ 108 (ví dụ, ô micro, ô pico, ô femto, trạm gốc gốc, nút B gốc, nút eNB gốc, v.v.) có thể chồng lấn với một hoặc nhiều ô cỡ lớn. Trong ví dụ này, ô 108 có thể được dùng để chỉ ô cỡ nhỏ, do trạm gốc công suất thấp 118 hỗ trợ ô có kích thước tương đối nhỏ. Việc định kích thước ô có thể được thực hiện theo thiết kế hệ thống cũng như các ràng buộc về thành phần. Cần phải hiểu rằng mạng truy cập 100 có thể bao gồm số lượng bất kỳ các trạm gốc không dây và các ô. Các trạm gốc 110, 112, 114, 118 cung cấp các điểm truy cập không dây cho mạng lõi theo số lượng thiết bị di động bất kỳ.

Fig.1 còn bao gồm thiết bị bay bốn cánh hoặc thiết bị bay không người lái 120, có thể được tạo cấu hình để đóng vai trò là trạm gốc. Tức là, trong một số ví dụ, ô có thể không nhất thiết là ô tĩnh, 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 120.

Trong một số ví dụ, các trạm gốc có thể được kết nối với nhau và/hoặc với một hoặc nhiều trạm gốc hoặc nút mạng khác (không được thể hiện trên hình vẽ) trong mạng truy cập 100 qua một số loại giao diện backhaul như kết nối vật lý trực tiếp, mạng ảo, hoặc tương tự sử dụng mạng truyền tải thích hợp bất kỳ.

Mạng truy cập 100 được minh họa hỗ trợ truyền thông không dây cho nhiều thiết bị di động. Thiết bị di động thường được dùng để chỉ thiết bị người dùng (user equipment - UE) trong các chuẩn và tài liệu kỹ thuật công bố bởi Dự án Đối tác Thế hệ thứ ba (3rd Generation Partnership Project - 3GPP), nhưng người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này 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), đầu cuối di động, đầu cuối không dây, đầu cuối từ xa, điện thoại cầm tay, thiết bị đầu cuối, đại lý người dùng, máy khách di động, máy khách, hoặc một số thuật ngữ phù hợp khác.

Theo sáng chế, thiết bị "di động" không nhất thiết có khả năng di chuyển, và có thể ở trạng thái tĩnh. 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, và thiết bị kỹ thuật số hỗ trợ cá nhân (personal digital assistant - PDA). Thiết bị di động có thể còn là thiết bị "Internet vạn vật" (Internet of things - IoT) chẳng hạn như ô tô hoặc phương tiện giao thông khác, vô tuyến vệ tinh, thiết bị có hệ thống định vị toàn cầu (global positioning system - GPS), bộ điều khiển logistic, máy bay không người lái, trực thăng nhiều cánh, trực thăng bốn cánh, thiết bị có năng lượng hoặc an ninh thông minh, pin mặt trời hoặc bộ pin mặt trời, thiết bị chiếu sáng đô thị, hạ tầng nước, hoặc cơ sở hạ tầng khác; các thiết bị tự động hóa công nghiệp và trong doanh nghiệp; các thiết bị ngành tiêu dùng và may mặc, chẳng hạn như kính mắt, camera đeo được, đồng hồ thông minh, máy theo dõi sức khỏe hoặc thể trạng, máy phát nhạc số (ví dụ, máy phát MP3), máy ảnh, bàn điều khiển trò chơi, v.v.; và các thiết bị gia dụng số hoặc gia dụng thông minh chẳng hạn như thiết bị âm thanh, video và đa phương tiện gia đình, dụng cụ, cảm biến, máy bán hàng, đèn thông minh, hệ thống an ninh gia đình, máy đo thông minh, v.v..

Trong mạng truy cập 100, các ô có thể bao gồm các UE truyền thông với một hoặc nhiều sector của mỗi ô. Ví dụ, các UE 122 và 124 có thể truyền thông với trạm gốc 110; các UE 126 và 128 có thể truyền thông với trạm gốc 112; các UE 130 và 132 có thể truyền thông với trạm gốc 114 qua RRH 116; UE 134 có thể truyền thông với

trạm gốc công suất thấp 118; và UE 136 có thể truyền thông với trạm gốc di động 120. Tại đây, mỗi trạm gốc 110, 112, 114, 118, và 120 có thể được tạo cấu hình để cung cấp điểm truy cập cho mạng lõi (không được thể hiện trên hình vẽ) cho tất cả các UE trong các ô tương ứng.

Trong ví dụ khác, thiết bị bay bốn cánh 120 có thể được tạo cấu hình để thực hiện chức năng như một UE. Ví dụ, thiết bị bay bốn cánh 120 có thể hoạt động trong ô 102 bằng cách truyền thông với trạm gốc 110.

Giao diện không gian trong mạng truy cập 100 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. Ví dụ, đa truy cập cho các cuộc truyền đường lên hoặc liên kết ngược từ các UE 122 và 124 cho trạm gốc 110 có thể được thực hiện bằng cách sử dụng sơ đồ 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 phân chia theo tần số trực giao (orthogonal frequency division multiple access - OFDMA), hoặc các sơ đồ đa truy cập phù hợp khác. Hơn nữa, việc ghép kênh các cuộc truyền đường xuống hoặc liên kết xuôi từ trạm gốc 110 đến các UE 122 và 124 có thể được thực hiện 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), hoặc các sơ đồ ghép kênh phù hợp khác.

Trong mạng truy cập 100, trong cuộc gọi với thực thể lập lịch, hoặc tại thời điểm bất kỳ khác, UE có thể giám sát các thông số khác nhau của tín hiệu từ ô phục vụ của nó cũng như các thông số khác nhau của các ô lân cận. Hơn nữa, tùy thuộc vào chất lượng của các thông số này, UE có thể duy trì truyền thông với một hoặc nhiều ô trong số các ô lân cận. Trong thời gian này, nếu UE di chuyển từ ô này đến ô khác, hoặc nếu chất lượng tín hiệu của ô lân cận vượt quá chất lượng tín hiệu của ô phục vụ trong một lượng thời gian cho trước, thì UE có thể đảm nhận chuyển mạch hoặc chuyển giao từ ô phục vụ đến ô lân cận (ô đích). Ví dụ, UE 124 có thể di chuyển từ khu vực địa lý tương ứng với ô phục vụ 102 đến khu vực địa lý tương ứng với ô lân cận 106. Khi cường độ tín hiệu hoặc chất lượng tín hiệu của ô lân cận 106 vượt quá

cường độ hoặc chất lượng tín hiệu của ô phục vụ 102 trong một khoảng thời gian cho trước, UE 124 có thể truyền bản tin báo cáo đến trạm gốc phục vụ 110 chỉ báo điều kiện này. Đáp lại, UE 124 có thể nhận lệnh chuyển giao, và UE có thể được chuyển giao đến ô 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) phân bổ tài nguyên để truyền thông giữa một số hoặc tất cả các thiết bị trong vùng dịch vụ hoặc ô của nó. Theo sáng chế, như được mô tả thêm dưới đây, thực thể lập lịch có thể chịu trách nhiệm lập lịch, gán, tái cấu hình, và giải phóng tài nguyên cho một hoặc nhiều thực thể phụ thuộc (ví dụ như UE). Tức là, đối với cuộc truyền thông được lập lịch, thực thể phụ thuộc sử dụng tài nguyên được phân bổ bởi thực thể lập lịch.

Trong một số ví dụ, thực thể lập lịch và thực thể phụ thuộc có thể sử dụng các khung con độc lập cho cuộc truyền thông của chúng. Trong sáng chế này, khung con độc lập bao gồm ít nhất là thông tin điều khiển lập lịch, dữ liệu tải tin, báo nhận hoặc thông tin phản hồi cho dữ liệu tải tin, và một hoặc nhiều ký hiệu tín hiệu tham chiếu.

Các trạm gốc không phải là các thực thể duy nhất có thể thực hiện chức năng như thực thể lập lịch. Tức là, trong một số ví dụ, UE có thể thực hiện chức năng như thực thể lập lịch, lập lịch tài nguyên cho một hoặc nhiều thực thể phụ thuộc (ví dụ, một hoặc nhiều UE khác). Ví dụ, UE 138 được minh họa truyền thông với các UE 140 và 142. Trong ví dụ này, UE 138 thực hiện chức năng như thực thể lập lịch, và các UE 140 và 142 sử dụng tài nguyên được lập lịch bởi UE 138 để truyền thông không dây. UE có thể thực hiện chức năng như thực thể lập lịch trong mạng ngang hàng (peer-to-peer - P2P), và/hoặc trong mạng kiểu lưới. Theo một ví dụ về mạng kiểu lưới, các UE 140 và 142 có thể tùy ý truyền thông trực tiếp với nhau ngoài truyền thông với thực thể lập lịch 138. Hai UE có thể trực tiếp truyền thông với nhau bằng cách sử dụng một trong số các sơ đồ đa truy cập bất kỳ mô tả ở trên bao gồm ghép kênh song công phân chia theo tần số (frequency division duplexing - FDD) và ghép kênh song công phân chia theo thời gian (time division duplexing - TDD).

Do đó, trong mạng truyền thông không dây có sự truy cập được lập lịch vào tài nguyên thời gian - tần số và có cấu hình dạng ô, cấu hình P2P, và cấu hình dạng lưới, thực thể lập lịch và một hoặc nhiều thực thể phụ thuộc có thể truyền thông bằng cách sử dụng tài nguyên đã lập lịch. Fig.2 là sơ đồ khối minh họa thực thể lập lịch 202 và

các thực thể phụ thuộc 204. Ở đây, thực thể lập lịch 202 có thể tương ứng với các trạm gốc 110, 112, 114, và 118. Trong các ví dụ khác, thực thể lập lịch 202 có thể tương ứng với UE 138, thiết bị bay bốn cánh 120, hoặc nút thích hợp bất kỳ khác trong mạng truy cập 100. Tương tự, trong một số ví dụ, thực thể phụ thuộc 204 có thể tương ứng với UE 122, 124, 126, 128, 130, 132, 134, 136, 138, 140, và 142, hoặc nút thích hợp bất kỳ khác trong mạng truy cập 100.

Như được thể hiện trên Fig.2, thực thể lập lịch 202 có thể phát quảng bá dữ liệu 206 cho một hoặc nhiều thực thể phụ thuộc 204 (dữ liệu này có thể được gọi là dữ liệu đường xuống). Theo một số khía cạnh của sáng chế, thuật ngữ đường xuống (downlink - DL) có thể được dùng để chỉ cuộc truyền từ một điểm đến nhiều điểm bắt đầu từ thực thể lập lịch 202. Nói chung, thực thể lập lịch 202 là nút hoặc thiết bị có nhiệm vụ lập lịch lưu lượng trong mạng truyền thông không dây, bao gồm các cuộc truyền đường xuống và, theo một số ví dụ, dữ liệu đường lên 210 từ một hoặc nhiều thực thể phụ thuộc đến thực thể lập lịch 202. Một cách khác để mô tả hệ thống này có thể là sử dụng thuật ngữ ghép kênh phát quảng bá. Theo các khía cạnh của sáng chế, thuật ngữ đường lên (uplink - UL) có thể chỉ cuộc truyền điểm nối điểm xuất phát từ thực thể phụ thuộc 204. Nói chung, thực thể phụ thuộc 204 là nút hoặc thiết bị nhận thông tin điều khiển lập lịch, bao gồm nhưng không giới hạn ở cấp phép lập lịch, thông tin đồng bộ hóa hoặc thông tin định thời, hoặc thông tin điều khiển khác từ một thực thể khác trong mạng truyền thông không dây chẳng hạn như thực thể lập lịch 202.

Thực thể lập lịch 202 có thể phát quảng bá kênh điều khiển 208 cho một hoặc nhiều thực thể phụ thuộc 204. Dữ liệu đường lên 210 và/hoặc dữ liệu đường xuống 206 có thể được truyền bằng cách sử dụng khoảng thời gian truyền (transmission time interval - TTI). Ở đây, TTI có thể tương ứng với tập hợp dữ liệu đóng gói hoặc gói thông tin có khả năng được giải mã độc lập. Trong một số ví dụ, TTI có thể tương ứng với khung, khung con, khối dữ liệu, khe thời gian, hoặc các nhóm bit thích hợp khác để truyền.

Hơn nữa, các thực thể phụ thuộc 204 có thể truyền thông tin điều khiển đường lên 212 cho thực thể lập lịch 202. Thông tin điều khiển đường lên có thể bao gồm nhiều kiểu và loại gói khác nhau, bao gồm 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, thông tin điều khiển 212 có thể bao gồm yêu cầu lập

lịch (scheduling request - SR), tức là, yêu cầu thực thể lập lịch 202 lập lịch các cuộc truyền đường lên. Ở đây, đáp lại việc SR được truyền trên kênh điều khiển 212, thực thể lập lịch 202 có thể truyền trên kênh điều khiển đường xuống 208 thông tin mà có thể lập lịch TTI cho các gói đường lên. Trong ví dụ khác, kênh điều khiển đường lên 212 có thể bao gồm các cuộc truyền phản hồi yêu cầu lặp tự động lại (hybrid automatic repeat request - HARQ), ví dụ như bản tin báo nhận (ACK - acknowledgment) hoặc báo nhận phủ định (negative acknowledgment - NACK). HARQ là kỹ thuật được biết đến rộng rãi bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này, trong đó các cuộc truyền gói có thể được kiểm tra ở phía nhận về độ chính xác, và nếu được xác nhận, bản tin ACK có thể được truyền, ngược lại nếu không được xác nhận, bản tin NACK có thể được truyền. Đáp lại bản tin NACK, thiết bị truyền có thể gửi cuộc truyền lại HARQ, có thể thực hiện kết hợp khuôn và độ dư gia tăng, v.v..

