



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ
(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) 
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ
1-0052828
(51)^{2023.01} **H04W 72/04; H04W 72/044; H04L** (13) **B**
1/08; H04L 5/00

(21) 1-2022-01815 (22) 22/09/2020
(86) PCT/US2020/052044 22/09/2020 (87) WO 2021/067073 A1 08/04/2021
(30) 201941039480 30/09/2019 IN; 17/027,337 21/09/2020 US
(45) 27/10/2025 451 (43) 25/07/2022 412A
(73) QUALCOMM INCORPORATED (US)
ATTN: International IP Administration, 5775 Morehouse Drive, San Diego, CA
92121-1714, United States of America
(72) KHOSHNEVISAN, Mostafa (IR); SUN, Jing (US); ZHANG, Xiaoxia (CN);
BHATTAD, Kapil (IN).
(74) Công ty TNHH Quốc tế D & N (D&N INTERNATIONAL CO.,LTD.)

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

(21) 1-2022-01815

(57) Sáng chế đề cập đến các phương pháp, máy, hệ thống và thiết bị để truyền thông không dây tạo điều kiện phản hồi cho các cuộc truyền hoặc các cuộc truyền lại, chẳng hạn như các báo cáo phản hồi báo nhận/báo không nhận (acknowledgment/negative-acknowledgment - ACK/NACK) yêu cầu lặp lại tự động lại (hybrid automatic repeat request - HARQ). UE có thể báo cáo phản hồi cho cuộc truyền đường xuống đều đặn và các cuộc truyền lập lịch bán ổn định (semi-persistent scheduling - SPS) trong một hoặc nhiều báo cáo phản hồi báo nhận dựa vào nhóm, trong đó các cuộc truyền SPS được kết hợp với nhóm để cung cấp báo cáo phản hồi và các cuộc truyền lại bất kỳ của báo cáo phản hồi. Các báo cáo phản hồi báo nhận còn có thể chỉ báo các giá trị chỉ báo dữ liệu mới theo giá trị định trước cho các cuộc truyền SPS trong các báo cáo phản hồi một lần.

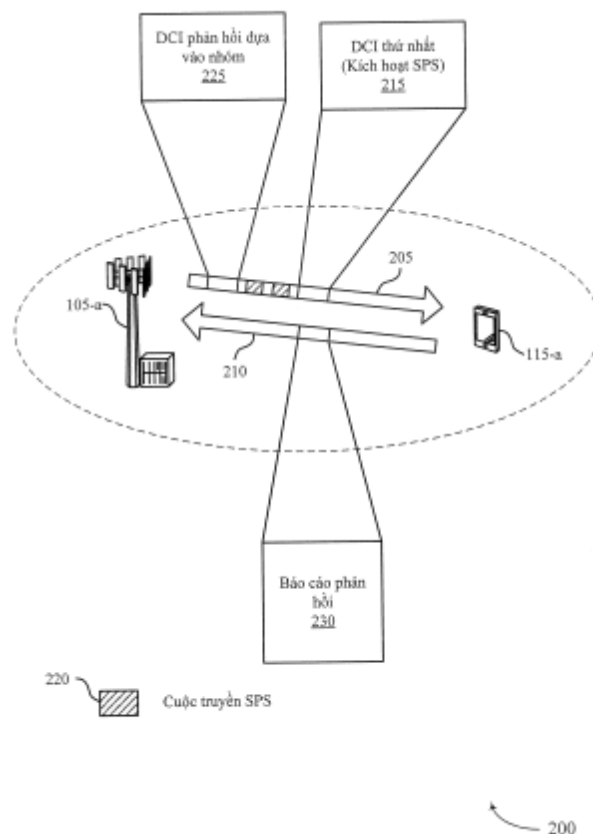


Fig.2

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến truyền thông không dây, và cụ thể hơn là phản hồi báo nhận dựa vào nhóm để truyền thông không dây khi có lập lịch bán ổn định.

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 giọng nói, video, dữ liệu gói, gửi tin nhắn, phát quảng bá, và tương tự. Các hệ thống này có thể có khả năng hỗ trợ truyền thông với nhiều người dùng bằng cách dùng chung các 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-cải tiến (LTE-Advanced - LTE-A), và hệ thống thế hệ thứ năm (fifth generation - 5G) 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 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 đồng thời hỗ trợ truyền thông cho nhiều thiết bị truyền thông, các thiết bị này còn có thể được gọi là thiết bị người dùng (user equipment - UE).

Một số hệ thống truyền thông không dây có thể hỗ trợ phản hồi báo nhận (ví dụ, phản hồi yêu cầu lặp lại báo nhận lại (hybrid acknowledgment repeat request - HARQ)) để chỉ báo thiết bị không dây (ví dụ, UE) có giải mã thành công các bản tin đường xuống (tức là, các cuộc truyền dữ liệu) hay không trong đó việc giải mã bản tin đường xuống dựa vào một hoặc nhiều bản tin điều khiển đường xuống phát hiện được (ví dụ, cấp phép đường xuống hoặc thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information - DCI)). Phản hồi báo nhận có thể được cung cấp trong báo cáo phản hồi báo nhận, và trong một số trường hợp báo cáo báo nhận có thể bao gồm phản hồi báo nhận cho hai

hoặc nhiều nhóm các cuộc truyền trong cấu hình báo nhận dựa vào nhóm. Hơn nữa, trong một số trường hợp thiết bị không dây (ví dụ, UE) có thể được tạo cấu hình với cấu hình lập lịch bán ổn định (semi-persistent scheduling - SPS) trong đó nhiều cuộc truyền có thể được truyền theo mẫu chu kỳ. Có mong muốn về các kỹ thuật giúp nâng cao hiệu suất của hệ thống để phản hồi báo nhận.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các kỹ thuật được mô tả liên quan đến các phương pháp, hệ thống, thiết bị, và máy cải tiến để hỗ trợ phản hồi báo nhận dựa vào nhóm để truyền thông không dây khi có lập lịch bán ổn định (SPS). Theo các khía cạnh khác nhau, thiết bị người dùng (UE) có thể được tạo cấu hình với cấu hình SPS cung cấp các tài nguyên cho một số cuộc truyền SPS đường xuống đến UE. Cấu hình SPS có thể được kích hoạt (ví dụ, bởi cuộc truyền thông tin điều khiển đường xuống (DCI) kích hoạt), và các cuộc truyền SPS theo chu kỳ cùng với cuộc truyền đường xuống đều đặn (tức là, các cuộc truyền không có SPS) có thể được truyền đến UE. Trong một số trường hợp, các cuộc truyền đường xuống đều đặn có thể là các cuộc truyền dựa vào nhóm trong đó mỗi cuộc truyền được kết hợp với nhóm cuộc truyền, và phản hồi báo nhận (ví dụ, phản hồi báo nhận/báo không nhận (ACK/NACK) yêu cầu lặp lại báo nhận lai (HARQ)) có thể được cung cấp trên cơ sở theo nhóm bởi UE. Trong một số trường hợp, phản hồi báo nhận cho các cuộc truyền SPS có thể được cung cấp cùng với phản hồi báo nhận dựa vào nhóm, và nhóm được kết hợp với phản hồi SPS có thể được xác định dựa vào cấu hình SPS, DCI kích hoạt SPS, hoặc nhóm của cuộc truyền đường xuống đều đặn nhận được trước hoặc sau cuộc truyền SPS. Phản hồi cho các cuộc truyền SPS có thể được cung cấp các cuộc truyền lại của phản hồi báo nhận, và có thể được gán hoặc được ghép kênh với phản hồi báo nhận cho các cuộc truyền đường xuống đều đặn.

