



(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)



1-0041309

(51)^{2020.01} H04L 1/18

(13) B

(21) 1-2020-02564

(22) 14/11/2018

(86) PCT/US2018/061035 14/11/2018

(87) WO 2019/099507 A1 23/05/2019

(30) 62/587,316 16/11/2017 US; 16/189,175 13/11/2018 US

(45) 25/10/2024 439

(43) 25/08/2020 389

(73) QUALCOMM INCORPORATED (US)

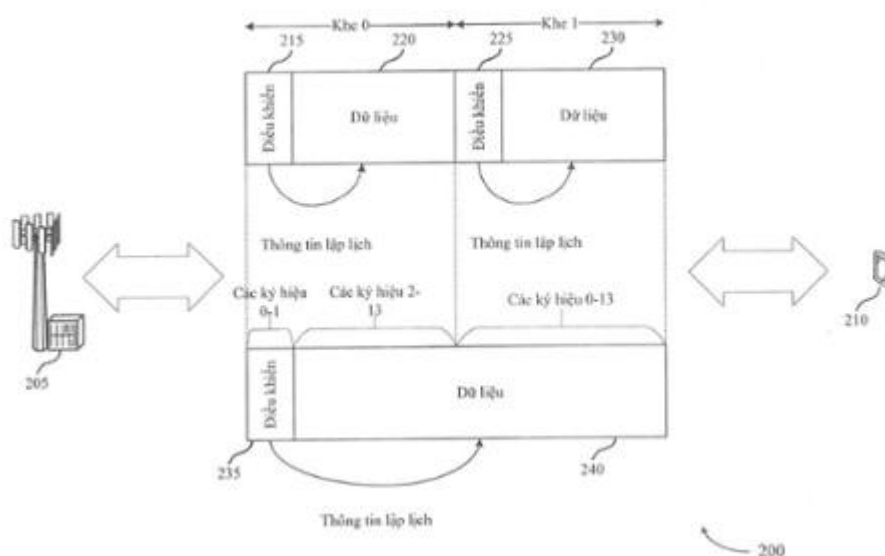
ATTN: International IP Administration, 5775 Morehouse Drive, San Diego, CA 92121-1714, United States of America

(72) NAM, Wooseok (KR); LUO, Tao (US); LEE, Heechoon (KR); GAAL, Peter (US); CHEN, Wanshi (CN); SORIAGA, Joseph Binamira (US); ANG, Peter, Pui Lok (CA); SARKIS, Gabi (CA).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ MÁY ĐỂ TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY

(57) Sáng chế đề cập đến các phương pháp, hệ thống, thiết bị, và máy để truyền thông không dây. Thiết bị không dây có thể thu thông tin điều khiển đường xuống tương ứng với việc truyền khối truyền tải trên nhiều khoảng thời gian truyền (transmission time interval - TTI) liên tiếp. Thiết bị không dây có thể nhận dạng chuỗi phiên bản dự cho khối truyền tải. Phiên bản dự có thể là chuỗi được xác định trước hoặc có thể được tạo cấu hình bởi báo hiệu lớp cao hơn dựa vào tiêu chí chuỗi. Thiết bị không dây có thể truyền hoặc thu nhiều phiên bản dự của khối truyền tải trong nhiều TTI dựa ít nhất một phần vào chuỗi phiên bản dự. Theo một số ví dụ, nhiều phiên bản dự có thể được xác định dựa ít nhất một phần vào phiên bản dự bắt đầu được nhận dạng bởi một thiết bị không dây khác.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Nói chung sáng chế đề cập đến truyền thông không dây, và cụ thể hơn đến lập lịch nhiều khe với việc truyền lặp lại khối truyền tải có các phiên bản dư khác nhau.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các hệ thống truyền thông không dây được triển khai rộng rãi để cung cấp các loại nội dung truyền thông khác nhau như thoại, video, dữ liệu gói, gửi tin nhắn, phát quảng bá, v.v.. Các hệ thống này có thể hỗ trợ truyền thông với nhiều người dùng bằng cách dùng chung tài nguyên hệ thống có sẵn (ví dụ, thời gian, tần số, và công suất). Các ví dụ về các hệ thống đa truy cập như vậy bao gồm các hệ thống thế hệ thứ tư (fourth generation - 4G) như hệ thống tiến hóa dài hạn (Long Term Evolution - LTE) hoặc hệ thống LTE tiên tiến (LTE-Advanced - LTE-A), và hệ thống thế hệ thứ năm (fifth generation - 5G) mà có thể được gọi là hệ thống vô tuyến mới (New Radio - NR). Các hệ thống này có thể sử dụng các công nghệ như công nghệ đa truy cập phân chia theo mã (code division multiple access - CDMA), đa truy cập phân chia theo thời gian (time division multiple access - TDMA), 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 ghép kênh phân chia theo tần số trực giao trải phổ biến đổi Fourier rời rạc (discrete Fourier transform-spread-orthogonal frequency division multiplexing - DFT-S-OFDM). Hệ thống truyền thông đa truy cập không dây có thể bao gồm một số trạm gốc hoặc nút truy cập mạng, mỗi trạm hoặc nút này hỗ trợ đồng thời việc truyền thông cho nhiều thiết bị truyền thông, các thiết bị này có thể được gọi khác là thiết bị người dùng (user equipment - UE).

Để tránh các xung đột giữa các cuộc truyền từ các thiết bị không dây khác nhau trong hệ thống truyền thông không dây, trạm gốc có thể điều khiển việc lập lịch các cuộc truyền bằng các thiết bị không dây khác nhau. Trong hệ thống truyền thông không dây, trạm gốc và UE có thể truyền thông trong các khe tương ứng với các tài nguyên tần số và thời gian nhất định của kênh không dây. Mỗi khe có thể bao gồm một số chu kỳ ký hiệu và tương ứng với một băng thông. Mỗi khe có thể bao gồm kênh điều khiển để truyền tải thông tin điều khiển và kênh dữ liệu dùng chung để truyền dữ liệu đường lên và/hoặc

đường xuống. Trạm gốc có thể truyền các thông tin cấp phép lập lịch trên kênh điều khiển của khe phân bổ một vài hoặc tất cả kênh dữ liệu dùng chung của khe đến thiết bị không dây. Thiết bị không dây có thể truyền hoặc thu dữ liệu bằng cách dùng kênh dữ liệu dùng chung theo thông tin cấp phép lập lịch. Trong một số trường hợp, thông tin cấp phép lập lịch có thể chỉ báo một hoặc nhiều khe được gộp, trong đó hai hoặc nhiều khe có thể được kết hợp để tạo ra kênh dữ liệu dùng chung dài hơn trải trên khoảng thời gian dài hơn mà không bao gồm kênh điều khiển xen giữa.

Một số hệ thống truyền thông không dây có thể cũng hỗ trợ các kỹ thuật quản lý lỗi cho phép phân phối dữ liệu kỹ thuật số một cách tin cậy trên các kênh truyền không không tin cậy. Các ví dụ về các kỹ thuật quản lý lỗi này bao gồm các sơ đồ sửa lỗi trước (forward error correction - FEC) và các sơ đồ yêu cầu lặp tự động (automatic repeat request - ARQ), trong số các sơ đồ khác. Các sơ đồ FEC sử dụng các bit dư để cho phép các bộ thu sửa các lỗi trong từ mã thu được. Các sơ đồ ARQ sử dụng các bit kiểm tra độ dư vòng (cyclic redundancy check - CRC) thêm vào cuộc truyền để phát hiện các lỗi. Nếu các bit CRC được quan sát và kỳ vọng khác nhau, thì bộ thu xác định rằng lỗi đã xảy ra, loại bỏ cuộc truyền, và gửi thông tin báo không nhận (negative acknowledgement - NACK) để yêu cầu truyền lại. Không giống như ARQ, các kỹ thuật ARQ lai (Hybrid ARQ - HARQ) không hoàn toàn loại bỏ các cuộc truyền chứa các lỗi; ngược lại, bộ thu giải điều chế cuộc truyền đến và chuyển các quyết định mềm đến giai đoạn tiếp theo của hoạt động giải mã. Các quyết định mềm từ cuộc truyền ban đầu và các cuộc truyền lại tiếp theo có thể được kết hợp để cải thiện hiệu suất liên kết. Tuy nhiên, các sơ đồ HARQ hiện có không hỗ trợ hoạt động HARQ khi các khe được gộp.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các kỹ thuật được mô tả đề cập đến các phương pháp, hệ thống, thiết bị, hoặc máy hỗ trợ lập lịch nhiều khe với việc truyền lặp lại khối truyền tải có các phiên bản dư (redundancy version - RV) khác nhau. Nói chung, các kỹ thuật được mô tả hỗ trợ hoạt động HARQ cho các khoảng thời gian truyền (transmission time interval - TTI) gộp bằng cách chỉ báo chuỗi phiên bản dư để truyền thông các phiên bản dư của khối truyền tải trong các TTI gộp.

Theo một ví dụ, thiết bị không dây, như thiết bị người dùng, có thể thu thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information - DCI) từ thiết bị không dây thứ

hai, như trạm gốc. DCI có thể lập lịch việc truyền khối truyền tải trên tập hợp các TTI, và có thể chỉ báo chuỗi phiên bản dư cho khối truyền tải. Theo một số ví dụ, DCI có thể nhận dạng thứ tự trong đó chuỗi các RV được truyền hoặc thu. Theo ví dụ khác, trạm gốc có thể báo hiệu chuỗi RV cho UE, và có thể truyền DCI chỉ báo tập hợp các TTI gộp và RV thứ nhất trong chuỗi các RV của khối truyền tải cần được truyền hoặc thu trong tập hợp các TTI gộp. UE có thể truyền hoặc thu các RV của khối truyền tải trong tập hợp các TTI gộp bắt đầu bằng RV thứ nhất được chỉ báo trong DCI. Theo một số ví dụ, trạm gốc có thể lựa chọn chuỗi RV dựa vào tiêu chí chuỗi, như tiêu chí hiệu suất hoặc tiêu chí tự giải mã. Trạm gốc và UE sau đó có thể truyền hoặc thu tập hợp các phiên bản dư của khối truyền tải trong tập hợp các TTI gộp dựa ít nhất một phần vào chuỗi phiên bản dư.

Sáng chế đề cập đến phương pháp truyền thông không dây. Phương pháp này có thể bao gồm bước thu, tại thiết bị không dây, thông tin điều khiển đường xuống tương ứng với việc truyền khối truyền tải trên tập hợp các khoảng thời gian truyền (transmission time interval - TTI) liên tiếp, nhận dạng chuỗi phiên bản dư cho khối truyền tải, và truyền hoặc thu tập hợp các phiên bản dư của khối truyền tải trong tập hợp các TTI liên tiếp dựa vào chuỗi phiên bản dư.

Sáng chế đề cập đến máy để truyền thông không dây. Máy này có thể bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ truyền thông điện tử với bộ xử lý, và các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ. Các lệnh có thể thực thi bởi bộ xử lý khiến cho máy thu, tại thiết bị không dây, thông tin điều khiển đường xuống tương ứng với việc truyền khối truyền tải trên tập hợp các khoảng thời gian truyền (transmission time interval - TTI) liên tiếp, nhận dạng chuỗi phiên bản dư cho khối truyền tải, và truyền hoặc thu tập hợp các phiên bản dư của khối truyền tải trong tập hợp các TTI liên tiếp dựa vào chuỗi phiên bản dư.

Sáng chế đề cập đến máy khác để truyền thông không dây. Máy này có thể bao gồm phương tiện thu, tại thiết bị không dây, thông tin điều khiển đường xuống tương ứng với việc truyền khối truyền tải trên tập hợp các khoảng thời gian truyền (transmission time interval - TTI) liên tiếp, nhận dạng chuỗi phiên bản dư cho khối truyền tải, và truyền hoặc thu tập hợp các phiên bản dư của khối truyền tải trong tập hợp các TTI liên tiếp dựa vào chuỗi phiên bản dư.

Sáng chế đề cập đến phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ mã để truyền thông không dây. Mã này có thể bao gồm các lệnh có thể thực thi bởi bộ xử lý để

thu, tại thiết bị không dây, thông tin điều khiển đường xuống tương ứng với việc truyền khối truyền tải trên tập hợp các khoảng thời gian truyền (transmission time interval - TTI) liên tiếp, nhận dạng chuỗi phiên bản dư cho khối truyền tải, và truyền hoặc thu tập hợp các phiên bản dư của khối truyền tải trong tập hợp các TTI liên tiếp dựa vào chuỗi phiên bản dư.

Theo một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, thiết bị không dây có thể được tạo cấu hình trước với chuỗi phiên bản dư.

Một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể còn bao gồm các hoạt động, dấu hiệu, phương tiện, hoặc các lệnh để xử lý thông tin điều khiển đường xuống để nhận dạng phiên bản dư bắt đầu trong chuỗi phiên bản dư.

Một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể còn bao gồm các hoạt động, dấu hiệu, phương tiện, hoặc các lệnh để cho các phiên bản dư tiếp theo xuất hiện sau phiên bản dư bắt đầu trong chuỗi phiên bản dư có thể là phiên bản dư 2, phiên bản dư 3, và phiên bản dư 1.

Theo một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, thông tin điều khiển đường xuống lập lịch việc truyền khối truyền tải trên tập hợp các TTI liên tiếp.

Một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể còn bao gồm các hoạt động, dấu hiệu, phương tiện, hoặc các lệnh để xử lý thông tin điều khiển đường xuống để nhận dạng chỉ báo mà nhận dạng phiên bản dư bắt đầu trong chuỗi phiên bản dư.

Theo một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, việc nhận dạng chuỗi phiên bản dư có thể bao gồm các hoạt động, dấu hiệu, phương tiện, hoặc các lệnh để xử lý báo hiệu mà tạo cấu hình thiết bị không dây với chuỗi phiên bản dư dựa vào tiêu chí chuỗi.

Theo một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, tiêu chí chuỗi bao gồm tiêu chí hiệu suất.

Theo một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, tiêu chí chuỗi bao gồm tiêu chí tự giải mã.

Theo một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, chuỗi phiên bản dư bao gồm phiên bản dư thứ nhất và phiên bản đảo ngược bit của phiên bản dư thứ nhất.

Theo một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, chuỗi phiên bản dư bao gồm một phiên bản dư.

Theo một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, việc truyền hoặc thu tập hợp các phiên bản dư của khối truyền tải trong tập hợp các TTI liên tiếp có thể bao gồm các hoạt động, dấu hiệu, phương tiện, hoặc các lệnh để truyền hoặc thu phiên bản dư thứ nhất của tập hợp các phiên bản dư và lần lặp của phiên bản dư thứ nhất trong tập con TTI thứ nhất của tập hợp các tập con TTI thuộc tập hợp các TTI liên tiếp.

Một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể còn bao gồm các hoạt động, dấu hiệu, phương tiện, hoặc các lệnh để xác định kích thước của tập con TTI thứ nhất, trong đó số lần lặp của phiên bản dư thứ nhất được truyền hoặc thu trong tập con TTI thứ nhất có thể dựa vào kích thước được xác định.

Một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể còn bao gồm các hoạt động, dấu hiệu, phương tiện, hoặc các lệnh để nhận dạng tập hợp các tập con TTI dựa vào mức gộp, tỉ lệ mã hóa, hoặc tổ hợp của chúng.

Một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể còn bao gồm các hoạt động, dấu hiệu, phương tiện, hoặc các lệnh để truyền hoặc thu cuộc truyền lại của tập hợp các phiên bản dư của khối truyền tải trong tập hợp các TTI thứ hai dựa vào chuỗi phiên bản dư thứ hai khác với chuỗi phiên bản dư.

Theo một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, việc truyền hoặc thu tập hợp các phiên bản dư của khối truyền tải có thể bao gồm các hoạt động, dấu hiệu, phương tiện, hoặc các lệnh để truyền hoặc thu

cuộc truyền thứ nhất bao gồm tập con thứ nhất của các phiên bản dư của khối truyền tải tương ứng với tập con thứ nhất của chuỗi phiên bản dư, và truyền hoặc thu cuộc truyền thứ hai bao gồm tập con thứ hai của các phiên bản dư của khối truyền tải tương ứng với tập con thứ hai của chuỗi phiên bản dư.

Sáng chế đề cập đến phương pháp truyền thông không dây. Phương pháp này có thể bao gồm bước truyền, bằng thiết bị không dây, thông tin điều khiển đường xuống tương ứng với việc truyền khối truyền tải trên tập hợp các khoảng thời gian truyền (TTI) liên tiếp, nhận dạng chuỗi phiên bản dư cho khối truyền tải, và truyền hoặc thu tập hợp các phiên bản dư của khối truyền tải trong tập hợp các TTI liên tiếp dựa vào chuỗi phiên bản dư.

Sáng chế đề cập đến máy để truyền thông không dây. Máy này có thể bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ truyền thông điện tử với bộ xử lý, và các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ. Các lệnh có thể thực thi bởi bộ xử lý để khiến cho máy truyền, bằng thiết bị không dây, thông tin điều khiển đường xuống tương ứng với việc truyền khối truyền tải trên tập hợp các khoảng thời gian truyền (transmission time interval - TTI) liên tiếp, nhận dạng chuỗi phiên bản dư cho khối truyền tải, và truyền hoặc thu tập hợp các phiên bản dư của khối truyền tải trong tập hợp các TTI liên tiếp dựa vào chuỗi phiên bản dư.

Sáng chế đề cập đến máy khác để truyền thông không dây. Máy này có thể bao gồm phương tiện truyền, bằng thiết bị không dây, thông tin điều khiển đường xuống tương ứng với việc truyền khối truyền tải trên tập hợp các khoảng thời gian truyền (transmission time interval - TTI) liên tiếp, nhận dạng chuỗi phiên bản dư cho khối truyền tải, và truyền hoặc thu tập hợp các phiên bản dư của khối truyền tải trong tập hợp các TTI liên tiếp dựa vào chuỗi phiên bản dư.

Sáng chế đề cập đến phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ mã để truyền thông không dây. Mã này có thể bao gồm các lệnh có thể thực thi bởi bộ xử lý để truyền, bởi thiết bị không dây, thông tin điều khiển đường xuống tương ứng với việc truyền khối truyền tải trên tập hợp các khoảng thời gian truyền (transmission time interval - TTI) liên tiếp, nhận dạng chuỗi phiên bản dư cho khối truyền tải, và truyền hoặc thu tập hợp các phiên bản dư của khối truyền tải trong tập hợp các TTI liên tiếp dựa vào chuỗi phiên bản dư.

Một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể còn bao gồm các hoạt động, dấu hiệu, phương tiện, hoặc các lệnh để truyền chỉ báo của chuỗi phiên bản dư.

Theo một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, chỉ báo nhận dạng phiên bản dư bắt đầu trong chuỗi phiên bản dư.

Theo một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, chỉ báo này có thể nằm trong trường phiên bản dư của thông tin điều khiển đường xuống, và trong đó phiên bản dư bắt đầu trong chuỗi phiên bản dư có thể là của TTI bắt đầu của tập hợp các TTI liên tiếp.

Một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể còn bao gồm các hoạt động, dấu hiệu, phương tiện, hoặc các lệnh để cho các phiên bản dư tiếp theo xuất hiện sau phiên bản dư bắt đầu trong chuỗi phiên bản dư có thể là phiên bản dư 2, phiên bản dư 3, và phiên bản dư 1.

Theo một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, chỉ báo này có thể được truyền trong thông tin điều khiển đường xuống.

Theo một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, chỉ báo này có thể được truyền trong báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến.

Theo một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, thông tin điều khiển đường xuống lập lịch việc truyền khối truyền tải trên tập hợp các TTI liên tiếp.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 minh họa ví dụ về hệ thống truyền thông không dây hỗ trợ lập lịch nhiều khe với việc truyền lặp lại khối truyền tải có các phiên bản dư khác nhau theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.2 minh họa ví dụ về hệ thống truyền thông không dây hỗ trợ lập lịch nhiều khe với việc truyền lặp lại khối truyền tải có các phiên bản dư khác nhau theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.3 minh hoạ ví dụ về lưu đồ quy trình trong hệ thống truyền thông không dây hỗ trợ lập lịch nhiều khe với việc truyền lặp lại khối truyền tải có các phiên bản dư khác nhau theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.4 minh hoạ ví dụ về sơ đồ truyền phiên bản dư trong hệ thống truyền thông không dây hỗ trợ lập lịch nhiều khe với việc truyền lặp lại khối truyền tải có các phiên bản dư khác nhau theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.5 minh hoạ ví dụ về sơ đồ truyền phiên bản dư trong hệ thống truyền thông không dây hỗ trợ lập lịch nhiều khe với việc truyền lặp lại khối truyền tải có các phiên bản dư khác nhau theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.6 minh hoạ ví dụ về sơ đồ truyền phiên bản dư trong hệ thống truyền thông không dây hỗ trợ lập lịch nhiều khe với việc truyền lặp lại khối truyền tải có các phiên bản dư khác nhau theo các khía cạnh của sáng chế.

Các hình vẽ từ Fig.7 đến Fig.9 là các sơ đồ khối về thiết bị hỗ trợ lập lịch nhiều khe với việc truyền lặp lại khối truyền tải có các phiên bản dư khác nhau theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.10 minh hoạ sơ đồ khối về hệ thống bao gồm UE hỗ trợ lập lịch nhiều khe với việc truyền lặp lại khối truyền tải có các phiên bản dư khác nhau theo các khía cạnh của sáng chế.

Các hình vẽ từ Fig.11 đến Fig.13 là các sơ đồ khối về thiết bị hỗ trợ lập lịch nhiều khe với việc truyền lặp lại khối truyền tải có các phiên bản dư khác nhau theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.14 minh hoạ sơ đồ khối về hệ thống bao gồm trạm gốc hỗ trợ lập lịch nhiều khe với việc truyền lặp lại khối truyền tải có các phiên bản dư khác nhau theo các khía cạnh của sáng chế.

Các hình vẽ từ Fig.15 đến Fig.18 minh hoạ các phương pháp lập lịch nhiều khe với việc truyền lặp lại khối truyền tải có các phiên bản dư khác nhau theo các khía cạnh của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các kỹ thuật được mô tả hỗ trợ lập lịch nhiều khe với việc truyền lặp lại khối truyền tải có các phiên bản dư khác nhau. Nói chung, các kỹ thuật được mô tả hỗ trợ hoạt động

HARQ cho các khoảng thời gian truyền (transmission time interval - TTI) gộp bằng cách chỉ báo chuỗi phiên bản dư để truyền thông các phiên bản dư của khối truyền tải trong các TTI gộp.

Theo một ví dụ, thiết bị không dây thứ nhất (ví dụ, trạm gốc) có thể truyền thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information - DCI) đến thiết bị không dây thứ hai (ví dụ, thiết bị người dùng (user equipment - UE)). DCI có thể lập lịch việc truyền khối truyền tải trên tập hợp các TTI gộp. Theo một số ví dụ, DCI có thể chỉ báo rằng thiết bị không dây thứ hai sẽ truyền dữ liệu đến, hoặc thu dữ liệu từ, thiết bị không dây thứ nhất trong tập hợp các TTI. Thiết bị không dây thứ hai có thể thu DCI và nhận dạng chuỗi phiên bản dư để truyền hoặc thu khối truyền tải trên tập hợp các TTI. Thiết bị không dây thứ hai sau đó có thể truyền hoặc thu các phiên bản dư của khối truyền tải trong tập hợp các TTI theo chuỗi phiên bản dư. Theo một số ví dụ, thiết bị không dây thứ hai có thể truyền hoặc thu phiên bản dư thứ nhất theo phiên bản dư bắt đầu được nhận dạng hoặc nếu không thì được chỉ báo bằng thiết bị không dây thứ nhất. Các kỹ thuật này có thể được sử dụng để cho phép hoạt động yêu cầu lặp tự động lai (hybrid automatic repeat request - HARQ) cho khối truyền tải được truyền thông trong tập hợp các TTI gộp, như tập hợp các khe gộp hoặc các khe nhỏ gộp.

Các kỹ thuật gộp khe có thể cho phép tập hợp các TTI được phân bổ cho thiết bị không dây trong một cấp phép lập lịch. Các TTI có thể được cấp phép để truyền hoặc thu các phiên bản dư của khối truyền tải trong các TTI gộp. Theo một số ví dụ, các kỹ thuật được mô tả ở đây có thể được sử dụng để hỗ trợ hoạt động HARQ khi nhiều phiên bản dư của khối truyền tải được truyền thông trong các TTI gộp. Để tạo thuận lợi cho hoạt động HARQ có gộp TTI, các phiên bản dư được truyền trong tập hợp các TTI có thể được xác định dựa vào chuỗi phiên bản dư, báo hiệu từ một thiết bị không dây khác trong hệ thống truyền thông không dây, hoặc tổ hợp của chúng.

Theo một ví dụ, thiết bị không dây thứ nhất (ví dụ, trạm gốc) có thể truyền DCI để lập lịch hoặc kích hoạt việc truyền các phiên bản dư của khối truyền tải trong tập hợp các TTI. DCI có thể chỉ báo rằng thiết bị không dây thứ hai (ví dụ, thiết bị người dùng (user equipment - UE)) sẽ truyền dữ liệu đến, hoặc thu dữ liệu từ, thiết bị không dây thứ nhất trong tập hợp các TTI. Thiết bị không dây thứ nhất cũng có thể truyền chỉ báo của chuỗi phiên bản dư (ví dụ, phiên bản dư bắt đầu) đến thiết bị không dây thứ hai.

Thiết bị không dây thứ hai có thể thu DCI và nhận dạng các TTI trong đó thiết bị này sẽ truyền hoặc thu các phiên bản dư của khối truyền tải. Phiên bản dư của khối truyền tải có thể chỉ tổ hợp cụ thể của các bit thông tin và các bit không phải thông tin (ví dụ, các bit chẵn lẻ), trong đó mỗi phiên bản dư khác nhau có thể có tổ hợp khác nhau gồm các bit thông tin và các bit không phải thông tin. Thiết bị không dây thứ hai có thể xác định các phiên bản dư nào của khối truyền tải để truyền hoặc kỳ vọng thu trong tập hợp các TTI dựa ít nhất một phần vào chuỗi phiên bản dư.

Chuỗi phiên bản dư có thể là thứ tự trong đó các phiên bản dư của khối truyền tải được truyền. Chuỗi phiên bản dư có thể được lưu trữ cục bộ bởi UE (ví dụ, được tạo cấu hình trước với chuỗi phiên bản dư) hoặc có thể được tạo cấu hình bởi báo hiệu lớp cao hơn dựa ít nhất một phần vào tiêu chí chuỗi (ví dụ, tiêu chí hiệu suất và/hoặc tiêu chí tự giải mã). Theo một số ví dụ, các phiên bản dư để truyền có thể được nhận dạng dựa ít nhất một phần vào báo hiệu từ thiết bị không dây khác trong hệ thống truyền thông không dây, ví dụ, thiết bị không dây thứ nhất. Ví dụ, thiết bị không dây thứ hai có thể thu định danh của phiên bản dư bắt đầu từ thiết bị không dây thứ nhất. Thiết bị không dây thứ hai có thể truyền hoặc thu các phiên bản dư theo chuỗi phiên bản dư, bắt đầu bằng phiên bản dư bắt đầu được nhận dạng.

Các khía cạnh của sáng chế ban đầu được mô tả trong ngữ cảnh của hệ thống truyền thông không dây. Các khía cạnh của sáng chế còn được minh họa và mô tả dựa trên các sơ đồ máy, sơ đồ hệ thống và lưu đồ liên quan đến lập lịch nhiều khe với việc truyền lặp lại khối truyền tải có các phiên bản dư khác nhau.

Fig.1 thể hiện ví dụ về hệ thống truyền thông không dây 100 theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Hệ thống truyền thông không dây 100 bao gồm các trạm gốc 105, các UE 115, và mạng lõi 130. Trong một số ví dụ, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể là mạng tiến hóa dài hạn (Long Term Evolution - LTE), mạng LTE tiên tiến (LTE-Advanced - LTE-A), hoặc mạng vô tuyến mới (New Radio - NR). Trong một số trường hợp, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể hỗ trợ truyền thông băng rộng nâng cao, truyền thông siêu tin cậy (ví dụ, nền tảng cốt lõi), truyền thông độ trễ thấp, hoặc truyền thông với các thiết bị giá thành thấp và ít phức tạp.