Các kênh minh họa trên Fig.2 không nhất thiết phải là tất cả các kênh có thể được sử dụng giữa thực thể lập lịch 202 và các thực thể phụ thuộc 204, và người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ nhận ra rằng các kênh khác có thể được sử dụng ngoài các kênh được minh họa, chẳng hạn như các kênh dữ liệu, kênh điều khiển và kênh phản hồi khác.

Theo một số khía cạnh của sáng chế, thực thể lập lịch 202 truyền thông với thực thể phụ thuộc 204 bằng cách sử dụng các khung con độc lập. Theo một số khía cạnh của sáng chế, khung con độc lập có thể là khung con TDD mà có thể được dùng cho cuộc truyền do bộ phát lập lịch (do Tx lập lịch). Theo sáng chế này, khung con độc lập lấy đường xuống làm trung tâm (lấy DL làm trung tâm) được tạo cấu hình dựa vào sự giả định rằng thực thể lập lịch 202 được lập lịch để truyền dữ liệu (ví dụ, dữ liệu DL hoặc tải tin) trên kênh dữ liệu (ví dụ, kênh hoặc phần DL) cho một hoặc nhiều thực thể phụ thuộc 204. Theo sáng chế, khung con độc lập lấy đường lên làm trung tâm (lấy UL làm trung tâm) được tạo cấu hình dựa vào giả định rằng thực thể lập lịch 202 được lập lịch để nhận dữ liệu (ví dụ, dữ liệu UL) trên kênh dữ liệu (ví dụ, kênh hoặc phần UL) từ thực thể phụ thuộc 204.

Bản thân khung con độc lập có thể tự có tính đầy đủ và toàn diện. Tức là, khung con độc lập có thể cung cấp thông tin điều khiển và lập lịch cho tất cả dữ liệu người dùng hoặc dữ liệu tải tin nằm trong cùng một khung con. Ngoài ra, khung con độc lập có thể bao gồm bản tin báo nhận/phản hồi cho tất cả dữ liệu người dùng hoặc dữ liệu

tải tin nằm trong khung con đó. Do đó, tất cả các gói dữ liệu người dùng có thể được báo nhận trước đối tượng lập lịch hoặc khung con tiếp theo. Nói cách khác, việc lập lịch/điều khiển đối với các gói dữ liệu người dùng sẽ không xảy ra nữa cho đến khi tất cả các gói dữ liệu người dùng được lập lịch trước được báo nhận.

Fig.3 là sơ đồ minh họa khung con độc lập lấy DL làm trung tâm và khung con độc lập lấy UL làm trung tâm theo một số khía cạnh của sáng chế. Khung con lấy DL làm trung tâm làm ví dụ 300 bao gồm phần điều khiển DL 302, phần dữ liệu DL 304, và phần UL chung 306. Phần dữ liệu DL 304 và phần UL chung 306 có thể cách nhau một khoảng bảo vệ (GP - guard period). GP cung cấp cho thực thể phụ thuộc một khoảng thời gian để chuyển đổi hoặc tái cấu hình mạch của nó để nhận tín hiệu (DL) hoặc truyền tín hiệu (UL). Trong phần điều khiển DL 302, thực thể lập lịch có thể truyền thông tin điều khiển và/hoặc thông tin lập lịch DL (được thể hiện là kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH - physical downlink control channel) theo một ví dụ) cho thực thể phụ thuộc. Trong phần dữ liệu DL 304, thực thể lập lịch có thể truyền dữ liệu người dùng hoặc dữ liệu tải tin DL cho thực thể phụ thuộc. Trong phần UL chung 306 (ví dụ được thể hiện là SRS/ACK), thực thể phụ thuộc có thể truyền bản tin báo nhận (ví dụ, ACK hoặc NACK) và cụm tín hiệu tham chiếu (ví dụ, tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS - sounding reference signal)) cho thực thể lập lịch.

Khung con độc lập lấy UL làm trung tâm làm ví dụ 310 bao gồm phần điều khiển DL 312, phần dữ liệu UL 314, và phần UL chung 316. Trong phần điều khiển DL 312, thực thể lập lịch có thể truyền thông tin điều khiển và/hoặc thông tin lập lịch DL (được thể hiện là PDCCH theo một ví dụ) cho thực thể phụ thuộc. Trong phần dữ liệu UL 314, thực thể lập lịch có thể nhận dữ liệu điều khiển UL và/hoặc dữ liệu người dùng từ thực thể phụ thuộc. Ví dụ, thực thể phụ thuộc có thể truyền dữ liệu UL qua kênh dùng chung đường lên vật lý (physical uplink shared channel - PUSCH) và/hoặc kênh điều khiển đường lên vật lý (physical uplink control channel - PUCCH) trong phần dữ liệu UL 314. Phần điều khiển DL 312 và phần dữ liệu UL 314 có thể cách nhau bởi khoảng GP. GP cung cấp cho thực thể phụ thuộc một khoảng thời gian để chuyển đổi hoặc tái cấu hình mạch của nó để nhận hoặc truyền tín hiệu. Trong phần UL chung 316, thực thể phụ thuộc có thể truyền bản tin báo nhận (ví dụ, ACK hoặc NACK) và cụm tín hiệu tham chiếu (ví dụ, SRS) cho thực thể lập lịch.

Fig.4 là sơ đồ khối giản lược minh họa một ví dụ về phương án triển khai phần cứng cho thực thể lập lịch 400 sử dụng hệ thống xử lý 414. Ví dụ, thực thể lập lịch 400 có thể là thiết bị người dùng (user equipment - UE) như được minh họa trên Fig.1 và/hoặc Fig.2. Theo ví dụ khác, thực thể lập lịch 400 có thể là trạm gốc như được minh họa trên Fig.1. Thực thể lập lịch 400 có thể được thực hiện với hệ thống xử lý 414 mà bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý 404. Ví dụ về các bộ xử lý 404 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 công, 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 sáng chế này. Theo nhiều ví dụ, thực thể lập lịch 400 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 404, như được sử dụng trong thực thể lập lịch 400, có thể được sử dụng để thực hiện một hoặc nhiều quy trình bất kỳ được mô tả dưới đây và được minh họa trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.10 và Fig.12.

Trong ví dụ này, hệ thống xử lý 414 có thể được thực hiện với cấu trúc bus, được biểu diễn chung là bus 402. Bus 402 có thể bao gồm số lượng bus và cầu nối liên kết bất kỳ tùy thuộc vào ứng dụng cụ thể của hệ thống xử lý 414 và các ràng buộc thiết kế tổng thể. Bus 402 ghép nối truyền thông các mạch với nhau bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý (được biểu diễn chung là bộ xử lý 404), bộ nhớ 405, và phương tiện đọc được bằng máy tính (được biểu diễn chung là phương tiện đọc được bằng máy tính 406). Bus 402 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 đã được biết đến rộng rãi trong lĩnh vực kỹ thuật này, và do đó, sẽ không được mô tả nữa. Giao diện bus 408 cung cấp giao diện giữa bus 402 và bộ thu phát 410. Bộ thu phát 410 cung cấp giao diện truyền thông hoặc phương tiện truyền thông với các thiết bị khác qua phương tiện truyền. Trong một số ví dụ, bộ thu phát 410 có thể bao gồm một hoặc nhiều chuỗi tần số vô tuyến (radio frequency - RF) và một hoặc nhiều anten 411. Các chuỗi RF và các anten có thể được dùng để truyền và/hoặc thu tín hiệu bằng cách sử dụng kỹ thuật mã hóa trước khác. Trong một số ví dụ, tùy thuộc vào bản chất của thiết bị, giao diện người dùng 412 (ví dụ, bàn phím, màn hình, loa, micro, cần điều khiển) cũng có thể được cung cấp.

Theo một số khía cạnh của sáng chế, bộ xử lý 404 có thể bao gồm khối truyền thông gồm khối truyền thông DL 416 và khối truyền thông UL 418, được tạo cấu hình để thực hiện chức năng truyền thông với một hoặc nhiều thực thể phụ thuộc. Ví dụ, khối truyền thông DL 416 và khối truyền thông UL 418 có thể được tạo cấu hình để thực hiện một hoặc nhiều chức năng truyền thông được mô tả dưới đây có liên quan đến các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.12. Theo một số khía cạnh của sáng chế, bộ xử lý 404 có thể bao gồm khối cấu trúc khung con 420 được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng khác nhau, bao gồm, ví dụ, xác định cấu trúc khung con để truyền thông với thực thể phụ thuộc. Theo một số khía cạnh của sáng chế, bộ xử lý 404 có thể được tạo cấu hình để thực hiện một hoặc nhiều chức năng xử lý dữ liệu có thể hoạt động ở thực thể lập lịch được mô tả dưới đây có liên quan đến các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.12.

Bộ xử lý 404 có nhiệm vụ quản lý bus 402 và xử lý chung, bao gồm thực thi phần mềm lưu trữ trên phương tiện đọc được bằng máy tính 406. Phần mềm này, khi được thực thi bởi bộ xử lý 404, khiến cho hệ thống xử lý 414 thực hiện các chức năng khác nhau được mô tả dưới đây cho thiết bị cụ thể bất kỳ. Phương tiện đọc được bằng máy tính 406 và bộ nhớ 405 cũng có thể được sử dụng để lưu trữ dữ liệu mà được thao tác bởi bộ xử lý 404 khi thực thi phần mềm.

Theo một số khía cạnh của sáng chế, phương tiện đọc được bằng máy tính 406 bao gồm phần mềm truyền thông 430 khi được thực thi sẽ tạo cấu hình cho bộ xử lý 404 thực hiện các chức năng truyền thông được mô tả dưới đây có liên quan đến các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.12. Phương tiện đọc được bằng máy tính 406 có thể lưu trữ một số cấu trúc khung con định trước 432 mà có thể được dùng để truyền thông với một hoặc nhiều thực thể phụ thuộc như được mô tả dưới đây có liên quan đến các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.12.

Một hoặc nhiều bộ xử lý 404 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, môđun 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, firmware, phần trung gian, vi mã, ngôn ngữ mô tả phần cứng, hoặc tên khác. Phần mềm có thể nằm trong phương tiện đọc được bằng máy tính 406. Phương tiện đọc được bằng máy tính 406 có thể là phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính.

Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính bao gồm, ví dụ, thiết bị lưu trữ từ tính (ví dụ, đĩa cứng, đĩa mềm, băng từ), đĩa quang (ví dụ, đĩa nén (compact disc - CD) hoặc đĩa kỹ thuật số đa năng (digital versatile disc - DVD)), thẻ thông minh, thiết bị nhớ flash (ví dụ, thẻ, thẻ nhớ, hoặc ổ đĩa), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random access memory - RAM), bộ nhớ chỉ đọc (read only memory - ROM), ROM lập trình được (programmable ROM - PROM), PROM xóa được (erasable PROM - EPROM), PROM xóa được bằng điện (electrically erasable PROM - EEPROM), thanh ghi, đĩa tháo lắp được, và phương tiện phù hợp khác bất kỳ để lưu trữ phần mềm và/hoặc các lệnh mà có thể được truy cập và đọc bởi máy tính. Phương tiện đọc được bằng máy tính cũng có thể bao gồm, ví dụ, sóng mang, đường truyền, và phương tiện thích hợp bất kỳ khác dùng để truyền phần mềm và/hoặc các lệnh mà có thể được truy cập và đọc bởi máy tính. Phương tiện đọc được bằng máy tính 406 có thể nằm trong hệ thống xử lý 414, nằm ngoài hệ thống xử lý 414, hoặc được phân bố trên nhiều thực thể bao gồm hệ thống xử lý 414. Phương tiện đọc được bằng máy tính 406 có thể bao gồm trong sản phẩm chương trình máy tính. Ví dụ, sản phẩm chương trình máy tính có thể bao gồm phương tiện đọc được bằng máy tính trong các nguyên liệu đóng gói. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ nhận biết được cách thức tốt nhất để thực hiện các chức năng được mô tả trong sáng chế này, tùy thuộc vào ứng dụng cụ thể và các ràng buộc thiết kế tổng thể áp dụng trên toàn hệ thống.

Fig.5 là sơ đồ minh họa một ví dụ về phương án triển khai phần cứng cho thực thể phụ thuộc làm ví dụ 500 sử dụng hệ thống xử lý 514. Theo một số khía cạnh của sáng chế, phần tử hoặc phần bất kỳ của phần tử, hoặc tổ hợp bất kỳ của các phần tử có thể được thực hiện với hệ thống xử lý 514 mà bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý 504. Ví dụ, thực thể phụ thuộc 500 có thể là UE như được minh họa trên Fig.1 và/hoặc Fig.2.