Trong một số trường hợp, UE có thể nhận DCI khác giải phóng kích hoạt SPS, và UE có thể cung cấp phản hồi báo nhận cho DCI này. Trong một số trường hợp, phản hồi báo nhận này có thể được kết hợp với nhóm được chỉ báo trong DCI giải phóng SPS, hoặc có thể được tạo cấu hình như một phần của cấu hình SPS. UE trong các trường hợp này có thể cung cấp cuộc truyền lại của SPS giải phóng DCI với cuộc truyền lại tương ứng của phản hồi cho nhóm liên quan.

Ngoài ra hoặc theo cách khác, UE có thể được tạo cấu hình cho phản hồi báo nhận một lần, trong đó phản hồi báo nhận cho mỗi ID quy trình HARQ được tạo cấu hình có thể được truyền để đáp lại tín hiệu kích khởi HARQ một lần. Trong một số trường hợp, phản hồi báo nhận này có thể bao gồm bit ACK/NACK kết hợp với mỗi ID quy trình HARQ và giá trị chỉ báo dữ liệu mới (new data indicator - NDI) đi kèm giải quyết sự không rõ ràng liên quan đến việc bit ACK/NACK có được kết hợp với cuộc truyền gần nhất kết hợp với ID quy trình HARQ tương ứng hay không. Trong một số trường hợp, khi phản hồi báo nhận một lần bao gồm phản hồi báo nhận cho các cuộc truyền SPS, giá trị định trước (ví dụ, NDI=1) có thể được cung cấp cho NDI được báo cáo với cuộc truyền SPS ban đầu hoặc khi DCI chỉ báo cuộc truyền lại của phản hồi báo nhận SPS được yêu cầu. Ngoài ra, trạm gốc có thể sử dụng giá trị NDI định trước (ví dụ, NDI=0) lần đầu tiên DCI được gửi yêu cầu cuộc truyền ban đầu hoặc cuộc truyền lại của cùng một ID quy trình HARQ.

Sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông không dây. Phương pháp này có thể bao gồm bước nhận, từ trạm gốc, cấu hình phản hồi báo nhận dựa vào nhóm cho ít nhất nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống đến UE, nhận, từ trạm gốc, ít nhất cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất chỉ báo các tài nguyên cho tập hợp các cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống đến UE, xác định, dựa vào một hoặc nhiều trong số cấu hình phản hồi báo nhận dựa vào nhóm hoặc cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất, rằng ít nhất chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất cho cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống thứ nhất sẽ được bao gồm cùng với chỉ báo phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất của nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống, và truyền chỉ báo phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất và chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất trong cuộc truyền thông phản hồi thứ nhất đến trạm gốc.

Sáng chế đề xuất máy để truyền thông không dây. Máy này có thể bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ được ghép nối với bộ xử lý, và các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ. Các lệnh này có thể thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho máy nhận, từ trạm gốc, cấu hình phản hồi báo nhận dựa vào nhóm cho ít nhất nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống đến UE, nhận, từ trạm gốc, ít nhất cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất chỉ báo các tài nguyên cho tập hợp các cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống đến UE, xác định, dựa vào một hoặc nhiều trong số cấu hình phản hồi báo nhận dựa vào nhóm hoặc cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất, rằng ít nhất chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất cho

cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống thứ nhất sẽ được bao gồm cùng với chỉ báo phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất của nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống, và truyền chỉ báo phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất và chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất trong cuộc truyền thông phản hồi thứ nhất đến trạm gốc.

Sáng chế đề xuất một máy khác để truyền thông không dây. Máy này có thể bao gồm phương tiện để nhận, từ trạm gốc, cấu hình phản hồi báo nhận dựa vào nhóm cho ít nhất nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống đến UE, nhận, từ trạm gốc, ít nhất cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất chỉ báo các tài nguyên cho tập hợp các cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống đến UE, xác định, dựa vào một hoặc nhiều trong số cấu hình phản hồi báo nhận dựa vào nhóm hoặc cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất, rằng ít nhất chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất cho cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống thứ nhất sẽ được bao gồm cùng với chỉ báo phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất của nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống, và truyền chỉ báo phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất và chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất trong cuộc truyền thông phản hồi thứ nhất đến trạm gốc.

Sáng chế đề xuất 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 thực thi được bởi bộ xử lý để nhận, từ trạm gốc, cấu hình phản hồi báo nhận dựa vào nhóm cho ít nhất nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống đến UE, nhận, từ trạm gốc, ít nhất cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất chỉ báo các tài nguyên cho tập hợp các cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống đến UE, xác định, dựa vào một hoặc nhiều trong số cấu hình phản hồi báo nhận dựa vào nhóm hoặc cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất, rằng ít nhất chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất cho cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống thứ nhất sẽ được bao gồm cùng với chỉ báo phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất của nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống, và truyền chỉ báo phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất và chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất trong cuộc truyền thông phản hồi thứ nhất đến trạm gốc.

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, từ trạm gốc, cuộc truyền thông thông tin điều khiển đường xuống kích hoạt cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất, và trong đó việc xác định còn dựa vào chỉ báo

nhóm được cung cấp trong cuộc truyền thông tin điều khiển đường xuống. Trong một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất còn bao gồm chỉ báo nhóm rằng phản hồi báo nhận đi kèm sẽ được truyền cùng với chỉ báo phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất. Trong một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, mỗi trong số tập hợp các cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống đến UE theo cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất được kết hợp với cùng một cấu hình phản hồi báo nhận dựa vào nhóm.

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, từ trạm gốc, cuộc truyền thông tin điều khiển đường xuống lập lịch cuộc truyền kênh dùng chung đường xuống vật lý của nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống, và trong đó việc xác định còn dựa vào chỉ báo nhóm được cung cấp trong cuộc truyền thông tin điều khiển đường xuống. Trong một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, cuộc truyền thông tin điều khiển đường xuống là cuộc truyền thông tin điều khiển đường xuống mới nhất nhận được trước cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống thứ nhất hoặc cuộc truyền thông tin điều khiển đường xuống theo sau nhận được sau cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống thứ nhất. Trong một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, việc xác định có thể còn dựa vào chỉ báo nhóm của cuộc truyền đường xuống vật lý đều đặn nhận được trước hoặc sau cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống thứ nhất. Trong một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, nhóm cuộc truyền mặc định có thể được sử dụng cho chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất cho cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống thứ nhất khi cuộc truyền đường xuống vật lý đều đặn nhận được không được kết hợp với thời gian phản hồi giống với cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống thứ nhất.

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 yêu cầu để truyền lại chỉ báo phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất từ trạm gốc, và việc truyền lại chỉ báo phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất và chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất trong cuộc truyền thông phản hồi thứ hai đến trạm gốc. Trong một số ví dụ về

phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, yêu cầu truyền lại được xác định bởi UE dựa vào giá trị chỉ báo thiết lập lại (ví dụ, NFI) còn lại không đổi từ cuộc truyền thông tin điều khiển đường xuống trước đó kết hợp với chỉ báo phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất, và trong đó việc truyền lại bao gồm một hoặc nhiều chỉ báo phản hồi bổ sung kết hợp với một hoặc nhiều cuộc truyền bổ sung của nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống hoặc các cuộc truyền lập lịch bán ổn định.