Các trạm gốc 105 có thể truyền thông không dây với các UE 115 qua một hoặc nhiều anten của trạm gốc. Các trạm gốc 105 mô tả ở đây có thể bao gồm hoặc có thể được

người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này gọi là trạm thu phát gốc, trạm gốc vô tuyến, điểm truy cập, bộ thu phát vô tuyến, nút B (NodeB-NB), nút B cải tiến (eNodeB - eNB), nút B thế hệ tiếp theo (gNB) hoặc nút B giga (một trong các nút này được gọi là gNB), NodeB gia đình, eNodeB gia đình hoặc một số thuật ngữ phù hợp khác. Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể bao gồm các trạm gốc 105 thuộc các loại khác nhau (ví dụ, trạm gốc ô macro hoặc trạm gốc ô nhỏ). Các UE 115 được mô tả trong bản mô tả này có thể có khả năng truyền thông với các loại trạm gốc 105 khác nhau và thiết bị mạng bao gồm eNB marco, eNB ô nhỏ, gNB, trạm gốc chuyển tiếp và các thiết bị tương tự.

Mỗi trạm gốc 105 có thể được kết hợp với vùng phủ sóng địa lý 110 cụ thể trong đó các cuộc truyền thông với các UE 115 khác nhau được hỗ trợ. Mỗi trạm gốc 105 có thể cung cấp sự phủ sóng truyền thông cho vùng phủ sóng địa lý 110 tương ứng thông qua các liên kết truyền thông 125, và các liên kết truyền thông 125 giữa trạm gốc 105 và UE 115 có thể sử dụng một hoặc nhiều sóng mang. Liên kết truyền thông 125 thể hiện trong hệ thống truyền thông không dây 100 có thể bao gồm các cuộc truyền đường lên từ UE 115 đến trạm gốc 105, hoặc các cuộc truyền đường xuống, từ trạm gốc 105 đến UE 115. Các cuộc truyền đường xuống có thể cũng được gọi là các cuộc truyền liên kết xuôi trong khi các cuộc truyền đường lên có thể cũng được gọi là các cuộc truyền liên kết ngược.

Vùng phủ sóng địa lý 110 cho trạm gốc 105 có thể được chia thành các sector tạo thành chỉ một phần của vùng phủ sóng địa lý 110, và mỗi sector có thể được kết hợp với ô. Ví dụ, mỗi trạm gốc 105 có thể cung cấp sự phủ sóng truyền thông cho ô macro, ô nhỏ, điểm truy cập, hoặc các loại ô khác hoặc các kết hợp khác nhau của chúng. Trong một số ví dụ, trạm gốc 105 có thể di động và do đó cung cấp sự phủ sóng truyền thông cho vùng phủ sóng địa lý 110 di động. Trong một số ví dụ, các vùng phủ sóng địa lý 110 khác nhau kết hợp với các công nghệ khác nhau có thể chồng lấn, và các vùng phủ sóng địa lý 110 chồng lấn kết hợp với các công nghệ khác nhau có thể được hỗ trợ bởi cùng một trạm gốc 105 hoặc bởi các trạm gốc 105 khác nhau. Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể bao gồm, ví dụ, mạng LTE/LTE-A hoặc NR không đồng nhất trong đó các loại trạm gốc 105 khác nhau cung cấp sự phủ sóng cho các vùng phủ sóng địa lý 110 khác nhau.

Thuật ngữ “ô” chỉ thực thể truyền thông logic dùng để truyền thông với trạm gốc 105 (ví dụ qua sóng mang), và có thể được kết hợp với mã định danh để phân biệt các ô lân cận (ví dụ mã định danh ô vật lý (physical cell identifier - PCID), mã định danh ô ảo

(virtual cell identifier - VCID)) hoạt động thông qua sóng mang giống nhau hoặc khác nhau. Trong một số ví dụ, sóng mang có thể hỗ trợ nhiều ô, và các ô khác nhau có thể được tạo cấu hình theo các loại giao thức khác nhau (ví dụ truyền thông kiểu máy (machine-type communication - MTC), internet vạn vật kết nối băng hẹp (narrowband Internet-of-Things - NB-IoT), băng rộng di động nâng cao (enhanced mobile broadband - eMBB), hoặc giao thức khác) mà có thể cung cấp quyền truy cập cho các loại thiết bị khác nhau. Trong một số trường hợp, thuật ngữ “ô” có thể chỉ một phần của vùng phủ sóng địa lý 110 (ví dụ sector) mà thực thể logic hoạt động trên đó.

Các UE 115 có thể được phân tán khắp hệ thống truyền thông không dây 100, và mỗi UE 115 có thể là cố định hoặc di động. UE 115 có thể cũng được gọi là thiết bị di động, thiết bị không dây, thiết bị từ xa, thiết bị cầm tay, hoặc thiết bị thuê bao, hoặc một thuật ngữ phù hợp khác nào đó, trong đó “thiết bị” có thể cũng được gọi là đơn vị, trạm, thiết bị đầu cuối, hoặc máy khách. UE 115 có thể cũng là thiết bị điện tử cá nhân như điện thoại di động, thiết bị hỗ trợ số cá nhân (personal digital assistant - PDA), máy tính bảng, máy tính xách tay, hoặc máy tính cá nhân. Trong một số ví dụ, UE 115 có thể cũng chỉ trạm vòng lặp cục bộ không dây (wireless local loop - WLL), thiết bị internet vạn vật kết nối (IoT), thiết bị internet mọi vật kết nối (IoE), hoặc thiết bị MTC, hoặc tương tự, mà có thể được thực hiện ở các thiết bị khác nhau như các dụng cụ, các phương tiện, các dụng cụ đo, hoặc tương tự.

Một số UE 115, như các thiết bị MTC hoặc IoT, có thể là các thiết bị giá thành thấp hoặc ít phức tạp, và có thể cung cấp truyền thông tự động giữa các máy (tức là, qua truyền thông máy với máy (Machine-to-Machine - M2M)). M2M hoặc MTC có thể chỉ các công nghệ truyền thông dữ liệu cho phép các thiết bị truyền thông với nhau hoặc với trạm gốc 105 mà không có sự can thiệp của con người. Trong một số ví dụ, truyền thông M2M hoặc MTC có thể bao gồm truyền thông từ các thiết bị mà tích hợp các bộ cảm biến hoặc dụng cụ đo để đo hoặc thu thông tin và chuyển tiếp thông tin đó đến máy chủ trung tâm hoặc chương trình ứng dụng mà có thể sử dụng thông tin hoặc trình diễn thông tin đến người tương tác với chương trình hoặc ứng dụng này. Một số UE 115 có thể được thiết kế để thu thập thông tin hoặc cho phép chạy máy tự động. Ví dụ về các ứng dụng cho các thiết bị MTC bao gồm định lượng thông minh, giám sát kiểm kê, giám sát mức nước, giám sát thiết bị, giám sát chăm sóc sức khỏe, giám sát thể giới hoang dã, giám sát thời tiết và sự

kiện địa chất, quản lý và theo dõi hạm đội, cảm biến an ninh từ xa, điều khiển truy cập vật lý và nạp tiền kinh doanh dựa trên giao dịch.

Một số UE 115 có thể được tạo cấu hình để sử dụng các chế độ hoạt động mà làm giảm mức tiêu thụ công suất, như truyền thông bán song công (ví dụ chế độ hỗ trợ truyền thông một chiều thông qua việc truyền hoặc thu, chứ không phải đồng thời việc truyền và thu). Trong một số ví dụ truyền thông bán song công có thể được thực hiện ở tốc độ đỉnh giảm. Các kỹ thuật bảo toàn công suất khác cho các UE 115 bao gồm đi vào chế độ “ngủ sâu” tiết kiệm điện năng khi không tham gia vào truyền thông hoạt động, hoặc hoạt động trên băng thông giới hạn (ví dụ, theo truyền thông băng hẹp). Trong một số trường hợp, các UE 115 có thể được thiết kế để hỗ trợ các chức năng nền tảng (các chức năng nền tảng cốt lõi) và hệ thống truyền thông không dây 100 có thể được tạo cấu hình để cung cấp các cuộc truyền thông siêu tin cậy cho các chức năng này.

Trong một số trường hợp, UE 115 có thể cũng có khả năng truyền thông trực tiếp với các UE 115 khác (ví dụ sử dụng giao thức ngang hàng (peer-to-peer-P2P) hoặc thiết bị đến thiết bị (device-to-device-D2D)). Một hoặc nhiều nhóm UE 115 sử dụng các cuộc truyền thông D2D có thể nằm trong vùng phủ sóng địa lý 110 của trạm gốc 105. Các UE 115 khác trong nhóm như vậy có thể nằm ngoài vùng phủ sóng địa lý 110 của trạm gốc 105, hoặc nói cách khác không có khả năng thu các cuộc truyền từ trạm gốc 105. Trong một số trường hợp, các nhóm UE 115 truyền thông qua các cuộc truyền thông D2D có thể sử dụng hệ thống một-nhiều (1:M) trong đó mỗi UE 115 truyền đến mọi UE 115 khác trong nhóm. Trong một số trường hợp, trạm gốc 105 hỗ trợ việc lập lịch (ví dụ, kích hoạt) các tài nguyên cho các cuộc truyền thông D2D. Trong các trường hợp khác, các cuộc truyền thông D2D được thực hiện giữa các UE 115 mà không có sự tham gia của trạm gốc 105.

Các trạm gốc 105 có thể truyền thông với mạng lõi 130 và với trạm gốc khác. Ví dụ, trạm gốc 105 có thể giao tiếp với mạng lõi 130 qua các liên kết backhaul 132 (ví dụ, qua S1, hoặc giao diện khác). Các trạm gốc 105 có thể truyền thông với nhau qua các liên kết backhaul 134 (ví dụ, qua X2, hoặc giao diện khác) một cách trực tiếp (ví dụ, trực tiếp giữa các trạm gốc 105) hoặc gián tiếp (ví dụ, qua mạng lõi 130).

Mạng lõi 130 này có thể cung cấp các chức năng xác thực người dùng, ủy quyền truy cập, theo dõi, kết nối giao thức Internet (IP - Internet Protocol), và các chức năng truy

cập, định tuyến, hoặc di động khác. Mạng lõi 130 có thể là lõi gói cải tiến (evolved packet core - EPC), lõi này có thể bao gồm ít nhất một thực thể quản lý di động (mobility management entity - MME), ít nhất một cổng phục vụ (serving gateway - S-GW), và ít nhất một cổng mạng dữ liệu gói (packet data network (PDN) packet gateway - P-GW). MME có thể quản lý các chức năng tầng không truy cập (ví dụ, mặt phẳng điều khiển) như tính di động, xác thực, và quản lý kênh mang cho các UE 115 được phục vụ bởi các trạm gốc 105 kết hợp với EPC. Các gói giao thức internet người dùng (Internet Protocol-IP) có thể được truyền qua cổng S-GW, bản thân cổng này có thể được nối với cổng P-GW. Cổng P-GW có thể cung cấp chức năng phân bổ địa chỉ IP cũng như các chức năng khác. Cổng P-GW có thể được nối với các dịch vụ IP của các nhà khai thác mạng. Dịch vụ IP của nhà khai thác có thể bao gồm dịch vụ truy cập mạng Internet, Intranet, Phân hệ Đa phương tiện IP (IP Multimedia Subsystem - IMS), và Dịch vụ cung cấp chuyên mạch gói (packet-switched - PS).

Ít nhất một số trong các thiết bị mạng, như trạm gốc 105 có thể bao gồm các thành phần phụ như thực thể mạng truy cập, mà có thể là ví dụ của bộ điều khiển nút truy cập (access node controller - ANC). Mỗi thực thể mạng truy cập có thể truyền thông với các UE 115 thông qua các thực thể truyền qua mạng truy cập khác, mỗi trong số các thực thể này có thể được gọi là đầu vô tuyến, đầu vô tuyến thông minh, hoặc điểm truyền/nhận (transmission/reception point - TRP). Trong một số cấu hình, các chức năng khác nhau của mỗi thực thể mạng truy cập hoặc trạm gốc 105 có thể được phân phối trên các thiết bị mạng khác nhau (ví dụ các đầu vô tuyến và các bộ điều khiển mạng truy cập) hoặc được hợp nhất thành một thiết bị mạng duy nhất (ví dụ trạm gốc 105).

Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể hoạt động bằng cách sử dụng một hoặc nhiều băng tần số, thông thường nằm trong phạm vi từ 300 MHz đến 300 GHz. Nói chung, vùng từ 300 Mhz đến 3 GHz được biết đến là vùng tần số siêu cao (ultra-high frequency - UHF) hoặc băng tần deximet, vì các bước sóng có độ dài nằm trong khoảng từ xấp xỉ một deximet đến một mét. Các sóng UHF có thể bị chặn hoặc đổi hướng bởi các tòa nhà và các yếu tố môi trường. Tuy nhiên, các sóng này có thể xuyên qua các cấu trúc đủ để ô macro để cung cấp dịch vụ cho các UE 115 đặt trong nhà. Việc truyền sóng UHF có thể được kết hợp với các anten nhỏ hơn và khoảng ngắn hơn (ví dụ, nhỏ hơn 100 km) so với việc truyền nhờ sử dụng các tần số nhỏ hơn và các sóng dài hơn của phần phổ tần số cao (high frequency - HF) hoặc tần số rất cao (very high frequency - VHF) của phổ dưới 300MHz.

Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể cũng hoạt động trong vùng tần số siêu cao (super high frequency - SHF) nhờ sử dụng các băng tần số từ 3 GHz đến 30 GHz, còn được biết đến là băng tần xentimet. Vùng SHF bao gồm các băng tần như các băng tần công nghiệp, khoa học và y tế (industrial, scientific, and medical - ISM) 5 GHz, mà có thể được sử dụng theo kiểu cơ hội bởi các thiết bị mà có thể chịu được nhiễu từ các người dùng khác.

Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể cũng hoạt động ở vùng tần số cực cao (extremely high frequency - EHF) của phổ (ví dụ từ 30 GHz đến 300 GHz), còn được biết đến là băng tần milimet. Trong một số ví dụ, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể hỗ trợ truyền thông sóng milimet (millimeter wave - mmW) giữa các UE 115 và các trạm gốc 105, và các anten EHF của các thiết bị tương ứng có thể thậm chí nhỏ hơn và được bố trí cách gần hơn so với các anten UHF. Trong một số trường hợp, điều này có thể tạo thuận lợi cho việc sử dụng các mảng anten trong UE 115. Tuy nhiên, sự lan truyền các cuộc truyền EHF có thể bị suy yếu do khí quyển thậm chí nhiều hơn và khoảng ngắn hơn so với các cuộc truyền SHF hoặc UHF. Các kỹ thuật bộc lộ ở đây có thể được sử dụng trên các cuộc truyền sử dụng một hoặc nhiều vùng tần số khác, và việc sử dụng có chỉ định các băng tần trên các vùng tần số này có thể khác nhau theo từng nước hoặc cơ quan điều tiết.

Trong một số trường hợp, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể sử dụng cả băng phổ tần số vô tuyến được cấp phép và được miễn cấp phép. Ví dụ, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể sử dụng công nghệ truy cập được hỗ trợ cấp phép (License Assisted Access - LAA), công nghệ truy cập vô tuyến được miễn cấp phép LTE (LTE Unlicensed - LTE U) hoặc công nghệ NR ở băng tần được miễn cấp phép như băng tần ISM 5GHz. Khi hoạt động ở các băng phổ tần số vô tuyến được miễn cấp phép, các thiết bị không dây như các trạm gốc 105 và các UE 115 có thể sử dụng thủ tục nghe trước khi nói (listen-before-talk - LBT) để bảo đảm kênh tần số là rỗi trước khi truyền dữ liệu. Trong một số trường hợp, các hoạt động trong các băng tần được miễn cấp phép có thể được dựa trên cấu hình cộng gộp sóng mang cùng với các sóng mang thành phần hoạt động ở băng tần được cấp phép (ví dụ LAA). Các hoạt động ở phổ được miễn cấp phép có thể bao gồm các cuộc truyền đường xuống, các cuộc truyền đường lên, các cuộc truyền ngang hàng hoặc tổ hợp của các cuộc truyền này. Song công ở phổ được miễn cấp phép có thể được dựa trên song công phân chia theo tần số (frequency division duplexing - FDD), song công phân chia theo thời gian (time division duplexing - TDD), hoặc tổ hợp của cả hai.

Trong một số ví dụ, trạm gốc 105 hoặc UE 115 có thể được trang bị nhiều anten, mà có thể được sử dụng để áp dụng các kỹ thuật như phân tập truyền, phân tập thu, truyền thông nhiều đầu vào nhiều đầu ra (multiple-input multiple-output - MIMO), hoặc điều hướng chùm sóng. Ví dụ, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể sử dụng sơ đồ truyền giữa thiết bị truyền (ví dụ trạm gốc 105) và thiết bị thu (ví dụ, UE 115), trong đó thiết bị truyền được trang bị nhiều anten và các thiết bị thu được trang bị một hoặc nhiều anten. Truyền thông MIMO có thể sử dụng kỹ thuật lan truyền tín hiệu nhiều đường để làm tăng hiệu quả phổ bằng cách truyền hoặc thu nhiều tín hiệu thông qua các lớp không gian khác nhau, mà có thể được gọi là ghép kênh không gian. Nhiều tín hiệu có thể, ví dụ, được truyền bởi thiết bị truyền thông qua các anten khác nhau hoặc các kết hợp khác nhau của các anten. Tương tự, nhiều tín hiệu có thể được thu bởi thiết bị thu thông qua các anten khác nhau hoặc các kết hợp khác nhau của các anten. Mỗi trong số nhiều tín hiệu có thể được gọi là dòng không gian riêng rẽ, và có thể mang các bit kết hợp với cùng dòng dữ liệu (ví dụ cùng từ mã) hoặc các dòng dữ liệu khác nhau. Các lớp không gian khác nhau có thể được kết hợp với các cổng anten khác nhau dùng để đo và báo cáo kênh. Các kỹ thuật MIMO bao gồm MIMO một người dùng (single-user MIMO - SU-MIMO) trong đó nhiều lớp không gian được truyền đến cùng thiết bị thu, và MIMO nhiều người dùng (multiple-user MIMO - MU-MIMO) trong đó nhiều lớp không gian được truyền đến nhiều thiết bị.

Kỹ thuật điều hướng chùm sóng, mà có thể cũng được gọi là lọc không gian, truyền có hướng, hoặc thu có hướng, là kỹ thuật xử lý tín hiệu mà có thể được sử dụng ở thiết bị truyền hoặc thiết bị thu (ví dụ trạm gốc 105 hoặc UE 115) để định hình hoặc điều khiển chùm anten (ví dụ, chùm truyền hoặc chùm thu) dọc theo đường không gian giữa thiết bị truyền và thiết bị thu. Kỹ thuật điều hướng chùm sóng có thể được thực hiện bằng cách kết hợp các tín hiệu được truyền thông qua các phần tử anten của mảng anten sao cho các tín hiệu lan truyền theo các hướng cụ thể so với mảng anten trải qua sự giao thoa tăng cường trong khi các tín hiệu khác trải qua sự giao thoa triệt tiêu. Sự điều chỉnh các tín hiệu được truyền thông qua các phần tử anten có thể bao gồm thiết bị truyền hoặc thiết bị thu áp dụng một số độ lệch biên độ và độ lệch pha nhất định cho các tín hiệu được mang thông qua mỗi trong số các phần tử anten gắn với thiết bị. Các điều chỉnh liên quan tới mỗi trong số các phần tử anten có thể được xác định bởi tập hợp trọng số điều hướng chùm sóng gắn

với một hướng cụ thể (ví dụ so với mảng anten của thiết bị truyền hoặc thiết bị thu, hoặc so với một số hướng khác).

Trong một ví dụ, trạm gốc 105 có thể sử dụng nhiều anten hoặc các mảng anten để thực hiện các hoạt động điều hướng chùm sóng cho các cuộc truyền thông có hướng với UE 115. Ví dụ, một số tín hiệu (ví dụ các tín hiệu đồng bộ hóa, các tín hiệu tham chiếu, các tín hiệu chọn chùm, hoặc các tín hiệu điều khiển khác) có thể được truyền bởi trạm gốc 105 nhiều lần khác nhau theo các hướng khác nhau, mà có thể bao gồm tín hiệu được truyền theo các tập hợp trọng số điều hướng chùm sóng khác nhau liên quan tới các hướng truyền khác nhau. Các cuộc truyền theo các hướng chùm khác nhau có thể được sử dụng để nhận dạng (ví dụ bởi trạm gốc 105 hoặc thiết bị thu, như UE 115) hướng chùm cho cuộc truyền và/hoặc thu tiếp theo bởi trạm gốc 105. Một số tín hiệu, như các tín hiệu dữ liệu liên quan tới thiết bị thu cụ thể, có thể được truyền bởi trạm gốc 105 theo một hướng chùm (ví dụ, hướng liên quan tới thiết bị thu, như UE 115). Trong một số ví dụ, hướng chùm liên quan tới các cuộc truyền dọc theo một hướng chùm có thể được xác định dựa ít nhất một phần vào tín hiệu đã được truyền theo các hướng chùm khác nhau. Ví dụ, UE 115 có thể thu một hoặc nhiều trong số các tín hiệu được truyền bởi trạm gốc 105 theo các hướng khác nhau, và UE 115 có thể báo cáo cho trạm gốc 105 chỉ báo về tín hiệu mà nó thu được với chất lượng tín hiệu cao nhất, hoặc chất lượng tín hiệu phù hợp khác. Mặc dù các kỹ thuật này được mô tả có tham chiếu đến các tín hiệu được truyền theo một hoặc nhiều hướng bởi trạm gốc 105, nhưng UE 115 có thể sử dụng các kỹ thuật tương tự để truyền các tín hiệu nhiều lần theo các hướng khác nhau (ví dụ để nhận dạng hướng chùm cho cuộc truyền hoặc thu tiếp theo bởi UE 115), hoặc truyền tín hiệu theo một hướng (ví dụ để truyền dữ liệu đến thiết bị thu).

Thiết bị thu (ví dụ UE 115, mà có thể là ví dụ về thiết bị thu mmW) có thể thử nhiều chùm thu khi thu các tín hiệu khác nhau từ trạm gốc 105, như các tín hiệu đồng bộ hóa, các tín hiệu tham chiếu, các tín hiệu chọn chùm, hoặc các tín hiệu điều khiển khác. Ví dụ, thiết bị thu có thể thử nhiều hướng thu bằng cách thu thông qua các mảng phụ anten khác nhau, bằng cách xử lý các tín hiệu thu được theo các mảng phụ anten khác nhau, bằng cách thu theo các tập hợp trọng số điều hướng chùm sóng thu khác nhau áp dụng cho các tín hiệu thu được ở nhiều phần tử anten của mảng anten, hoặc bằng cách xử lý các tín hiệu thu được theo các tập hợp trọng số điều hướng chùm sóng thu khác nhau áp dụng cho các tín hiệu thu được ở nhiều phần tử anten của mảng anten, bất kỳ trong số các cách này có thể

được gọi là “nghe” theo các chùm thu hoặc các hướng thu khác nhau. Trong một số ví dụ thiết bị thu có thể sử dụng một chùm thu để thu cùng với một hướng chùm (ví dụ khi thu tín hiệu dữ liệu). Một chùm thu có thể được đồng chỉnh theo hướng chùm được xác định dựa ít nhất một phần vào việc nghe theo các hướng chùm thu khác nhau (ví dụ hướng chùm được xác định có cường độ tín hiệu cao nhất, tỷ số tín hiệu trên tạp âm cao nhất, hoặc chất lượng tín hiệu phù hợp khác dựa ít nhất một phần vào việc nghe theo nhiều hướng chùm).

Trong một số trường hợp, các anten của trạm gốc 105 hoặc UE 115 có thể được đặt trong một hoặc nhiều mảng anten, mà có thể hỗ trợ hoạt động MIMO hoặc điều hướng chùm sóng truyền hoặc thu. Ví dụ, một hoặc nhiều anten hoặc mảng anten của trạm gốc có thể được đặt cùng vị trí ở một cụm anten, như tháp anten. Trong một số trường hợp, các anten hoặc mảng anten kết hợp với trạm gốc 105 có thể được đặt ở các vị trí địa lý khác nhau. Trạm gốc 105 có thể có mảng anten với các hàng và cột của các cổng anten mà trạm gốc 105 có thể sử dụng để hỗ trợ việc điều hướng chùm sóng các cuộc truyền thông với UE 115. Tương tự, UE 115 có thể có một hoặc nhiều mảng anten mà có thể hỗ trợ các hoạt động MIMO hoặc điều hướng chùm sóng khác nhau.

Trong một số trường hợp, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể là mạng dựa theo gói hoạt động theo ngăn xếp giao thức chia lớp. Trong mặt phẳng người dùng, truyền thông tại kênh mang hoặc lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (Packet Data Convergence Protocol - PDCP) có thể dựa trên IP. Trong một số trường hợp, lớp điều khiển liên kết vô tuyến (Radio Link Control - RLC) có thể thực hiện phân đoạn và ghép lại gói để truyền thông trên các kênh logic. Lớp điều khiển truy cập môi trường (Medium Access Control - MAC) có thể thực hiện xử lý và ghép kênh ưu tiên đối với các kênh logic vào các kênh truyền tải. Lớp MAC cũng có thể sử dụng HARQ để tạo ra cuộc truyền lại ở lớp MAC để cải thiện hiệu suất liên kết. Trong mặt phẳng điều khiển, lớp giao thức điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control - RRC) có thể cung cấp các hoạt động thiết lập, tạo cấu hình, và duy trì kết nối RRC giữa UE 115 với trạm gốc 105 hoặc mạng lõi 130 hỗ trợ các kênh mang vô tuyến cho dữ liệu mặt phẳng người dùng. Tại lớp vật lý (physical - PHY), các kênh truyền tải có thể được ánh xạ đến các kênh vật lý.

Trong một số trường hợp, các UE 115 và các trạm gốc 105 có thể hỗ trợ các cuộc truyền lại dữ liệu để làm tăng khả năng dữ liệu được nhận thành công. Phản hồi HARQ là một kỹ thuật làm tăng khả năng dữ liệu được nhận đúng trên liên kết truyền thông 125.

HARQ có thể bao gồm kết hợp của phát hiện lỗi (ví dụ sử dụng kiểm tra độ dư vòng (cyclic redundancy check - CRC)), sửa lỗi trước (forward error correction - FEC), và truyền lại (ví dụ yêu cầu lặp tự động (ARQ)). HARQ có thể cải thiện thông lượng ở lớp MAC trong các điều kiện vô tuyến kém (ví dụ các điều kiện tín hiệu trên tạp âm). Trong một số trường hợp, thiết bị không dây có thể hỗ trợ phản hồi HARQ cùng khe, trong đó thiết bị có thể cung cấp phản hồi HARQ trong một khe cụ thể cho dữ liệu được thu ở ký hiệu trước trong khe. Trong các trường hợp khác, thiết bị có thể cung cấp phản hồi HARQ ở khe tiếp theo, hoặc theo một số khoảng cách thời gian khác.

Các khoảng thời gian trong LTE hoặc NR có thể được biểu thị ở dạng bội số của đơn vị thời gian cơ sở, mà có thể, ví dụ, dùng để chỉ chu kỳ lấy mẫu là $T_s = 1/30.720.000$ giây. Các khoảng thời gian của tài nguyên truyền thông có thể được tổ chức theo các khung vô tuyến, mỗi khung có thời khoảng là 10 mili giây (ms), trong đó chu kỳ khung có thể được biểu thị là $T_f = 307.200 T_s$. Các khung vô tuyến có thể được nhận dạng bởi số khung hệ thống (system frame number - SFN) nằm trong phạm vi từ 0 đến 1023. Mỗi khung có thể bao gồm 10 khung con được đánh số từ 0 đến 9, và mỗi khung con có thể có thời khoảng 1 ms. Khung con còn có thể được chia tiếp thành hai khe, mỗi khe có thời khoảng 0,5 mili giây, và mỗi khe này có thể chứa 6 hoặc 7 chu kỳ ký hiệu điều chế (ví dụ tùy thuộc vào độ dài của tiền tố tuần hoàn đứng trước mỗi chu kỳ ký hiệu). Không kể tiền tố tuần hoàn, mỗi chu kỳ ký hiệu có thể chứa 2048 chu kỳ lấy mẫu. Trong một số trường hợp khung con có thể là đơn vị lập lịch nhỏ nhất của hệ thống truyền thông không dây 100, và có thể được gọi là khoảng thời gian truyền (transmission time interval-TTI). Trong các trường hợp khác, đơn vị lập lịch nhỏ nhất của hệ thống truyền thông không dây 100 có thể ngắn hơn khung con hoặc có thể được chọn động (ví dụ, trong các khối truyền tin của TTI được rút ngắn (shortened TTI - sTTI) hoặc trong các sóng mang thành phần đã chọn sử dụng các TTI ngắn).