Hệ thống xử lý 514 về cơ bản có thể giống với hệ thống xử lý 414 được thể hiện trên Fig.4, bao gồm giao diện bus 508, bus 502, bộ nhớ 505, bộ xử lý 504, và phương tiện đọc được bằng máy tính 506. Ngoài ra, thực thể phụ thuộc 500 có thể bao gồm giao diện người dùng 512 và bộ thu phát 510 về cơ bản tương tự với bộ thu phát được mô tả trên Fig.4. Bộ thu phát 510 có giao diện truyền thông hoặc phương tiện truyền thông với thiết bị khác qua phương tiện truyền. Trong một số ví dụ, bộ thu phát 510 có thể bao gồm một hoặc nhiều chuỗi RF và một hoặc nhiều anten 511. Các chuỗi

RF và các anten có thể được dùng để truyền và/hoặc thu tín hiệu bằng cách sử dụng kỹ thuật mã hóa trước khác. Tức là, bộ xử lý 504, như được sử dụng trong thực thể phụ thuộc 500, có thể được sử dụng để thực hiện một hoặc nhiều quy trình và chức năng bất kỳ được mô tả dưới đây và được minh họa trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.12.

Theo một số khía cạnh của sáng chế, bộ xử lý 504 có thể bao gồm khối truyền thông gồm khối truyền thông DL 516 và khối truyền thông UL 518 được tạo cấu hình để thực hiện một số chức năng, bao gồm, ví dụ, thực hiện chức năng truyền thông với thực thể lập lịch. Ví dụ, khối truyền thông UL 516 và khối truyền thông DL 518 có thể được tạo cấu hình để thực hiện một hoặc nhiều chức năng truyền thông được mô tả dưới đây có liên quan đến các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.12. Theo một số khía cạnh của sáng chế, bộ xử lý 504 có thể bao gồm khối mã hóa trước 520 được tạo cấu hình để thực hiện một số chức năng mã hóa trước, bao gồm, ví dụ, mã hóa trước tín hiệu tham chiếu thăm dò cần truyền bằng cách sử dụng các khung con độc lập. Ví dụ, khối mã hóa trước 520 có thể được tạo cấu hình để thực hiện một hoặc nhiều chức năng mã hóa trước có thể hoạt động ở thực thể phụ thuộc được mô tả dưới đây có liên quan đến các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.12. Bộ xử lý 504 có thể bao gồm khối thu không liên tục (discontinuous reception - DRX) 522 mà có thể được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng DRX được mô tả dưới đây liên quan đến các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.12.

Trong một hoặc nhiều ví dụ, phương tiện đọc được bằng máy tính 506 có thể bao gồm phần mềm thực thi được bằng máy tính hoặc mã 530 khi được thực thi sẽ tạo cấu hình cho bộ xử lý 504 thực hiện các chức năng khác nhau, bao gồm, ví dụ, các quá trình và chức năng được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.12. Phương tiện đọc được bằng máy tính 506 có thể lưu trữ một số cấu trúc khung con định trước 532 mà có thể được dùng để truyền thông với thực thể lập lịch như được mô tả dưới đây có liên quan đến các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.12.

Fig.6 là sơ đồ minh họa một số ví dụ về các khung con độc lập theo một số khía cạnh của sáng chế. Theo một ví dụ, các khung con độc lập này có thể được dùng để truyền dữ liệu giữa thực thể lập lịch 202 và thực thể phụ thuộc 204 (xem Fig.2). Fig.6 minh họa năm khung con lấy DL làm trung tâm 602 và một khung con lấy UL làm trung tâm 604. Tuy nhiên, tỷ lệ khung con lấy DL làm trung tâm trên khung con lấy UL làm trung tâm khác có thể có. Khung con lấy DL làm trung tâm 602 và khung con lấy UL làm trung tâm 604 có thể giống khung con lấy DL làm trung tâm và khung con

lấy UL làm trung tâm được thể hiện trên Fig.3. Khung con lấy DL làm trung tâm 602 có phần DL 606 và phần UL chung 608. Phần DL 606 có thể bao gồm phần điều khiển DL 302 và phần dữ liệu DL 304 (xem Fig.3). Trong phần DL 606, thực thể lập lịch 202 có thể truyền dữ liệu điều khiển/lập lịch DL và dữ liệu tải tin DL cho thực thể phụ thuộc 204. Theo một ví dụ, dữ liệu điều khiển DL có thể được truyền trong kênh điều khiển DL: ví dụ, kênh PDCCH có thể bao gồm thông tin lập lịch và/hoặc thông tin báo hiệu điều khiển về việc phân bổ tài nguyên kênh dùng chung đường xuống (DL-SCH - Downlink Shared Channel), định dạng truyền và thông tin liên quan đến yêu cầu lặp tự động (Automatic Repeat request - ARQ) lai DL-SCH.

Trong một số ví dụ, thực thể phụ thuộc 204 có thể hoạt động trong chế độ DRX để bảo toàn năng lượng (ví dụ, nguồn pin). Khi hoạt động ở chế độ DRX, thực thể phụ thuộc 204 có thể ở trong chế độ tắt DRX 614 (ví dụ, chế độ ngủ hoặc chế độ tiết kiệm năng lượng) để bảo toàn năng lượng, và định kỳ thức ở chế độ bật DRX 616 để đọc kênh điều khiển DL (ví dụ, PDCCH) để xác định xem có dữ liệu cho thực thể phụ thuộc 204 trong khung con hiện thời và/hoặc (các) khung con tiếp theo hay không. Nếu có dữ liệu cho thực thể phụ thuộc 204, thì thực thể phụ thuộc 204 có thể vẫn ở chế độ thức để nhận dữ liệu.

Thực thể phụ thuộc 204 có thể thức trong khung con lấy DL làm trung tâm 602 hoặc khung con lấy UL làm trung tâm 604. Khi thực thể phụ thuộc 204 thức sau khi hết thời gian trong chế độ tắt DRX, ước lượng kênh trước đó có thể đã quá hạn hoặc không còn chính xác nữa. Thực thể phụ thuộc 204 ở chế độ tắt DRX càng lâu thì ước lượng kênh trước đó càng không được cập nhật vì các điều kiện kênh và/hoặc vị trí của thực thể phụ thuộc có thể đã bị thay đổi đáng kể. Do đó, thực thể lập lịch 202 có thể cần ước lượng điều kiện hoặc chất lượng kênh sau khi thoát khỏi chế độ tắt DRX.

Trong phần UL chung 608 của khung con lấy DL làm trung tâm, thực thể phụ thuộc 204 có thể truyền cụm tín hiệu tham chiếu (thể hiện là SRS trên Fig.6) để hỗ trợ thực thể lập lịch 202 ước lượng các điều kiện kênh và thu được kênh DL. Thực thể phụ thuộc 204 có thể còn truyền bản tin ACK hoặc bản tin NACK trong phần UL chung 608 để biểu thị liệu phần tải tin DL có được nhận thành công hay không. Theo một ví dụ, cụm tín hiệu tham chiếu có thể bao gồm tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS) giống tín hiệu được dùng trong mạng tiến hóa dài hạn (Long-Term Evolution - LTE), và SRS có thể được truyền dưới dạng (các) ký hiệu cuối cùng của khe UL. Tín hiệu tham chiếu

hoặc SRS có thể được truyền bởi thực thể phụ thuộc 204 bằng cách sử dụng chuỗi đã biết (ví dụ, tín hiệu tham chiếu giải điều chế UL (DM RS - demodulation reference signal) hoặc tín hiệu hoa tiêu), do đó thực thể lập lịch có thể nhận ra và dùng nó để ước lượng chất lượng kênh.

Tương tự, khung con lấy UL làm trung tâm 604 có phần DL 610 và phần UL 612. Khung con lấy UL làm trung tâm 604 giống với khung con lấy DL làm trung tâm 602, và để ngắn gọn thì các phần mô tả lặp lại về các khung con này có thể được loại bỏ. Phần UL 612 bao gồm phần dữ liệu để truyền thông tin điều khiển UL và/hoặc dữ liệu, và phần UL chung (được thể hiện là SRS trên Fig.6) để truyền cụm tín hiệu tham chiếu (ví dụ, cụm SRS), ví dụ, bằng cách sử dụng một hoặc nhiều kênh. Một số ví dụ của kênh UL là PUCCH và PUSCH.

Theo một số khía cạnh của sáng chế, thực thể phụ thuộc 204 có thể truyền nhiều hơn số lượng ký hiệu hoặc cụm tín hiệu tham chiếu danh định cho thực thể lập lịch 202 trong một số khung con độc lập (ví dụ, khung con lấy UL làm trung tâm) trong một số điều kiện để hỗ trợ thực thể lập lịch 202 ước lượng và thu được kênh; và mặt khác, truyền một số lượng cụm tín hiệu tham chiếu danh định trong các khung con khác. Ví dụ, số lượng cụm tín hiệu tham chiếu danh định có thể bao gồm số lượng cụm tín hiệu tham chiếu tối thiểu được truyền trong phần UL chung (ví dụ, các phần UL chung 306 và 316 trên Fig.3) của mỗi khung con độc lập. Số lượng tín hiệu tham chiếu danh định không bị giới hạn ở một con số cụ thể. Cấu trúc cụm SRS cường độ cao là cấu trúc khung con chứa số lượng cụm tín hiệu tham chiếu lớn hơn số lượng cụm tín hiệu tham chiếu danh định.

Fig.7 là sơ đồ minh họa hai khung con độc lập lấy UL làm trung tâm được tạo cấu hình để truyền số lượng cụm tín hiệu tham chiếu khác theo một số khía cạnh của sáng chế. Trong khung con lấy UL làm trung tâm thứ nhất 702, thực thể phụ thuộc 204 có thể truyền số lượng ký hiệu SRS danh định hoặc cụm tín hiệu tham chiếu trong phần UL chung 706 của khung con. Trong ví dụ này, cụm chung UL, bao gồm số lượng ký hiệu chuẩn danh định, được truyền ở khe thời gian hoặc phần cuối cùng của khung con 702. Theo một số khía cạnh của sáng chế, cụm tín hiệu tham chiếu có thể được truyền trong khe thời gian hoặc phần UL bất kỳ của khung con 702. Trong khung con lấy UL làm trung tâm thứ hai 704, thực thể phụ thuộc 204 có thể truyền nhiều hơn số lượng cụm tín hiệu tham chiếu hoặc ký hiệu danh định (được thể hiện là SRS 708

trên Fig.7) trong suốt phần UL của khung con. Mỗi cụm tín hiệu tham chiếu có thể bao gồm một hoặc nhiều ký hiệu SRS. Khi một khung con nhất định mang nhiều hơn số lượng ký hiệu SRS danh định, khung con này có cấu trúc cụm SRS cường độ cao hoặc cấu trúc cụm thức. Thực thể lập lịch 202 có thể báo hiệu cho thực thể phụ thuộc 204 trong phần điều khiển DL 710 (ví dụ, PDCCH) về cụm SRS cụ thể hoặc cấu trúc cụm thức sẽ dùng cho khung con hiện thời và/hoặc (các) khung con tiếp theo. Cấu trúc cụm SRS cường độ cao hoặc cấu trúc cụm thức không bị giới hạn ở khung con mà trong đó thực thể phụ thuộc 204 thức từ chế độ ngủ.

Theo một số khía cạnh của sáng chế, cấu trúc cụm thức có thể có nhiều cụm tín hiệu tham chiếu 708 được phân bố đều nhau theo thời gian trong phần UL của khung con 704 bao gồm SRS trong cụm chung UL. Theo một ví dụ, phần UL có thể có một cụm SRS trong mỗi ba khe hoặc số lượng khe định trước bất kỳ. Việc phân bố đều các ký hiệu SRS có thể cho phép các thuật toán xử lý nâng cao ở phía DL. Ví dụ, tính chu kỳ của các cụm SRS 708 có thể phụ thuộc vào chất lượng liên kết giữa thực thể lập lịch và thực thể phụ thuộc. Tính chu kỳ được dùng để chỉ mẫu và dạng định thời cụ thể mà các cụm SRS 708 được lặp lại trong phần UL. Khi các cụm SRS 708 được phân bố đều trong khung con, điều này có thể hỗ trợ lọc cân bằng ở phía thực thể lập lịch (ví dụ, eNB hoặc trạm gốc) sau khi nhận các ký hiệu SRS. Ví dụ, trong các kịch bản thực thể phụ thuộc có tính di động cao, việc trải đều các cụm tín hiệu tham chiếu có thể giúp thực thể lập lịch nhận ra các chùm DL “bền vững” trong toàn bộ khoảng thời gian của khung con lấy UL làm trung tâm.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, các cụm tín hiệu tham chiếu có thể được phân bố theo thời gian theo mẫu định trước bất kỳ. Fig.8 là sơ đồ minh họa khung con độc lập lấy UL làm trung tâm 800 có sự phân bố không đều các cụm tín hiệu tham chiếu theo một khía cạnh của sáng chế. Trong ví dụ cụ thể này, khung con 800 có bốn cụm tín hiệu tham chiếu được phân bố không đều 802 bao gồm cụm chung UL ở phần cuối của khung con. Theo khía cạnh khác của sáng chế, có thể có các mẫu phân bố và/hoặc số lượng cụm tín hiệu tham chiếu khác. Khi các cụm tín hiệu tham chiếu hoặc các ký hiệu SRS được xác định vị trí theo thời gian (ví dụ, được phân bố không đều giữa các khe thời gian), thì trong một số kịch bản có tính di động cao, thực thể lập lịch 202 có thể chỉ đào tạo các hướng chùm DL dựa vào thông tin thu được trong khoảng

thời gian ngắn hơn mà các ký hiệu SRS hoặc cụm tín hiệu được định vị, chứ không phải là trong toàn bộ thời gian của khung con.