Trong một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, cuộc truyền thông phản hồi thứ hai còn bao gồm thông tin phản hồi cho ít nhất chỉ báo phản hồi báo nhận thứ hai cho cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống thứ hai nhận được sau cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống thứ nhất.

Trong 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 phản hồi báo nhận thứ nhất và chỉ báo phản hồi báo nhận thứ hai là phản hồi được gắn thêm vào bảng mã phản hồi của chỉ báo phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất. Trong 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 phản hồi báo nhận thứ nhất và chỉ báo phản hồi báo nhận thứ hai được sắp xếp trong phản hồi được gắn thêm theo thứ tự nhận của cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống thứ nhất và cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống thứ hai. Trong 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 phản hồi báo nhận thứ nhất và chỉ báo phản hồi báo nhận thứ hai được sắp xếp trong phản hồi được gắn thêm theo các giá trị định danh quy trình yêu cầu lập lại báo nhận lại (HARQ) kết hợp với mỗi cuộc truyền trong số cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống thứ nhất và cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống thứ hai. Trong 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 phản hồi báo nhận thứ hai có thể được gắn vào cuối chỉ báo phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất và chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất.

Trong một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, cuộc truyền thông phản hồi thứ nhất đến trạm gốc bao gồm thông tin phản hồi cho hai hoặc nhiều nhóm cuộc truyền đường xuống, và trong đó chỉ

báo phản hồi báo nhận thứ nhất được bao gồm cùng với thông tin phản hồi cho hai hoặc nhiều nhóm cuộc truyền đường xuống. Trong 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 phản hồi báo nhận thứ nhất được gắn vào chỉ báo phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất. Trong 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 phản hồi báo nhận thứ nhất được gắn vào thông tin phản hồi cho hai hoặc nhiều nhóm cuộc truyền đường xuống.

Sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông không dây tại UE. Phương pháp này có thể bao gồm bước nhận, từ trạm gốc, cấu hình phản hồi báo nhận dựa vào nhóm cho ít nhất nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống đến UE, nhận, từ trạm gốc, ít nhất cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất chỉ báo các tài nguyên cho tập hợp các cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống đến UE, xác định ít nhất chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất cho cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống thứ nhất và bảng mã phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất của nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống, và truyền chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất đến trạm gốc không phụ thuộc vào bảng mã phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất.

Sáng chế đề xuất máy để truyền thông không dây tại UE. Máy này có thể bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ được ghép nối với bộ xử lý, và các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ. Các lệnh này có thể thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho máy nhận, từ trạm gốc, cấu hình phản hồi báo nhận dựa vào nhóm cho ít nhất nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống đến UE, nhận, từ trạm gốc, ít nhất cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất chỉ báo các tài nguyên cho tập hợp các cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống đến UE, xác định ít nhất chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất cho cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống thứ nhất và bảng mã phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất của nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống, và truyền chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất đến trạm gốc không phụ thuộc vào bảng mã phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất.

Sáng chế đề xuất một máy khác để truyền thông không dây tại UE. Máy này có thể bao gồm phương tiện để nhận, từ trạm gốc, cấu hình phản hồi báo nhận dựa vào nhóm cho ít nhất nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống đến UE, nhận, từ trạm gốc, ít nhất cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất chỉ báo các tài nguyên cho tập hợp các cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống đến UE, xác định ít nhất chỉ báo phản hồi

báo nhận thứ nhất cho cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống thứ nhất và bảng mã phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất của nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống, và truyền chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất đến trạm gốc không phụ thuộc vào bảng mã phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất.

Sáng chế đề xuất phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ mã để truyền thông không dây tại UE. Mã này có thể bao gồm các lệnh thực thi được bởi bộ xử lý để nhận, từ trạm gốc, cấu hình phản hồi báo nhận dựa vào nhóm cho ít nhất nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống đến UE, nhận, từ trạm gốc, ít nhất cấu hình lập lịch bán ổn định đường xuống thứ nhất chỉ báo các tài nguyên cho tập hợp các cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống đến UE, xác định ít nhất chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất cho cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống thứ nhất và bảng mã phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất của nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống, và truyền chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất đến trạm gốc không phụ thuộc vào bảng mã phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất.

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, từ trạm gốc, yêu cầu truyền lại bảng mã phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất, và trong đó cuộc truyền lại của chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất cho cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống thứ nhất không thể được yêu cầu. 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, đáp lại yêu cầu truyền lại, cuộc truyền lại của bảng mã phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất đến trạm gốc, và trong đó chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất không được bao gồm trong cuộc truyền lại.

Sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông không dây tại UE. Phương pháp này có thể bao gồm bước nhận, từ trạm gốc, cấu hình phản hồi báo nhận dựa vào nhóm cho ít nhất nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống đến UE, nhận, từ trạm gốc, cuộc truyền thông thông tin điều khiển đường xuống giải phóng cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất đã được kích hoạt trước đó tại UE, trong đó cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất chỉ báo các tài nguyên cho tập hợp các cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống đến UE, xác định, dựa vào một hoặc nhiều trong số cấu hình phản hồi báo nhận dựa vào nhóm hoặc cuộc truyền thông thông tin điều khiển đường xuống, rằng ít nhất chỉ

báo phản hồi báo nhận thứ nhất cho cuộc truyền thông thông tin điều khiển đường xuống sẽ được bao gồm cùng với chỉ báo phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất của nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống, và truyền chỉ báo phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất và chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất trong cuộc truyền thông phản hồi thứ nhất đến trạm gốc.

Sáng chế đề xuất máy để truyền thông không dây tại UE. Máy này có thể bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ được ghép nối với bộ xử lý, và các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ. Các lệnh này có thể thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho máy nhận, từ trạm gốc, cấu hình phản hồi báo nhận dựa vào nhóm cho ít nhất nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống đến UE, nhận, từ trạm gốc, cuộc truyền thông thông tin điều khiển đường xuống giải phóng cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất đã được kích hoạt trước đó tại UE, trong đó cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất chỉ báo các tài nguyên cho tập hợp các cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống đến UE, xác định, dựa vào một hoặc nhiều trong số cấu hình phản hồi báo nhận dựa vào nhóm hoặc cuộc truyền thông thông tin điều khiển đường xuống, rằng ít nhất chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất cho cuộc truyền thông thông tin điều khiển đường xuống sẽ được bao gồm cùng với chỉ báo phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất của nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống, và truyền chỉ báo phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất và chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất trong cuộc truyền thông phản hồi thứ nhất đến trạm gốc.