Trong một số hệ thống truyền thông không dây, khe có thể được chia tiếp thành nhiều khe nhỏ chứa một hoặc nhiều ký hiệu. Trong một số trường hợp, ký hiệu của khe nhỏ hoặc khe nhỏ có thể là đơn vị lập lịch nhỏ nhất. Mỗi ký hiệu có thể thay đổi thời khoảng phụ thuộc vào khoảng cách sóng mang con hoặc băng tần số hoạt động, chẳng hạn. Ngoài ra, một số hệ thống truyền thông không dây có thể thực hiện gộp khe trong đó nhiều khe hoặc khe nhỏ được gộp cùng nhau và sử dụng cho truyền thông giữa UE 115 và trạm gốc 105.

Thuật ngữ “sóng mang” chỉ một tập hợp các tài nguyên phổ tần số vô tuyến có cấu trúc lớp vật lý xác định để hỗ trợ các cuộc truyền thông trên liên kết truyền thông 125. Ví dụ, sóng mang của liên kết truyền thông 125 có thể bao gồm một phần của băng phổ tần số vô tuyến mà được hoạt động theo các kênh lớp vật lý dành cho công nghệ truy cập vô tuyến cho sẵn. Mỗi kênh lớp vật lý có thể mang dữ liệu người dùng, thông tin điều khiển, hoặc báo hiệu khác. Sóng mang có thể được kết hợp với kênh tần số xác định trước (ví dụ số kênh tần số vô tuyến tuyệt đối E-UTRA (E-UTRA absolute radio frequency channel number - EARFCN)), và có thể được định vị theo kênh raster để phát hiện bởi các UE 115. Các sóng mang có thể là đường xuống hoặc đường lên (ví dụ ở chế độ FDD), hoặc được tạo cấu hình để mang các cuộc truyền thông đường xuống và đường lên (ví dụ ở chế độ TDD). Trong một số ví dụ, các dạng sóng tín hiệu được truyền qua sóng mang có thể được tạo thành từ nhiều sóng con (ví dụ sử dụng các kỹ thuật điều chế nhiều sóng mang (multi-carrier modulation - MCM) như ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (orthogonal frequency division multiplexing - OFDM) hoặc DFT-s-OFDM).

Cấu trúc tổ chức của các sóng mang có thể là khác nhau đối với các công nghệ truy cập vô tuyến khác nhau (ví dụ LTE, LTE-A, NR, v.v.). Ví dụ, các cuộc truyền thông qua sóng mang có thể được tổ chức theo các TTI hoặc các khe, mỗi trong các TTI hoặc rãnh này có thể bao gồm dữ liệu người dùng cũng như thông tin điều khiển hoặc báo hiệu để hỗ trợ giải mã dữ liệu người dùng. Sóng mang có thể cũng bao gồm tín hiệu thu nhận dành riêng (ví dụ các tín hiệu đồng bộ hóa hoặc thông tin hệ thống, v.v..) và tín hiệu điều khiển điều phối hoạt động cho sóng mang. Trong một số ví dụ (ví dụ trong cấu hình cộng gộp sóng mang), sóng mang có thể cũng có tín hiệu thu nhận hoặc tín hiệu điều khiển mà điều phối các hoạt động cho các sóng mang khác.

Các kênh vật lý có thể được ghép kênh trên sóng mang theo các kỹ thuật khác nhau. Kênh điều khiển vật lý và kênh dữ liệu vật lý có thể được ghép kênh trên sóng mang đường xuống, ví dụ, bằng cách sử dụng các kỹ thuật ghép kênh phân chia theo thời gian (time division multiplexing - TDM), các kỹ thuật ghép kênh phân chia theo tần số (frequency division multiplexing - FDM), hoặc các kỹ thuật TDM-FDM lai. Trong một số ví dụ, thông tin điều khiển được truyền trong kênh điều khiển vật lý có thể được phân phối giữa các vùng điều khiển khác nhau theo cách nối tầng (ví dụ giữa vùng điều khiển thông thường hoặc không gian tìm kiếm thông thường và một hoặc nhiều vùng điều khiển riêng cho UE hoặc các không gian tìm kiếm riêng cho UE).

Sóng mang có thể được kết hợp với băng thông cụ thể của phổ tần số vô tuyến, và trong một số ví dụ băng thông sóng mang có thể được gọi là “băng thông hệ thống” của sóng mang hoặc hệ thống truyền thông không dây 100. Ví dụ, băng thông sóng mang có thể là một trong các băng thông xác định trước cho các sóng mang của công nghệ truy cập vô tuyến cụ thể (ví dụ 1,4, 3, 5, 10, 15, 20, 40, hoặc 80 MHz). Trong một số ví dụ, mỗi UE 115 được phục vụ có thể được tạo cấu hình để hoạt động trên các phần hoặc toàn bộ băng thông sóng mang. Trong các ví dụ khác, một số UE 115 có thể được tạo cấu hình để vận hành bằng cách sử dụng kiểu giao thức băng hẹp được kết hợp với phần hoặc phạm vi xác định trước (ví dụ tập hợp các sóng mang con hoặc các RB) trong sóng mang (ví dụ triển khai “trong băng” thuộc kiểu giao thức băng hẹp).

Trong hệ thống sử dụng các kỹ thuật MCM, phần tử tài nguyên có thể bao gồm một chu kỳ ký hiệu (ví dụ thời khoảng của một ký hiệu điều chế) và một sóng mang con, trong đó chu kỳ ký hiệu và khoảng cách sóng mang con có quan hệ nghịch với nhau. Số lượng bit được mang bởi mỗi phần tử tài nguyên có thể phụ thuộc vào sơ đồ điều chế (ví dụ bậc của sơ đồ điều chế). Do đó, UE 115 thu được càng nhiều phần tử tài nguyên và bậc của sơ đồ điều chế càng cao, thì tốc độ dữ liệu cho UE đó có thể càng cao. Trong các hệ thống MIMO, tài nguyên truyền thông không dây có thể chỉ sự kết hợp của tài nguyên phổ tần số vô tuyến, tài nguyên thời gian, và tài nguyên không gian (ví dụ các lớp không gian), và việc sử dụng nhiều lớp không gian có thể còn làm tăng tốc độ dữ liệu để truyền thông với UE 115.

Các thiết bị của hệ thống truyền thông không dây 100 (ví dụ các trạm gốc 105 hoặc các UE 115) có thể có cấu hình phần cứng hỗ trợ các cuộc truyền thông qua băng thông sóng mang cụ thể, hoặc có thể tạo cấu hình được để hỗ trợ các cuộc truyền thông qua một trong tập hợp các băng thông sóng mang. Trong một số ví dụ, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể bao gồm các trạm gốc 105 và/hoặc các UE mà có thể hỗ trợ các cuộc truyền thông đồng thời thông qua các sóng mang kết hợp với nhiều hơn một băng thông sóng mang khác.

Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể hỗ trợ truyền thông với UE 115 trên nhiều ô hoặc sóng mang, đặc tính mà có thể được gọi là cộng gộp sóng mang (carrier aggregation - CA) hoặc hoạt động nhiều sóng mang. UE 115 có thể được tạo cấu hình với nhiều CC đường xuống và một hoặc nhiều CC đường lên theo cấu hình cộng gộp sóng

mang. Việc cộng gộp sóng mang có thể được sử dụng với cả các sóng mang thành phần FDD lẫn TDD.

Trong một số trường hợp, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể sử dụng các sóng mang thành phần tăng cường (enhanced component carrier - eCC). eCC có thể được đặc trưng bởi một hoặc nhiều đặc tính bao gồm: băng thông sóng mang hoặc kênh tần số rộng hơn, thời khoảng ký hiệu ngắn hơn, thời khoảng TTI ngắn hơn, hoặc cấu hình kênh điều khiển biến đổi. Trong một số trường hợp, eCC có thể được kết hợp với cấu hình cộng gộp sóng mang hoặc cấu hình kết nối kép (ví dụ, khi nhiều ô phục vụ có liên kết backhaul gần tối ưu hoặc không lý tưởng). eCC cũng có thể được tạo cấu hình để sử dụng trong phổ được miễn cấp phép hoặc phổ dùng chung (ví dụ, trong đó có nhiều hơn một nhà mạng được cấp phép để sử dụng phổ). eCC đặc trưng bởi băng thông sóng mang rộng có thể bao gồm một hoặc nhiều đoạn mà có thể được sử dụng bởi các UE 115 không có khả năng giám sát toàn bộ băng thông sóng mang hoặc được tạo cấu hình để sử dụng băng thông sóng mang giới hạn (ví dụ, để bảo toàn công suất).

Trong một số trường hợp, eCC có thể sử dụng thời khoảng ký hiệu khác với các CC khác, điều này có thể bao gồm sử dụng thời khoảng ký hiệu giảm so với các thời khoảng ký hiệu của các CC khác. Thời khoảng ký hiệu ngắn hơn có thể được kết hợp với khoảng cách gia tăng giữa các sóng mang con lân cận. Thiết bị, như UE 115 hoặc trạm gốc 105, sử dụng các eCC có thể truyền các tín hiệu băng rộng (ví dụ, theo kênh tần số hoặc các băng thông sóng mang 20, 40, 60, 80 MHz, v.v.) ở các thời khoảng ký hiệu giảm (ví dụ, 16,67 micro giây). TTI trong eCC có thể bao gồm một hoặc nhiều chu kỳ ký hiệu. Trong một số trường hợp, thời khoảng TTI (tức là, số lượng chu kỳ ký hiệu trong TTI) có thể thay đổi.

Các hệ thống truyền thông không dây chẳng hạn như hệ thống NR có thể sử dụng tổ hợp bất kỳ của các băng phổ được cấp phép, dùng chung và được miễn cấp phép, cùng với các loại khác. Sự linh hoạt của thời khoảng ký hiệu eCC và khoảng cách sóng mang con có thể cho phép sử dụng eCC qua nhiều phổ. Trong một số ví dụ, phổ dùng chung NR có thể làm tăng việc sử dụng phổ và hiệu suất phổ, đặc biệt là thông qua việc dùng chung động theo phương thẳng đứng (ví dụ, qua tần số) và theo phương ngang (ví dụ, qua thời gian) các nguồn tài nguyên.

Một hoặc nhiều trạm gốc 105 có thể bao gồm bộ quản lý truyền thông trạm gốc 101. Bộ quản lý truyền thông trạm gốc 101 có thể được tạo cấu hình để truyền DCI đến một hoặc nhiều UE 115. DCI có thể lập lịch việc truyền khối truyền tải trên tập hợp các TTI gộp, ví dụ, DCI có thể phân bổ hai hoặc nhiều TTI (ví dụ, các khe, khe nhỏ, v.v.) liên tiếp theo thời gian đến UE cụ thể để truyền thông khối truyền tải.

Bộ quản lý truyền thông trạm gốc 101 có thể còn được tạo cấu hình để tạo ra chỉ báo của chuỗi phiên bản dư. Chỉ báo này có thể là chuỗi bit, chẳng hạn. Theo một số ví dụ, chỉ báo của chuỗi phiên bản dư có thể nhận dạng thứ tự của mỗi RV trong chuỗi RV, phiên bản dư bắt đầu trong chuỗi phiên bản dư, hoặc tương tự. Bộ quản lý truyền thông trạm gốc 101 có thể truyền chỉ báo của chuỗi phiên bản dư trong DCI hoặc trong cuộc truyền thông khác, ví dụ, báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC).

Một hoặc nhiều UE 115 có thể bao gồm bộ quản lý truyền thông UE 102. Bộ quản lý truyền thông UE 102 có thể được tạo cấu hình để xử lý DCI thu được từ trạm gốc 105 trong kênh điều khiển. Bộ quản lý truyền thông UE 102 có thể xử lý DCI để nhận dạng số lượng các TTI gộp được phân bổ cho UE 115 để truyền thông khối truyền tải (transport block - TB). Các TTI có thể là các khe, các khe nhỏ, hoặc tương tự. Bộ quản lý truyền thông UE 102 có thể còn được tạo cấu hình để thu chỉ báo của chuỗi phiên bản dư từ trạm gốc 105, ví dụ, là một phần của DCI, là một phần của báo hiệu RRC, hoặc trong cuộc truyền thông khác từ trạm gốc 105. Theo một số ví dụ, chỉ báo của chuỗi phiên bản dư có thể là chỉ báo nhận dạng phiên bản dư bắt đầu trong chuỗi phiên bản dư.

Bộ quản lý truyền thông UE 102 có thể còn được tạo cấu hình để xác định chuỗi phiên bản dư cho khối truyền tải. Theo một số ví dụ, chuỗi phiên bản dư có thể là chuỗi phiên bản dư xác định được lưu trữ cục bộ tại, hoặc nếu không thì có thể truy cập bởi, UE 115. Theo một số ví dụ khác, chuỗi phiên bản dư có thể được xác định (ví dụ, được tạo cấu hình bởi báo hiệu lớp cao hơn từ trạm gốc 105) dựa ít nhất một phần vào tiêu chí chuỗi. Theo một số ví dụ, tiêu chí chuỗi có thể là tiêu chí hiệu suất. Theo một số ví dụ khác, tiêu chí chuỗi có thể là tiêu chí tự giải mã. Trong các ví dụ này, chuỗi phiên bản dư được nhận dạng có thể bao gồm các lần lặp của cùng một phiên bản dư của khối truyền tải (ví dụ, {0, 3, 0, 3} hoặc {0, 0, 0, 0}) hoặc các phiên bản dư đảo ngược của khối truyền tải (ví dụ, {0, 0R, 0, 0R}, trong đó 0R là phiên bản dư 0 có đảo ngược bit trong ký hiệu điều chế).

Bộ quản lý truyền thông UE 102 có thể còn được tạo cấu hình để truyền hoặc thu tập hợp các phiên bản dư của khối truyền tải trong tập hợp các TTI dựa ít nhất một phần vào chuỗi phiên bản dư. Theo một số ví dụ, cuộc truyền hoặc thu có thể được dựa ít nhất một phần vào phiên bản dư bắt đầu được nhận dạng. Theo một số ví dụ, cuộc truyền hoặc thu có thể bao gồm tập hợp các TTI thứ nhất và tập hợp các TTI thứ hai, mà có thể là cuộc truyền lại các phiên bản dư của khối truyền tải. Hai tập hợp các TTI có thể bao gồm các phiên bản dư giống nhau của khối truyền tải, hoặc có thể bao gồm các phiên bản dư khác nhau của khối truyền tải.

Bộ quản lý truyền thông UE 102 có thể còn được tạo cấu hình để xác định kích thước khối để truyền thông các lần lặp của các RV của khối truyền tải. Theo một số ví dụ, bộ quản lý truyền thông UE 102 trước tiên có thể xác định xem cuộc truyền theo khối của các phiên bản dư có được cho phép hay không (ví dụ, xem chu trình RV có được cho phép hay không). Việc xác định này có thể là dựa ít nhất một phần vào mức gộp, tỉ lệ mã hóa, hoặc tổ hợp của chúng. Theo một số ví dụ, các cuộc truyền theo khối có thể bao gồm các khối TTI (ví dụ, các tập con TTI trong tập hợp các TTI gộp), với mỗi khối bao gồm một số bản sao của phiên bản dư dựa ít nhất một phần vào kích thước khối.

Khi cuộc truyền theo khối của các phiên bản dư được cho phép, bộ quản lý truyền thông UE 102 có thể xác định kích thước khối, ví dụ, số lượng các phiên bản dư có thể được bao gồm trong mỗi khối TTI. Kích thước khối có thể được xác định dựa ít nhất một phần vào số lượng các RV trong chuỗi phiên bản dư và số lượng các TTI được phân bổ cho việc truyền khối truyền tải. Nếu các cuộc truyền theo khối được cho phép, thì bộ quản lý truyền thông UE 102 xác định rằng tập hợp các TTI gộp bao gồm một hoặc nhiều tập con TTI bao gồm RV của khối truyền tải và lần lặp của RV trong tập con TTI.

Fig.2 minh họa ví dụ về hệ thống truyền thông không dây 200 hỗ trợ lập lịch nhiều khe với việc truyền lặp lại khối truyền tải có các phiên bản dư khác nhau theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Theo một số ví dụ, hệ thống truyền thông không dây 200 có thể thực hiện các khía cạnh của hệ thống truyền thông không dây 100.

Hệ thống truyền thông không dây 200 có thể bao gồm thiết bị không dây thứ nhất 205 và thiết bị không dây thứ hai 210. Theo một số ví dụ, thiết bị không dây thứ nhất 205 có thể là ví dụ về các khía cạnh của trạm gốc 105 như được mô tả dựa vào Fig.1, và thiết

bị không dây thứ hai 210 có thể là ví dụ về các khía cạnh của UE 115 như được mô tả dựa vào Fig.1.

Thiết bị không dây thứ nhất 205 có thể lập lịch các cuộc truyền trong hệ thống truyền thông không dây 200. Cụ thể, thiết bị không dây thứ nhất 205 có thể phân bổ các TTI cho các thiết bị không dây khác trong hệ thống truyền thông không dây 200. Các TTI có thể là, ví dụ, các khe, các khe nhỏ, hoặc tương tự. Thiết bị không dây thứ nhất 205 có thể phân bổ hai hoặc nhiều TTI liên tiếp cho thiết bị không dây cụ thể. Ví dụ, thiết bị không dây thứ nhất 205 có thể phân bổ ít nhất khe thứ nhất (Khe 0) và khe thứ hai (Khe 1) cho thiết bị không dây thứ hai 210. Theo một số ví dụ, mỗi khe có thể bao gồm 14 ký hiệu.

Theo một số ví dụ, thiết bị không dây thứ nhất 205 có thể sử dụng kỹ thuật lập lịch một TTI (ví dụ, lập lịch một khe) để phân bổ mỗi TTI (ví dụ, mỗi khe) riêng biệt. Ví dụ, thiết bị không dây thứ nhất 205 có thể gửi tín hiệu điều khiển đến thiết bị không dây thứ hai 210 trong phần thứ nhất của TTI, có thể được biểu thị là kênh điều khiển thứ nhất 215. Tín hiệu điều khiển có thể bao gồm thông tin cấp phép lập lịch cho khe thứ nhất. Thiết bị không dây thứ hai 210 có thể truyền dữ liệu trong phần còn lại của TTI thứ nhất, mà có thể được biểu thị là kênh dữ liệu dùng chung thứ nhất 220. Kênh dữ liệu dùng chung có thể là, ví dụ, kênh dùng chung đường xuống vật lý (PDSCH) hoặc kênh dùng chung đường lên vật lý (PUSCH). Thiết bị không dây thứ nhất 205 sau đó có thể truyền tín hiệu điều khiển thứ hai đến thiết bị không dây thứ hai 210 trong kênh điều khiển thứ hai 225. Tín hiệu điều khiển có thể bao gồm thông tin cấp phép lập lịch cho khe thứ hai. Thiết bị không dây thứ hai 210 có thể truyền dữ liệu trong kênh dữ liệu dùng chung thứ hai 230.

Theo một số ví dụ khác, thiết bị không dây thứ nhất 205 có thể sử dụng các kỹ thuật gộp TTI để phân bổ hai hoặc nhiều TTI liên tiếp trong một cuộc truyền điều khiển. Theo một số ví dụ, kỹ thuật gộp TTI có thể là kỹ thuật gộp khe, kỹ thuật gộp khe nhỏ, hoặc tương tự. Ví dụ, thiết bị không dây thứ nhất 205 có thể truyền DCI đến thiết bị không dây thứ hai 210 trong kênh điều khiển 235. Theo một số ví dụ, DCI có thể được truyền trong hai ký hiệu đầu tiên (ký hiệu 0–1) của khe có 14 ký hiệu (0–13). DCI có thể bao gồm thông tin lập lịch (ví dụ, thông tin cấp phép lập lịch hoặc chỉ báo kích hoạt) phân bổ hai hoặc nhiều TTI liên tiếp cho thiết bị không dây thứ hai 210. Tập hợp được phân bổ gồm hai hoặc nhiều TTI liên tiếp ở đây có thể được gọi là tập hợp các TTI gộp. Ví dụ, thông tin cấp phép lập lịch có thể phân bổ các ký hiệu còn lại của khe thứ nhất (ví dụ, ký hiệu 2–13)

và tất cả ký hiệu của khe thứ hai cho thiết bị không dây thứ hai 210 (ví dụ, ký hiệu 0–13). Thông tin cấp phép lập lịch có thể chỉ báo rằng thiết bị không dây thứ hai 210 cần truyền dữ liệu đến, hoặc thu dữ liệu từ, thiết bị không dây thứ nhất 205 trong các TTI được phân bổ, ví dụ, kênh dữ liệu dùng chung 240.

Nhờ sử dụng các kỹ thuật gộp TTI, thiết bị không dây thứ nhất 205 có thể lập lịch cuộc truyền cho một khối truyền tải trong đó khối truyền tải trải trên nhiều TTI, ví dụ, nhiều khe. Theo một số ví dụ, một khối truyền tải có thể được giới hạn ở kích thước trường hợp tham chiếu, có thể là khe 14 ký hiệu. Theo một số ví dụ, khối truyền tải trải trên nhiều khe có thể bao gồm các lần lặp của khối truyền tải. Theo một số ví dụ, lần lặp của khối truyền tải có thể theo sau chuỗi phiên bản dư.

Theo đó, trong một số ví dụ, dữ liệu được truyền trong các TTI gộp có thể bao gồm hai hoặc nhiều phiên bản dư (redundancy version - RV) của cùng một khối truyền tải. Phiên bản dư của khối truyền tải có thể là tổ hợp của các bit thông tin và các bit không phải thông tin, như các bit chẵn lẻ. Mỗi phiên bản dư của khối truyền tải có thể bao gồm các tổ hợp khác nhau của các bit thông tin và các bit không phải thông tin. Các tổ hợp khác nhau của các bit thông tin và các bit không phải thông tin có thể được sử dụng, ví dụ, trong các quy trình kết hợp khuôn hoặc HARQ độ dư gia tăng.

Ví dụ, trong một số sơ đồ HARQ (ví dụ, HARQ loại II), các cuộc truyền và các cuộc truyền lại có thể xoay giữa các tổ hợp khác nhau của các bit thông tin, các bit chẵn lẻ phát hiện lỗi (ví dụ, các bit CRC), và các bit chẵn lẻ FEC. Các bit chẵn lẻ phát hiện lỗi và các bit chẵn lẻ FEC có thể được tạo ra từ các bit thông tin (ví dụ, sử dụng mã turbo) dựa vào tỉ lệ mã hóa gốc (mother code rate - MCR). Một số hệ thống truyền thông có thể sử dụng tập hợp gồm các tổ hợp khác nhau của các bit thông tin và các bit chẵn lẻ cho các cuộc truyền và các cuộc truyền lại trong sơ đồ HARQ. Các tổ hợp khác nhau này có thể được gọi là các phiên bản dư (redundancy version - RV). Ví dụ, RV thứ nhất có thể chứa các bit thông tin chính (ví dụ, bit hệ thống), trong khi RV thứ hai có thể chứa các bit chẵn lẻ chính. Các RV khác nhau (ví dụ, hoặc các phiên bản khác nhau của cùng một RV) có thể được kết hợp trong quy trình được gọi là độ dư gia tăng (IR) để tăng khả năng giải mã thành công khối truyền tải.

Theo một số ví dụ, hai hoặc nhiều RV có thể được truyền theo chuỗi RV (ví dụ, chuỗi gồm bốn RV khác nhau có thể có sẵn cho khối truyền tải). Ví dụ, thiết bị không dây

thứ hai 210 có thể được tạo cấu hình trước với chuỗi RV (ví dụ, {3, 1, 0, 2}). Ví dụ, chuỗi RV có thể được xác định bởi tiêu chuẩn kỹ thuật và lưu trữ tại thiết bị không dây thứ hai 210. Theo một số ví dụ khác, chuỗi RV có thể được tạo cấu hình bởi báo hiệu lớp cao hơn dựa ít nhất một phần vào tiêu chí chuỗi. Tiêu chí chuỗi có thể là, ví dụ, tiêu chí hiệu suất hoặc tiêu chí tự giải mã. Tiêu chí hiệu suất có thể là tiêu chí bất kỳ liên quan đến hiệu suất của thiết bị không dây.

Tiêu chí tự giải mã có thể là tiêu chí bất kỳ liên quan đến khả năng của thiết bị không dây để giải mã khối truyền tải dựa vào các RV. Theo một số ví dụ, chuỗi RV dựa vào tiêu chí tự giải mã có thể chỉ báo rằng cùng một RV được lặp lại một hoặc nhiều lần trong tập hợp các TTI gộp mà tạo thành kênh dữ liệu dùng chung 240, sao cho kênh dữ liệu dùng chung 240 có thể bao gồm hai hoặc nhiều bản sao của cùng một RV. Ví dụ, các chuỗi RV tiềm năng dựa vào các tiêu chí tự giải mã có thể bao gồm {0, 2, 3, 2}, {0, 3, 0, 3}, hoặc {0, 0, 0, 0}. Theo một số ví dụ, chuỗi RV dựa vào tiêu chí tự giải mã có thể bao gồm RV và sự đảo ngược bit trong ký hiệu điều chế của RV. Ví dụ, chuỗi RV có thể là {0, 0R, 0, 0R}, trong đó 0R là RV0 có đảo ngược bit trong ký hiệu điều chế.

Theo một số ví dụ, thiết bị không dây thứ nhất 205 có thể truyền chỉ báo của RV bắt đầu đến thiết bị không dây thứ hai 210. Chỉ báo có thể là chuỗi bit, ví dụ, nhận dạng RV bắt đầu. Chỉ báo của RV bắt đầu có thể được truyền trong kênh điều khiển 235, ví dụ, là một phần của DCI. Theo một số ví dụ khác, chỉ báo của RV bắt đầu có thể được truyền trong cuộc truyền thông khác, ví dụ, trong báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control - RRC). Chỉ báo của RV bắt đầu có thể là định danh của RV bắt đầu trong chuỗi RV để chỉ báo thứ tự của các RV thuộc chuỗi RV trong kênh dữ liệu dùng chung 240. RV bắt đầu có thể chỉ báo rằng RV khác với RV thứ nhất của chuỗi RV được truyền hoặc thu đầu tiên trong tập hợp các TTI gộp (ví dụ, RV thứ nhất được truyền thông ngay sau khi điều khiển). Theo một số ví dụ khác, chỉ báo của RV bắt đầu có thể là mã tương ứng với RV bắt đầu. Các RV của các chuỗi RV có thể được truyền hoặc thu trong kênh dữ liệu dùng chung 240 khởi đầu từ RV bắt đầu được chỉ báo. Ví dụ, nếu chuỗi RV là {3, 1, 0, 2}, và thiết bị không dây thứ nhất 205 chỉ báo rằng RV0 là RV bắt đầu, thiết bị không dây thứ hai 210 có thể truyền hoặc thu RV0, tiếp theo là RV2, RV3, và RV1 trong kênh dữ liệu dùng chung 240. Theo ví dụ khác, nếu chuỗi RV là {3, 1, 0, 2}, và thiết bị không dây thứ nhất 205 chỉ báo rằng RV1 là RV bắt đầu, thiết bị không dây thứ hai 210 có thể truyền hoặc thu RV1, tiếp theo là RV0, RV2, và RV3 trong kênh dữ liệu dùng chung 240.

Để so sánh, nếu RV bắt đầu không được chỉ báo trong DCI (hoặc theo cách khác), các RV có thể được truyền hoặc thu trong các TTI gộp theo thứ tự cung cấp trong chuỗi RV (ví dụ, RV3, tiếp theo là RV1, RV0, và RV2).

Fig.3 minh họa ví dụ về lưu đồ quy trình 300 trong hệ thống truyền thông không dây hỗ trợ lập lịch nhiều khe với việc truyền lặp lại khối truyền tải có các phiên bản dư khác nhau theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Theo một số ví dụ, lưu đồ quy trình 300 có thể thực hiện các khía cạnh của hệ thống truyền thông không dây 100.

Lưu đồ quy trình 300 minh họa truyền thông làm ví dụ giữa thiết bị không dây thứ nhất 305 và thiết bị không dây thứ hai 310. Thiết bị không dây thứ nhất 305 có thể là ví dụ về các khía cạnh của UE 115 như được mô tả dựa vào Fig.1. Thiết bị không dây thứ hai 310 có thể là ví dụ về các khía cạnh của trạm gốc 105 như được mô tả dựa vào Fig.1.