Theo một số khía cạnh của sáng chế, khung con độc lập lấy UL làm trung tâm 810 có thể có các cụm tín hiệu tham chiếu cách đều nhau 812 mà được định vị theo thời gian. Ví dụ, các cụm tín hiệu tham chiếu 812 bao gồm cụm chung UL có thể được đặt cách đều nhau trong phần sau của phần UL trong khung con 810, trong khi phần đầu 814 của phần UL không có các cụm tín hiệu tham chiếu. Ở đây, phần đầu 814 có thể có thời khoảng dài hơn khoảng cách giữa các cụm tín hiệu tham chiếu 812.

Fig.9 là sơ đồ minh họa quy trình 900 để báo hiệu cấu trúc cụm tín hiệu tham chiếu hoặc cấu trúc cụm thức khi thực thể phụ thuộc thức từ chế độ ngủ theo một số khía cạnh của sáng chế. Ở khối 902, thực thể phụ thuộc 204 có thể thức từ chế độ ngủ. Ví dụ, thực thể phụ thuộc 204 có thể đang ở trong chế độ tắt DRX trong một khoảng thời gian nhất định để tiết kiệm năng lượng. Thời gian mà thực thể phụ thuộc 204 chuyển giữa chế độ bật DRX hoặc tắt DRX có thể được định trước bởi thực thể phụ thuộc 204 và/hoặc thực thể lập lịch 202. Ví dụ, thực thể phụ thuộc 204 có thể sử dụng khối DRX 522 (xem Fig.5) để thực hiện các hoạt động DRX của nó. Ở khối quyết định 904, thực thể lập lịch 202 có thể xác định xem thực thể phụ thuộc 204 thức trong khung con lấy UL làm trung tâm hay khung con lấy DL làm trung tâm.

Ở khối 906, khi thực thể phụ thuộc 204 thức trong khung con lấy UL làm trung tâm (ví dụ, khung con lấy UL làm trung tâm 604 trên Fig.6), thực thể lập lịch 202 có thể báo hiệu cho thực thể phụ thuộc 204 trong phần DL 610 (xem Fig.6) về cấu trúc cụm thức cần dùng cho khung con lấy UL làm trung tâm hiện thời và/hoặc (các) khung con tiếp theo. Theo một ví dụ, cấu trúc cụm thức có thể được xác định theo nhiều thông số khác nhau bao gồm số lượng ký hiệu SRS hoặc cụm tín hiệu tham chiếu trên mỗi khung con, vị trí (ví dụ, khe thời gian) để truyền các ký hiệu SRS hoặc cụm tín hiệu, tính chu kỳ, sơ đồ mã hóa trước, và băng thông (ví dụ, băng rộng hoặc băng hẹp) của các ký hiệu SRS. Trong một số ví dụ, thực thể phụ thuộc 204 có thể còn sử dụng cấu trúc cụm thức được báo hiệu trong một hoặc nhiều khung con tiếp theo. Ở khối 908, khi thực thể phụ thuộc 204 thức trong khung con lấy DL làm trung tâm (ví dụ, khung con lấy DL làm trung tâm 602 trên Fig.6), thực thể lập lịch 202 có thể báo hiệu cho thực thể phụ thuộc 204 về cấu trúc cụm thức cần dùng cho (các) khung con lấy UL làm trung tâm tiếp theo. Đó là bởi vì khung con lấy DL làm trung tâm chỉ cho phép ít

cơ hội truyền UL đối với nhiều cụm tín hiệu tham chiếu SRS. Thực thể phụ thuộc 204 đợi khung con lấy UL làm trung tâm tiếp theo để truyền các cụm tín hiệu tham chiếu cường độ cao.

Theo một khía cạnh của sáng chế, thực thể lập lịch 202 có thể thông báo cho thực thể phụ thuộc 204 về cấu trúc hoặc định dạng của (các) cụm SRS bằng cách truyền một hoặc nhiều bản tin điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control - RRC) chẳng hạn như khối thông tin hệ thống 2 (system information block 2 - SIB2), thiết lập kết nối RRC, tái cấu hình kết nối RRC, hoặc các bản tin điều khiển khác, v.v. Theo khía cạnh khác của sáng chế, thực thể lập lịch và thực thể phụ thuộc có thể dùng các giao thức hoặc thủ tục báo hiệu khác để truyền thông cấu trúc của cụm SRS.

Fig.10 là sơ đồ minh họa sơ đồ mã hóa trước để truyền nhiều cụm tín hiệu tham chiếu theo một khía cạnh của sáng chế. Ở khối 1002, thực thể phụ thuộc 204 nhận cấu trúc cụm thức từ thực thể lập lịch 202. Cấu trúc cụm thức này có thể biểu thị rằng thực thể phụ thuộc có thể sử dụng kỹ thuật mã hóa trước khác để truyền các ký hiệu SRS hoặc các cụm tín hiệu. Mã hóa trước là kỹ thuật có thể sử dụng sự phân tập truyền. Các ký hiệu SRS có thể được mã hóa trước (ví dụ, bằng cách sử dụng ma trận mã hóa trước) để tạo ra tập hợp ký hiệu điều chế có thể được ánh xạ lên các sóng mang con. Mã hóa trước bao gồm bước nhân ma trận lớp với ma trận mã hóa trước, tạo ra các giá trị sóng mang con qua cổng anten để gửi cho bộ ánh xạ OFDMA và sau đó cho các cổng anten.

Ở khối 1004, thực thể phụ thuộc 204 có thể mã hóa trước mỗi ký hiệu SRS theo cách khác nhau, ví dụ, dựa vào sự lựa chọn bảng mã định nghĩa trước hoặc xác định trước mà cả thực thể lập lịch và thực thể phụ thuộc đã biết. Điều này cho phép thực thể lập lịch ước lượng kênh đường lên cho các lựa chọn mã hóa trước khác nhau và thông báo cho thực thể phụ thuộc ở khung con tiếp theo biết nên dùng ma trận mã hóa trước nào để nhận các cuộc truyền đường xuống. Thực thể lập lịch có thể báo hiệu việc lựa chọn bảng mã cho thực thể phụ thuộc trong phần điều khiển DL (ví dụ, PDCCH) của khung con lấy UL làm trung tâm trước khi truyền các ký hiệu SRS hoặc các cụm tín hiệu tham chiếu. Ở khối 1006, thực thể phụ thuộc 204 có thể truyền các ký hiệu SRS theo chuỗi tương ứng với các ma trận mã hóa trước có trong bảng mã đã báo hiệu. Trong một số ví dụ, các ký hiệu SRS có thể được mã hóa trước bằng cách sử dụng các ma trận mã hóa trước khác nhau.

Trong một ví dụ cụ thể, thực thể lập lịch 202 có thể yêu cầu thực thể phụ thuộc 204 truyền nhiều hơn số lượng ký hiệu SRS danh định trong X khe (ví dụ, X lớn hơn hoặc bằng 2) của khung con lấy UL làm trung tâm từ tất cả các anten của nó (ví dụ, 2 hoặc nhiều anten) bằng cách sử dụng kỹ thuật mã hóa trước cho mỗi ký hiệu. Điều này có thể giúp thực thể lập lịch thu hẹp hướng chùm nhận từ thực thể phụ thuộc. Ví dụ về các phương pháp mã hóa trước khác nhau là truyền các ký hiệu SRS từ tập hợp con gồm các anten khác nhau (một hoặc nhiều anten trong một tập con) ở mỗi ký hiệu. Khi anten không truyền ký hiệu SRS, nó có thể truyền các ký hiệu có giá trị không.

Fig.11 là lưu đồ minh họa phương pháp 1100 truyền nhiều hơn số lượng cụm tín hiệu tham chiếu danh định có thể hoạt động ở thực thể phụ thuộc 204 theo một số khía cạnh của sáng chế. Ở khối 1102, thực thể phụ thuộc 204 có thể truyền thông với thực thể lập lịch 202 bằng cách sử dụng nhiều khung con độc lập bao gồm khung con thứ nhất và khung con thứ hai. Mỗi khung con độc lập bao gồm phần UL và phần DL tương tự các phần UL và DL được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.8. Ở khối 1104, thực thể phụ thuộc 204 nhận thông tin điều khiển DL từ thực thể lập lịch trong phần DL của khung con thứ nhất. Thông tin điều khiển DL có thể bao gồm cấu trúc gợi ý của các cụm tín hiệu tham chiếu. Theo một ví dụ, khung con thứ nhất có thể là khung con 704 trên Fig.7.

Ở khối 1106, thực thể phụ thuộc 204 mã hóa trước nhiều cụm tín hiệu tham chiếu. Ví dụ, thực thể phụ thuộc 204 có thể sử dụng khối mã hóa trước 520 (xem Fig.5) để mã hóa các cụm tín hiệu tham chiếu. Trong một số ví dụ, các cụm tín hiệu tham chiếu có thể được mã hóa trước bằng cách sử dụng các ma trận mã hóa trước khác nhau. Ở khối 1108, thực thể phụ thuộc 204 truyền dữ liệu UL bao gồm các cụm tín hiệu tham chiếu được mã hóa trước cho thực thể lập lịch trong phần UL của khung con thứ nhất sao cho các cụm tín hiệu tham chiếu được đặt cách đều nhau trong ít nhất một phần của phần UL. Dữ liệu UL có thể có nhiều hơn số lượng cụm tín hiệu tham chiếu danh định mà được mã hóa trước theo cách khác. Theo một khía cạnh của sáng chế, dữ liệu UL của khung con thứ nhất có nhiều cụm tín hiệu tham chiếu hơn khung con thứ hai. Ví dụ, các cụm tín hiệu tham chiếu có thể là các cụm tín hiệu tham chiếu 708 của khung con lấy UL làm trung tâm 704 trên Fig.7. Sử dụng kỹ thuật tiền mã hóa khác nhau cho phép thực thể phụ thuộc truyền các cụm tín hiệu tham chiếu bằng cách sử dụng các anten khác nhau. Theo một số khía cạnh của sáng chế, thực thể lập lịch

202 có thể yêu cầu thực thể phụ thuộc 204 sử dụng kỹ thuật điều chế pha liên tục hoặc điều chế pha không đổi để truyền các cụm tín hiệu tham chiếu. Trong một số ví dụ, thực thể phụ thuộc 204 có thể tự quyết định và thông báo cho thực thể lập lịch 202 rằng các cụm tín hiệu tham chiếu được truyền bằng cách sử dụng điều chế pha liên tục hoặc điều chế pha không đổi. Thực thể phụ thuộc có thể tạo cấu hình dữ liệu UL để biểu thị rằng các cụm tín hiệu tham chiếu phù hợp với cấu trúc được gợi ý.

Fig.12 là lưu đồ minh họa phương pháp 1200 để nhận các cụm tín hiệu tham chiếu cường độ cao có thể hoạt động ở thực thể lập lịch 202 theo một số khía cạnh của sáng chế. Ở khối 1202, thực thể lập lịch 202 truyền thông với thực thể phụ thuộc 204 bằng cách sử dụng nhiều khung con độc lập bao gồm khung con thứ nhất và khung con thứ hai, mỗi khung con độc lập bao gồm phần UL và phần DL giống như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.8. Ở khối 1204, thực thể lập lịch 202 truyền thông tin điều khiển DL cho thực thể phụ thuộc trong phần DL của khung con thứ nhất. Thông tin điều khiển DL có thể bao gồm cấu trúc gợi ý của các cụm tín hiệu tham chiếu. Theo một ví dụ, khung con thứ nhất có thể là khung con lấy UL làm trung tâm 704 trên Fig.7. Thông tin điều khiển DL có thể được tạo cấu hình để lần lượt yêu cầu thực thể phụ thuộc truyền nhiều cụm tín hiệu tham chiếu bằng các kỹ thuật mã hóa trước và/hoặc các anten khác nhau.