Sáng chế đề xuất một máy khác để truyền thông không dây tại UE. Máy này có thể bao gồm phương tiện để nhận, từ trạm gốc, cấu hình phản hồi báo nhận dựa vào nhóm cho ít nhất nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống đến UE, nhận, từ trạm gốc, cuộc truyền thông thông tin điều khiển đường xuống giải phóng cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất đã được kích hoạt trước đó tại UE, trong đó cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất chỉ báo các tài nguyên cho tập hợp các cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống đến UE, xác định, dựa vào một hoặc nhiều trong số cấu hình phản hồi báo nhận dựa vào nhóm hoặc cuộc truyền thông thông tin điều khiển đường xuống, rằng ít nhất chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất cho cuộc truyền thông thông tin điều khiển đường xuống sẽ được bao gồm cùng với chỉ báo phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất của nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống, và truyền chỉ báo phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất và chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất trong cuộc truyền thông phản hồi thứ nhất đến trạm gốc.

Sáng chế đề xuất phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ mã để truyền thông không dây tại UE. Mã này có thể bao gồm các lệnh thực thi được bởi bộ xử lý để nhận, từ trạm gốc, cấu hình phản hồi báo nhận dựa vào nhóm cho ít nhất nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống đến UE, nhận, từ trạm gốc, cuộc truyền thông thông tin điều khiển đường xuống giải phóng cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất đã được kích hoạt trước đó tại UE, trong đó cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất chỉ báo các tài nguyên cho tập hợp các cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống đến UE, xác định, dựa vào một hoặc nhiều trong số cấu hình phản hồi báo nhận dựa vào nhóm hoặc cuộc truyền thông thông tin điều khiển đường xuống, rằng ít nhất chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất cho cuộc truyền thông thông tin điều khiển đường xuống sẽ được bao gồm cùng với chỉ báo phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất của nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống, và truyền chỉ báo phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất và chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất trong cuộc truyền thông phản hồi thứ nhất đến trạm gốc.

Trong một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, cuộc truyền thông thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo rằng chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất sẽ được cung cấp với phản hồi dựa vào nhóm của nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống. Trong một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất chỉ báo rằng chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất sẽ được cung cấp với phản hồi dựa vào nhóm của nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống. Trong một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, cuộc truyền thông thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm giá trị chỉ số gán đường xuống chỉ báo rằng chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất sẽ được cung cấp trong cùng một cuộc truyền đường lên như chỉ báo phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất.

Sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông không dây tại UE. Phương pháp này có thể bao gồm bước nhận, từ trạm gốc, cấu hình phản hồi báo nhận dựa vào nhóm cho ít nhất nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống đến UE, nhận, từ trạm gốc, cuộc truyền thông thông tin điều khiển đường xuống giải phóng cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất đã được kích hoạt trước đó tại UE, trong đó cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất chỉ báo các tài nguyên cho tập hợp các cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống đến UE, xác định ít nhất chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất cho cuộc truyền

thông tin điều khiển đường xuống và bảng mã phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất của nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống, và truyền chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất đến trạm gốc không phụ thuộc vào bảng mã phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất.

Sáng chế đề xuất máy để truyền thông không dây tại UE. Máy này có thể bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ được ghép nối với bộ xử lý, và các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ. Các lệnh này có thể thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho máy nhận, từ trạm gốc, cấu hình phản hồi báo nhận dựa vào nhóm cho ít nhất nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống đến UE, nhận, từ trạm gốc, cuộc truyền thông tin điều khiển đường xuống giải phóng cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất đã được kích hoạt trước đó tại UE, trong đó cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất chỉ báo các tài nguyên cho tập hợp các cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống đến UE, xác định ít nhất chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất cho cuộc truyền thông tin điều khiển đường xuống và bảng mã phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất của nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống, và truyền chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất đến trạm gốc không phụ thuộc vào bảng mã phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất.

Sáng chế đề xuất một máy khác để truyền thông không dây tại UE. Máy này có thể bao gồm phương tiện để nhận, từ trạm gốc, cấu hình phản hồi báo nhận dựa vào nhóm cho ít nhất nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống đến UE, nhận, từ trạm gốc, cuộc truyền thông tin điều khiển đường xuống giải phóng cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất đã được kích hoạt trước đó tại UE, trong đó cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất chỉ báo các tài nguyên cho tập hợp các cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống đến UE, xác định ít nhất chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất cho cuộc truyền thông tin điều khiển đường xuống và bảng mã phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất của nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống, và truyền chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất đến trạm gốc không phụ thuộc vào bảng mã phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất.

Sáng chế đề xuất phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ mã để truyền thông không dây tại UE. Mã này có thể bao gồm các lệnh thực thi được bởi bộ xử lý để nhận, từ trạm gốc, cấu hình phản hồi báo nhận dựa vào nhóm cho ít nhất nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống đến UE, nhận, từ trạm gốc, cuộc truyền thông

thông tin điều khiển đường xuống giải phóng cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất đã được kích hoạt trước đó tại UE, trong đó cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất chỉ báo các tài nguyên cho tập hợp các cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống đến UE, xác định ít nhất chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất cho cuộc truyền thông tin điều khiển đường xuống và bảng mã phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất của nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống, và truyền chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất đến trạm gốc không phụ thuộc vào bảng mã phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất.

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, từ trạm gốc, yêu cầu truyền lại bảng mã phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất, và trong đó cuộc truyền lại của chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất cho cuộc truyền thông tin điều khiển đường xuống không thể được yêu cầu.

Sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông không dây tại UE. Phương pháp này có thể bao gồm bước nhận, từ trạm gốc, tập hợp các cuộc truyền đường xuống, mỗi cuộc truyền có việc định danh quy trình yêu cầu lặp lại báo nhận lai và giá trị chỉ báo dữ liệu mới đi kèm, trong đó giá trị chỉ báo dữ liệu mới kết hợp với việc định danh quy trình yêu cầu lặp lại báo nhận lai tương ứng được chuyển đổi (toggle) để chỉ báo cuộc truyền dữ liệu mới và không được chuyển đổi để chỉ báo cuộc truyền lại của dữ liệu trước đó trong cuộc truyền đường xuống tương ứng, nhận, từ trạm gốc, ít nhất cuộc truyền lập lịch bán ổn định thứ nhất dựa vào cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất, nhận, từ trạm gốc, yêu cầu phản hồi báo nhận cho tất cả các định danh quy trình yêu cầu lặp lại tự động lai được tạo cấu hình, định dạng thông tin phản hồi báo nhận cho tập hợp các định danh quy trình yêu cầu lặp lại tự động lai chỉ báo báo nhận hoặc báo không nhận của các cuộc truyền đường xuống đi kèm và giá trị chỉ báo dữ liệu mới của cuộc truyền đường xuống đi kèm, trong đó giá trị chỉ báo dữ liệu mới định trước của cuộc truyền lập lịch bán ổn định thứ nhất đi kèm, bất kể giá trị chỉ báo dữ liệu mới được cung cấp với cuộc truyền lập lịch bán ổn định thứ nhất, được bao gồm cho việc định danh quy trình yêu cầu lặp lại tự động lai kết hợp với cuộc truyền lập lịch bán ổn định thứ nhất, và truyền thông tin phản hồi báo nhận đến trạm gốc.