Thiết bị không dây thứ hai 310 có thể truyền thông tin điều khiển đường xuống 315 đến thiết bị không dây thứ nhất 305. Thông tin điều khiển đường xuống 315 có thể bao gồm thông tin lập lịch cho thiết bị không dây thứ nhất 305. Ví dụ, thông tin điều khiển đường xuống 315 có thể nhận dạng một hoặc nhiều TTI mà thiết bị không dây thứ nhất 305 có thể truyền trong đó. Theo một số ví dụ khác, thông tin lập lịch có thể chỉ báo rằng thiết bị không dây thứ nhất 305 sẽ thu dữ liệu trong các TTI gộp. Các TTI có thể là, ví dụ, một hoặc nhiều khe, một hoặc nhiều khe nhỏ, hoặc tương tự.

Thiết bị không dây thứ hai 310 có thể còn truyền thông tin cấu hình phiên bản dư (RV) 320 đến thiết bị không dây thứ nhất. Thông tin cấu hình RV 320 có thể bao gồm, ví dụ, chỉ báo của chuỗi phiên bản dư, chỉ báo của RV bắt đầu trong chuỗi phiên bản dư, hoặc tương tự. Ví dụ, thiết bị không dây thứ nhất 305 có thể lưu trữ tập hợp các chuỗi RV, và chỉ báo của chuỗi phiên bản dư có thể bao gồm chỉ số (ví dụ, chuỗi bit) chỉ báo sẽ sử dụng chuỗi RV nào của tập hợp các chuỗi RV. Theo ví dụ khác, thông tin cấu hình RV 320 có thể nhận dạng RV0 là RV bắt đầu trong chuỗi RV mà liệt kê các RV theo thứ tự sau {RV3, RV0, RV2, RV1}. Theo một số ví dụ khác, thiết bị không dây thứ hai 310 có thể áp dụng tiêu chí chuỗi để lựa chọn chuỗi RV. Theo một số ví dụ, thông tin cấu hình RV 320 có thể được truyền là một phần của DCI 315 (ví dụ, trong trường RV của DCI 315). Theo một số ví dụ khác, thông tin cấu hình RV 320 có thể được truyền riêng biệt từ DCI 315, ví dụ, là một phần của báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC).

Thiết bị không dây thứ nhất 305 có thể xử lý chỉ báo để nhận dạng chuỗi phiên bản dư tại 325. Chuỗi phiên bản dư có thể được xác định (ví dụ, trong phần mô tả được nêu bởi tổ chức thiết lập tiêu chuẩn) hoặc theo cách khác được lưu trữ tại thiết bị không dây thứ nhất. Ví dụ, chuỗi RV có thể được xác định là $\{0, 2, 3, 1\}$. Theo một số ví dụ khác, thiết bị không dây thứ hai 310 có thể áp dụng tiêu chí chuỗi để xác định chuỗi RV. Chuỗi RV có thể được tạo cấu hình bởi báo hiệu lớp cao hơn.

Tiêu chí chuỗi có thể là, ví dụ, tiêu chí hiệu suất hoặc tiêu chí tự giải mã. Theo một ví dụ, chuỗi RV dựa vào tiêu chí hiệu suất có thể là $\{0, 2, 3, 1\}$. Theo ví dụ khác, chuỗi RV dựa vào tiêu chí tự giải mã có thể là $\{0, 3, 2, 1\}$. Theo một số ví dụ, chuỗi RV dựa vào tiêu chí tự giải mã có thể bao gồm việc lặp cùng một RV. Ví dụ, các chuỗi RV tiềm năng dựa vào các tiêu chí tự giải mã có thể bao gồm $\{0, 2, 3, 2\}$, $\{0, 3, 0, 3\}$, hoặc $\{0, 0, 0, 0\}$. Theo một số ví dụ, chuỗi RV dựa vào tiêu chí tự giải mã có thể bao gồm RV và sự đảo ngược bit trong ký hiệu điều chế của RV. Ví dụ, chuỗi RV có thể là $\{0, 0R, 0, 0R\}$, trong đó 0R là RV0 có đảo ngược bit trong ký hiệu điều chế.

Thiết bị không dây thứ nhất 305 có thể xác định kích thước khối cho cuộc truyền tại 335. Theo một số ví dụ, thiết bị không dây thứ nhất 305 trước tiên có thể xác định xem việc truyền theo khối của các RV có được cho phép hay không (ví dụ, chu trình RV trong các khối của các khe trong tập hợp các khe gộp được phân bổ cho thiết bị không dây thứ nhất 305). Ví dụ, thiết bị không dây thứ nhất 305 có thể xác định xem các cuộc truyền theo khối của các RV có được cho phép hay không dựa ít nhất một phần vào mức gộp, tỉ lệ mã hóa, hoặc tổ hợp của chúng. Mức gộp có thể chỉ số lượng phiên bản dư mà có thể được truyền trong tập hợp các TTI gộp. Ví dụ, khi chuỗi RV có bốn mục nhập (ví dụ, $\{0, 2, 3, 1\}$), thiết bị không dây thứ nhất 305 có thể xác định cuộc truyền theo khối được cho phép khi số lượng các TTI lớn hơn hoặc bằng tám. Cuộc truyền theo khối có thể chỉ truyền thông RV và ít nhất một lần lặp của RV trong tập con TTI trong tập hợp các TTI gộp.

Để xác định xem cuộc truyền theo khối có được cho phép hay không, thiết bị không dây thứ nhất 305 có thể phân chia tập hợp các TTI gộp (ví dụ, tám TTI) thành hai hoặc nhiều tập con TTI, ví dụ, dựa ít nhất một phần vào số lượng các RV trong chuỗi RV. Thiết bị không dây thứ nhất 305 có thể xác định kích thước khối (ví dụ, kích thước của tập con TTI) dựa vào số lượng phiên bản dư có thể được truyền trong mỗi tập con TTI. Ví dụ, khi tám TTI có sẵn cho bốn phiên bản dư trong chuỗi RV, kích thước khối có thể là 2. Tương

tự, khi 24 TTI có sẵn cho bốn phiên bản dư trong thứ tự chuỗi RV, kích thước khối có thể là 6.

Thiết bị không dây thứ nhất 305 có thể xác định cấu hình phiên bản dư tại 335. Cấu hình RV có thể được xác định dựa vào một hoặc nhiều chỉ báo trong số các chỉ báo của RV bắt đầu, chuỗi RV, kích thước khối, hoặc tổ hợp của chúng. Ví dụ, thiết bị không dây thứ nhất 305 có thể xác định chuỗi RV được sử dụng trong tập hợp các TTI gộp là $\{0, 2, 3, 1\}$. Trong ví dụ này, trường RV của DCI có thể chỉ báo RV bắt đầu cho TTI bắt đầu. Theo một số ví dụ, số lượng các TTI trong tập hợp các TTI gộp có thể giống như số lượng các RV trong chuỗi RV. Khi chỉ báo của RV bắt đầu nhận dạng RV3 là RV bắt đầu, thiết bị không dây thứ nhất 305 có thể tạo cấu hình cuộc truyền RV dưới dạng truyền RV3, tiếp theo là RV1, RV0, và RV2.

Theo một số ví dụ khác, số lượng các TTI trong tập hợp các TTI được phân bổ có thể nhỏ hơn số lượng các RV trong chuỗi RV. Trong các ví dụ này, các RV có thể được truyền trong nhiều tập hợp các TTI gộp. Ví dụ, khi tập hợp các TTI được phân bổ bao gồm hai TTI, chuỗi RV bao gồm bốn RV, và RV3 được nhận dạng là RV bắt đầu, thiết bị không dây thứ nhất 305 có thể xác định rằng cuộc truyền RV thứ nhất truyền tải RV3, RV1 trong tập hợp các TTI gộp thứ nhất, và cuộc truyền RV thứ hai (ví dụ, cuộc truyền lại) truyền tải RV0, RV2 trong tập hợp các TTI gộp thứ hai.

Theo một số ví dụ khác, số lượng các TTI gộp có thể lớn hơn số lượng các RV trong chuỗi RV. Ví dụ, số lượng các TTI gộp có thể là mười hai. Trong các ví dụ này, khi cuộc truyền theo khối của các RV không được cho phép, thiết bị không dây thứ nhất 305 có thể xác định rằng cuộc truyền RV bao gồm chuỗi RV $\{3, 1, 0, 2\}$ lặp lại ba lần (ví dụ, là 3, 1, 0, 2, 3, 1, 0, 2, 3, 1, 0, 2). Khi cuộc truyền theo khối được cho phép, thiết bị không dây thứ nhất 305 có thể truyền khối của mỗi phiên bản dư theo chuỗi RV, ví dụ, khối RV3, khối RV1, khối RV0, và khối RV2. Mỗi khối có thể bao gồm một số phiên bản dư dựa vào kích thước khối, tức là, với kích thước khối là ba, khối RV3 có thể bao gồm ba bản sao của RV3. Ví dụ, với kích thước khối là ba, thiết bị không dây thứ nhất 305 có thể tạo cấu hình cuộc truyền RV là 3, 3, 3, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 2, 2, 2.

Thiết bị không dây thứ nhất 305 sau đó có thể truyền hoặc thu các phiên bản dư của khối truyền tải 340 dựa vào chuỗi RV được xác định. Trong ví dụ được miêu tả, thiết bị không dây thứ nhất 305 có thể truyền các RV của khối truyền tải đến thiết bị không dây

thứ hai 310. Thiết bị không dây thứ hai 310 có thể cung cấp phản hồi 345 để đáp lại việc nhận các phiên bản dư của khối truyền tải tại 340. Theo một số ví dụ, phản hồi 345 có thể là báo nhận rằng khối truyền tải thu được đã qua được bước phát hiện lỗi (ví dụ, sử dụng kiểm tra độ dư vòng (cyclic redundancy check - CRC)). Theo một số ví dụ khác, phản hồi 345 có thể là thông tin báo không nhận (negative acknowledgement - NACK) chỉ báo rằng khối truyền tải thu được không qua được bước phát hiện lỗi (ví dụ, sử dụng kiểm tra độ dư vòng (cyclic redundancy check - CRC)). Để đáp lại NACK, thiết bị không dây thứ nhất 305 có thể gửi cuộc truyền lại 350 của khối truyền tải. Theo một số ví dụ, cuộc truyền lại 350 có thể bao gồm các phiên bản dư giống nhau của khối truyền tải được truyền trong cuộc truyền ban đầu tại 340. Theo một số ví dụ khác, cuộc truyền lại 350 có thể bao gồm một hoặc nhiều phiên bản dư của khối truyền tải khác với các phiên bản dư của khối truyền tải được truyền tại 340.

Fig.4 minh hoạ ví dụ về sơ đồ truyền phiên bản dư 400 trong hệ thống truyền thông không dây hỗ trợ lập lịch nhiều khe với việc truyền lặp lại khối truyền tải có các phiên bản dư khác nhau theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Theo một số ví dụ, hệ thống truyền thông không dây có thể thực hiện các khía cạnh của hệ thống truyền thông không dây 100.

Sơ đồ truyền RV 400 có thể hỗ trợ việc truyền thông các RV của khối truyền tải trong cuộc truyền ban đầu 405 và trong cuộc truyền lại 435. Sơ đồ truyền RV 400 có thể bao gồm cuộc truyền ban đầu 405 của tập hợp các RV của khối truyền tải trong tập hợp các TTI gộp bao gồm các khe 0–3. Kênh điều khiển thứ nhất 410 có thể bao gồm DCI (ví dụ, thông tin lập lịch) chỉ báo rằng bốn TTI được gộp và phân bổ cho thiết bị không dây thứ hai để truyền thông cuộc truyền ban đầu 405. Việc lập lịch các TTI gộp trên Fig.4 được biểu diễn bằng mũi tên. Theo một số ví dụ, DCI trong kênh điều khiển thứ nhất 410 có thể nhận dạng RV bắt đầu, ví dụ, RV0.

Thiết bị không dây thứ hai có thể truyền (hoặc thu) bốn RV trong bốn TTI gộp được phân bổ trong thông tin lập lịch. Các RV được truyền trong bốn TTI gộp có thể được xác định dựa vào chuỗi RV và tùy ý dựa vào RV bắt đầu. Ví dụ, chuỗi RV có thể là {3, 1, 0, 2}, và DCI có thể chỉ báo RV bắt đầu trong chuỗi RV là RV0. Thiết bị không dây thứ hai có thể truyền (hoặc thu) RV0 trong TTI thứ nhất 415, RV2 trong TTI thứ hai 420, RV3 trong TTI thứ ba 425, và RV1 trong TTI thứ tư 430.

Sơ đồ truyền RV 400 có thể còn bao gồm cuộc truyền lại 435. Cuộc truyền lại 435 có thể xảy ra đồng thời với cuộc truyền ban đầu 405, hoặc có thể được truyền thông sau đó để đáp lại phản hồi chỉ báo rằng cuộc truyền ban đầu 405 không qua được bước phát hiện lỗi. Theo một ví dụ, kênh điều khiển thứ hai 440 có thể bao gồm DCI (ví dụ, thông tin lập lịch) cho cuộc truyền lại của các RV của khối truyền tải được truyền trong cuộc truyền ban đầu 405. Kênh điều khiển thứ hai 440 có thể nhận dạng bốn TTI gộp được phân bổ cho cuộc truyền lại 435 (ví dụ, các khe 0–3). Theo một số ví dụ, thông tin lập lịch trong kênh điều khiển thứ hai 440 có thể nhận dạng RV bắt đầu cho cuộc truyền lại, ví dụ, RV3, khác với RV bắt đầu được chỉ báo trong cuộc truyền ban đầu 405. Theo một số ví dụ khác, cuộc truyền lại có thể sử dụng RV bắt đầu giống nhau như được nhận dạng trong thông tin lập lịch được cung cấp trong kênh điều khiển thứ nhất 410.

Thiết bị không dây thứ hai có thể truyền (hoặc thu) bốn RV của khối truyền tải trong cuộc truyền lại 435 trong các TTI gộp. Các RV của khối truyền tải được truyền thông trong cuộc truyền lại 435 có thể được xác định dựa ít nhất một phần vào chuỗi RV, có thể là cùng một chuỗi RV được sử dụng cho cuộc truyền ban đầu 405. Các RV được truyền trong bốn TTI có sẵn có thể cũng được xác định dựa ít nhất một phần vào RV bắt đầu. Ví dụ, bằng cách sử dụng cùng một chuỗi RV {3, 1, 0, 2}, và RV bắt đầu của RV3, thiết bị không dây thứ hai có thể truyền RV3 trong TTI truyền lại thứ nhất 445, RV1 trong TTI truyền lại thứ hai 450, RV0 trong TTI truyền lại thứ ba 455, và RV2 trong TTI truyền lại thứ tư 460.

Fig.5 minh họa ví dụ về sơ đồ truyền phiên bản dư 500 trong hệ thống truyền thông không dây hỗ trợ lập lịch nhiều khe với việc truyền lặp lại khối truyền tải có các phiên bản dư khác nhau theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Theo một số ví dụ, hệ thống truyền thông không dây có thể thực hiện các khía cạnh của hệ thống truyền thông không dây 100.

Sơ đồ truyền RV 500 có thể hỗ trợ việc truyền thông các RV của khối truyền tải trong các cuộc truyền khác nhau, thay vì truyền thông tất cả các RV của khối truyền tải trong cùng một tập hợp các TTI gộp. Theo một ví dụ, số lượng các TTI gộp có thể nhỏ hơn số lượng các RV, và các RV có thể được truyền thông trong tập hợp khác nhau của các TTI gộp. Theo một ví dụ, chuỗi RV có thể bao gồm bốn RV. Tập con các RV thứ nhất của khối truyền tải có thể được truyền thông trong cuộc truyền ban đầu 550 tương ứng với

tập hợp các TTI gộp thứ nhất. Tập con các RV thứ hai của khối truyền tải có thể được truyền thông trong cuộc truyền thứ hai 555 tương ứng với tập hợp các TTI gộp thứ hai. Các tập con RV thứ nhất và thứ hai có thể giống nhau, có thể khác nhau một phần, hoặc có thể khác nhau hoàn toàn.

Kênh điều khiển thứ nhất 505 của cuộc truyền ban đầu 550 có thể bao gồm thông tin lập lịch cho tập con các RV thứ nhất của khối truyền tải được truyền hoặc thu được bởi thiết bị không dây thứ hai. Việc lập lịch các TTI gộp trên Fig.5 được biểu diễn bằng mũi tên. Thông tin lập lịch có thể nhận dạng hai TTI được gộp.

Thiết bị không dây thứ hai có thể truyền hoặc thu hai RV của khối truyền tải trong hai TTI gộp cho cuộc truyền ban đầu 550. Các RV được truyền trong hai TTI gộp có thể được xác định dựa vào chuỗi RV và RV bắt đầu. Ví dụ, chuỗi RV có thể là {3, 1, 0, 2}, và RV bắt đầu được chỉ báo có thể là RV0. Thiết bị không dây thứ hai có thể truyền (hoặc thu) RV0 trong TTI thứ nhất 510 và RV2 trong TTI thứ hai 515. Theo một số ví dụ, các RV có trong mỗi trong các TTI có thể thay đổi dựa vào tiêu chí chuỗi như tiêu chí hiệu suất hoặc tiêu chí tự giải mã.

Sơ đồ truyền RV 500 có thể còn bao gồm cuộc truyền thứ hai 555. Kênh điều khiển thứ hai 520 có thể phân bổ các TTI bổ sung cho thiết bị không dây thứ hai. Theo một số ví dụ, cuộc truyền thứ hai 555 có thể là cuộc truyền lại của cuộc truyền ban đầu 550 (ví dụ, bởi vì thiết bị thứ nhất không thu hoặc giải mã thành công khối truyền tải). Theo một số ví dụ, cuộc truyền lại 555 có thể bao gồm các RV giống nhau được truyền thông trong cuộc truyền ban đầu 550.

Trong các ví dụ khác, cuộc truyền lại 555 có thể bao gồm truyền ít nhất một RV khác với RV được truyền trước đó trong cuộc truyền ban đầu 550. Ví dụ, thiết bị không dây thứ hai có thể tiếp tục truyền các RV theo chuỗi RV. Theo ví dụ này, thiết bị không dây thứ hai có thể truyền RV3 trong TTI truyền lại thứ nhất 525 và có thể truyền RV1 trong TTI truyền lại thứ hai 530.

Fig.6 minh họa ví dụ về sơ đồ truyền phiên bản dư 600 trong hệ thống truyền thông không dây hỗ trợ lập lịch nhiều khe với việc truyền lặp lại khối truyền tải có các phiên bản dư khác nhau theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Theo một số ví dụ, hệ thống truyền thông không dây có thể thực hiện các khía cạnh của hệ thống truyền thông không dây 100.

Sơ đồ truyền RV 600 có thể hỗ trợ cuộc truyền dựa trên khối của các RV trong cuộc truyền 650, trong đó mỗi khối bao gồm lần lặp của ít nhất một RV của khối truyền tải trong cuộc truyền 650. Theo một ví dụ, kênh điều khiển thứ nhất 605 có thể bao gồm thông tin lập lịch chỉ báo rằng tám TTI được gộp và phân bổ cho thiết bị không dây thứ hai. Việc lập lịch các TTI gộp trên Fig.6 được biểu diễn bằng mũi tên.

Thiết bị không dây thứ hai có thể truyền (hoặc thu) tám RV của khối truyền tải trong tám TTI có sẵn. Các RV được truyền trong tám TTI có sẵn có thể được xác định dựa vào chuỗi RV và RV bắt đầu. Ví dụ, khi chuỗi RV là {3, 1, 0, 2}, và RV bắt đầu là RV0, thiết bị không dây thứ hai có thể truyền chuỗi 3, 1, 0, 2, 3, 1, 0, 2.

Theo một số ví dụ khác, các RV được truyền trong tám TTI gộp có thể được xác định dựa vào chuỗi RV, RV bắt đầu, và kích thước khối (ví dụ, khi chu trình RV được cho phép). Ví dụ, chuỗi RV được xác định có thể là {3, 1, 0, 2}, RV bắt đầu có thể là RV0, và kích thước khối có thể là 2. Theo một ví dụ, thiết bị không dây thứ hai có thể truyền khối thứ nhất cho RV0, mà có thể bao gồm bản sao thứ nhất của RV0 trong TTI thứ nhất 610 và bản sao thứ hai của RV0 trong TTI thứ hai 615. Thiết bị không dây thứ hai sau đó có thể truyền khối thứ hai cho RV2, mà có thể bao gồm bản sao thứ nhất của RV2 trong TTI thứ ba 620 và bản sao thứ hai của RV2 trong TTI thứ tư 625. Thiết bị không dây thứ hai sau đó có thể truyền khối thứ ba cho RV3, mà có thể bao gồm bản sao thứ nhất của RV3 trong TTI thứ năm 630 và bản sao thứ hai của RV3 trong TTI thứ sáu 635. Thiết bị không dây thứ hai sau đó có thể truyền khối thứ tư cho RV1, mà có thể bao gồm bản sao thứ nhất của RV1 trong TTI thứ bảy 640 và bản sao thứ hai của RV4 trong TTI thứ tám 645. Rộng hơn, thiết bị không dây thứ hai có thể truyền các khối của một số bản sao của RV cụ thể tương ứng với kích thước khối theo chuỗi RV, ví dụ, nếu kích thước khối là năm, mỗi khối có thể bao gồm năm bản sao của RV.

Fig.7 là sơ đồ khối 700 của thiết bị không dây 705 hỗ trợ lập lịch nhiều khe với việc truyền lặp lại khối truyền tải có các phiên bản dư khác nhau theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị không dây 705 có thể là ví dụ về các khía cạnh của thiết bị người dùng (user equipment - UE) 115 như được mô tả ở đây. Thiết bị không dây 705 có thể bao gồm bộ thu 710, bộ quản lý truyền thông UE 715 và bộ phát 720. Thiết bị không dây 705 cũng có thể bao gồm bộ xử lý. Mỗi trong số các thành phần này có thể truyền thông với nhau (ví dụ, qua một hoặc nhiều bus).

Bộ thu 710 có thể thu thông tin chẳng hạn như các gói, dữ liệu người dùng, hoặc thông tin điều khiển gắn với các kênh thông tin khác nhau (ví dụ, kênh điều khiển, kênh dữ liệu, và thông tin liên quan đến lập lịch nhiều khe với việc truyền lặp lại khối truyền tải có các phiên bản dư khác nhau, v.v.). Thông tin có thể được chuyển đến các thành phần khác của thiết bị. Bộ thu 710 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ thu phát 1035 được mô tả dựa vào Fig.10. Bộ thu 710 có thể dùng một anten hoặc một bộ anten.

Bộ quản lý truyền thông UE 715 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông UE 815 được mô tả dựa vào Fig.8 và/hoặc bộ quản lý truyền thông UE 102 được mô tả dựa vào Fig.1.

Bộ quản lý truyền thông UE 715 và/hoặc ít nhất một số trong số các thành phần phụ khác nhau của nó có thể được triển khai trong phần cứng, phần mềm được thực thi bởi bộ xử lý, firmware, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Nếu được triển khai trong phần mềm do bộ xử lý thực thi, các chức năng của bộ quản lý truyền thông UE 715 và/hoặc ít nhất một số trong số các thành phần phụ khác nhau của nó có thể được thực thi bởi bộ xử lý đa dụng, bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor - DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC), mảng cổng lập trình được theo trường (field programmable gate array - FPGA) hoặc các thiết bị logic lập trình được khác, cổng rời rạc hoặc mạch logic bóng bán dẫn, các thành phần phần cứng rời rạc, hoặc sự kết hợp bất kỳ giữa chúng được thiết kế để thực hiện các chức năng được mô tả trong sáng chế. Bộ quản lý truyền thông UE 715 và/hoặc ít nhất một số trong số các thành phần phụ khác nhau của nó có thể được định vị về mặt vật lý ở các vị trí khác nhau, bao gồm được phân phối sao cho các phần của các chức năng được thực hiện ở các vị trí vật lý khác nhau bởi một hoặc nhiều thiết bị vật lý. Trong một số ví dụ, bộ quản lý truyền thông UE 715 và/hoặc ít nhất một số trong số các thành phần phụ khác nhau của nó có thể là thành phần riêng và khác biệt theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Trong các ví dụ khác, bộ quản lý truyền thông UE 715 và/hoặc ít nhất một số trong số các thành phần phụ khác nhau của nó có thể được kết hợp với một hoặc nhiều thành phần phần cứng khác, bao gồm nhưng không bị giới hạn ở thành phần I/O, bộ thu phát, máy chủ mạng, một thiết bị điện toán khác, một hoặc nhiều thành phần khác được mô tả trong sáng chế, hoặc tổ hợp của chúng theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Bộ quản lý truyền thông UE 715 có thể thu, tại thiết bị không dây, thông tin điều khiển đường xuống tương ứng với (ví dụ, lập lịch) việc truyền khối truyền tải trên tập hợp

các TTI, nhận dạng chuỗi phiên bản dư cho khối truyền tải, và truyền hoặc thu tập hợp các phiên bản dư của khối truyền tải trong tập hợp các TTI dựa vào chuỗi phiên bản dư.

Bộ phát 720 có thể truyền các tín hiệu được tạo ra bởi các thành phần khác của thiết bị. Trong một số ví dụ, bộ phát 720 có thể được xếp chung với bộ thu 710 trong module thu phát. Ví dụ, bộ phát 720 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ thu phát 1035 được mô tả dựa vào Fig.10. Bộ phát 720 có thể dùng một anten hoặc một bộ anten.

Fig.8 là sơ đồ khối 800 của thiết bị không dây 805 hỗ trợ lập lịch nhiều khe với việc truyền lặp lại khối truyền tải có các phiên bản dư khác nhau theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị không dây 805 có thể là ví dụ về các khía cạnh của thiết bị không dây 705 hoặc UE 115 như được mô tả dựa vào Fig.7. Thiết bị không dây 805 có thể bao gồm bộ thu 810, bộ quản lý truyền thông UE 815 và bộ phát 820. Thiết bị không dây 805 cũng có thể bao gồm bộ xử lý. Mỗi trong số các thành phần này có thể truyền thông với nhau (ví dụ, qua một hoặc nhiều bus).

Bộ thu 810 có thể thu thông tin chẳng hạn như các gói, dữ liệu người dùng, hoặc thông tin điều khiển gắn với các kênh thông tin khác nhau (ví dụ, kênh điều khiển, kênh dữ liệu, và thông tin liên quan đến lập lịch nhiều khe với việc truyền lặp lại khối truyền tải có các phiên bản dư khác nhau, v.v.). Thông tin có thể được chuyển đến các thành phần khác của thiết bị. Bộ thu 810 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ thu phát 1035 được mô tả dựa vào Fig.10. Bộ thu 810 có thể dùng một anten hoặc một bộ anten.

Bộ quản lý truyền thông UE 815 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông UE 715 được mô tả dựa vào Fig.7 và/hoặc bộ quản lý truyền thông UE 102 được mô tả dựa vào Fig.1.

Bộ quản lý truyền thông UE 815 có thể còn bao gồm bộ xử lý thông tin điều khiển đường xuống 825, mã định danh chuỗi phiên bản dư 830, và bộ tạo phiên bản dư 835.

Bộ xử lý thông tin điều khiển đường xuống 825 có thể thu, tại thiết bị không dây, thông tin điều khiển đường xuống tương ứng với (ví dụ, lập lịch) việc truyền khối truyền tải trên tập hợp các TTI và xử lý thông tin điều khiển đường xuống để nhận dạng chỉ báo mà nhận dạng phiên bản dư bắt đầu trong chuỗi phiên bản dư. Bộ xử lý bộ xử lý thông tin điều khiển đường xuống 825 có thể xử lý thông tin điều khiển đường xuống để nhận dạng trường phiên bản dư chỉ báo phiên bản dư bắt đầu trong chuỗi phiên bản dư cho TTI bắt đầu trong số nhiều TTI. Trong một số trường hợp, các TTI tiếp theo sau TTI bắt đầu theo

sau chuỗi phiên bản dư bao gồm chu kỳ của số không, số hai, số ba, số một dựa vào phiên bản dư bắt đầu được chỉ báo.

Mã định danh chuỗi phiên bản dư 830 có thể nhận dạng chuỗi phiên bản dư cho khối truyền tải. Trong một số trường hợp, thiết bị không dây được tạo cấu hình trước với chuỗi phiên bản dư. Trong một số trường hợp, việc nhận dạng chuỗi phiên bản dư bao gồm: xử lý báo hiệu mà tạo cấu hình thiết bị không dây với chuỗi phiên bản dư dựa vào tiêu chí chuỗi. Trong một số trường hợp, tiêu chí chuỗi bao gồm tiêu chí hiệu suất. Trong một số trường hợp, tiêu chí chuỗi bao gồm tiêu chí tự giải mã.