Theo một khía cạnh của sáng chế, thực thể lập lịch có thể xác định cấu trúc gợi ý của các cụm tín hiệu tham chiếu dựa vào các yếu tố khác nhau. Ví dụ, thực thể lập lịch có thể xác định cấu trúc gợi ý dựa vào khoảng thời gian thực thể phụ thuộc ở chế độ ngủ. Thực thể lập lịch có thể xác định cấu trúc gợi ý dựa vào chất lượng liên kết giữa thực thể phụ thuộc và thực thể lập lịch trong thời gian thức trước đó. Thực thể lập lịch có thể xác định cấu trúc gợi ý dựa vào lượng dữ liệu DL được lập lịch cần truyền bởi thực thể lập lịch. Thực thể lập lịch có thể xác định cấu trúc được gợi ý dựa vào mức lan truyền trễ của kênh đường lên giữa thực thể lập lịch và thực thể phụ thuộc hoặc mức lan truyền Doppler của kênh đường lên giữa thực thể lập lịch và thực thể phụ thuộc.

Ở khối 1206, thực thể lập lịch 202 nhận dữ liệu UL bao gồm nhiều cụm tham chiếu từ thực thể phụ thuộc trong phần UL của khung con thứ nhất. Nhiều cụm tín hiệu tham chiếu được đặt cách đều nhau trong ít nhất một phần của phần UL trong khung con. Trong ví dụ này, dữ liệu UL bao gồm các cụm tín hiệu tham chiếu cường

độ cao vì nó chứa số lượng cụm tín hiệu tham chiếu nhiều hơn số lượng cụm tín hiệu tham chiếu danh định. Trong một số ví dụ, các cụm tín hiệu tham chiếu có thể được mã hóa trước theo các cách khác nhau sao cho các cụm tín hiệu tham chiếu có thể được truyền bằng các tập con khác nhau (một hoặc nhiều anten) gồm các anten.

Một số khía cạnh về mạng truyền thông không dây đã được trình bày có viện dẫn đến các phương án thực hiện làm ví dụ. Vì người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rằng một số khía cạnh được mô tả trong toàn bộ bản mô tả này có thể được mở rộng cho các hệ thống viễn thông, cấu trúc mạng và chuẩn truyền thông khác.

Ví dụ, một số khía cạnh có thể được thực hiện trong các hệ thống khác được xác định bởi 3GPP, chẳng hạn như mạng tiến hóa dài hạn (LTE), hệ thống gói tiến hóa (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). Một số khía cạnh có thể còn được mở rộng cho các hệ thống được xác định bởi 3GPP2, chẳng hạn như CDMA2000 và/hoặc dữ liệu tiến hóa tối ưu (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, băng tần siêu rộng (Ultra-Wideband - UWB), Bluetooth, và/hoặc các hệ thống phù hợp khác. Chuẩn viễn thông thực, cấu trúc mạng, và/hoặc chuẩn truyền thông 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 theo 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 mô tả. 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 về mặt 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 trực tiếp về mặt vật lý 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 không

bao giờ tiếp xúc vật lý trực tiếp với đối tượng thứ hai. Các thuật ngữ “mạch” và “hệ mạch” được sử dụng theo nghĩa chung, và được dự định để bao gồm cả các phương án triển khai 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 ở loại mạch điện tử, cũng như các phương án triển khai 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 bộ phận, bước, dấu hiệu và/hoặc chức năng được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.12 có thể được sắp xếp lại và/hoặc được kết hợp thành một bộ phận, bước, dấu hiệu hoặc chức năng hoặc được chứa trong một số bộ phận, bước hoặc chức năng. Các thành phần, 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 trong đây. Các thiết bị và/hoặc bộ phận được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.1, Fig.2, Fig.4 và/hoặc Fig.5 có thể được tạo cấu hình để thực hiện một hoặc nhiều phương pháp, dấu hiệu 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 cụ thể hoặc sơ đồ phân cấp của các bước thực hiện trong phương pháp được mô tả chỉ là ví dụ về các phương án mẫu. Dựa trên các phương án mẫu, phải hiểu rằng, thứ tự cụ thể hoặc sơ đồ phân cấp của các bước thực hiện trong các phương pháp này có thể được sắp xếp lại mà vẫn được coi là nằm trong phạm vi của sáng chế. Các điểm yêu cầu bảo hộ về phương pháp kèm theo ở đây trình bày các yếu tố của bước theo một thứ tự mẫu, và không có nghĩa rằng chỉ giới hạn ở thứ tự hoặc sơ đồ phân cấp cụ thể được trình bày đó.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền thông không dây có thể hoạt động tại thực thể phụ thuộc, phương pháp này bao gồm các bước:

truyền thông với thực thể lập lịch bằng cách sử dụng nhiều khung con độc lập bao gồm khung con thứ nhất và khung con thứ hai, mỗi khung con độc lập bao gồm phần đường lên (uplink - UL) và phần đường xuống (downlink - DL);

nhận thông tin điều khiển DL (DL control information - DCI) từ thực thể lập lịch trong phần DL của khung con thứ nhất; và

truyền, đến thực thể lập lịch, cuộc truyền UL thứ nhất bao gồm cấu trúc cụm có nhiều cụm tín hiệu tham chiếu được phân bố theo thời gian bằng cách sử dụng nhiều ký hiệu trong phần UL của khung con thứ nhất dựa vào DCI, nhiều cụm tín hiệu tham chiếu được truyền bằng cách sử dụng kỹ thuật tiền mã hóa cho mỗi trong số nhiều ký hiệu trong phần sau của phần UL trong khung con thứ nhất,

trong đó việc tiền mã hóa cho mỗi trong số nhiều ký hiệu trong phần sau của phần UL trong khung con thứ nhất là khác biệt, và

trong đó, cấu trúc cụm bao gồm số lượng cụm tín hiệu tham chiếu lớn hơn số lượng cụm tín hiệu tham chiếu danh định được truyền trong khung con thứ hai.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước truyền cuộc truyền UL thứ nhất bao gồm phân bố nhiều cụm tín hiệu tham chiếu sao cho nhiều cụm tín hiệu tham chiếu được đặt cách đều nhau trong phần sau của phần UL trong khung con thứ nhất.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước truyền cuộc truyền UL thứ nhất bao gồm không truyền cụm tín hiệu tham chiếu nào trong phần đầu của phần UL trong khung con thứ nhất, phần đầu này có thời khoảng dài hơn khoảng cách thời gian giữa cụm tín hiệu tham chiếu trong phần sau của phần UL.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước truyền cuộc truyền UL thứ nhất bao gồm:

truyền nhiều cụm tín hiệu tham chiếu bằng cách sử dụng tập con anten khác nhau của thực thể phụ thuộc cho mỗi trong số nhiều ký hiệu.

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó bước truyền nhiều cụm tín hiệu tham chiếu bao gồm:

truyền một hoặc nhiều cụm tín hiệu tham chiếu bằng cách sử dụng tập con anten thứ nhất cho ký hiệu thứ nhất trong số nhiều ký hiệu; và

truyền một hoặc nhiều cụm tín hiệu tham chiếu bằng cách sử dụng tập con anten thứ hai cho ký hiệu thứ hai trong số nhiều ký hiệu.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó DCI bao gồm nhiều thông số, các thông số này bao gồm ít nhất một trong số: số lượng cụm tín hiệu tham chiếu trên mỗi khung con, khe thời gian để truyền cụm tín hiệu tham chiếu, tính chu kỳ, sơ đồ tiền mã hóa, và băng thông của cụm tín hiệu tham chiếu.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

thức từ chế độ tắt hoạt động thu không liên tục (discontinuous reception - DRX) để thu DCI.

8. Thiết bị truyền thông không dây bao gồm:

giao diện truyền thông được tạo cấu hình để truyền thông với thực thể lập lịch; bộ nhớ; và

bộ xử lý được ghép nối hoạt động với giao diện truyền thông và bộ nhớ, trong đó bộ xử lý và bộ nhớ được tạo cấu hình để:

truyền thông với thực thể lập lịch bằng cách sử dụng nhiều khung con độc lập bao gồm khung con thứ nhất và khung con thứ hai, mỗi khung con độc lập bao gồm phần đường lên (UL) và phần đường xuống (DL);

nhận thông tin điều khiển DL (DCI) từ thực thể lập lịch trong phần DL của khung con thứ nhất; và

truyền, đến thực thể lập lịch, cuộc truyền UL thứ nhất bao gồm cấu trúc cụm có nhiều cụm tín hiệu tham chiếu được phân bố theo thời gian bằng cách sử dụng nhiều ký hiệu trong phần UL của khung con thứ nhất dựa vào DCI, nhiều cụm tín hiệu tham chiếu được truyền bằng cách sử dụng kỹ thuật tiền mã hóa cho mỗi trong số nhiều ký hiệu trong phần sau của phần UL trong khung con thứ nhất,

trong đó việc tiền mã hóa cho mỗi trong số nhiều ký hiệu trong phần sau của phần UL trong khung con thứ nhất là khác biệt, và

trong đó, cấu trúc cụm bao gồm số lượng cụm tín hiệu tham chiếu lớn hơn số lượng cụm tín hiệu tham chiếu danh định được truyền trong khung con thứ hai.

9. Thiết bị theo điểm 8, trong đó bộ xử lý và bộ nhớ còn được tạo cấu hình để:

phân bố nhiều cụm tín hiệu tham chiếu sao cho nhiều cụm tín hiệu tham chiếu được đặt cách đều nhau trong phần sau của phần UL trong khung con thứ nhất.

10. Thiết bị theo điểm 8, trong đó bộ xử lý và bộ nhớ còn được tạo cấu hình để:

không truyền cụm tín hiệu tham chiếu nào trong phần đầu của phần UL trong khung con thứ nhất, phần đầu này có thời khoảng dài hơn khoảng cách thời gian giữa cụm tín hiệu tham chiếu trong phần sau của phần UL.

11. Thiết bị theo điểm 8, trong đó bộ xử lý và bộ nhớ còn được tạo cấu hình để:

truyền nhiều cụm tín hiệu tham chiếu bằng cách sử dụng tập con anten khác nhau của thiết bị cho mỗi trong số nhiều ký hiệu.

12. Thiết bị theo điểm 11, trong đó bộ xử lý và bộ nhớ còn được tạo cấu hình để:

truyền một hoặc nhiều cụm tín hiệu tham chiếu bằng cách sử dụng tập con anten thứ nhất cho ký hiệu thứ nhất trong số nhiều ký hiệu; và

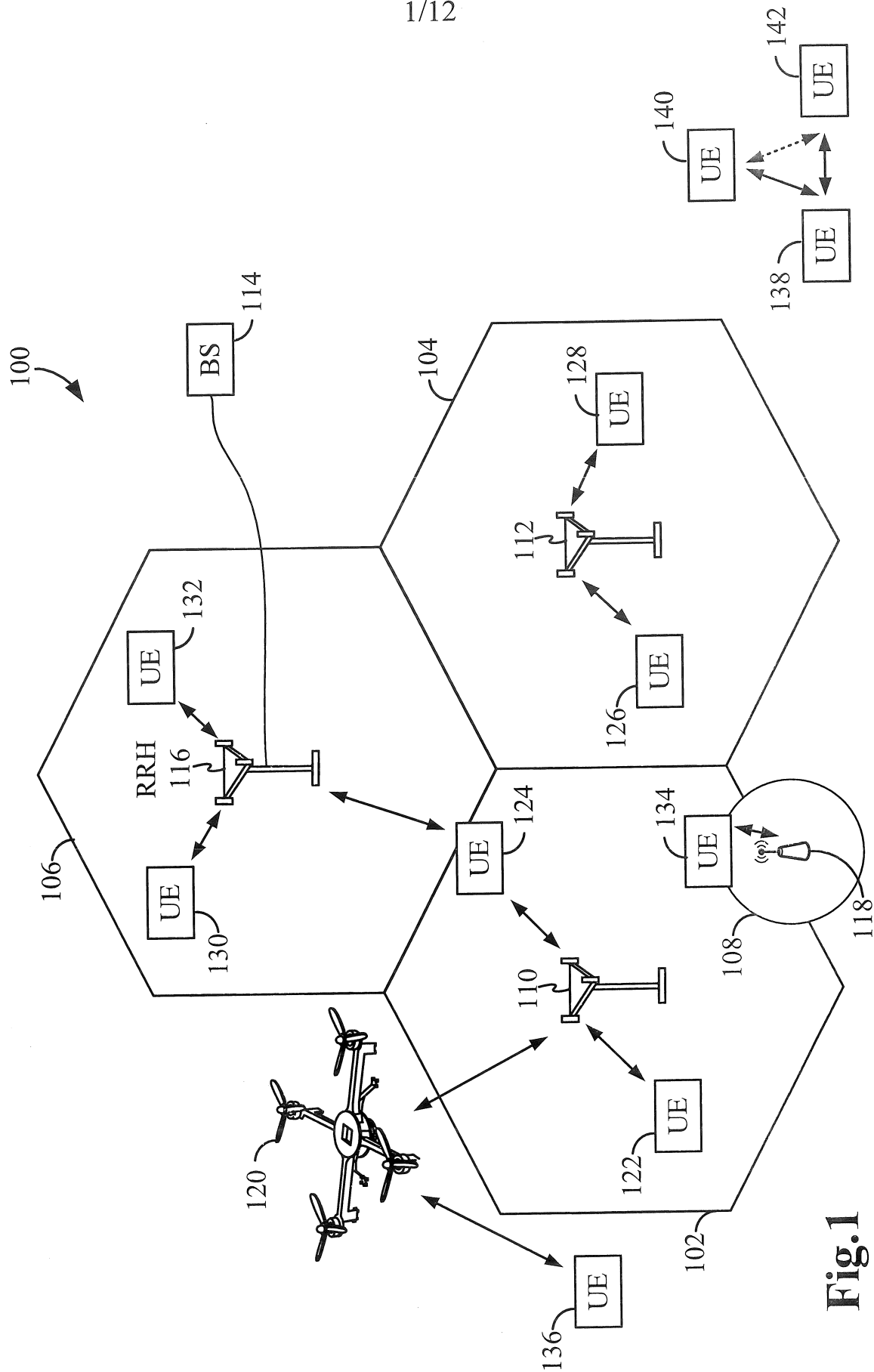
truyền một hoặc nhiều cụm tín hiệu tham chiếu bằng cách sử dụng tập con anten thứ hai cho ký hiệu thứ hai trong số nhiều ký hiệu.