Sáng chế đề xuất máy để truyền thông không dây tại UE. Máy này có thể bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ được ghép nối với bộ xử lý, và các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ. Các

lệnh này có thể thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho máy nhận, từ trạm gốc, tập hợp các cuộc truyền đường xuống, mỗi cuộc truyền có việc định danh quy trình yêu cầu lặp lại báo nhận lai và giá trị chỉ báo dữ liệu mới đi kèm, trong đó giá trị chỉ báo dữ liệu mới kết hợp với việc định danh quy trình yêu cầu lặp lại báo nhận lai tương ứng được chuyển đổi (toggle) để chỉ báo cuộc truyền dữ liệu mới và không được chuyển đổi để chỉ báo cuộc truyền lại của dữ liệu trước đó trong cuộc truyền đường xuống tương ứng, nhận, từ trạm gốc, ít nhất cuộc truyền lập lịch bán ổn định thứ nhất dựa vào cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất, nhận, từ trạm gốc, yêu cầu phản hồi báo nhận cho tất cả các định danh quy trình yêu cầu lặp lại tự động lai được tạo cấu hình, định dạng thông tin phản hồi báo nhận cho tập hợp các định danh quy trình yêu cầu lặp lại tự động lai chỉ báo báo nhận hoặc báo không nhận của các cuộc truyền đường xuống đi kèm và giá trị chỉ báo dữ liệu mới của cuộc truyền đường xuống đi kèm, trong đó giá trị chỉ báo dữ liệu mới định trước của cuộc truyền lập lịch bán ổn định thứ nhất đi kèm, bất kể giá trị chỉ báo dữ liệu mới được cung cấp với cuộc truyền lập lịch bán ổn định thứ nhất, được bao gồm cho việc định danh quy trình yêu cầu lặp lại tự động lai kết hợp với cuộc truyền lập lịch bán ổn định thứ nhất, và truyền thông tin phản hồi báo nhận đến trạm gốc.

Sáng chế đề xuất một máy khác để truyền thông không dây tại UE. Máy này có thể bao gồm phương tiện để nhận, từ trạm gốc, tập hợp các cuộc truyền đường xuống, mỗi cuộc truyền có việc định danh quy trình yêu cầu lặp lại báo nhận lai và giá trị chỉ báo dữ liệu mới đi kèm, trong đó giá trị chỉ báo dữ liệu mới kết hợp với việc định danh quy trình yêu cầu lặp lại báo nhận lai tương ứng được chuyển đổi (toggle) để chỉ báo cuộc truyền dữ liệu mới và không được chuyển đổi để chỉ báo cuộc truyền lại của dữ liệu trước đó trong cuộc truyền đường xuống tương ứng, nhận, từ trạm gốc, ít nhất cuộc truyền lập lịch bán ổn định thứ nhất dựa vào cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất, nhận, từ trạm gốc, yêu cầu phản hồi báo nhận cho tất cả các định danh quy trình yêu cầu lặp lại tự động lai được tạo cấu hình, định dạng thông tin phản hồi báo nhận cho tập hợp các định danh quy trình yêu cầu lặp lại tự động lai chỉ báo báo nhận hoặc báo không nhận của các cuộc truyền đường xuống đi kèm và giá trị chỉ báo dữ liệu mới của cuộc truyền đường xuống đi kèm, trong đó giá trị chỉ báo dữ liệu mới định trước của cuộc truyền lập lịch bán ổn định thứ nhất đi kèm, bất kể giá trị chỉ báo dữ liệu mới được cung cấp với cuộc truyền lập lịch bán ổn định thứ nhất, được bao gồm cho việc định danh quy trình

yêu cầu lặp lại tự động lại kết hợp với cuộc truyền lập lịch bán ổn định thứ nhất, và truyền thông tin phản hồi báo nhận đến trạm gốc.

Sáng chế đề xuất phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ mã để truyền thông không dây tại UE. Mã này có thể bao gồm các lệnh thực thi được bởi bộ xử lý để nhận, từ trạm gốc, tập hợp các cuộc truyền đường xuống, mỗi cuộc truyền có việc định danh quy trình yêu cầu lặp lại báo nhận lai và giá trị chỉ báo dữ liệu mới đi kèm, trong đó giá trị chỉ báo dữ liệu mới kết hợp với việc định danh quy trình yêu cầu lặp lại báo nhận lai tương ứng được chuyển đổi (toggle) để chỉ báo cuộc truyền dữ liệu mới và không được chuyển đổi để chỉ báo cuộc truyền lại của dữ liệu trước đó trong cuộc truyền đường xuống tương ứng, nhận, từ trạm gốc, ít nhất cuộc truyền lập lịch bán ổn định thứ nhất dựa vào cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất, nhận, từ trạm gốc, yêu cầu phản hồi báo nhận cho tất cả các định danh quy trình yêu cầu lặp lại tự động lai được tạo cấu hình, định dạng thông tin phản hồi báo nhận cho tập hợp các định danh quy trình yêu cầu lặp lại tự động lai chỉ báo báo nhận hoặc báo không nhận của các cuộc truyền đường xuống đi kèm và giá trị chỉ báo dữ liệu mới của cuộc truyền đường xuống đi kèm, trong đó giá trị chỉ báo dữ liệu mới định trước của cuộc truyền lập lịch bán ổn định thứ nhất đi kèm, bất kể giá trị chỉ báo dữ liệu mới được cung cấp với cuộc truyền lập lịch bán ổn định thứ nhất, được bao gồm cho thông tin định danh quy trình yêu cầu lặp lại tự động lai kết hợp với cuộc truyền lập lịch bán ổn định thứ nhất, và truyền thông tin phản hồi báo nhận đến trạm gốc.

Trong một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, giá trị chỉ báo dữ liệu mới định trước được cung cấp cho cuộc truyền lập lịch bán ổn định ban đầu của cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất.

Trong một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, giá trị chỉ báo dữ liệu mới định trước được cung cấp cho cuộc truyền lập lịch bán ổn định thứ nhất khi cuộc truyền thông tin điều khiển đường xuống đã lập lịch cuộc truyền lập lịch bán ổn định thứ nhất chỉ báo rằng cuộc truyền lập lịch bán ổn định thứ nhất là cuộc truyền lại của cuộc truyền lập lịch bán ổn định trước đó. Trong một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, CRC của cuộc truyền thông tin điều khiển đường xuống được xác

trộn với mã định danh tạm thời mạng vô tuyến lập lịch được tạo cấu hình (configured scheduling radio network temporary identifier - CS-RNTI) kết hợp với UE.

Sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông không dây tại trạm gốc. Phương pháp này có thể bao gồm bước truyền, đến UE, tập hợp các cuộc truyền đường xuống đều đặn, mỗi cuộc truyền có việc định danh quy trình yêu cầu lặp lại báo nhận lai và giá trị chỉ báo dữ liệu mới đi kèm, trong đó giá trị chỉ báo dữ liệu mới kết hợp với việc định danh quy trình yêu cầu lặp lại báo nhận lai tương ứng được chuyển đổi để chỉ báo cuộc truyền dữ liệu mới và không được chuyển đổi để chỉ báo cuộc truyền lại của dữ liệu trước đó trong cuộc truyền đường xuống tương ứng, truyền, đến UE, cuộc truyền lập lịch bán ổn định thứ nhất dựa vào cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất, trong đó cuộc truyền lập lịch bán ổn định thứ nhất có giá trị chỉ báo dữ liệu mới thứ nhất đi kèm và việc định danh quy trình yêu cầu lặp lại báo nhận lai thứ nhất, và truyền, đến UE, cuộc truyền thông tin điều khiển đường xuống cho cuộc truyền đường xuống đều đặn tiếp theo được kết hợp với việc định danh quy trình yêu cầu lặp lại báo nhận lai thứ nhất, và trong đó giá trị chỉ báo dữ liệu mới thứ nhất cho việc định danh quy trình yêu cầu lặp lại báo nhận lai thứ nhất được chỉ báo trong cuộc truyền thông tin điều khiển đường xuống như giá trị định trước.