Bộ tạo phiên bản dư 835 có thể truyền hoặc thu tập hợp các phiên bản dư của khối truyền tải trong tập hợp các TTI dựa vào chuỗi phiên bản dư, nhận dạng tập hợp các tập con TTI dựa vào mức gộp, tỉ lệ mã hóa, hoặc tổ hợp của chúng, truyền hoặc thu cuộc truyền lại của tập hợp các phiên bản dư của khối truyền tải trong tập hợp các TTI thứ hai dựa vào chuỗi phiên bản dư thứ hai khác với chuỗi phiên bản dư, và truyền hoặc thu cuộc truyền thứ hai mà bao gồm tập con thứ hai của các phiên bản dư của khối truyền tải tương ứng với tập con thứ hai của chuỗi phiên bản dư. Trong một số trường hợp, chuỗi phiên bản dư bao gồm phiên bản dư thứ nhất và phiên bản đảo ngược bit của phiên bản dư thứ nhất. Trong một số trường hợp, chuỗi phiên bản dư bao gồm một phiên bản dư. Trong một số trường hợp, việc truyền hoặc thu tập hợp các phiên bản dư của khối truyền tải gồm: truyền hoặc thu cuộc truyền thứ nhất mà bao gồm tập con thứ nhất của các phiên bản dư của khối truyền tải tương ứng với tập con thứ nhất của chuỗi phiên bản dư.

Bộ phát 820 có thể truyền các tín hiệu được tạo ra bởi các thành phần khác của thiết bị. Trong một số ví dụ, bộ phát 820 có thể được xếp chung với bộ thu 810 trong module thu phát. Ví dụ, bộ phát 820 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ thu phát 1035 được mô tả dựa vào Fig.10. Bộ phát 820 có thể dùng một anten hoặc một bộ anten.

Fig.9 là sơ đồ khối 900 của bộ quản lý truyền thông UE 915 hỗ trợ lập lịch nhiều khe với việc truyền lặp lại khối truyền tải có các phiên bản dư khác nhau theo các khía cạnh của sáng chế. Bộ quản lý truyền thông UE 915 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông UE 102, bộ quản lý truyền thông UE 715, hoặc bộ quản lý truyền thông UE 815 được mô tả dựa vào các hình vẽ Fig.1, Fig.7, và Fig.8. Bộ quản lý truyền thông UE 915 có thể bao gồm bộ xử lý thông tin điều khiển đường xuống 920, mã định danh chuỗi phiên bản dư 925, bộ tạo phiên bản dư 930, bộ tạo khối phiên bản dư 935, và

đơn vị xác định kích thước tập con khoảng thời gian truyền 940. Mỗi trong số các modul này có thể truyền thông, trực tiếp hoặc gián tiếp, với nhau (ví dụ, qua một hoặc nhiều bus).

Bộ xử lý thông tin điều khiển đường xuống 920 có thể thu, tại thiết bị không dây, thông tin điều khiển đường xuống tương ứng với (ví dụ, lập lịch) việc truyền khối truyền tải trên tập hợp các TTI và xử lý thông tin điều khiển đường xuống để nhận dạng chỉ báo mà nhận dạng phiên bản dư bắt đầu trong chuỗi phiên bản dư.

Mã định danh chuỗi phiên bản dư 925 có thể nhận dạng chuỗi phiên bản dư cho khối truyền tải. Trong một số trường hợp, thiết bị không dây được tạo cấu hình trước với chuỗi phiên bản dư. Trong một số trường hợp, việc nhận dạng chuỗi phiên bản dư bao gồm: xử lý báo hiệu mà tạo cấu hình thiết bị không dây với chuỗi phiên bản dư dựa vào tiêu chí chuỗi. Trong một số trường hợp, tiêu chí chuỗi bao gồm tiêu chí hiệu suất. Trong một số trường hợp, tiêu chí chuỗi bao gồm tiêu chí tự giải mã.

Bộ tạo phiên bản dư 930 có thể truyền hoặc thu tập hợp các phiên bản dư của khối truyền tải trong tập hợp các TTI dựa vào chuỗi phiên bản dư, nhận dạng tập hợp các tập con TTI dựa vào mức gộp, tỉ lệ mã hóa, hoặc tổ hợp của chúng, truyền hoặc thu cuộc truyền lại của tập hợp các phiên bản dư của khối truyền tải trong tập hợp các TTI thứ hai dựa vào chuỗi phiên bản dư thứ hai khác với chuỗi phiên bản dư, và truyền hoặc thu cuộc truyền thứ hai mà bao gồm tập con thứ hai của các phiên bản dư của khối truyền tải tương ứng với tập con thứ hai của chuỗi phiên bản dư. Trong một số trường hợp, chuỗi phiên bản dư bao gồm phiên bản dư thứ nhất và phiên bản đảo ngược bit của phiên bản dư thứ nhất. Trong một số trường hợp, chuỗi phiên bản dư bao gồm một phiên bản dư. Trong một số trường hợp, việc truyền hoặc thu tập hợp các phiên bản dư của khối truyền tải gồm: truyền hoặc thu cuộc truyền thứ nhất mà bao gồm tập con thứ nhất của các phiên bản dư của khối truyền tải tương ứng với tập con thứ nhất của chuỗi phiên bản dư.

Bộ tạo khối phiên bản dư 935 có thể tạo ra các khối phiên bản dư bao gồm hai hoặc nhiều phiên bản dư. Trong một số trường hợp, việc truyền hoặc thu tập hợp các phiên bản dư của khối truyền tải trong tập hợp các TTI bao gồm: truyền hoặc thu phiên bản dư thứ nhất của tập hợp các phiên bản dư và lần lặp của phiên bản dư thứ nhất trong tập con TTI thứ nhất của tập hợp các tập con TTI thuộc tập hợp các TTI.

Đơn vị xác định kích thước tập con khoảng thời gian truyền 940 có thể xác định kích thước của tập con TTI thứ nhất, trong đó số lần lặp của phiên bản dư thứ nhất được truyền hoặc thu trong tập con TTI thứ nhất là dựa vào kích thước được xác định.

Fig.10 là sơ đồ của hệ thống 1000 gồm thiết bị 1005 hỗ trợ lập lịch nhiều khe với việc truyền lặp lại khối truyền tải có các phiên bản dư khác nhau theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị 1005 có thể là ví dụ về hoặc bao gồm các thành phần của thiết bị không dây 705, thiết bị không dây 805 hoặc UE 115 như được mô tả ở đây, ví dụ, dựa vào các hình vẽ Fig.7 và Fig.8. Thiết bị 1005 có thể bao gồm các thành phần để truyền thông giọng nói và dữ liệu hai chiều bao gồm các thành phần để truyền và thu các cuộc truyền thông, bao gồm bộ quản lý truyền thông UE 1015, bộ xử lý 1020, bộ nhớ 1025, phần mềm 1030, bộ thu phát 1035, anten 1040, và bộ điều khiển I/O 1045. Các thành phần này có thể truyền thông điện tử qua một hoặc nhiều bus (ví dụ bus 1010). Thiết bị 1005 có thể truyền thông không dây với một hoặc nhiều trạm gốc 105.

Bộ xử lý 1020 có thể bao gồm thiết bị phần cứng thông minh, (ví dụ bộ xử lý đa dụng, DSP, bộ xử lý trung tâm (central processing unit-CPU), bộ vi điều khiển, ASIC, FPGA, thiết bị logic lập trình được, thành phần cổng rời rạc hoặc logic bóng bán dẫn, thành phần phần cứng rời rạc, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng). Trong một số trường hợp, bộ xử lý 1020 có thể được tạo cấu hình để vận hành mảng bộ nhớ sử dụng bộ điều khiển bộ nhớ. Trong các trường hợp khác, bộ điều khiển bộ nhớ có thể được tích hợp vào bộ xử lý 1020. Bộ xử lý 1020 có thể được tạo cấu hình để thực thi các lệnh đọc được bằng máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ để thực hiện các chức năng khác nhau (ví dụ các chức năng hoặc tác vụ hỗ trợ lập lịch nhiều khe với việc truyền lặp lại khối truyền tải có các phiên bản dư khác nhau).

Bộ nhớ 1025 có thể bao gồm bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random access memory - RAM) và bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory - ROM). Bộ nhớ 1025 có thể lưu trữ phần mềm đọc được và thực thi được bằng máy tính 1030 chứa các lệnh mà, khi được thực thi, khiến cho bộ xử lý thực hiện các chức năng khác nhau được mô tả ở đây. Trong một số trường hợp, bộ nhớ 1025 có thể chứa, trong số những thứ khác, hệ thống đầu vào/đầu ra cơ bản (basic input/output system - BIOS) mà có thể điều khiển hoạt động phần cứng hoặc phần mềm cơ bản như tương tác với các thành phần hoặc thiết bị ngoại vi.

Phần mềm 1030 có thể bao gồm mã để thực hiện các khía cạnh của sáng chế, gồm mã để hỗ trợ lập lịch nhiều khe với việc truyền lặp lại khối truyền tải có các phiên bản dư khác nhau. Phần mềm 1030 có thể được lưu trữ trong phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính như bộ nhớ hệ thống hoặc bộ nhớ khác. Trong một số trường hợp, phần mềm 1030 có thể không thực thi trực tiếp bởi bộ xử lý nhưng có thể khiến cho máy tính (ví dụ, khi được biên soạn và thực thi) thực hiện các chức năng được mô tả ở đây.

Bộ thu phát 1035 có thể truyền thông hai chiều, thông qua một hoặc nhiều anten, liên kết có dây hoặc không dây như được mô tả ở đây. Ví dụ, bộ thu phát 1035 có thể biểu diễn bộ thu phát không dây và có thể truyền thông hai chiều với một bộ thu phát không dây khác. Bộ thu phát 1035 cũng có thể bao gồm modem để điều chế các gói và cung cấp các gói được điều chế đến các anten để truyền, và để giải điều chế các gói thu được từ các anten.

Trong một số trường hợp, thiết bị không dây có thể bao gồm một anten 1040. Tuy nhiên, trong một số trường hợp thiết bị này có thể có nhiều hơn một anten 1040, có khả năng truyền hoặc thu đồng thời nhiều cuộc truyền không dây.

Bộ điều khiển I/O 1045 có thể quản lý các tín hiệu đầu vào và đầu ra cho thiết bị 05. Bộ điều khiển I/O 1045 cũng có thể quản lý các ngoại vi không được tích hợp vào thiết bị 1005. Trong một số trường hợp, bộ điều khiển I/O 1045 có thể biểu diễn kết nối hoặc cổng vật lý với thiết bị ngoại vi bên ngoài. Trong một số trường hợp, bộ điều khiển I/O 1045 có thể sử dụng hệ điều hành như iOS®, ANDROID®, MS-DOS®, MS-WINDOWS®, OS/2®, UNIX®, LINUX®, hoặc một hệ điều hành đã biết khác. Trong các trường hợp khác, bộ điều khiển I/O 1045 có thể biểu diễn hoặc tương tác với modem, bàn phím, chuột, màn hình cảm ứng, hoặc thiết bị tương tự. Trong một số trường hợp, bộ điều khiển I/O 1045 có thể được thực hiện dưới dạng một phần của bộ xử lý. Trong một số trường hợp, người dùng có thể tương tác với thiết bị 1005 qua bộ điều khiển I/O 1045 hoặc qua các thành phần phần cứng được điều khiển bởi bộ điều khiển I/O 1045.

Fig.11 là sơ đồ khối 1100 của thiết bị không dây 1105 hỗ trợ lập lịch nhiều khe với việc truyền lặp lại khối truyền tải có các phiên bản dư khác nhau theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị không dây 1105 có thể là ví dụ về các khía cạnh của trạm gốc 105 như được mô tả ở đây. Thiết bị không dây 1105 có thể bao gồm bộ thu 1110, bộ quản lý truyền thông trạm gốc 1115 và bộ phát 1120. Thiết bị không dây 1105 cũng có thể bao gồm bộ

xử lý. Mỗi trong số các thành phần này có thể truyền thông với nhau (ví dụ, qua một hoặc nhiều bus).

Bộ thu 1110 có thể thu thông tin chẳng hạn như các gói, dữ liệu người dùng, hoặc thông tin điều khiển gắn với các kênh thông tin khác nhau (ví dụ, kênh điều khiển, kênh dữ liệu, và thông tin liên quan đến lập lịch nhiều khe với việc truyền lặp lại khối truyền tải có các phiên bản dư khác nhau, v.v.). Thông tin có thể được chuyển đến các thành phần khác của thiết bị. Bộ thu 1110 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ thu phát 1435 được mô tả dựa vào Fig.14. Bộ thu 1110 có thể dùng một anten hoặc một bộ anten.

Bộ quản lý truyền thông trạm gốc 1115 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông trạm gốc 1415 được mô tả dựa vào Fig.14 và/hoặc bộ quản lý truyền thông trạm gốc 101 được mô tả dựa vào Fig.1.

Bộ quản lý truyền thông trạm gốc 1115 và/hoặc ít nhất một số trong số các thành phần phụ khác nhau của nó có thể được triển khai trong phần cứng, phần mềm được thực thi bởi bộ xử lý, firmware, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Nếu được triển khai trong phần mềm do bộ xử lý thực thi, các chức năng của bộ quản lý truyền thông trạm gốc 1115 và/hoặc ít nhất một số trong số các thành phần phụ khác nhau của nó có thể được thực thi bởi bộ xử lý đa dụng, bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor - DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC), mảng cổng lập trình được theo trường (field programmable gate array - FPGA) hoặc các thiết bị logic lập trình được khác, cổng rời rạc hoặc logic bóng bán dẫn, các thành phần phần cứng rời rạc, hoặc sự kết hợp bất kỳ giữa chúng được thiết kế để thực hiện các chức năng được mô tả trong sáng chế. Bộ quản lý truyền thông trạm gốc 1115 và/hoặc ít nhất một số trong số các thành phần phụ khác nhau của nó có thể được định vị về mặt vật lý ở các vị trí khác nhau, bao gồm được phân bố sao cho các phần của các chức năng được thực hiện ở các vị trí vật lý khác nhau bởi một hoặc nhiều thiết bị vật lý. Trong một số ví dụ, bộ quản lý truyền thông trạm gốc 1115 và/hoặc ít nhất một số trong số các thành phần phụ khác nhau của nó có thể là thành phần riêng và khác biệt theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Trong các ví dụ khác, bộ quản lý truyền thông trạm gốc 1115 và/hoặc ít nhất một số trong số các thành phần phụ khác nhau của nó có thể được kết hợp with một hoặc nhiều thành phần phần cứng khác, bao gồm nhưng không bị giới hạn ở thành phần I/O, bộ thu phát, máy chủ mạng, một thiết bị điện toán khác, một hoặc nhiều

thành phần khác được mô tả trong sáng chế, hoặc tổ hợp của chúng theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Bộ quản lý truyền thông trạm gốc 1115 có thể truyền, bằng thiết bị không dây, thông tin điều khiển đường xuống tương ứng với (ví dụ, lập lịch) việc truyền khối truyền tải trên tập hợp các TTI, nhận dạng chuỗi phiên bản dư cho khối truyền tải, và truyền hoặc thu tập hợp các phiên bản dư của khối truyền tải trong tập hợp các TTI dựa vào chuỗi phiên bản dư.

Bộ phát 1120 có thể truyền các tín hiệu được tạo ra bởi các thành phần khác của thiết bị. Trong một số ví dụ, bộ phát 1120 có thể được xếp chung với bộ thu 1110 trong môđun thu phát. Ví dụ, bộ phát 1120 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ thu phát 1435 được mô tả dựa vào Fig.14. Bộ phát 1120 có thể dùng một anten hoặc một bộ anten.

Fig.12 là sơ đồ khối 1200 của thiết bị không dây 1205 hỗ trợ lập lịch nhiều khe với việc truyền lặp lại khối truyền tải có các phiên bản dư khác nhau theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị không dây 1205 có thể là ví dụ về các khía cạnh của thiết bị không dây 1105 hoặc trạm gốc 105 như được mô tả dựa vào Fig.11. Thiết bị không dây 1205 có thể bao gồm bộ thu 1210, bộ quản lý truyền thông trạm gốc 1215 và bộ phát 1220. Thiết bị không dây 1205 cũng có thể bao gồm bộ xử lý. Mỗi trong số các thành phần này có thể truyền thông với nhau (ví dụ, qua một hoặc nhiều bus).

Bộ thu 1210 có thể thu thông tin chẳng hạn như các gói, dữ liệu người dùng, hoặc thông tin điều khiển gắn với các kênh thông tin khác nhau (ví dụ, kênh điều khiển, kênh dữ liệu, và thông tin liên quan đến lập lịch nhiều khe với việc truyền lặp lại khối truyền tải có các phiên bản dư khác nhau, v.v.). Thông tin có thể được chuyển đến các thành phần khác của thiết bị. Bộ thu 1210 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ thu phát 1435 được mô tả dựa vào Fig.14. Bộ thu 1210 có thể dùng một anten hoặc một bộ anten.

Bộ quản lý truyền thông trạm gốc 1215 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông trạm gốc 1415 được mô tả dựa vào Fig.14 và/hoặc bộ quản lý truyền thông trạm gốc 101 được mô tả dựa vào Fig.1.

Bộ quản lý truyền thông trạm gốc 1215 có thể còn bao gồm bộ xử lý thông tin điều khiển đường xuống 1225, mã định danh chuỗi phiên bản dư 1230, và bộ tạo phiên bản dư 1235.

Bộ xử lý thông tin điều khiển đường xuống 1225 có thể truyền, bằng thiết bị không dây, thông tin điều khiển đường xuống tương ứng với (ví dụ, lập lịch) việc truyền khối truyền tải trên tập hợp các TTI.

Mã định danh chuỗi phiên bản dư 1230 có thể nhận dạng chuỗi phiên bản dư cho khối truyền tải. Theo một số ví dụ, chỉ báo nằm trong trường phiên bản dư của thông tin điều khiển đường xuống, và trong đó phiên bản dư bắt đầu trong chuỗi phiên bản dư là của TTI bắt đầu trong số nhiều TTI. Trong một số trường hợp, các TTI tiếp theo sau TTI bắt đầu theo sau chuỗi phiên bản dư bao gồm chu kỳ của số không, số hai, số ba, số một dựa ít nhất một phần vào phiên bản dư bắt đầu được chỉ báo.

Bộ tạo phiên bản dư 1235 có thể truyền hoặc thu tập hợp các phiên bản dư của khối truyền tải trong tập hợp các TTI dựa vào chuỗi phiên bản dư.

Bộ phát 1220 có thể truyền các tín hiệu được tạo ra bởi các thành phần khác của thiết bị. Trong một số ví dụ, bộ phát 1220 có thể được xếp chung với bộ thu 1210 trong môđun thu phát. Ví dụ, bộ phát 1220 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ thu phát 1435 được mô tả dựa vào Fig.14. Bộ phát 1220 có thể dùng một anten hoặc một bộ anten.

Fig.13 là sơ đồ khối 1300 của bộ quản lý truyền thông trạm gốc 1315 hỗ trợ lập lịch nhiều khe với việc truyền lặp lại khối truyền tải có các phiên bản dư khác nhau theo các khía cạnh của sáng chế. Bộ quản lý truyền thông trạm gốc 1315 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông trạm gốc 1415 được mô tả dựa vào các hình vẽ Fig.11, Fig.12, và Fig.14, và/hoặc bộ quản lý truyền thông trạm gốc 101 được mô tả dựa vào Fig.1. Bộ quản lý truyền thông trạm gốc 1315 có thể bao gồm bộ xử lý thông tin điều khiển đường xuống 1320, mã định danh chuỗi phiên bản dư 1325, bộ tạo phiên bản dư 1330, và chỉ báo phiên bản dư 1335. Mỗi trong số các môđun này có thể truyền thông, trực tiếp hoặc gián tiếp, với nhau (ví dụ, qua một hoặc nhiều bus).

Bộ xử lý thông tin điều khiển đường xuống 1320 có thể truyền, bằng thiết bị không dây, thông tin điều khiển đường xuống tương ứng với (ví dụ, lập lịch) việc truyền khối truyền tải trên tập hợp các TTI.

Mã định danh chuỗi phiên bản dư 1325 có thể nhận dạng chuỗi phiên bản dư cho khối truyền tải.

Bộ tạo phiên bản dư 1330 có thể truyền hoặc thu tập hợp các phiên bản dư của khối truyền tải trong tập hợp các TTI dựa vào chuỗi phiên bản dư.

Chỉ báo phiên bản dư 1335 có thể truyền chỉ báo của chuỗi phiên bản dư. Trong một số trường hợp, chỉ báo nhận dạng phiên bản dư bắt đầu trong chuỗi phiên bản dư. Trong một số trường hợp, chỉ báo được truyền trong thông tin điều khiển đường xuống. Trong một số trường hợp, chỉ báo được truyền trong báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến.

Fig.14 là sơ đồ của hệ thống 1400 gồm thiết bị 1405 hỗ trợ lập lịch nhiều khe với việc truyền lặp lại khối truyền tải có các phiên bản dư khác nhau theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị 1405 có thể là ví dụ về hoặc gồm các thành phần của trạm gốc 105 như được mô tả ở đây, ví dụ, dựa vào Fig.1. Thiết bị 1405 có thể bao gồm các thành phần để truyền thông giọng nói và dữ liệu hai chiều bao gồm các thành phần để truyền và thu các cuộc truyền thông, bao gồm bộ quản lý truyền thông trạm gốc 1415, bộ xử lý 1420, bộ nhớ 1425, phần mềm 1430, bộ thu phát 1435, anten 1440, bộ quản lý truyền thông mạng 1445, và bộ quản lý truyền thông liên trạm 1450. Các thành phần này có thể truyền thông điện tử qua một hoặc nhiều bus (ví dụ bus 1410). Thiết bị 1405 có thể truyền thông không dây với một hoặc nhiều UE 115.

Bộ xử lý 1420 có thể bao gồm thiết bị phần cứng thông minh, (ví dụ bộ xử lý đa dụng, DSP, CPU, bộ vi điều khiển, ASIC, FPGA, thiết bị logic lập trình được, thành phần cổng rời rạc hoặc logic bóng bán dẫn, thành phần phần cứng rời rạc, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng). Trong một số trường hợp, bộ xử lý 1420 có thể được tạo cấu hình để vận hành mảng bộ nhớ nhờ sử dụng bộ điều khiển bộ nhớ. Trong các trường hợp khác, bộ điều khiển bộ nhớ có thể được tích hợp vào bộ xử lý 1420. Bộ xử lý 1420 có thể được tạo cấu hình để thực thi các lệnh được bằng máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ để thực hiện các chức năng khác nhau (ví dụ các chức năng hoặc tác vụ hỗ trợ lập lịch nhiều khe với việc truyền lặp lại khối truyền tải có các phiên bản dư khác nhau).

Bộ nhớ 1425 có thể bao gồm RAM và ROM. Bộ nhớ 1425 có thể lưu trữ phần mềm đọc được và thực thi được bằng máy tính 1430 chứa các lệnh mà, khi được thực thi, khiến cho bộ xử lý thực hiện các chức năng khác nhau được mô tả ở đây. Trong một số trường hợp, bộ nhớ 1425 có thể chứa, trong số những thứ khác, BIOS có thể điều khiển hoạt động phần cứng hoặc phần mềm cơ bản như tương tác với các thành phần hoặc thiết bị ngoại vi.

Phần mềm 1430 có thể bao gồm mã để thực hiện các khía cạnh của sáng chế, gồm mã để hỗ trợ lập lịch nhiều khe với việc truyền lặp lại khối truyền tải có các phiên bản dư khác nhau. Phần mềm 1430 có thể được lưu trữ trong phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính như bộ nhớ hệ thống hoặc bộ nhớ khác. Trong một số trường hợp, phần mềm 1430 có thể không thực thi trực tiếp bởi bộ xử lý nhưng có thể khiến cho máy tính (ví dụ, khi được biên soạn và thực thi) thực hiện các chức năng được mô tả ở đây.

Bộ thu phát 1435 có thể truyền thông hai chiều, thông qua một hoặc nhiều anten, liên kết có dây hoặc không dây như được mô tả ở đây. Ví dụ, bộ thu phát 1435 có thể biểu diễn bộ thu phát không dây và có thể truyền thông hai chiều với một bộ thu phát không dây khác. Bộ thu phát 1435 cũng có thể bao gồm modem để điều chế các gói và cung cấp các gói được điều chế đến các anten để truyền, và để giải điều chế các gói thu được từ các anten.

Trong một số trường hợp, thiết bị không dây có thể bao gồm một anten 1440. Tuy nhiên, trong một số trường hợp thiết bị này có thể có nhiều hơn một anten 1440, có khả năng truyền hoặc thu đồng thời nhiều cuộc truyền không dây.

Bộ quản lý truyền thông mạng 1445 có thể quản lý truyền thông với mạng lõi (ví dụ, qua một hoặc nhiều liên kết backhaul nối dây). Ví dụ, bộ quản lý truyền thông mạng 1445 có thể quản lý truyền các cuộc truyền thông dữ liệu cho thiết bị khách, ví dụ như một hoặc nhiều UE 115.

Bộ quản lý truyền thông liên trạm 1450 có thể quản lý truyền thông với trạm gốc 105 khác, và có thể bao gồm bộ điều khiển hoặc bộ lập lịch để điều khiển các cuộc truyền thông với các UE 115 phối hợp với các trạm gốc khác 105. Ví dụ, bộ quản lý truyền thông liên trạm 1450 có thể phối hợp việc lập lịch cho các cuộc truyền đến UE 115 cho các kỹ thuật làm giảm nhiễu khác nhau như điều hướng chùm sóng hoặc truyền chung. Trong một số ví dụ, bộ quản lý truyền thông liên trạm 1450 có thể cung cấp giao diện X2 trong công nghệ mạng truyền thông không dây LTE/LTE-A để cung cấp cuộc truyền thông giữa các trạm gốc 105.

Fig.15 là lưu đồ minh họa phương pháp 1500 để lập lịch nhiều khe với việc truyền lặp lại khối truyền tải có các phiên bản dư khác nhau theo các khía cạnh của sáng chế. Các hoạt động của phương pháp 1500 có thể được thực hiện bởi UE 115 hoặc các thành phần của nó như được mô tả ở đây. Ví dụ, các hoạt động của phương pháp 1500 có thể được

thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông UE như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.7 đến Fig.10. Trong một số ví dụ, UE 115 có thể thực thi tập mã để điều khiển các phần tử chức năng của thiết bị thực hiện các chức năng mô tả ở đây. Ngoài ra hoặc theo cách khác, UE 115 có thể thực hiện các khía cạnh của các chức năng được mô tả ở đây bằng cách sử dụng phần cứng chuyên dụng.

Tại 1505 UE 115 có thể thu thông tin điều khiển đường xuống tương ứng với (ví dụ, lập lịch) việc truyền khối truyền tải trên nhiều TTI liên tiếp. Các hoạt động của khối 1505 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong các ví dụ nhất định, các khía cạnh của hoạt động 1505 có thể được thực hiện bởi bộ xử lý thông tin điều khiển đường xuống như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.7 đến Fig.10.

Tại 1510 UE 115 có thể nhận dạng chuỗi phiên bản dư cho khối truyền tải. Các hoạt động của khối 1510 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong các ví dụ nhất định, các khía cạnh của hoạt động 1510 có thể được thực hiện bởi mã định danh chuỗi phiên bản dư như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.7 đến Fig.10.

Tại 1515 UE 115 có thể truyền hoặc thu nhiều phiên bản dư của khối truyền tải trong nhiều TTI liên tiếp dựa ít nhất một phần vào chuỗi phiên bản dư. Các hoạt động của khối 1515 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong các ví dụ nhất định, các khía cạnh của hoạt động 1515 có thể được thực hiện bởi bộ tạo phiên bản dư như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.7 đến Fig.10.

Fig.16 là lưu đồ minh họa phương pháp 1600 để lập lịch nhiều khe với việc truyền lặp lại khối truyền tải có các phiên bản dư khác nhau theo các khía cạnh của sáng chế. Các hoạt động của phương pháp 1600 có thể được thực hiện bởi UE 115 hoặc các thành phần của nó như được mô tả ở đây. Ví dụ, các hoạt động của phương pháp 1600 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông UE như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.7 đến Fig.10. Trong một số ví dụ, UE 115 có thể thực thi tập mã để điều khiển các phần tử chức năng của thiết bị thực hiện các chức năng mô tả ở đây. Ngoài ra hoặc theo cách khác, UE 115 có thể thực hiện các khía cạnh của các chức năng được mô tả ở đây bằng cách sử dụng phần cứng chuyên dụng.