13. Thiết bị theo điểm 8, trong đó DCI bao gồm nhiều thông số, các thông số này bao gồm ít nhất một trong số: số lượng cụm tín hiệu tham chiếu trên mỗi khung con, khe thời gian để truyền cụm tín hiệu tham chiếu, tính chu kỳ, sơ đồ tiền mã hóa, và băng thông của cụm tín hiệu tham chiếu.

14. Thiết bị theo điểm 8, trong đó bộ xử lý và bộ nhớ còn được tạo cấu hình để:

thức từ chế độ tắt hoạt động thu không liên tục (discontinuous reception - DRX) để thu DCI.

1/12



2/12

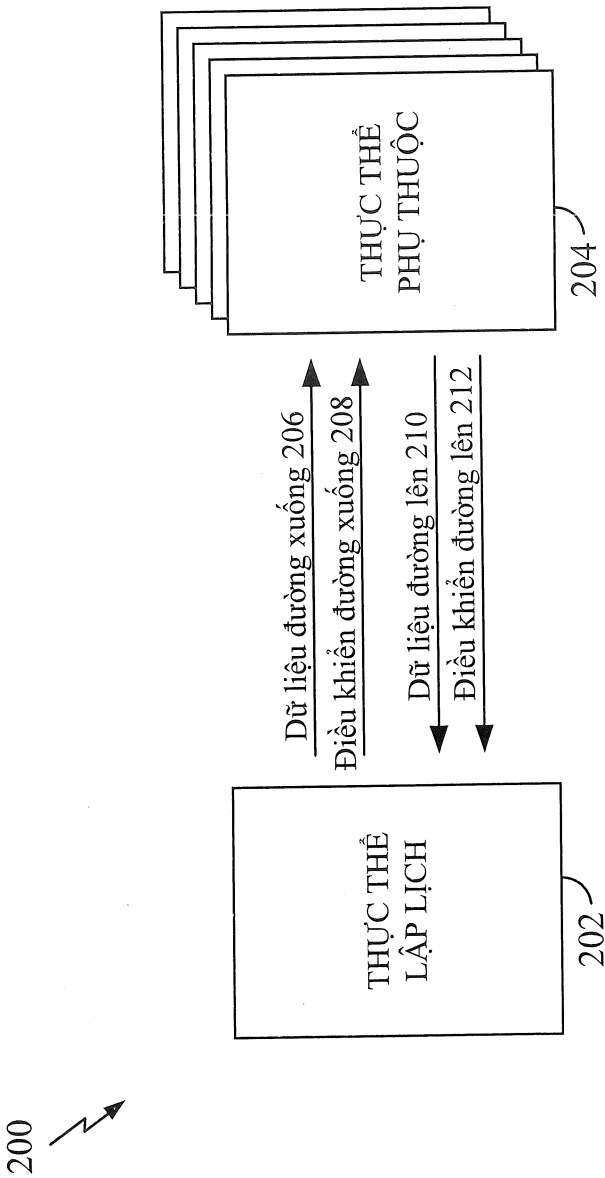


Fig.2

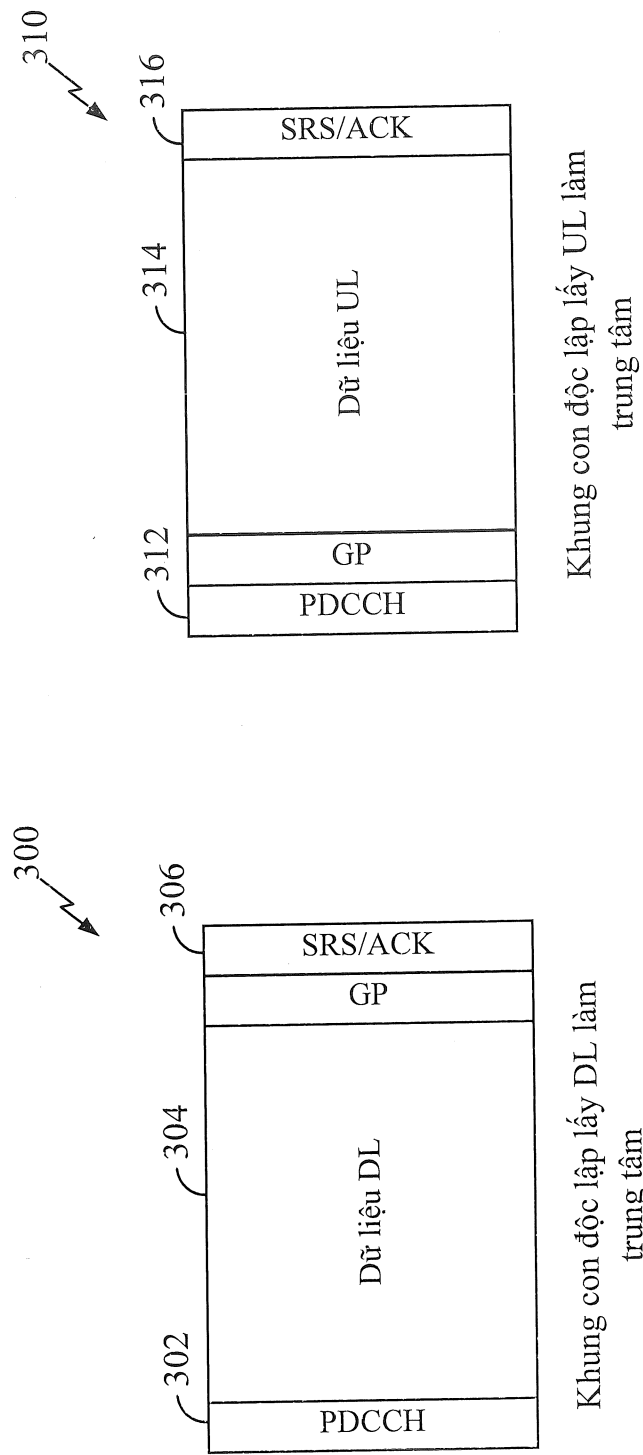


Fig.3

4/12

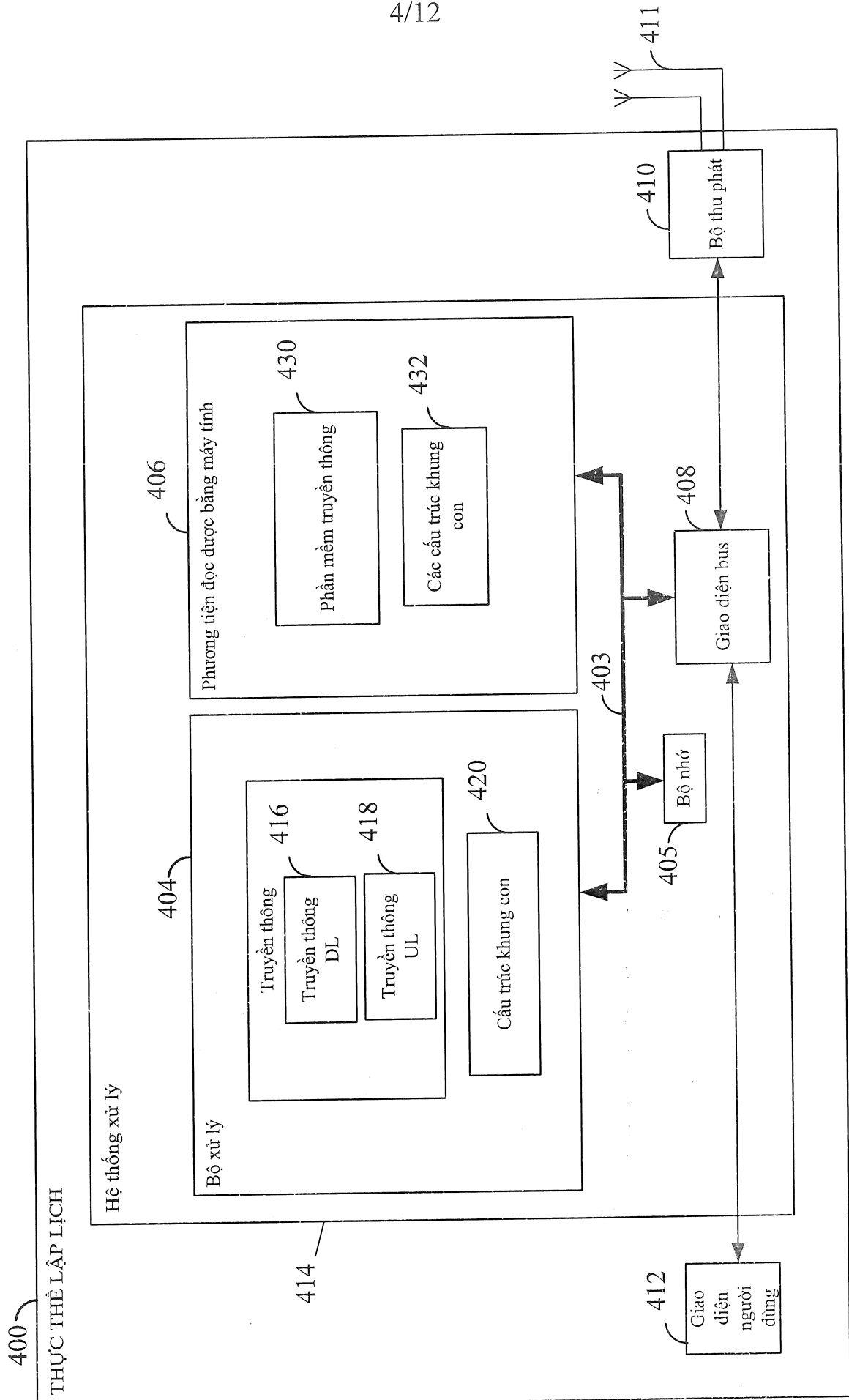


Fig.4

5/12

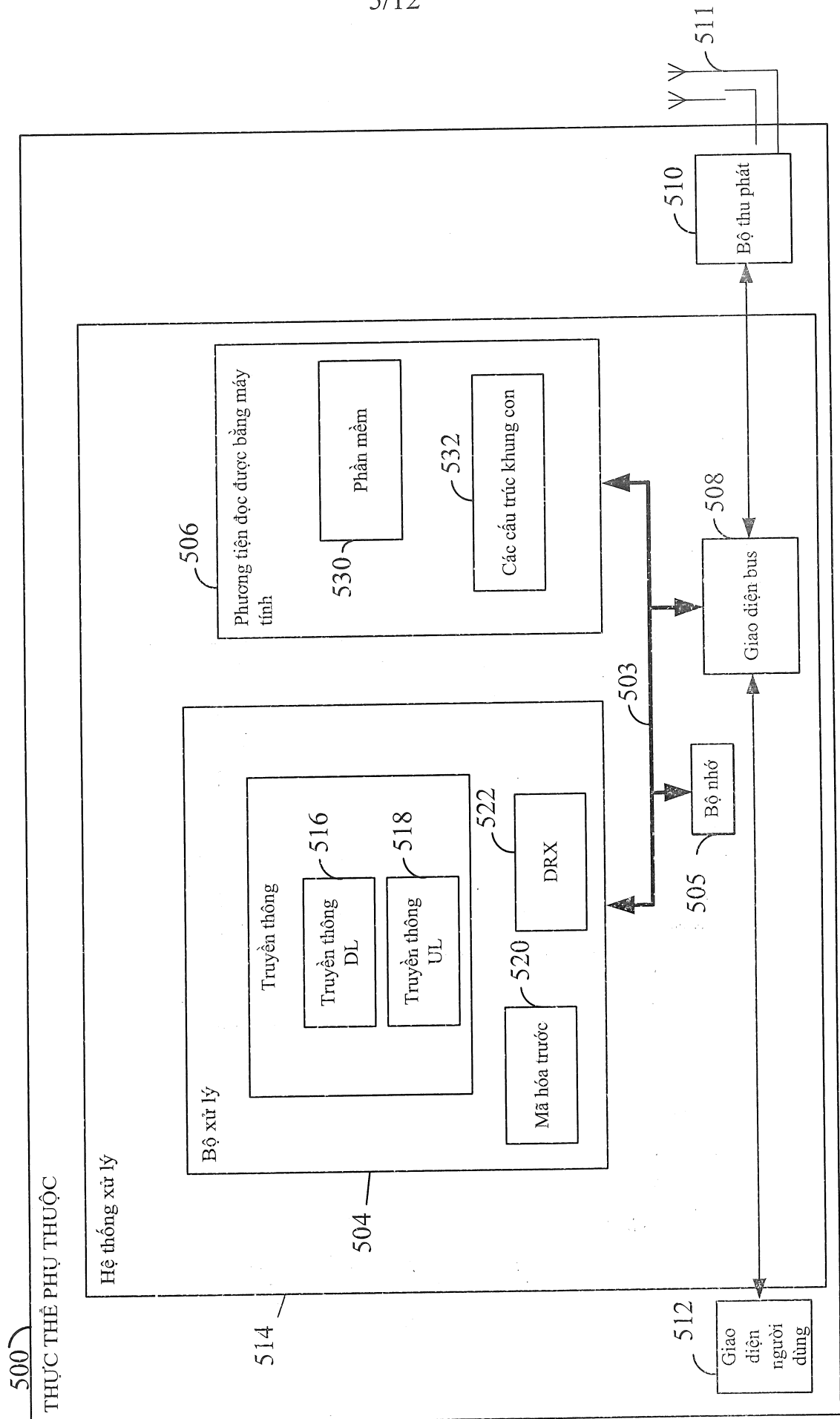


Fig.5

6/12

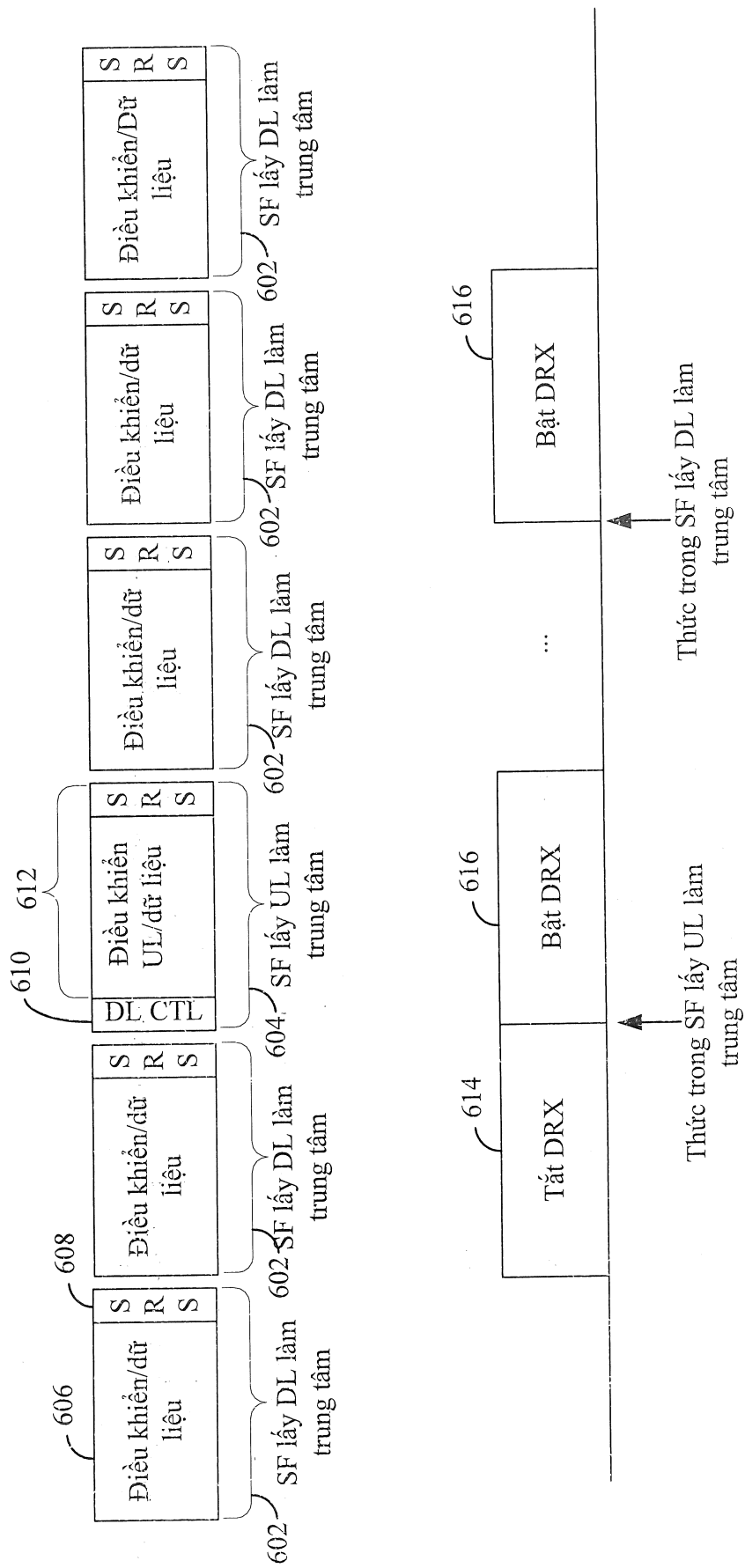


Fig.6

7/12

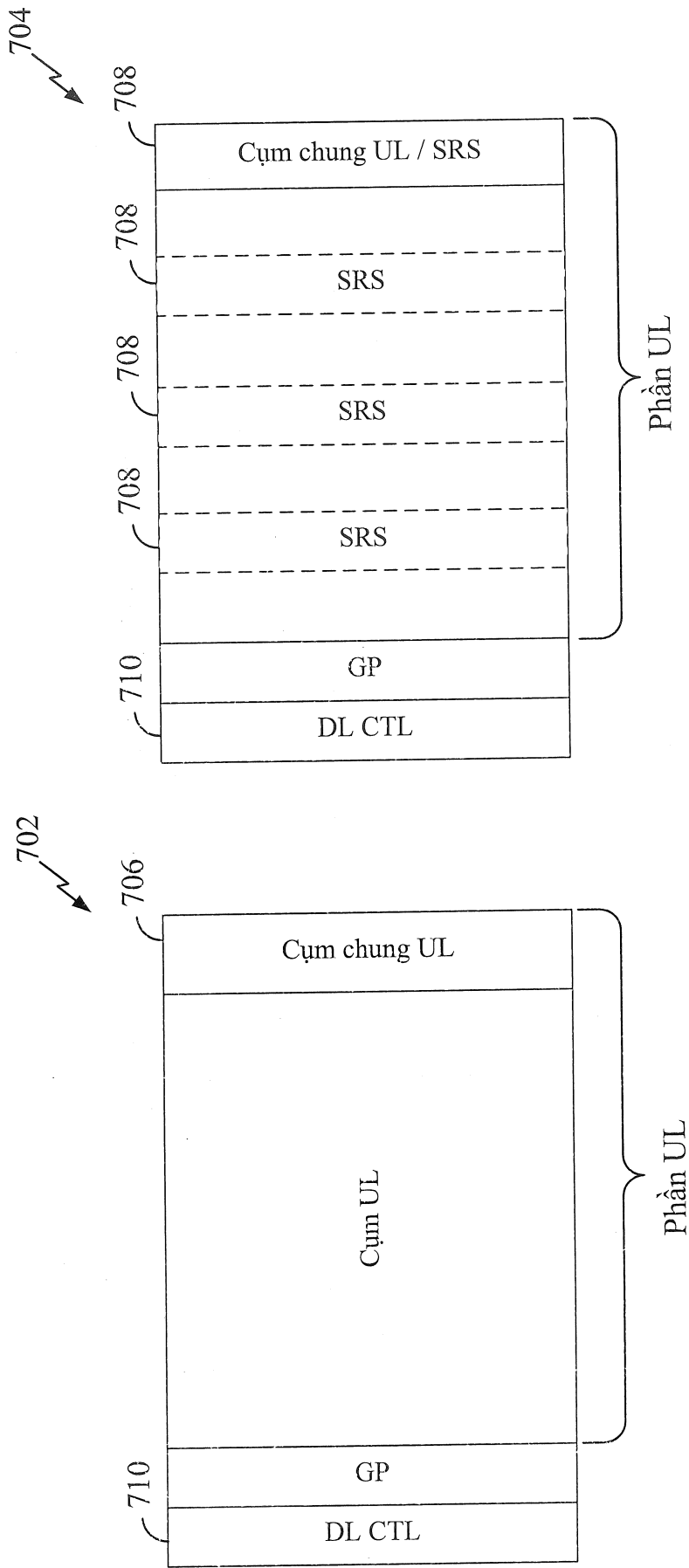
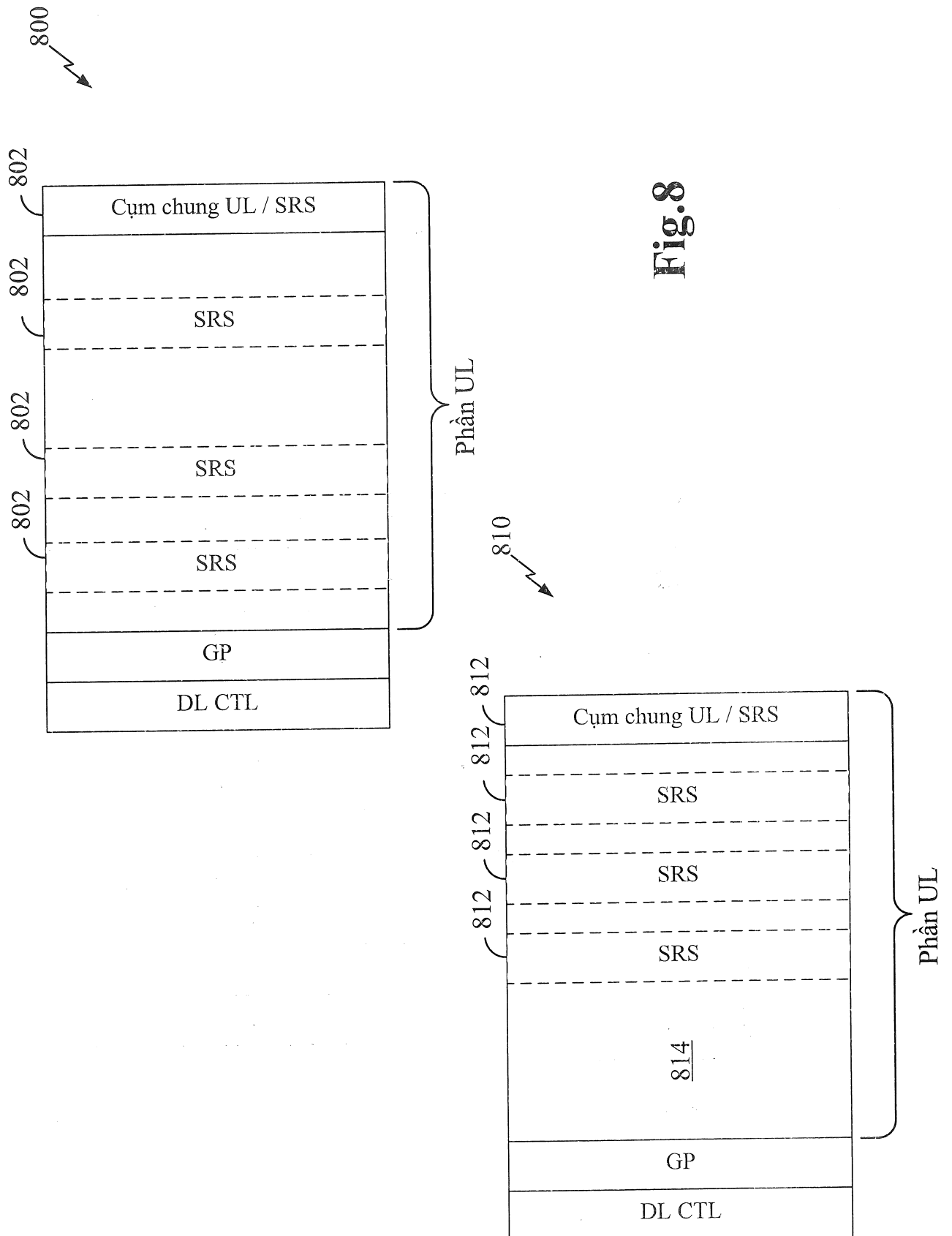