Sáng chế đề xuất máy để truyền thông không dây tại trạm gốc. Máy này có thể bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ được ghép nối với bộ xử lý, và các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ. Các lệnh này có thể thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho máy truyền, đến UE, tập hợp các cuộc truyền đường xuống đều đặn, mỗi cuộc truyền có việc định danh quy trình yêu cầu lặp lại báo nhận lai và giá trị chỉ báo dữ liệu mới đi kèm, trong đó giá trị chỉ báo dữ liệu mới kết hợp với việc định danh quy trình yêu cầu lặp lại báo nhận lai tương ứng được chuyển đổi để chỉ báo cuộc truyền dữ liệu mới và không được chuyển đổi để chỉ báo cuộc truyền lại của dữ liệu trước đó trong cuộc truyền đường xuống tương ứng, truyền, đến UE, cuộc truyền lập lịch bán ổn định thứ nhất dựa vào cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất, trong đó cuộc truyền lập lịch bán ổn định thứ nhất có giá trị chỉ báo dữ liệu mới thứ nhất đi kèm và việc định danh quy trình yêu cầu lặp lại báo nhận lai thứ nhất, và truyền, đến UE, cuộc truyền thông tin điều khiển đường xuống cho cuộc truyền đường xuống đều đặn tiếp theo được kết hợp với việc định danh quy trình yêu cầu lặp lại báo nhận lai thứ nhất, và trong đó giá trị chỉ báo dữ liệu mới thứ nhất cho việc

định danh quy trình yêu cầu lặp lại báo nhận lai thứ nhất được chỉ báo trong cuộc truyền thông thông tin điều khiển đường xuống như giá trị định trước.

Sáng chế đề xuất một máy khác để truyền thông không dây tại trạm gốc. Máy này có thể bao gồm phương tiện để truyền, đến UE, tập hợp các cuộc truyền đường xuống đều đặn, mỗi cuộc truyền có việc định danh quy trình yêu cầu lặp lại báo nhận lai và giá trị chỉ báo dữ liệu mới đi kèm, trong đó giá trị chỉ báo dữ liệu mới kết hợp với việc định danh quy trình yêu cầu lặp lại báo nhận lai tương ứng được chuyển đổi để chỉ báo cuộc truyền dữ liệu mới và không được chuyển đổi để chỉ báo cuộc truyền lại của dữ liệu trước đó trong cuộc truyền đường xuống tương ứng, truyền, đến UE, cuộc truyền lập lịch bán ổn định thứ nhất dựa vào cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất, trong đó cuộc truyền lập lịch bán ổn định thứ nhất có giá trị chỉ báo dữ liệu mới thứ nhất đi kèm và việc định danh quy trình yêu cầu lặp lại báo nhận lai thứ nhất, và truyền, đến UE, cuộc truyền thông thông tin điều khiển đường xuống cho cuộc truyền đường xuống đều đặn tiếp theo được kết hợp với việc định danh quy trình yêu cầu lặp lại báo nhận lai thứ nhất, và trong đó giá trị chỉ báo dữ liệu mới thứ nhất cho việc định danh quy trình yêu cầu lặp lại báo nhận lai thứ nhất được chỉ báo trong cuộc truyền thông thông tin điều khiển đường xuống như giá trị định trước.

Sáng chế đề xuất phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ mã để truyền thông không dây tại trạm gốc. Mã này có thể bao gồm các lệnh thực thi được bởi bộ xử lý để truyền, đến UE, tập hợp các cuộc truyền đường xuống đều đặn, mỗi cuộc truyền có việc định danh quy trình yêu cầu lặp lại báo nhận lai và giá trị chỉ báo dữ liệu mới đi kèm, trong đó giá trị chỉ báo dữ liệu mới kết hợp với việc định danh quy trình yêu cầu lặp lại báo nhận lai tương ứng được chuyển đổi để chỉ báo cuộc truyền dữ liệu mới và không được chuyển đổi để chỉ báo cuộc truyền lại của dữ liệu trước đó trong cuộc truyền đường xuống tương ứng, truyền, đến UE, cuộc truyền lập lịch bán ổn định thứ nhất dựa vào cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất, trong đó cuộc truyền lập lịch bán ổn định thứ nhất có giá trị chỉ báo dữ liệu mới thứ nhất đi kèm và việc định danh quy trình yêu cầu lặp lại báo nhận lai thứ nhất, và truyền, đến UE, cuộc truyền thông thông tin điều khiển đường xuống cho cuộc truyền đường xuống đều đặn tiếp theo được kết hợp với việc định danh quy trình yêu cầu lặp lại báo nhận lai thứ nhất, và trong đó giá trị chỉ báo dữ liệu mới thứ nhất cho việc định danh quy trình yêu cầu lặp lại báo nhận lai thứ nhất

được chỉ báo trong cuộc truyền thông thông tin điều khiển đường xuống như giá trị định trước.

Trong một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, CRC của cuộc truyền thông tin điều khiển đường xuống được xáo trộn với mã định danh tạm thời mạng vô tuyến dạng ô (C-RNTI) kết hợp với UE. Trong một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, giá trị định trước của giá trị chỉ báo dữ liệu mới thứ nhất được cung cấp bởi trạm gốc trong cuộc truyền thông thông tin điều khiển đường xuống ban đầu sau cuộc truyền lập lịch bán ổn định thứ nhất sử dụng cùng một định danh quy trình yêu cầu lặp lại báo nhận lại (HARQ).

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 phản hồi từ UE cho ít nhất cuộc truyền lập lịch bán ổn định thứ nhất và cuộc truyền đường xuống được lập lịch với cuộc truyền thông thông tin điều khiển đường xuống ban đầu dựa vào giá trị chỉ báo dữ liệu mới thứ nhất nhận được từ UE sau cuộc truyền thông thông tin điều khiển đường xuống ban đầu. Trong một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, cuộc truyền lập lịch bán ổn định thứ nhất là cuộc truyền lập lịch bán ổn định ban đầu hoặc cuộc truyền lại của cuộc truyền lập lịch bán ổn định trước đó.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 minh họa ví dụ về hệ thống truyền thông không dây hỗ trợ phản hồi báo nhận dựa vào nhóm đề truyền thông không dây khi có lập lịch bán ổn định theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.2 minh họa ví dụ về hệ thống truyền thông không dây hỗ trợ phản hồi báo nhận dựa vào nhóm đề truyền thông không dây khi có lập lịch bán ổn định theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.3 và Fig.4 minh họa các ví dụ về các dòng thời gian phản hồi hỗ trợ phản hồi báo nhận dựa vào nhóm đề truyền thông không dây khi có lập lịch bán ổn định theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.5 minh họa ví dụ về cấu hình HARQ một lần hỗ trợ phản hồi báo nhận dựa vào nhóm để truyền thông không dây khi có lập lịch bán ổn định theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.6 và Fig.7 thể hiện các sơ đồ khối về các thiết bị hỗ trợ phản hồi báo nhận dựa vào nhóm để truyền thông không dây khi có lập lịch bán ổn định theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.8 thể hiện các sơ đồ khối về bộ quản lý truyền thông hỗ trợ phản hồi báo nhận dựa vào nhóm để truyền thông không dây khi có lập lịch bán ổn định theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.9 thể hiện sơ đồ khối về hệ thống bao gồm thiết bị hỗ trợ phản hồi báo nhận dựa vào nhóm để truyền thông không dây khi có lập lịch bán ổn định theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.10 và Fig.11 thể hiện các sơ đồ khối về các thiết bị hỗ trợ phản hồi báo nhận dựa vào nhóm để truyền thông không dây khi có lập lịch bán ổn định theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.12 thể hiện các sơ đồ khối về bộ quản lý truyền thông hỗ trợ phản hồi báo nhận dựa vào nhóm để truyền thông không dây khi có lập lịch bán ổn định theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.13 thể hiện sơ đồ khối về hệ thống bao gồm thiết bị hỗ trợ phản hồi báo nhận dựa vào nhóm để truyền thông không dây khi có lập lịch bán ổn định theo các khía cạnh của sáng chế.