Tại 1605 UE 115 có thể thu thông tin điều khiển đường xuống tương ứng với (ví dụ, lập lịch) việc truyền khối truyền tải trên nhiều TTI liên tiếp. Các hoạt động của khối 1605 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong các ví dụ nhất

định, các khía cạnh của hoạt động 1605 có thể được thực hiện bởi bộ xử lý thông tin điều khiển đường xuống như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.7 đến Fig.10.

Tại 1610 UE 115 có thể nhận dạng chuỗi phiên bản dư cho khối truyền tải. Các hoạt động của khối 1610 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong các ví dụ nhất định, các khía cạnh của hoạt động 1610 có thể được thực hiện bởi mã định danh chuỗi phiên bản dư như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.7 đến Fig.10.

Tại 1615 UE 115 có thể truyền hoặc thu nhiều phiên bản dư của khối truyền tải trong nhiều TTI liên tiếp dựa ít nhất một phần vào chuỗi phiên bản dư. Các hoạt động của khối 1615 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong các ví dụ nhất định, các khía cạnh của hoạt động 1615 có thể được thực hiện bởi bộ tạo phiên bản dư như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.7 đến Fig.10.

Tại 1620 UE 115 có thể truyền hoặc thu cuộc truyền lại nhiều phiên bản dư của khối truyền tải trong nhiều TTI thứ hai dựa ít nhất một phần vào chuỗi phiên bản dư thứ hai khác với chuỗi phiên bản dư. Các hoạt động của khối 1620 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong các ví dụ nhất định, các khía cạnh của hoạt động 1620 có thể được thực hiện bởi bộ tạo phiên bản dư như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.7 đến Fig.10.

Fig.17 là lưu đồ minh họa phương pháp 1700 để lập lịch nhiều khe với việc truyền lại khối truyền tải có các phiên bản dư khác nhau theo các khía cạnh của sáng chế. Các hoạt động của phương pháp 1700 có thể được thực hiện bởi trạm gốc 105 hoặc các thành phần của nó như được mô tả ở đây. Ví dụ, các hoạt động của phương pháp 1700 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông trạm gốc như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.11 đến Fig.14. Trong một số ví dụ, trạm gốc 105 có thể thực thi tập mã để điều khiển các phần tử chức năng của thiết bị thực hiện các chức năng mô tả ở đây. Ngoài ra hoặc theo cách khác, trạm gốc 105 có thể thực hiện các khía cạnh của các chức năng được mô tả ở đây bằng cách sử dụng phần cứng chuyên dụng.

Tại 1705 trạm gốc 105 có thể truyền thông tin điều khiển đường xuống tương ứng với (ví dụ, lập lịch) việc truyền khối truyền tải trên nhiều TTI liên tiếp. Các hoạt động của khối 1705 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong các ví dụ nhất định, các khía cạnh của hoạt động 1705 có thể được thực hiện bởi bộ xử lý thông tin điều khiển đường xuống như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.11 đến Fig.14.

Tại 1710 trạm gốc 105 có thể nhận dạng chuỗi phiên bản dư cho khối truyền tải. Các hoạt động của khối 1710 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong các ví dụ nhất định, các khía cạnh của hoạt động 1710 có thể được thực hiện bởi mã định danh chuỗi phiên bản dư như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.11 đến Fig.14.

Tại 1715 trạm gốc 105 có thể truyền hoặc thu nhiều phiên bản dư của khối truyền tải trong nhiều TTI liên tiếp dựa ít nhất một phần vào chuỗi phiên bản dư. Các hoạt động của khối 1715 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong các ví dụ nhất định, các khía cạnh của hoạt động 1715 có thể được thực hiện bởi bộ tạo phiên bản dư như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.11 đến Fig.14.

Fig.18 là lưu đồ minh họa phương pháp 1800 để lập lịch nhiều khe với việc truyền lặp lại khối truyền tải có các phiên bản dư khác nhau theo các khía cạnh của sáng chế. Các hoạt động của phương pháp 1800 có thể được thực hiện bởi trạm gốc 105 hoặc các thành phần của nó như được mô tả ở đây. Ví dụ, các hoạt động của phương pháp 1800 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông trạm gốc như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.11 đến Fig.14. Trong một số ví dụ, trạm gốc 105 có thể thực thi tập mã để điều khiển các phần tử chức năng của thiết bị thực hiện các chức năng mô tả ở đây. Ngoài ra hoặc theo cách khác, trạm gốc 105 có thể thực hiện các khía cạnh của các chức năng được mô tả ở đây bằng cách sử dụng phần cứng chuyên dụng.

Tại 1805 trạm gốc 105 có thể truyền chỉ báo của chuỗi phiên bản dư. Các hoạt động của khối 1805 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong các ví dụ nhất định, các khía cạnh của hoạt động 1805 có thể được thực hiện bởi chỉ báo phiên bản dư như được mô tả dựa trên các hình vẽ từ Fig.11 đến Fig.14.

Tại 1810 trạm gốc 105 có thể truyền thông tin điều khiển đường xuống tương ứng với (ví dụ, lập lịch) việc truyền khối truyền tải trên nhiều TTI liên tiếp. Các hoạt động của khối 1810 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong các ví dụ nhất định, các khía cạnh của hoạt động 1810 có thể được thực hiện bởi bộ xử lý thông tin điều khiển đường xuống như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.11 đến Fig.14.

Tại 1815 trạm gốc 105 có thể nhận dạng chuỗi phiên bản dư cho khối truyền tải. Các hoạt động của khối 1815 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong các ví dụ nhất định, các khía cạnh của hoạt động 1815 có thể được thực hiện

bởi mã định danh chuỗi phiên bản dư như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.11 đến Fig.14.

Tại 1820 trạm gốc 105 có thể truyền hoặc thu nhiều phiên bản dư của khối truyền tải trong nhiều TTI liên tiếp dựa ít nhất một phần vào chuỗi phiên bản dư. Các hoạt động của khối 1820 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong các ví dụ nhất định, các khía cạnh của hoạt động 1820 có thể được thực hiện bởi bộ tạo phiên bản dư như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.11 đến Fig.14.

Cần lưu ý rằng các phương pháp được mô tả ở đây mô tả các phương án thực hiện có thể có, và các hoạt động và các bước có thể được sắp xếp lại hoặc được sửa đổi khác đi và các phương án thực hiện khác có thể được thực hiện. Hơn thế nữa, các khía cạnh của hai hay nhiều trong số các phương pháp có thể được kết hợp.

Các kỹ thuật được mô tả ở đây có thể được sử dụng cho nhiều hệ thống truyền thông không dây khác nhau như hệ thống đa truy cập phân chia theo mã (code division multiple access - CDMA), hệ thống đa truy cập phân chia theo thời gian (time division multiple access - TDMA), hệ thống 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), hệ thống đa truy cập phân chia theo tần số sóng mang đơn (Single-Carrier Frequency Division Multiple Access - SC-FDMA), và các hệ thống khác. Hệ thống CDMA có thể thực hiện công nghệ vô tuyến như CDMA2000, truy cập vô tuyến mặt đất toàn cầu (Universal Terrestrial Radio Access - UTRA), v.v. CDMA2000 bao gồm các chuẩn IS-2000, IS-95, và IS-856. Các phiên bản IS-2000 có thể được gọi chung là CDMA2000 1X, 1X, v.v. IS-856 (TIA-856) được gọi chung là CDMA2000 1xEV-DO, dữ liệu gói tốc độ cao (High Rate Packet Data - HRPD), v.v. UTRA bao gồm CDMA băng rộng (Wideband CDMA - WCDMA) và các biến thể khác của CDMA. Hệ thống TDMA có thể triển khai công nghệ vô tuyến như hệ thống thông tin di động toàn cầu (Global System for Mobile Communications - GSM).

Hệ thống OFDMA có thể triển khai công nghệ vô tuyến như Siêu Băng rộng Di động (Ultra Mobile Broadband - UMB), UTRA cải tiến (Evolved UTRA – E-UTRA), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDM, v.v. UTRA và E-UTRA là một phần của Hệ thống Viễn thông Di động Toàn cầu (Universal Mobile Telecommunication System – UMTS). LTE và LTE-A là các phiên bản của UMTS mà sử

dụng E-UTRA. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A, NR, và GSM được mô tả trong các tài liệu của tổ chức có tên “Dự án đối tác thế hệ thứ ba” (3rd Generation Partnership Project – 3GPP). CDMA2000 và UMB được mô tả trong các tài liệu của tổ chức có tên “Dự án đối tác thế hệ thứ ba số 2” (3rd Generation Partnership Project 2 - 3GPP2). Các kỹ thuật mô tả ở đây có thể được dùng cho các hệ thống và công nghệ vô tuyến nêu trên cũng như các hệ thống và công nghệ vô tuyến khác. Mặc dù các khía cạnh của hệ thống LTE hoặc NR có thể được mô tả nhằm mục đích minh họa, và thuật ngữ LTE hoặc NR có thể được sử dụng ở hầu hết phần mô tả, nhưng các kỹ thuật được mô tả ở đây có thể áp dụng ngoài các ứng dụng LTE hoặc NR.

Ô macro thường bao phủ khu vực địa lý tương đối lớn (ví dụ, bán kính vài km) và có thể cho phép truy cập không hạn chế bởi các UE 115 có thuê bao dịch vụ với nhà cung cấp mạng. Ô nhỏ có thể kết hợp với trạm gốc có công suất thấp hơn so với ô macro, và ô nhỏ có thể hoạt động ở băng tần số giống nhau hoặc khác nhau (ví dụ, được cấp phép, được miễn cấp phép, v.v.) với các ô macro. Các ô nhỏ có thể bao gồm các ô pico, các ô femto, và các ô micro theo các ví dụ khác nhau. Ô pico, ví dụ, có thể bao phủ một khu vực địa lý nhỏ và có thể cho phép truy cập không hạn chế bởi các UE 115 có các thuê bao dịch vụ với nhà cung cấp mạng. Ô femto cũng có thể bao phủ một khu vực địa lý nhỏ (ví dụ, gia đình) và, có thể cho phép truy cập giới hạn bởi các UE 115 có kết nối với ô femto này (ví dụ, các UE 115 trong nhóm thuê bao kín (closed subscriber group - CSG), các UE 115 cho người dùng trong gia đình, và các thiết bị tương tự). eNB cho ô macro có thể được gọi là eNB macro. eNB cho ô nhỏ có thể được gọi là eNB ô nhỏ, eNB pico, eNB femto hoặc eNB gia đình. eNB có thể hỗ trợ một hoặc nhiều (chẳng hạn, hai, ba, bốn, và tương tự) ô, và có thể cũng hỗ trợ truyền thông sử dụng một hoặc nhiều sóng mang thành phần.

Hệ thống truyền thông không dây 100 hoặc các hệ thống mô tả ở đây có thể hỗ trợ hoạt động đồng bộ hoặc không đồng bộ. Đối với hoạt động đồng bộ, các trạm gốc 105 có thể có định thời khung tương tự, và các cuộc truyền từ các trạm gốc 105 khác nhau có thể được đồng chỉnh xấp xỉ theo thời gian. Đối với hoạt động không đồng bộ, các trạm gốc 105 có thể có định thời khung khác nhau, và các cuộc truyền từ các trạm gốc 105 khác nhau có thể không được đồng chỉnh theo thời gian. Các kỹ thuật được mô tả ở đây có thể được dùng cho cả hoạt động đồng bộ hoặc không đồng bộ.

Các thông tin và tín hiệu mô tả trong bản mô tả này có thể được thể hiện bằng cách sử dụng công nghệ và kỹ thuật bất kỳ trong số nhiều công nghệ và kỹ thuật khác nhau. Ví dụ, dữ liệu, chương trình lệnh, lệnh, thông tin, tín hiệu, bit, ký hiệu và chip mà có thể được nói đến xuyên suốt phần mô tả trên có thể được biểu diễn bởi điện thế, cường độ, sóng điện từ, từ trường, hạt từ, trường hoặc hạt quang học, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng.

Các khối và modun minh họa khác nhau được mô tả theo sự bộc lộ ở đây có thể được triển khai hoặc thực hiện bằng bộ xử lý đa dụng, bộ xử lý tín hiệu số (DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (application specific integrated circuit - ASIC), mảng cổng lập trình được theo trường (field programmable gate array - FPGA) hoặc thiết bị logic lập trình được khác (programmable logic device - PLD), cổng rời rạc hoặc logic bóng bán dẫn, các thành phần phần cứng rời rạc hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng được thiết kế để thực hiện các chức năng được mô tả ở đây. Bộ xử lý đa dụng có thể là bộ vi xử lý, nhưng theo cách khác, bộ xử lý có thể là bộ xử lý, bộ điều khiển, bộ vi điều khiển, hoặc máy trạng thái thông thường bất kỳ. Bộ xử lý cũng có thể được triển khai dưới dạng kết hợp của các thiết bị điện toán (ví dụ, kết hợp của DSP và bộ vi xử lý, nhiều bộ vi xử lý, một hoặc nhiều bộ vi xử lý liên kết với lõi DSP, hoặc bất kỳ cấu hình khác như vậy).

Các chức năng mô tả ở đây có thể được triển khai trong phần cứng, phần mềm được thực thi bởi bộ xử lý, firmware, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng. Nếu được triển khai trong phần mềm được thực thi bởi bộ xử lý, các chức năng có thể được lưu trữ trên hoặc được truyền qua một hoặc nhiều lệnh hoặc mã trên phương tiện đọc được bằng máy tính. Các ví dụ và phương án thực hiện khác nằm trong phạm vi bộc lộ và phần yêu cầu bảo hộ kèm theo. Ví dụ, do bản chất của phần mềm, nên các chức năng được mô tả ở đây có thể được triển khai bằng cách sử dụng phần mềm thực thi bởi bộ xử lý, phần cứng, firmware, nổi cứng, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng. Các dấu hiệu triển khai các chức năng cũng có thể được định vị vật lý ở các vị trí khác nhau, bao gồm việc được phân bố sao cho các phần của các chức năng được triển khai ở các vị trí vật lý khác nhau.

Phương tiện đọc được bằng máy tính bao gồm cả phương tiện lưu trữ máy tính bất biến và phương tiện truyền thông bao gồm phương tiện bất kỳ tạo điều kiện thuận lợi cho việc chuyển chương trình máy tính từ nơi này đến nơi khác. Phương tiện lưu trữ bất biến có thể là phương tiện có sẵn bất kỳ có thể được truy cập bởi máy tính đa dụng hoặc chuyên dụng. Ví dụ, và không giới hạn, phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính có thể bao

gồm RAM, ROM, bộ nhớ chỉ đọc lập trình được xóa được bằng điện (electrically erasable programmable read-only memory - EEPROM), bộ nhớ flash, CD-ROM hoặc bộ nhớ đĩa quang khác, bộ nhớ đĩa từ hoặc các thiết bị lưu trữ từ khác, hoặc phương tiện bất biến khác bất kỳ mà có thể được sử dụng để mang hoặc lưu trữ phương tiện mang mã chương trình mong muốn dưới dạng các lệnh hoặc các cấu trúc dữ liệu và mà có thể được truy cập bởi máy tính đa dụng hoặc chuyên dụng, hoặc bộ xử lý đa dụng hoặc chuyên dụng. Ngoài ra, mọi kết nối được gọi theo cách thích hợp là phương tiện đọc được bằng máy tính. Ví dụ, nếu phần mềm được truyền từ trang web, máy chủ hoặc nguồn từ xa khác nhờ sử dụng cáp đồng trục, cáp sợi quang, cáp dây xoắn, đường dây thuê bao số (digital subscriber line - DSL), hoặc các công nghệ không dây như hồng ngoại, sóng vô tuyến, vi sóng, thì cáp đồng trục, cáp sợi quang, cáp dây xoắn, DSL, hoặc các công nghệ không dây như hồng ngoại, sóng vô tuyến, vi sóng này được bao hàm trong định nghĩa về phương tiện. Đĩa từ và đĩa quang, như được sử dụng ở đây, bao gồm CD, đĩa laze, đĩa quang, đĩa số đa năng (digital versatile disc - DVD), đĩa mềm và đĩa Blu-ray trong đó các đĩa từ thường tái tạo dữ liệu bằng từ tính, còn đĩa quang tái tạo dữ liệu theo phương pháp quang học bằng laze. Các tổ hợp của các dạng kể trên cũng được bao gồm trong phạm vi của phương tiện đọc được bằng máy tính.

Như được sử dụng ở đây, bao gồm trong các yêu cầu bảo hộ, “hoặc” như được sử dụng trong danh sách các mục (ví dụ, danh sách các mục bắt đầu bằng cụm từ như “ít nhất một trong số” hoặc “một hoặc nhiều trong số”) chỉ danh sách bao quát sao cho, ví dụ, danh sách gồm ít nhất một trong số A, B, hoặc C có nghĩa là A hoặc B hoặc C hoặc AB hoặc AC hoặc BC hoặc ABC (tức là, A và B và C). Ngoài ra, như được sử dụng ở đây, cụm từ “dựa vào” không nên được hiểu là tham chiếu đến một tập hợp điều kiện đóng. Ví dụ, bước minh họa mà được mô tả là “dựa vào điều kiện A” có thể được dựa trên cả điều kiện A và điều kiện B mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế. Nói cách khác, như được sử dụng ở đây, cụm từ “dựa vào” sẽ được hiểu theo cách tương tự như cụm từ “dựa ít nhất một phần vào”.

Trên các hình vẽ kèm theo, các thành phần hoặc dấu hiệu tương tự có thể có cùng nhãn tham chiếu. Hơn nữa, các thành phần khác nhau thuộc cùng một loại có thể được phân biệt bằng cách đặt sau nhãn tham chiếu dấu gạch ngang và nhãn thứ hai để phân biệt giữa các thành phần tương tự. Nếu chỉ nhãn tham chiếu thứ nhất được sử dụng trong bản mô tả, thì sự mô tả đó có thể áp dụng được cho thành phần bất kỳ trong các thành phần

tương tự có cùng nhãn tham chiếu thứ nhất bất kể có nhãn tham chiếu thứ hai hoặc nhãn tham chiếu tiếp sau khác.

Phần mô tả được nêu trong bản mô tả này liên quan đến các hình vẽ kèm theo mô tả các cấu hình ví dụ và không đại diện cho tất cả các ví dụ mà có thể được thực thi hoặc nằm trong phạm vi yêu cầu bảo hộ. Thuật ngữ “ví dụ” được sử dụng trong bản mô tả này nghĩa là “dùng làm ví dụ, trường hợp hoặc minh họa,” và không phải là “được ưu tiên” hoặc “có lợi so với các ví dụ khác.” Phần mô tả chi tiết bao gồm các chi tiết cụ thể nhằm mục đích giúp hiểu được các kỹ thuật được mô tả. Tuy nhiên, các kỹ thuật này có thể được thực hiện mà không cần các chi tiết cụ thể này. Trong một số trường hợp, các cấu trúc và thiết bị đã biết được thể hiện ở dạng sơ đồ khối để tránh làm khó hiểu các khái niệm của các ví dụ được mô tả.

Phần mô tả ở đây được đưa ra để cho phép người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này thực hành hoặc sử dụng sáng chế. Các cải biến khác nhau đối với sáng chế sẽ là hiển nhiên với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực, và các nguyên lý chung được xác định ở đây có thể được áp dụng cho các phương án biến đổi khác mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế. Do đó, sáng chế không bị giới hạn ở các ví dụ và thiết kế được mô tả ở đây mà phải được hiểu theo phạm vi rộng nhất phù hợp với các nguyên tắc và dấu hiệu mới được đề cập ở đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

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

thu, tại thiết bị không dây, thông tin điều khiển đường xuống tương ứng với việc truyền khối truyền tải trên nhiều khoảng thời gian truyền (transmission time interval - TTI) liên tiếp;

nhận dạng chuỗi phiên bản dư cho khối truyền tải; và

truyền hoặc thu mỗi phiên bản dư trong số nhiều phiên bản dư và lần lặp của mỗi phiên bản dư trong số nhiều phiên bản dư trong các TTI liên kế trong số nhiều TTI liên tiếp dựa ít nhất một phần vào chuỗi phiên bản dư.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thiết bị không dây được tạo cấu hình trước với chuỗi phiên bản dư.

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

xử lý thông tin điều khiển đường xuống để nhận dạng phiên bản dư bắt đầu trong chuỗi phiên bản dư.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó các phiên bản dư tiếp theo xuất hiện sau phiên bản dư bắt đầu trong chuỗi phiên bản dư là phiên bản dư 2, phiên bản dư 3, và phiên bản dư 1.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông tin điều khiển đường xuống lập lịch việc truyền khối truyền tải trên nhiều TTI liên tiếp.

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

xử lý thông tin điều khiển đường xuống để nhận dạng chỉ báo mà nhận dạng phiên bản dư bắt đầu trong chuỗi phiên bản dư.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước nhận dạng chuỗi phiên bản dư bao gồm:

xử lý báo hiệu mà tạo cấu hình thiết bị không dây với chuỗi phiên bản dư dựa ít nhất một phần vào tiêu chí chuỗi.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó tiêu chí chuỗi bao gồm tiêu chí hiệu suất.

9. Phương pháp theo điểm 7, trong đó tiêu chí chuỗi bao gồm tiêu chí tự giải mã.

10. Phương pháp theo điểm 9, trong đó chuỗi phiên bản dư bao gồm phiên bản dư thứ nhất và phiên bản đảo ngược bit của phiên bản dư thứ nhất.

11. Phương pháp theo điểm 9, trong đó chuỗi phiên bản dư bao gồm một phiên bản dư.

12. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước truyền hoặc thu mỗi phiên bản dư trong số nhiều phiên bản dư và lần lặp của mỗi phiên bản dư trong số nhiều phiên bản dư trong các TTI liên kế trong số nhiều TTI liên tiếp bao gồm:

truyền hoặc thu phiên bản dư thứ nhất trong số nhiều phiên bản dư và lần lặp của phiên bản dư thứ nhất trong tập con TTI thứ nhất trong số nhiều tập con TTI của nhiều TTI liên tiếp; và

truyền hoặc thu phiên bản dư thứ hai trong số nhiều phiên bản dư và lần lặp của phiên bản dư thứ hai trong tập con TTI thứ hai trong số nhiều tập con TTI của nhiều TTI liên tiếp.

13. Phương pháp theo điểm 12, phương pháp này còn bao gồm bước:

xác định kích thước của tập con TTI thứ nhất, trong đó số lần lặp của phiên bản dư thứ nhất được truyền hoặc thu trong tập con TTI thứ nhất là dựa ít nhất một phần vào kích thước được xác định.

14. Phương pháp theo điểm 12, phương pháp này còn bao gồm bước:

nhận dạng nhiều tập con TTI dựa ít nhất một phần vào mức gộp, tỉ lệ mã hóa, hoặc tổ hợp của chúng.

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

truyền hoặc thu cuộc truyền lại nhiều phiên bản dư của khối truyền tải trong nhiều TTI thứ hai dựa ít nhất một phần vào chuỗi phiên bản dư thứ hai khác với chuỗi phiên bản dư.

16. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước truyền hoặc thu mỗi phiên bản dư trong số nhiều phiên bản dư và lần lặp của mỗi phiên bản dư trong số nhiều phiên bản dư trong các TTI liên kế bao gồm:

truyền hoặc thu cuộc truyền thứ nhất bao gồm tập con thứ nhất của các phiên bản dư của khối truyền tải tương ứng với tập con thứ nhất của chuỗi phiên bản dư; và

truyền hoặc thu cuộc truyền thứ hai bao gồm tập con thứ hai của các phiên bản dư của khối truyền tải tương ứng với tập con thứ hai của chuỗi phiên bản dư.

17. Phương pháp truyền thông không dây, phương pháp này bao gồm các bước:

truyền, bằng thiết bị không dây, thông tin điều khiển đường xuống tương ứng với việc truyền khối truyền tải trên nhiều khoảng thời gian truyền (TTI) liên tiếp;

nhận dạng chuỗi phiên bản dư cho khối truyền tải; và

truyền hoặc thu mỗi phiên bản dư trong số nhiều phiên bản dư và lần lặp của mỗi phiên bản dư trong số nhiều phiên bản dư trong các TTI liên kế trong số nhiều TTI liên tiếp dựa ít nhất một phần vào chuỗi phiên bản dư.

18. Phương pháp theo điểm 17, phương pháp này còn bao gồm bước:

truyền chỉ báo của chuỗi phiên bản dư.

19. Phương pháp theo điểm 18, trong đó chỉ báo nhận dạng phiên bản dư bắt đầu trong chuỗi phiên bản dư.

20. Phương pháp theo điểm 19, trong đó chỉ báo nằm trong trường phiên bản dư của thông tin điều khiển đường xuống, và trong đó phiên bản dư bắt đầu trong chuỗi phiên bản dư là của TTI bắt đầu trong số nhiều TTI liên tiếp.

21. Phương pháp theo điểm 20, trong đó các phiên bản dư tiếp theo xuất hiện sau phiên bản dư bắt đầu trong chuỗi phiên bản dư là phiên bản dư 2, phiên bản dư 3, và phiên bản dư 1.

22. Phương pháp theo điểm 18, trong đó chỉ báo được truyền trong thông tin điều khiển đường xuống.

23. Phương pháp theo điểm 17, trong đó thông tin điều khiển đường xuống lập lịch việc truyền khối truyền tải trên nhiều TTI liên tiếp.

24. Phương pháp theo điểm 18, trong đó chỉ báo được truyền trong báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến.

25. Máy để truyền thông không dây bao gồm:

bộ xử lý;

bộ nhớ truyền thông điện tử với bộ xử lý; và

các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ và thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho máy:

thu thông tin điều khiển đường xuống tương ứng với việc truyền khối truyền tải trên nhiều khoảng thời gian truyền (TTI) liên tiếp;

nhận dạng chuỗi phiên bản dư cho khối truyền tải; và

truyền hoặc thu mỗi phiên bản dư trong số nhiều phiên bản dư và lần lặp của mỗi phiên bản dư trong số nhiều phiên bản dư trong các TTI liên kế trong số nhiều TTI liên tiếp dựa ít nhất một phần vào chuỗi phiên bản dư.

26. Máy theo điểm 25, trong đó máy được tạo cấu hình trước với chuỗi phiên bản dư.

27. Máy theo điểm 25, trong đó các lệnh còn có thể thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho máy:

xử lý thông tin điều khiển đường xuống để nhận dạng phiên bản dư bắt đầu trong chuỗi phiên bản dư.

28. Máy theo điểm 27, trong đó các phiên bản dư tiếp theo xuất hiện sau phiên bản dư bắt đầu trong chuỗi phiên bản dư là phiên bản dư 2, phiên bản dư 3, và phiên bản dư 1.

29. Máy theo điểm 25, trong đó thông tin điều khiển đường xuống lập lịch việc truyền khối truyền tải trên nhiều TTI liên tiếp.

30. Máy theo điểm 25, trong đó các lệnh còn có thể thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho máy:

xử lý thông tin điều khiển đường xuống để nhận dạng chỉ báo mà nhận dạng phiên bản dư bắt đầu trong chuỗi phiên bản dư.

31. Máy theo điểm 25, trong đó các lệnh để nhận dạng chuỗi phiên bản dư có thể thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho máy:

xử lý báo hiệu mà tạo cấu hình máy với chuỗi phiên bản dư dựa ít nhất một phần vào tiêu chí chuỗi.

32. Máy theo điểm 31, trong đó tiêu chí chuỗi bao gồm tiêu chí hiệu suất.

33. Máy theo điểm 31, trong đó tiêu chí chuỗi bao gồm tiêu chí tự giải mã.

34. Máy theo điểm 33, trong đó chuỗi phiên bản dư bao gồm phiên bản dư thứ nhất và phiên bản đảo ngược bit của phiên bản dư thứ nhất.

35. Máy theo điểm 33, trong đó chuỗi phiên bản dư bao gồm một phiên bản dư.

36. Máy theo điểm 25, trong đó các lệnh để truyền hoặc thu mỗi phiên bản dư trong số nhiều phiên bản dư và lần lặp của mỗi phiên bản dư trong số nhiều phiên bản dư trong các TTI liên kế trong số nhiều TTI liên tiếp có thể thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho máy:

truyền hoặc thu phiên bản dư thứ nhất trong số nhiều phiên bản dư và lần lặp của phiên bản dư thứ nhất trong tập con TTI thứ nhất trong số nhiều tập con TTI của nhiều TTI liên tiếp; và

truyền hoặc thu phiên bản dư thứ hai trong số nhiều phiên bản dư và lần lặp của phiên bản dư thứ hai trong tập con TTI thứ hai trong số nhiều tập con TTI của nhiều TTI liên tiếp.