Fig.7

8/12



9/12

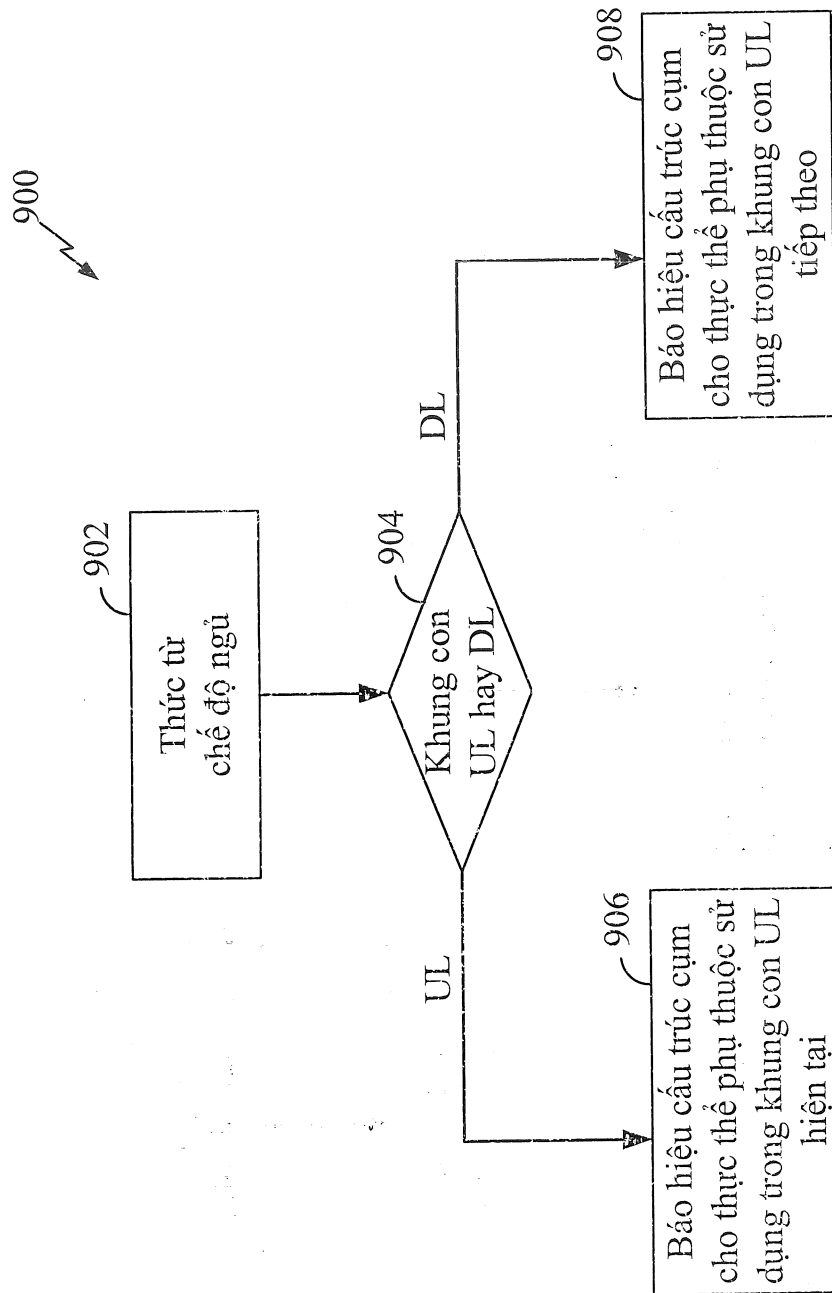
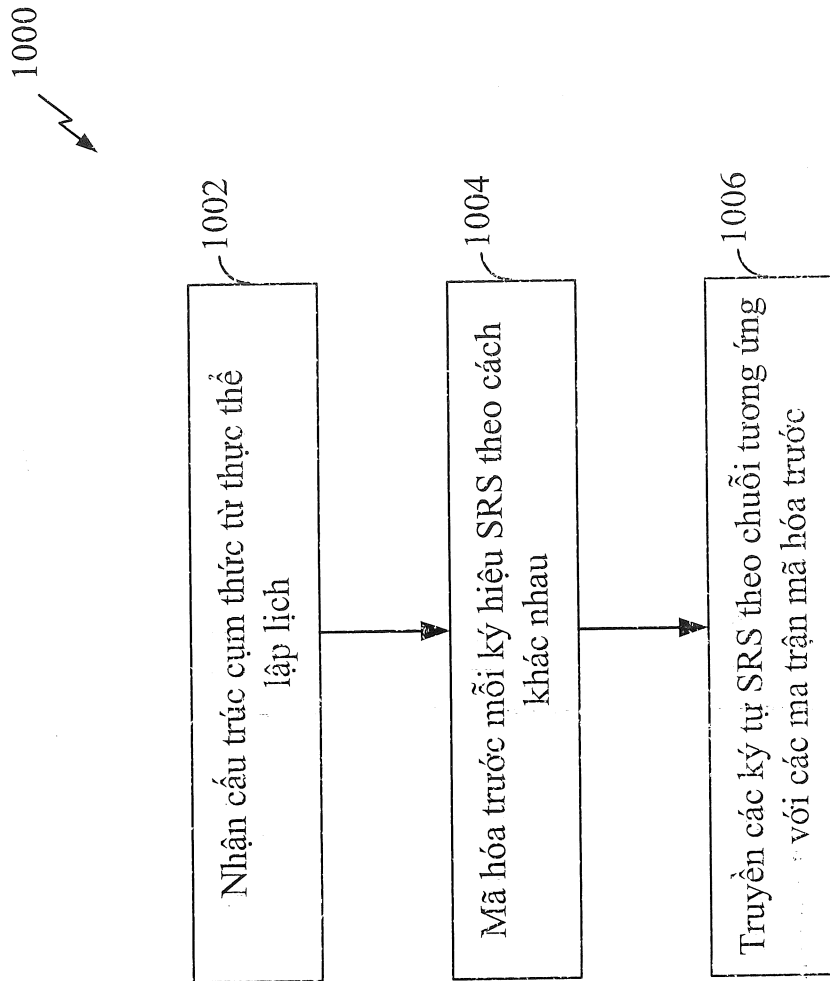
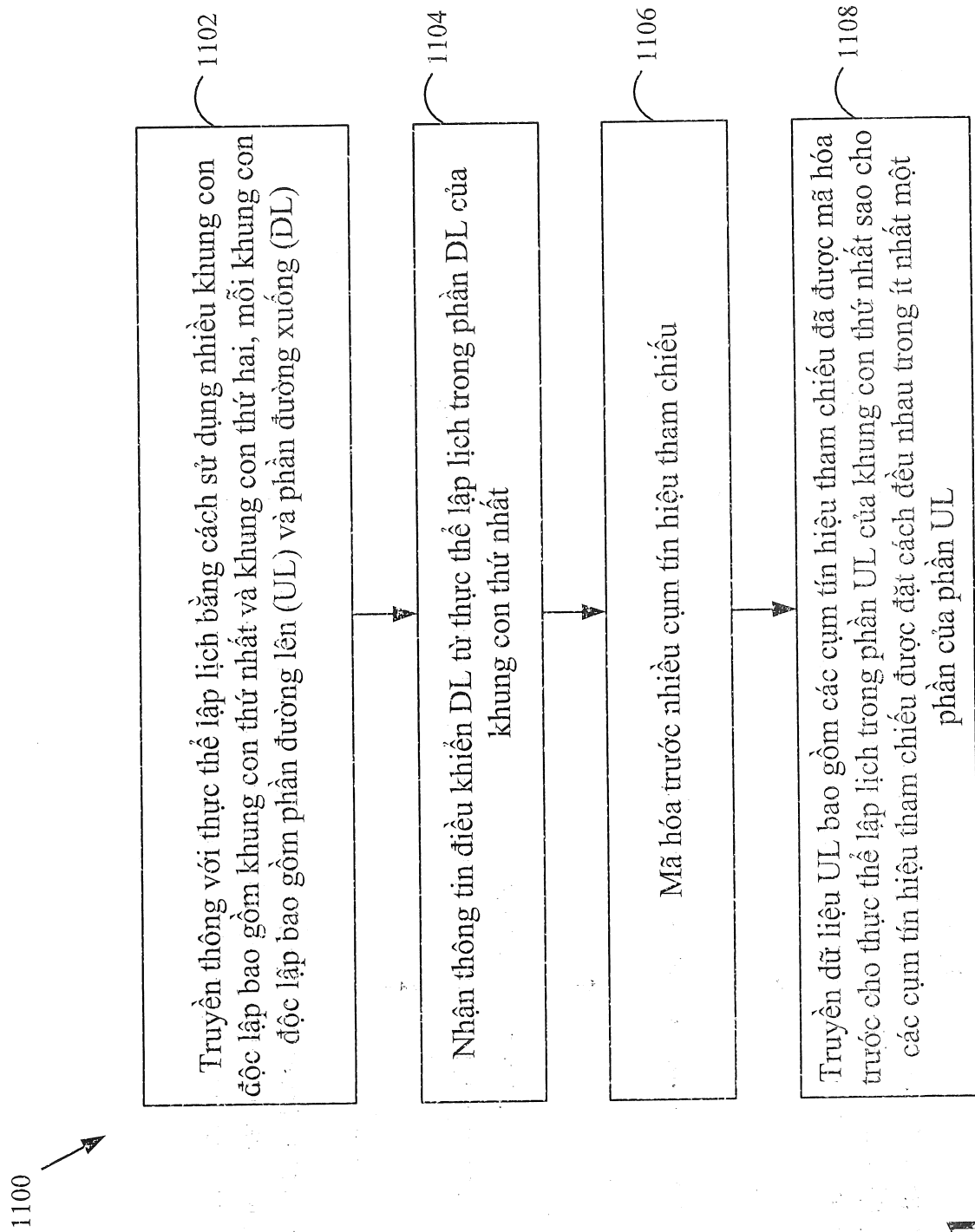


Fig. 9

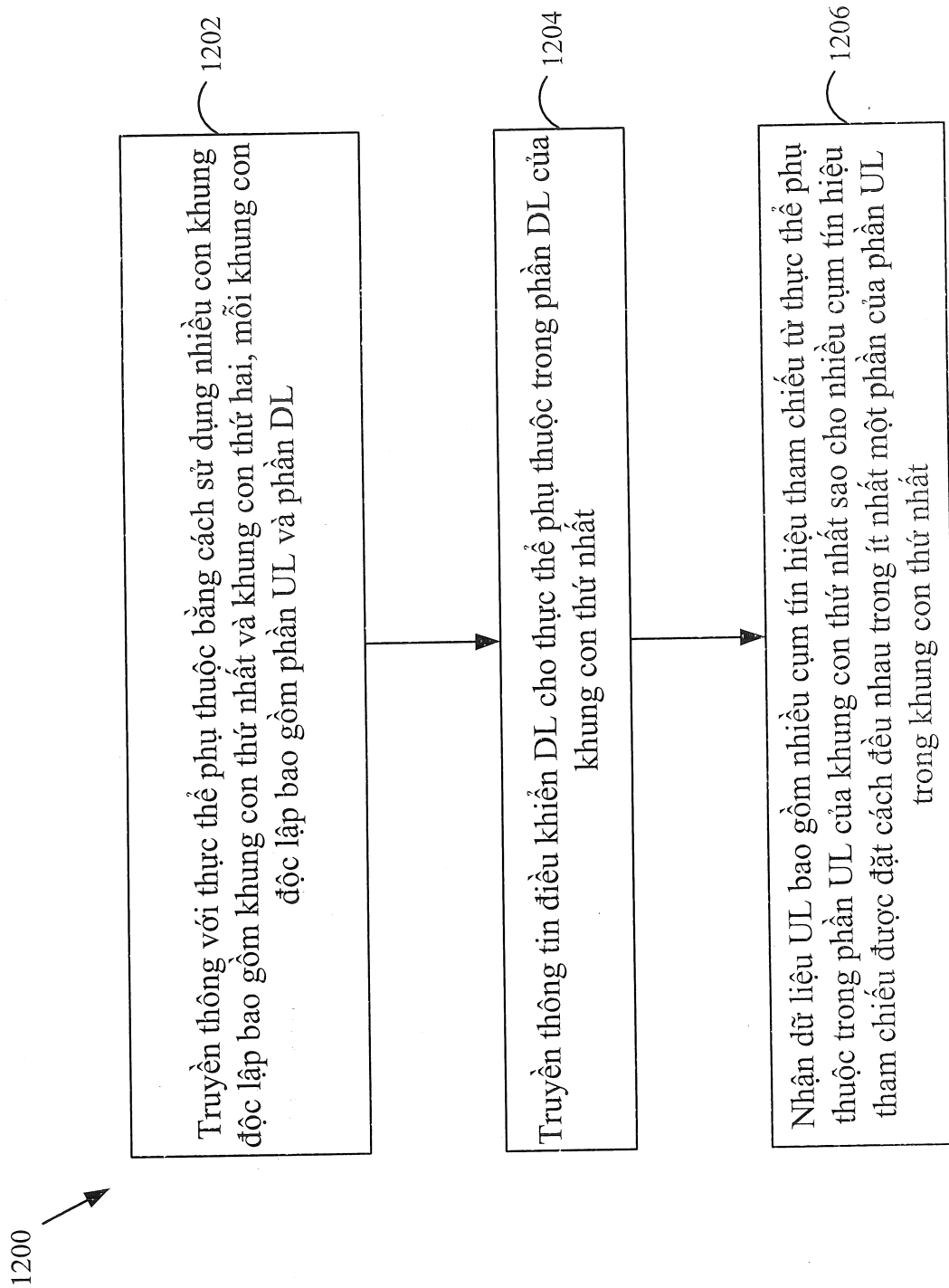
10/12

**Fig.10**

11/12

**Fig. 11**

12/12

**Fig.12**