Các hình vẽ từ Fig.14 đến Fig.20 thể hiện các lưu đồ minh họa các phương pháp hỗ trợ phản hồi báo nhận dựa vào nhóm để truyền thông không dây khi có lập lịch bán ổn định theo các khía cạnh của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các khía cạnh được mô tả của sáng chế liên quan đến các phương pháp, hệ thống, thiết bị hoặc máy cải tiến để tạo điều kiện cho phản hồi cho các cuộc truyền hoặc các cuộc truyền lại, chẳng hạn như các báo cáo phản hồi báo nhận/báo không nhận (ACK/NACK) yêu cầu lặp lại tự động lại (hybrid automatic repeat request - HARQ). Trong một số ví dụ, các kỹ thuật được mô tả ở đây cho phép báo cáo phản hồi có hiệu

quả về các cuộc truyền lập lịch bán ổn định (SPS) cùng với một hoặc nhiều báo cáo phản hồi báo nhận dựa vào nhóm. Ngoài ra, các kỹ thuật được mô tả làm giảm sự không rõ ràng trong các trường hợp trong đó phản hồi báo nhận SPS được cung cấp trong báo cáo phản hồi một lần trong đó phản hồi cho mỗi trong một số ID quy trình phản hồi HARQ được tạo cấu hình được cung cấp trong một báo cáo phản hồi.

Trong một số trường hợp, phản hồi báo nhận dựa vào nhóm có thể được tạo cấu hình, và các cuộc truyền kênh dùng chung đường xuống vật lý (physical downlink shared channel - PDSCH) có thể kết hợp với nhiều nhóm khác nhau, chẳng hạn như thông qua báo hiệu rõ ràng về chỉ số nhóm trong cuộc truyền thông tin điều khiển đường xuống (DCI) lập lịch cuộc truyền PDSCH. Trong một số trường hợp, chỉ số nhóm có thể được gán cho mọi PDSCH được lập lịch trong DCI. Do đó, số lượng các bit ACK/NACK HARQ cho một nhóm PDSCH có thể thay đổi giữa các yêu cầu liên tiếp đối với phản hồi dựa vào nhóm cho cùng một nhóm PDSCH, và phản hồi HARQ cho tất cả các PDSCH trong cùng nhóm được mang trong cùng một cuộc truyền kênh điều khiển đường lên vật lý (physical uplink control channel - PUCCH) cung cấp báo cáo phản hồi HARQ. Ngoài ra, một DCI có thể yêu cầu phản hồi HARQ cho một hoặc nhiều nhóm PDSCH trong cùng PUCCH. Tuy nhiên, trong các trường hợp ở đó UE được tạo cấu hình với SPS, phản hồi HARQ cho các cuộc truyền SPS còn có thể được truyền bởi UE. Các kỹ thuật được thảo luận ở đây đề xuất phản hồi HARQ cho các cuộc truyền SPS có thể được cung cấp cùng với phản hồi dựa vào nhóm HARQ, do đó có thể nâng cao hiệu suất và giảm phí tổn bằng cách cho phép một báo cáo phản hồi HARQ cung cấp cả SPS và phản hồi HARQ đều đặn dựa vào nhóm. Phản hồi SPS có thể bao gồm phản hồi HARQ cho các cuộc truyền PDSCH SPS, cho DCI giải phóng cấu hình SPS, hoặc các tổ hợp của chúng.

Ngoài ra, trong một số trường hợp, báo cáo phản hồi một lần có thể được kích khởi bởi trạm gốc. Để đáp lại tín hiệu kích khởi phản hồi một lần, UE có thể định dạng và truyền báo cáo phản hồi HARQ bao gồm chỉ báo ACK/NACK cho mỗi ID quy trình HARQ được tạo cấu hình tại UE. Để tránh sự không rõ ràng, phản hồi HARQ này còn có thể cung cấp giá trị chỉ báo dữ liệu mới (NDI) cho mỗi ID quy trình HARQ, do đó trạm gốc có thể phân biệt xem phản hồi có tương ứng với PDSCH mới nhất được truyền hay không. Tuy nhiên, các giá trị NDI cho các cuộc truyền SPS, ở chỗ đối với PDSCH đều đặn (được lập lịch với DCI có giá trị kiểm tra độ dư vòng (cyclic redundancy check - CRC) được xáo trộn với mã định danh tạm thời mạng vô tuyến dạng ô (cell radio

network temporary identifier - C-RNTI) của UE), khi NDI được chuyển đổi nghĩa là cuộc truyền mới và khi không được chuyển đổi nghĩa là cuộc truyền lại của cuộc truyền PDSCH trước đó. Do đó, đối với PDSCH đều đặn, việc cung cấp giá trị NDI cùng với chỉ báo ACK/NACK HARQ cho phép trạm gốc xác định nó có dành cho cuộc truyền PDSCH mới nhất hay không. Tuy nhiên, khi được cung cấp các cuộc truyền SPS, đối với cuộc truyền SPS ban đầu, NDI được xem là được chuyển đổi (luôn luôn là cuộc truyền mới), và giá trị của NDI trong DCI kích hoạt là 0. Đối với cuộc truyền lại (tức là, được lập lịch với DCI có CRC được xáo trộn với RNTI lập lịch được tạo cấu hình (CS-RNTI) của UE và giá trị $NDI=1$), NDI được xem là không được chuyển đổi. Trong các trường hợp này, đối với phản hồi HARQ một lần khi UE báo cáo NDI cho mỗi ID HARQ, nếu UE báo cáo giá trị của NDI dưới dạng, có thể có sự không rõ ràng ở việc phản hồi là dành cho PDSCH đều đặn hay cuộc truyền SPS. Ví dụ, nếu UE nhận chính xác PDSCH SPS (Tx ban đầu, $NDI=0$) cho ID HARQ, PDSCH đều đặn sau này được lập lịch cho cùng một ID HARQ có $NDI=0$ nhưng UE bỏ lỡ DCI (C-RNTI), và trong phản hồi một lần UE báo cáo ACK có $NDI=0$ cho ID HARQ đó dựa vào PDSCH mới nhất từ phía UE, do đó trạm gốc cho rằng PDSCH đều đặn đã được giải mã thành công trong khi thực tế là không thành công. Các khía cạnh khác nhau của sáng chế loại bỏ khả năng gây ra sự không rõ ràng này bằng cách cung cấp giá trị định trước (ví dụ, $NDI=1$) cho NDI được báo cáo cùng với cuộc truyền SPS ban đầu hoặc khi DCI chỉ báo cuộc truyền lại của phản hồi báo nhận SPS được yêu cầu. Ngoài ra, trạm gốc có thể sử dụng giá trị NDI định trước (ví dụ, $NDI=0$) lần đầu tiên DCI được gửi yêu cầu cuộc truyền ban đầu hoặc cuộc truyền lại của PDSCH đều đặn có cùng một ID quy trình HARQ.