37. Máy theo điểm 36, trong đó các lệnh còn có thể thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho máy:

xác định kích thước của tập con TTI thứ nhất, trong đó số lần lặp của phiên bản dư thứ nhất được truyền hoặc thu trong tập con TTI thứ nhất là dựa ít nhất một phần vào kích thước được xác định.

38. Máy theo điểm 36, trong đó các lệnh còn có thể thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho máy:

nhận dạng nhiều tập con TTI dựa ít nhất một phần vào mức gộp, tỉ lệ mã hóa, hoặc tổ hợp của chúng.

39. Máy theo điểm 25, trong đó các lệnh còn có thể thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho máy:

truyền hoặc thu cuộc truyền lại nhiều phiên bản dư của khối truyền tải trong nhiều TTI thứ hai dựa ít nhất một phần vào chuỗi phiên bản dư thứ hai khác với chuỗi phiên bản dư.

40. Máy theo điểm 25, trong đó các lệnh để truyền hoặc thu mỗi phiên bản dư trong số nhiều phiên bản dư và lần lặp của mỗi phiên bản dư trong số nhiều phiên bản dư trong các TTI liên kế có thể thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho máy:

truyền hoặc thu cuộc truyền thứ nhất bao gồm tập con thứ nhất của các phiên bản dư của khối truyền tải tương ứng với tập con thứ nhất của chuỗi phiên bản dư; và

truyền hoặc thu cuộc truyền thứ hai bao gồm tập con thứ hai của các phiên bản dư của khối truyền tải tương ứng với tập con thứ hai của chuỗi phiên bản dư.

41. Máy để truyền thông không dây bao gồm:

bộ xử lý;

bộ nhớ truyền thông điện tử với bộ xử lý; và

các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ và thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho máy:

truyền thông tin điều khiển đường xuống tương ứng với việc truyền khối

truyền tải trên nhiều khoảng thời gian truyền (TTI) liên tiếp;

nhận dạng chuỗi phiên bản dư cho khối truyền tải; và

truyền hoặc thu mỗi phiên bản dư trong số nhiều phiên bản dư và lần lặp của mỗi phiên bản dư trong số nhiều phiên bản dư trong các TTI liên kế trong số nhiều TTI liên tiếp dựa ít nhất một phần vào chuỗi phiên bản dư.

42. Máy theo điểm 41, trong đó các lệnh còn có thể thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho máy:

truyền chỉ báo của chuỗi phiên bản dư.

43. Máy theo điểm 42, trong đó chỉ báo nhận dạng phiên bản dư bắt đầu trong chuỗi phiên bản dư.

44. Máy theo điểm 43, trong đó chỉ báo nằm trong trường phiên bản dư của thông tin điều khiển đường xuống, và trong đó phiên bản dư bắt đầu trong chuỗi phiên bản dư là của TTI bắt đầu trong số nhiều TTI.

45. Máy theo điểm 44, trong đó các phiên bản dư tiếp theo xuất hiện sau phiên bản dư bắt đầu trong chuỗi phiên bản dư là phiên bản dư 2, phiên bản dư 3, và phiên bản dư 1.

46. Máy theo điểm 42, trong đó chỉ báo được truyền trong thông tin điều khiển đường xuống.

47. Máy theo điểm 42, trong đó chỉ báo được truyền trong báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến.

48. Máy theo điểm 41, trong đó thông tin điều khiển đường xuống lập lịch việc truyền khối truyền tải trên nhiều TTI liên tiếp.

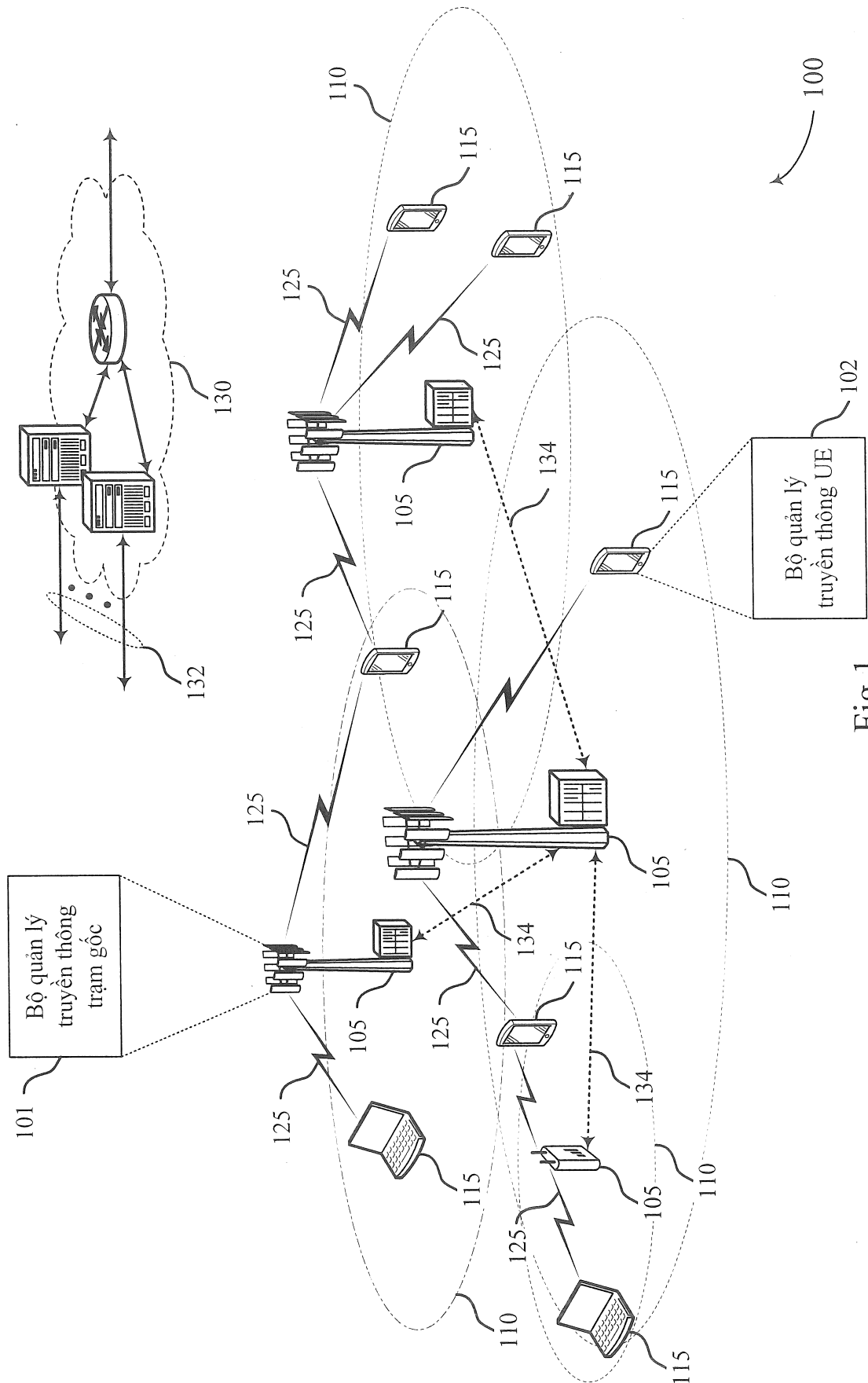


Fig. 1

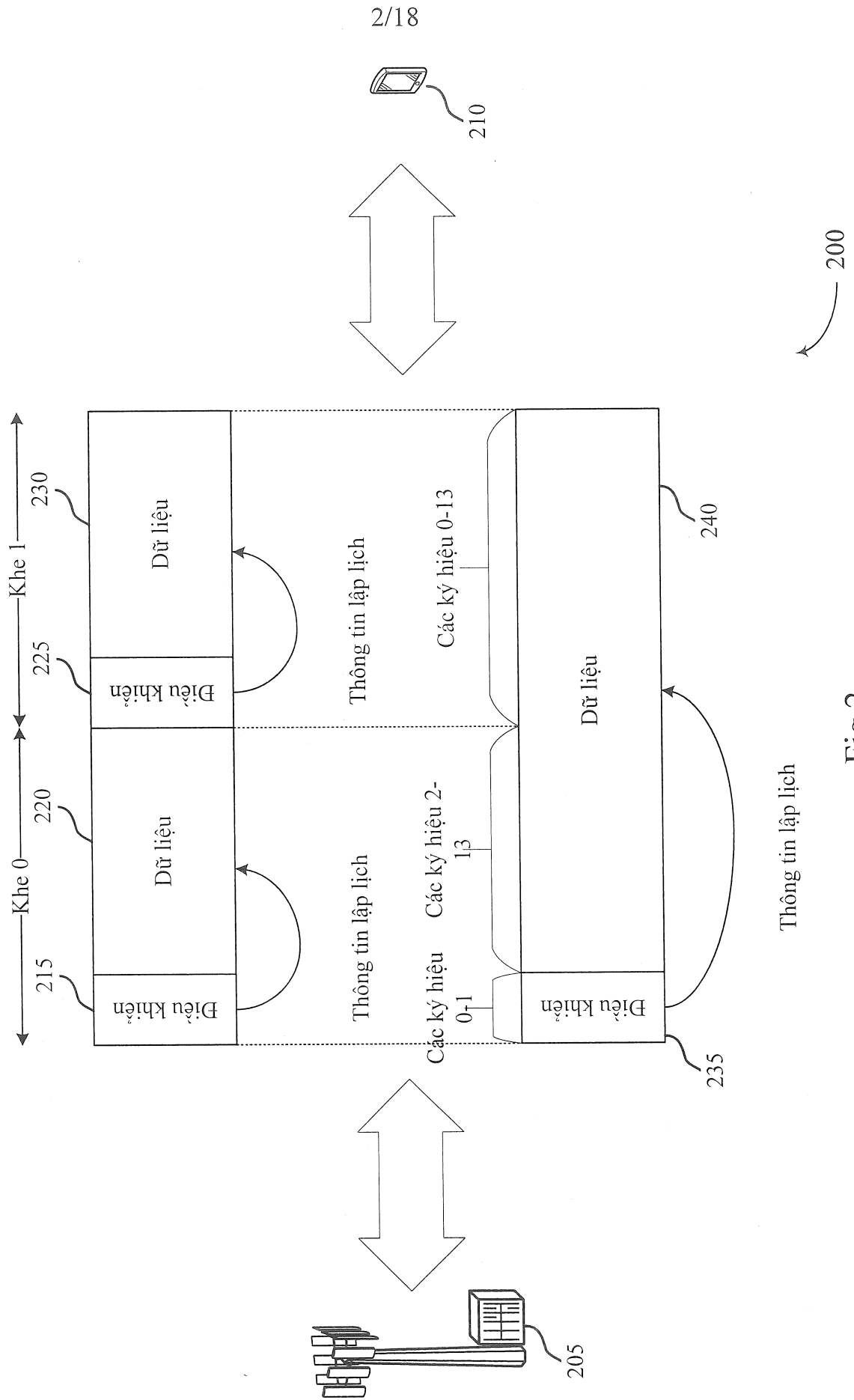


Fig.2

3/18

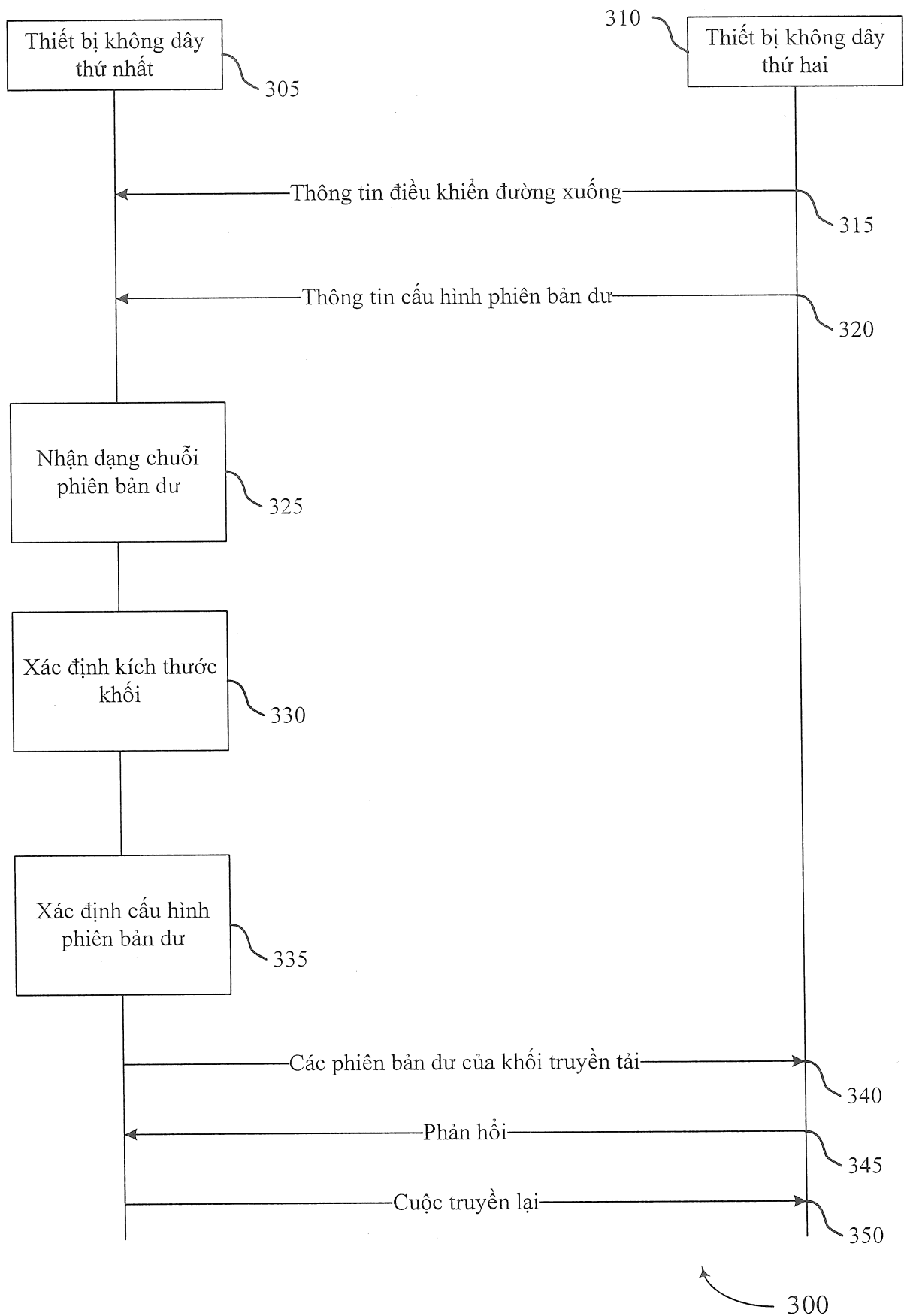


Fig.3

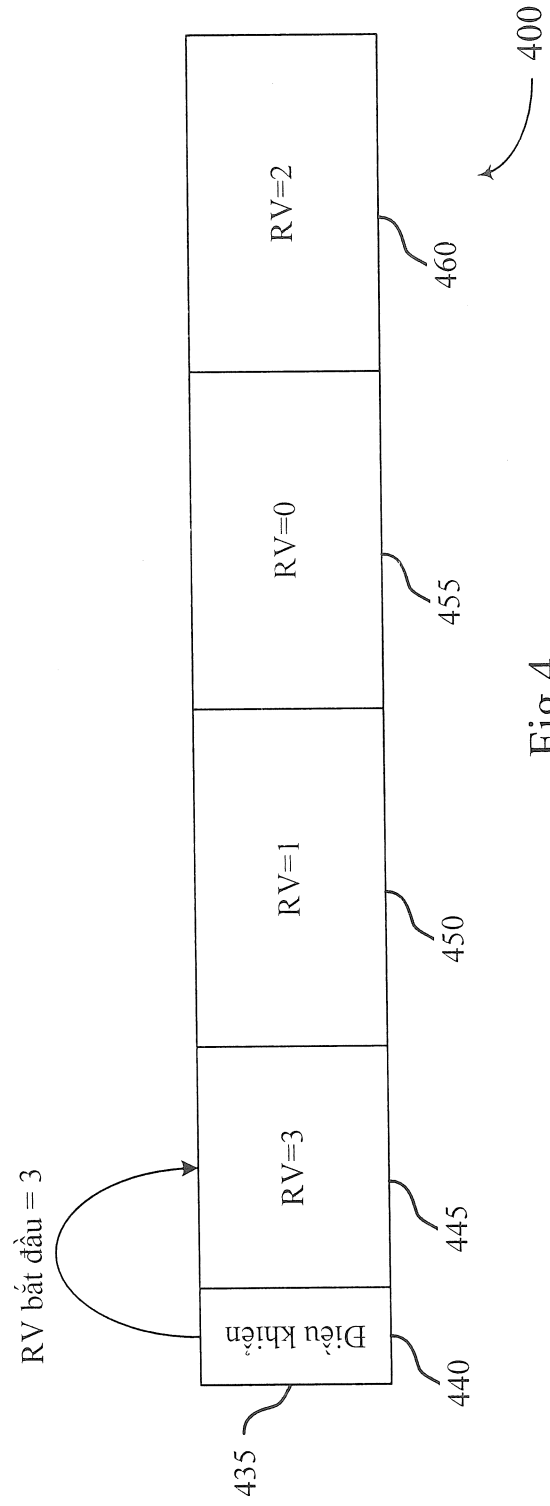
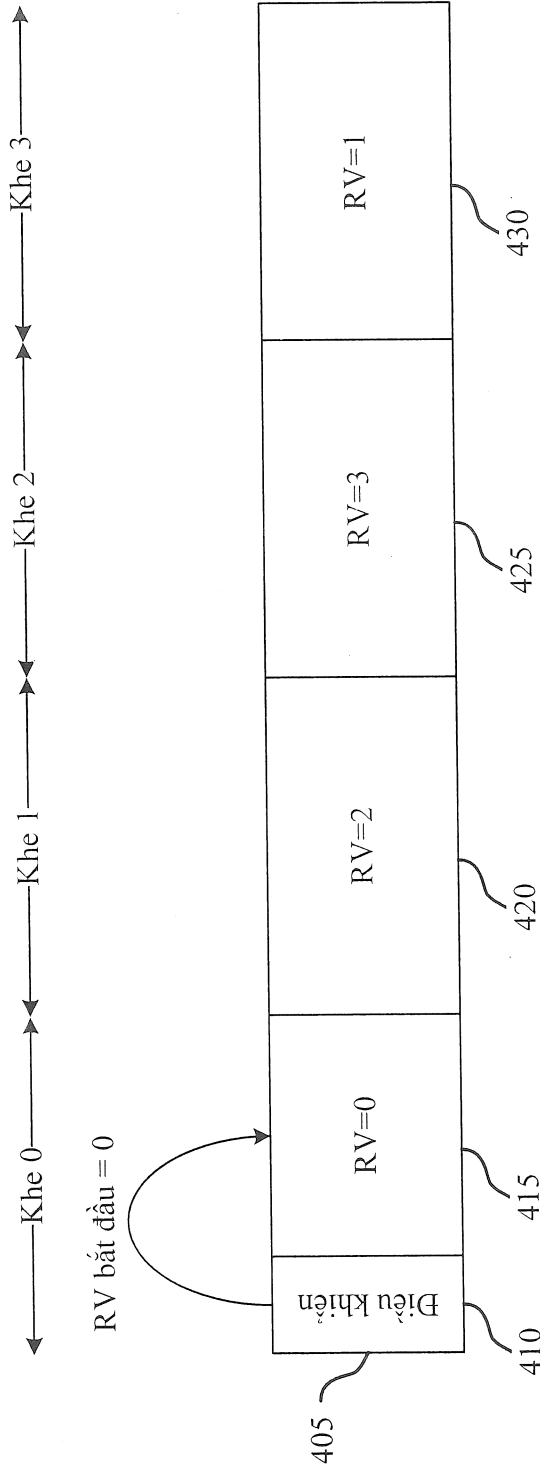


Fig.4

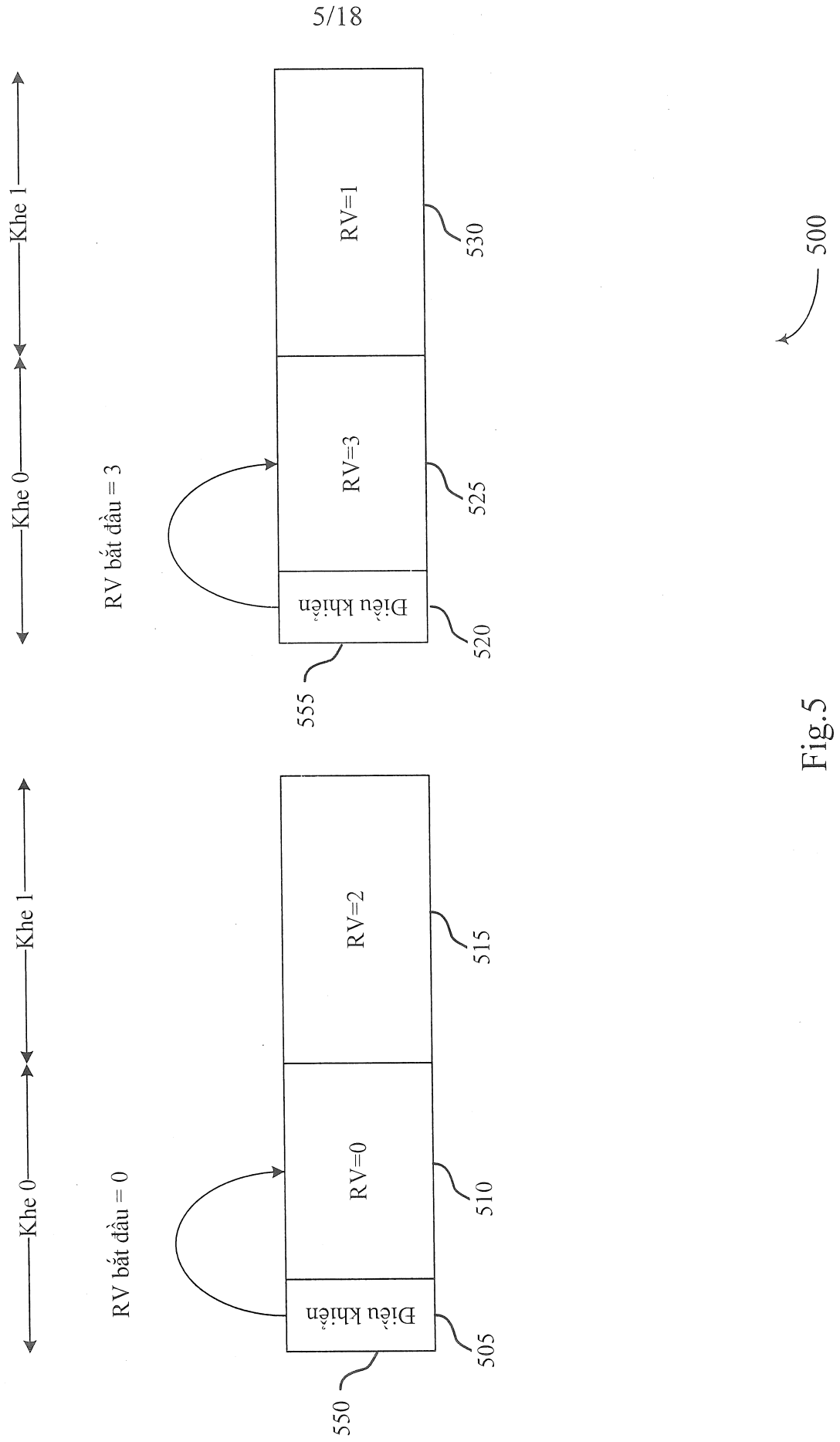
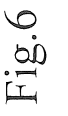


Fig.5



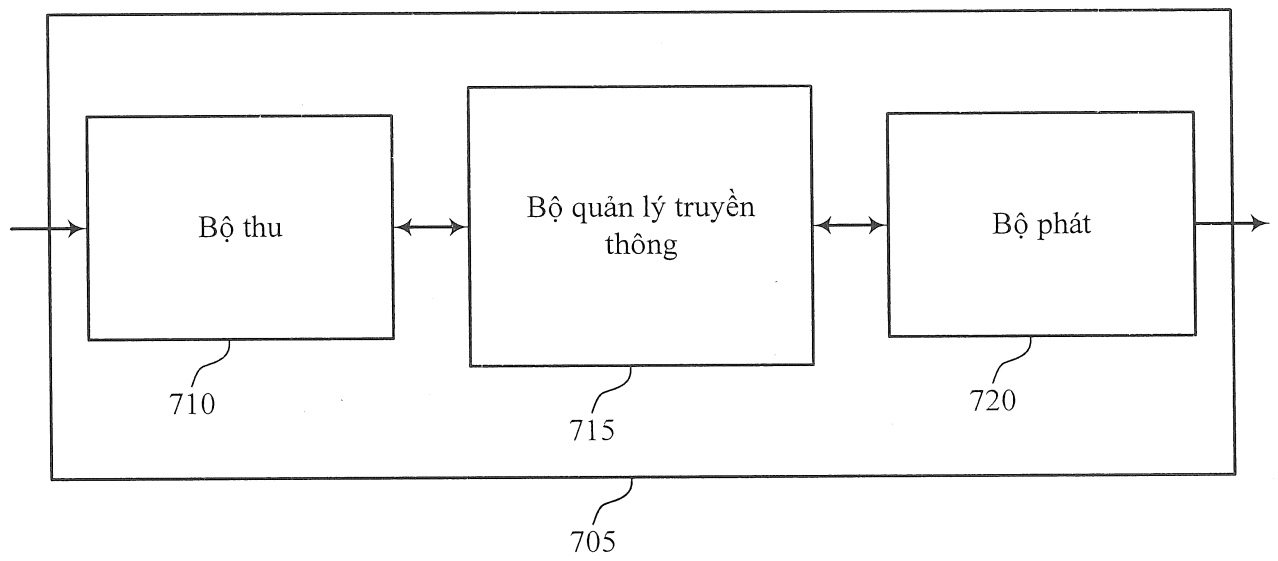


Fig.7

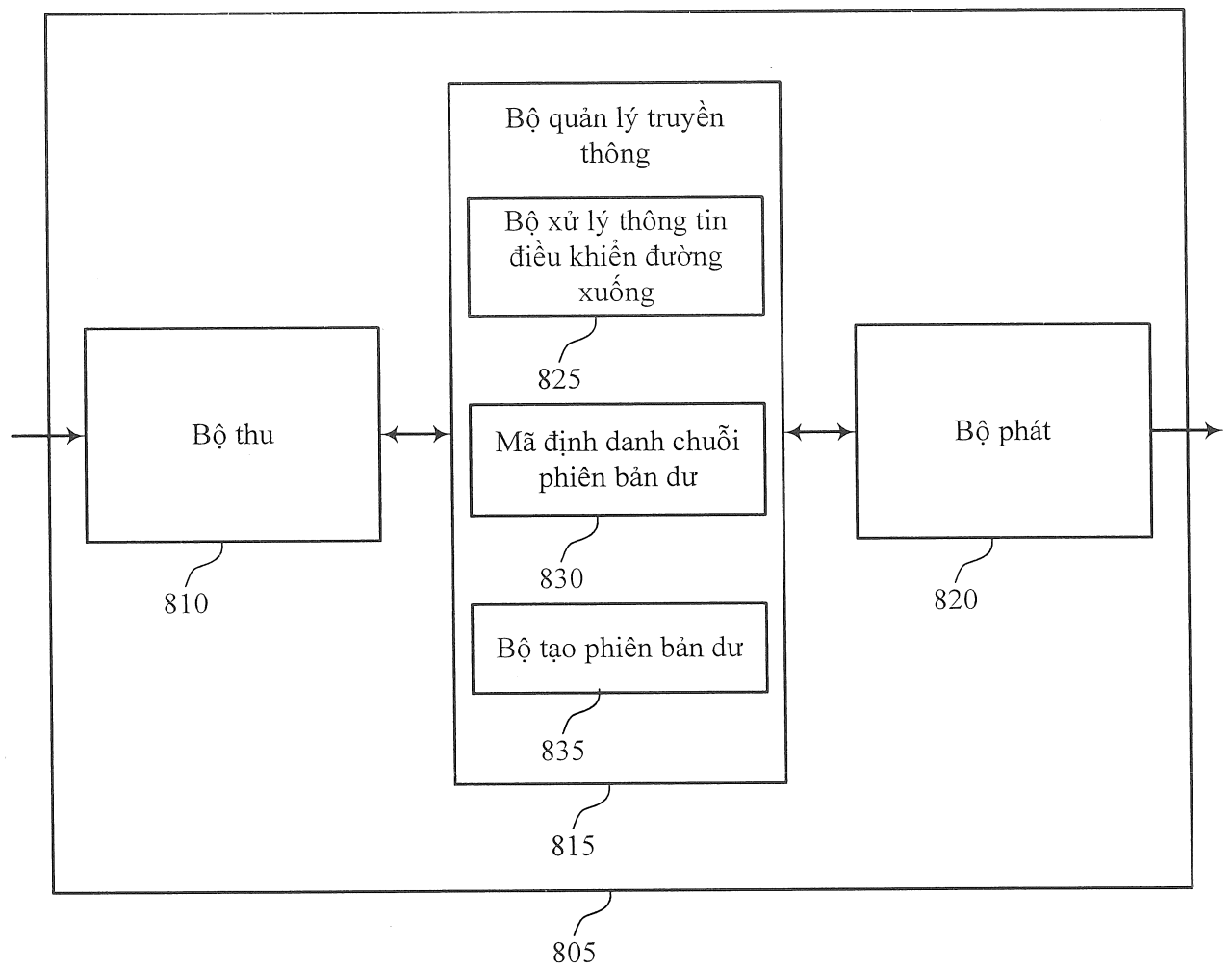


Fig.8

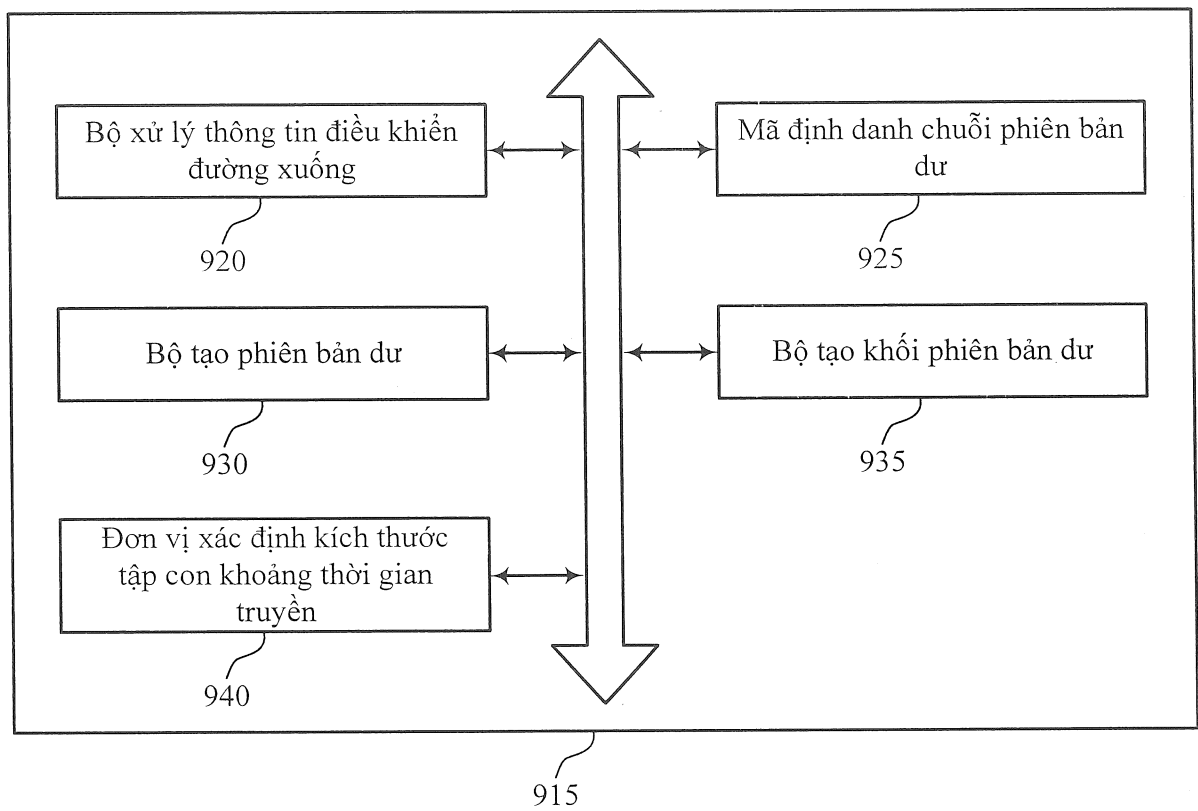


Fig.9

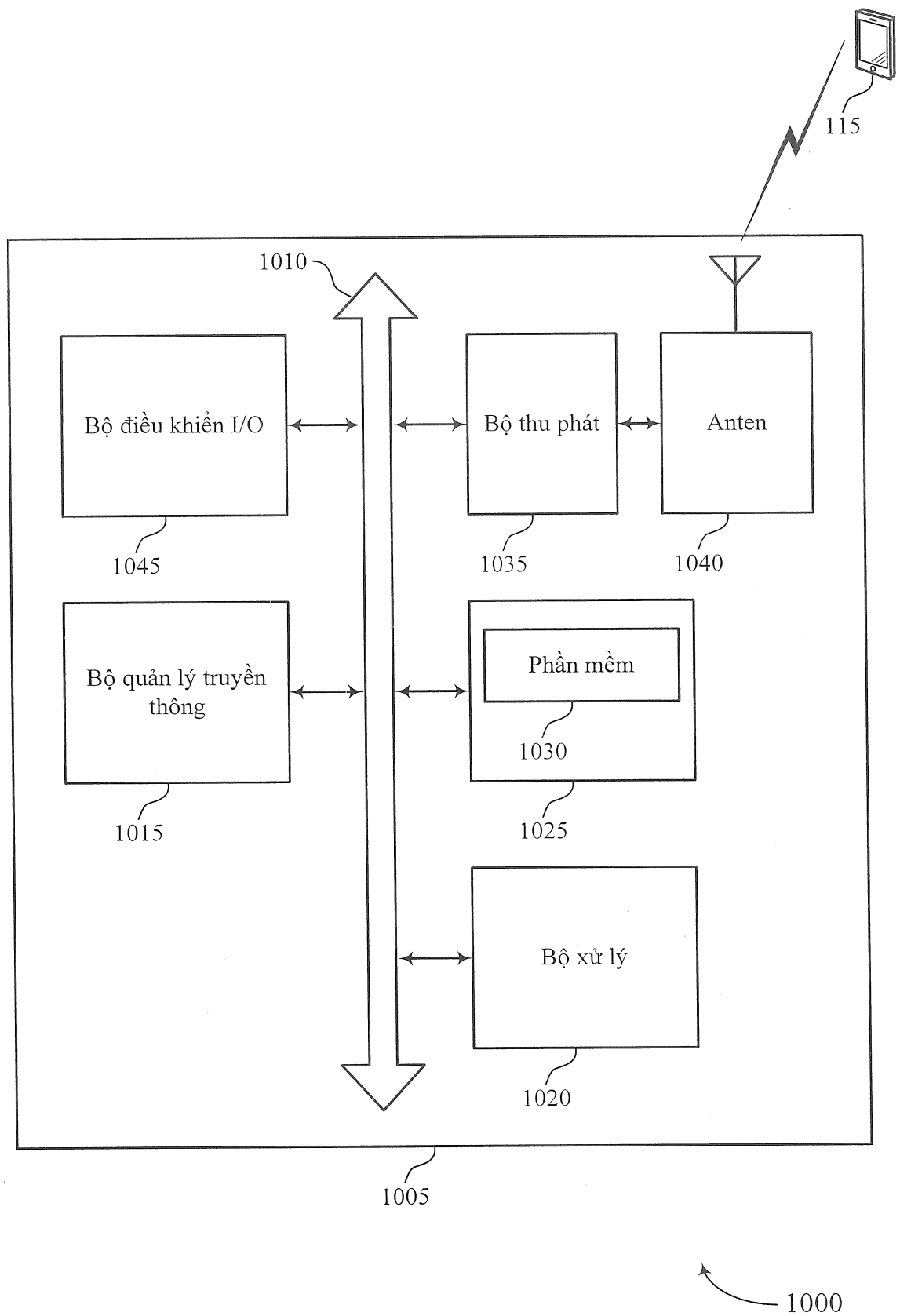


Fig.10

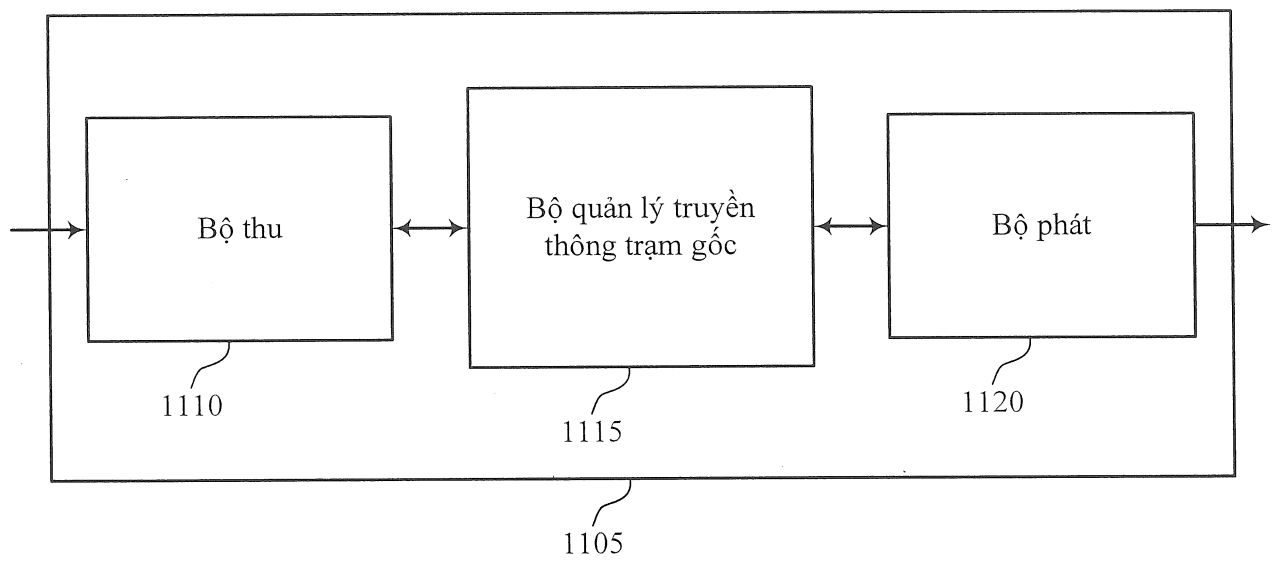


Fig.11

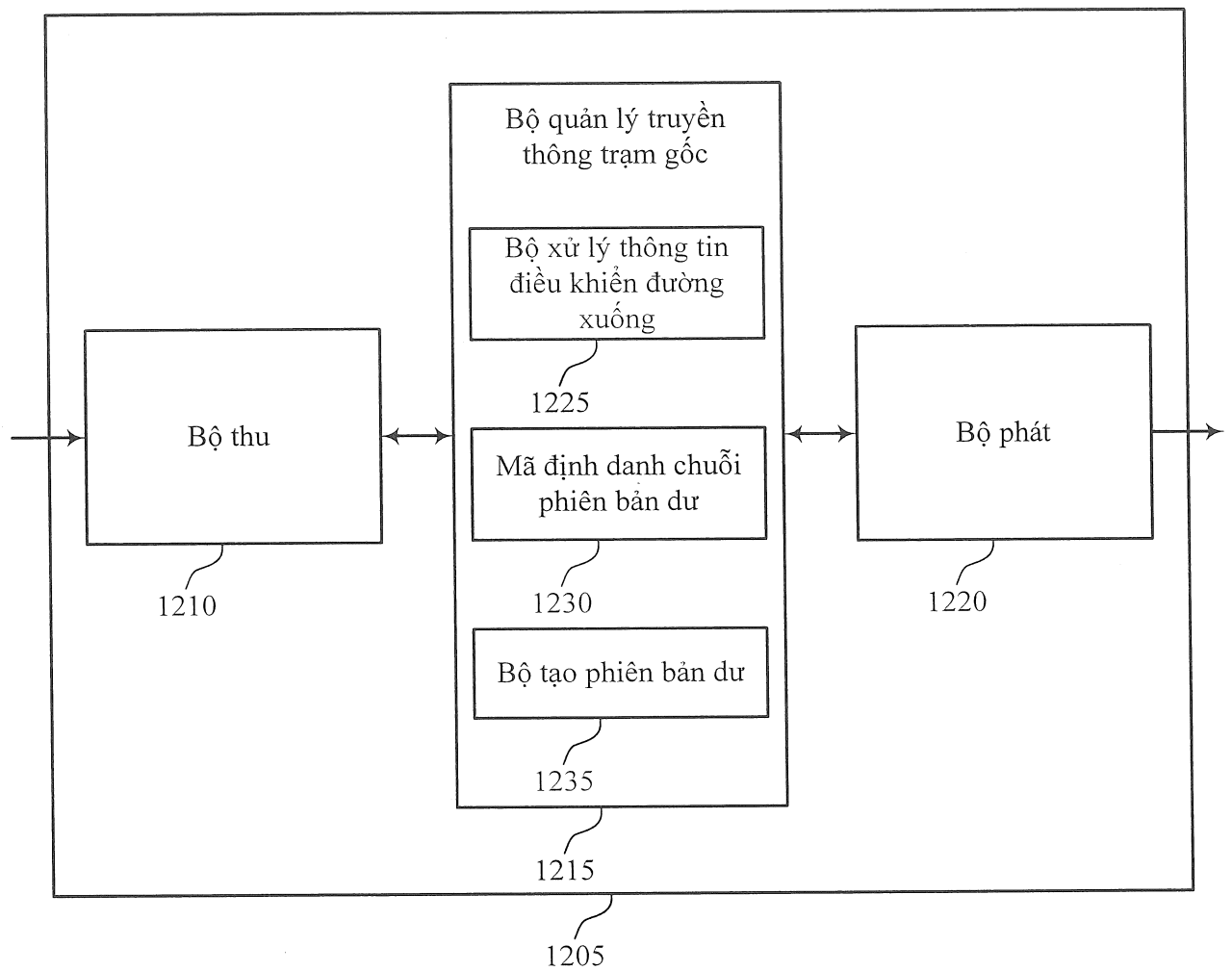


Fig.12

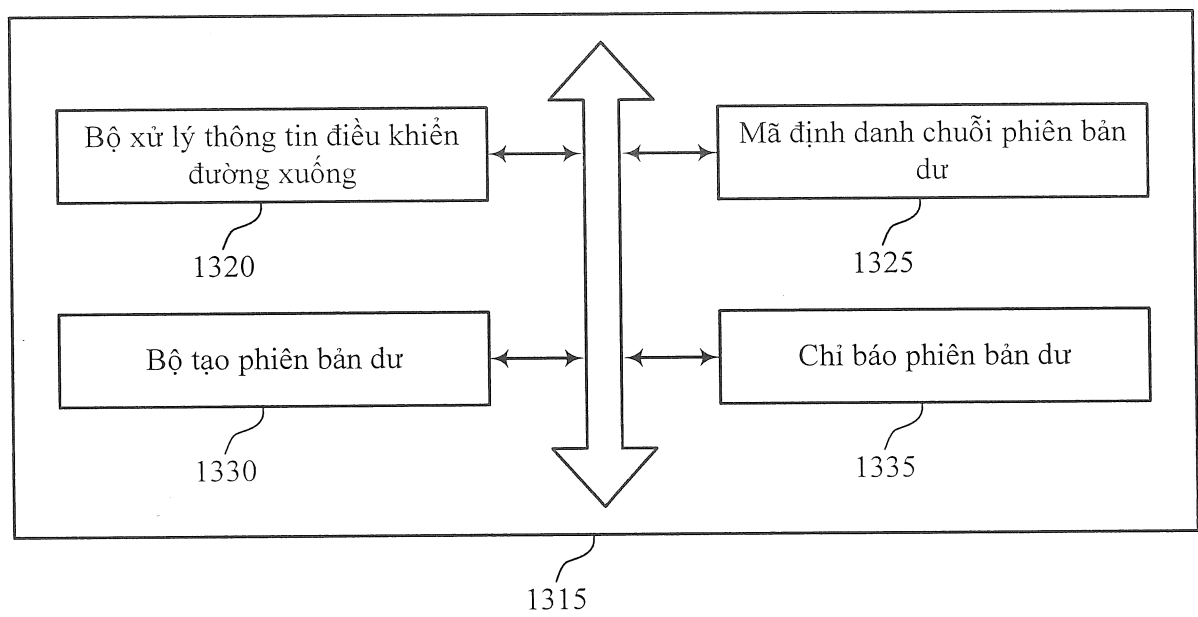
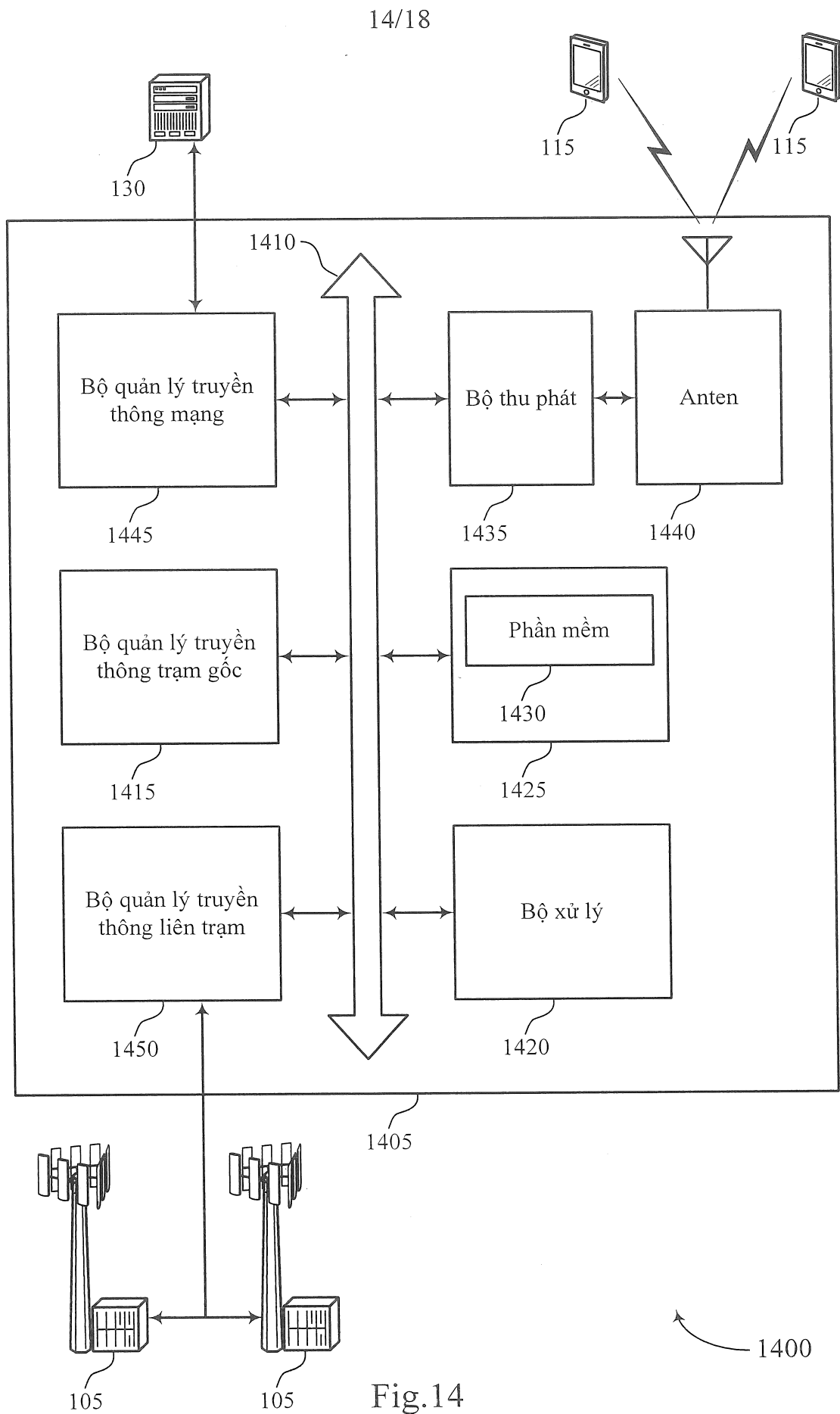
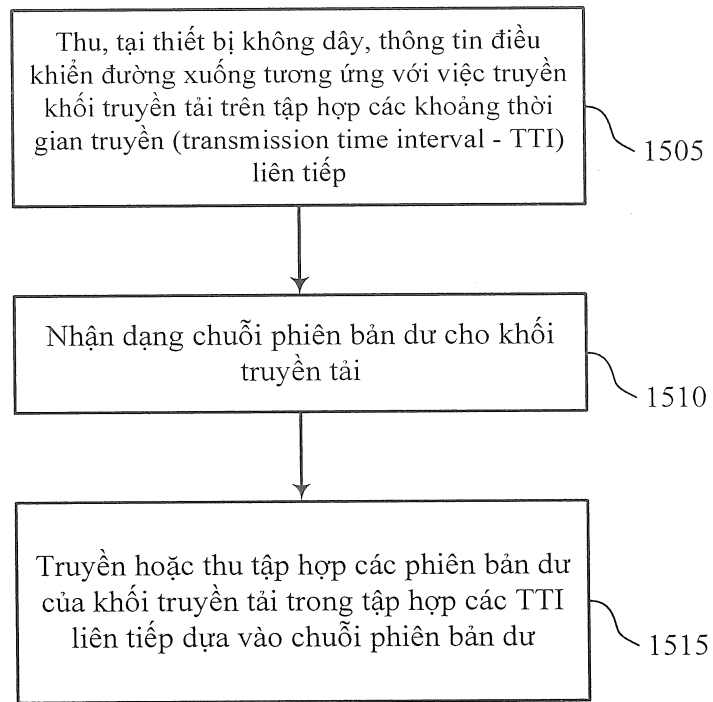


Fig.13

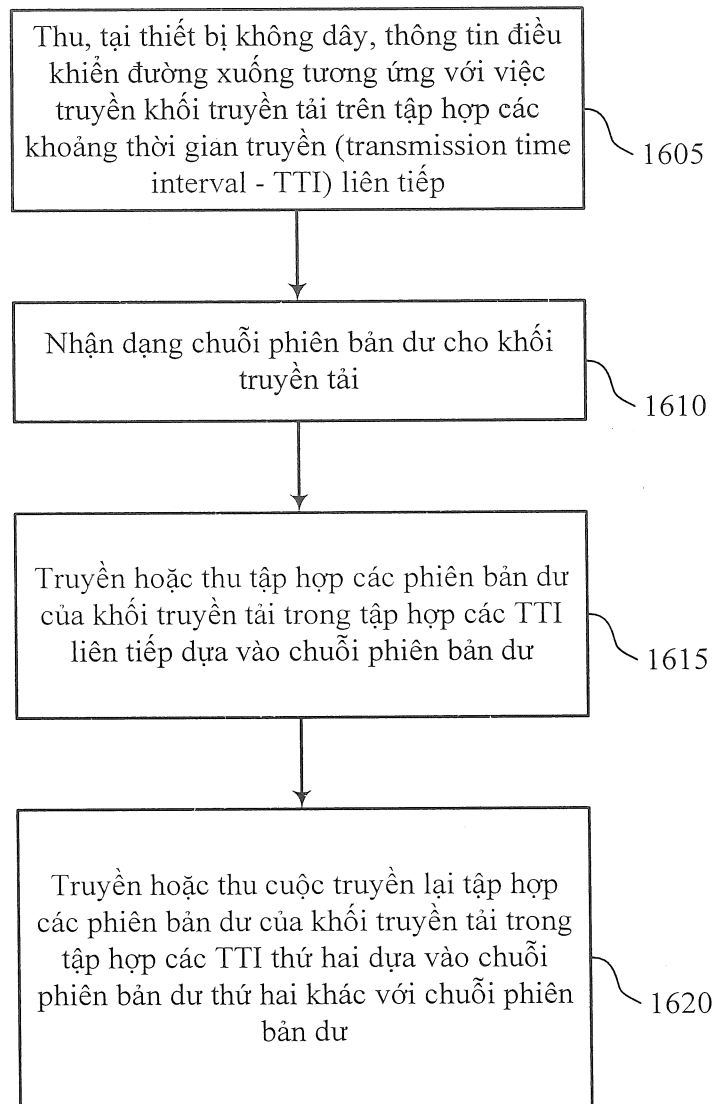




1500

Fig.15

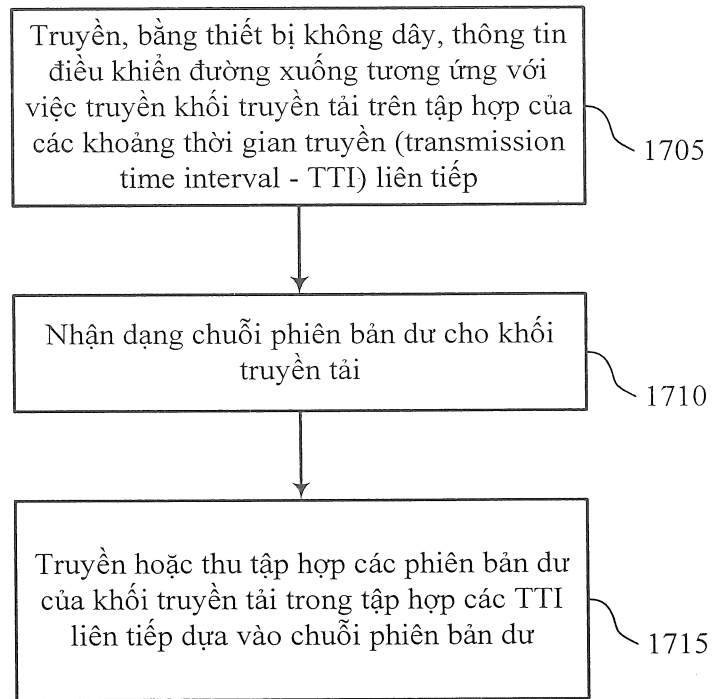
16/18



1600

Fig.16

17/18



1700

Fig.17

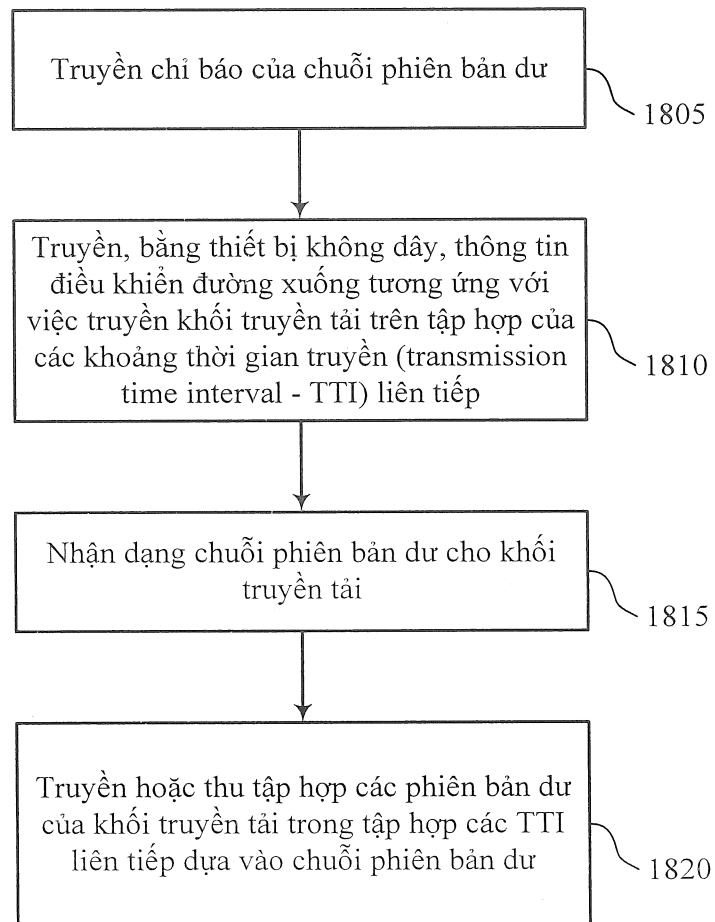


Fig.18