Các kỹ thuật cung cấp phản hồi HARQ khi có SPS có thể nâng cao hiệu suất và tính linh hoạt trong hệ thống truyền thông không dây, bằng cách cung cấp phản hồi báo nhận cho các cuộc truyền đường xuống đều đặn và các cuộc truyền SPS trong cùng báo cáo phản hồi báo nhận. Ngoài ra, các kỹ thuật này có thể tiết kiệm phí tổn đường lên để tránh cuộc truyền đường lên không cần thiết để cung cấp phản hồi báo nhận cho PDSCH SPS tách biệt với PDSCH đều đặn. Ngoài ra, phản hồi báo nhận cho nhiều hơn một lần nhận SPS của một hoặc nhiều cấu hình SPS có thể được cung cấp trong một báo cáo phản hồi báo nhận, thay vì gửi báo cáo cho mỗi lần nhận PDSCH SPS hoặc cấu hình SPS hoạt động một cách tách biệt.

Các khía cạnh của sáng chế được mô tả ban đầu trong ngữ cảnh của hệ thống truyền thông không dây. Sau đó, các ví dụ khác nhau về các kỹ thuật và dòng thời gian phản hồi được mô tả. Các khía cạnh của sáng chế còn được minh họa bởi và được mô tả có tham chiếu đến các sơ đồ máy, sơ đồ hệ thống, và lưu đồ liên quan đến phản hồi báo nhận dựa vào nhóm để truyền thông không dây khi có lập lịch bán ổn định.

Fig.1 minh họa ví dụ về hệ thống truyền thông không dây 100 hỗ trợ phản hồi báo nhận dựa vào nhóm để truyền thông không dây khi có lập lịch bán ổn định theo các khía cạnh 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 nâng cao (LTE-Advanced - LTE-A), mạng LTE-A Pro, 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, nhiệm vụ quan trọng), 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 thông 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 hoặc nút B giga (một trong các nút này có thể được gọi là gNB), NB trong nhà, eNB trong nhà hoặc một số thuật ngữ khác thích hợp nào đó. 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 mô tả ở đây có thể có khả năng truyền thông với các loại trạm gốc 105 khác nhau và thiết bị mạng bao gồm các eNB marco, các eNB ô nhỏ, các gNB, các trạm gốc chuyển tiếp, và các thiết bị tương tự.

Mỗi trạm gốc 105 có thể được kết hợp với khu vực phủ sóng địa lý 110 cụ thể ở đó các cuộc truyền thông với các UE 115 khác nhau được hỗ trợ. Mỗi trạm gốc 105 có thể cung cấp vùng phủ sóng truyền thông cho khu vực 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. Các 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 còn các cuộc truyền đường lên có thể cũng được gọi là các cuộc truyền liên kết ngược.

Khu vực phủ sóng địa lý 110 cho trạm gốc 105 có thể được chia thành các sector tạo thành một phần của khu vực 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 vùng phủ sóng truyền thông cho ô macro, ô nhỏ, điểm truy cập, hoặc các loại ô khác, hoặc các tổ hợp khác nhau của chúng. Trong một số ví dụ, trạm gốc 105 có thể di động và do đó cung cấp vùng phủ sóng truyền thông cho khu vực phủ sóng địa lý 110 di động. Trong một số ví dụ, các khu vực phủ sóng địa lý 110 khác nhau kết hợp với các công nghệ khác nhau có thể chồng lấn nhau và các khu vực phủ sóng địa lý 110 chồng lấn nhau 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/LTE-A Pro hoặc NR không đồng nhất trong đó các loại trạm gốc 105 khác nhau cung cấp vùng phủ sóng cho các khu vực 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 - PCI), ký hiệu mã định danh ô ảo (virtual cell identifier - VCID)) hoạt động thông qua sóng mang giống 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 băng hẹp (narrowband Internet-of-Things - NB-IoT), băng rộng di động nâng cao (enhanced mobile broadband - eMBB), hoặc các giao thức khác) 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 khu vực phủ sóng địa lý 110 (ví dụ, sector) trên đó thực thể logic hoạt động.

Các UE 115 có thể được phân tán trên 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 khối, 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. Theo một số ví dụ, UE 115 có thể còn chỉ trạm vòng lặp cục bộ không dây (wireless local loop - WLL), thiết bị internet vạn vật (IoT), thiết bị internet mọi thứ (Internet of Everything - IoE), hoặc thiết bị MTC, hoặc tương tự, 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 hóa giữa các máy (tức là, qua truyền thông máy với máy (Machine-to-Machine - M2M)). Truyền thông 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 không cần sự can thiệp của con người. Theo một số ví dụ, truyền thông M2M hoặc MTC có thể bao gồm truyền thông từ các thiết bị 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 có thể sử dụng thông tin hoặc trình diễn thông tin với người tương tác với chương trình hoặc ứng dụng. 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, theo dõi động vật hoang dã, theo dõi thời tiết và sự kiện địa lý, quản lý và theo dõi tàu thuyền, cảm biến an ninh từ xa, điều khiển truy cập vật lý và tính phí thương mại dựa vào giao dịch.

Một số UE 115 có thể được tạo cấu hình để sử dụng các chế độ hoạt động để làm giảm mức tiêu thụ công suất, như truyền thông ghép kênh bán song công (ví dụ, chế độ hỗ trợ truyền thông một chiều thông qua truyền hoặc nhận, chứ không phải truyền và nhận đồng thời). Theo một số ví dụ, truyền thông ghép kênh 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 công suất khi không tham gia vào truyền thông hoạt động, hoặc hoạt động trên băng thông giới hạn (ví dụ, theo các cuộc truyền thông băng hẹp). Trong một số trường hợp, các UE 115 có thể được thiết kế để hỗ trợ các chức năng quan trọng (ví dụ các chức năng nhiệm vụ quan trọng), 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 còn có khả năng truyền thông trực tiếp với các UE 115 khác (ví dụ, bằng cách sử dụng giao thức ngang hàng (peer-to-peer - P2P) hoặc thiết bị-thiết bị (device-to-device - D2D)). Một hoặc nhiều trong số nhóm các UE 115 sử dụng truyền thông D2D có thể nằm trong khu vực phủ sóng địa lý 110 của trạm gốc 105. Các UE 115 khác trong nhóm như vậy có thể nằm ngoài khu vực phủ sóng địa lý 110 của trạm gốc 105, hoặc nói cách khác không thể nhận các cuộc truyền từ trạm gốc 105. Trong một số trường hợp, các nhóm UE 115 truyền thông qua truyền thông D2D có thể sử dụng hệ thống một-nhiều (one-to-many - 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 lập lịch tài nguyên cho truyền thông D2D. Trong các trường hợp khác, 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, N2, N3, hoặc giao diện khác). Các trạm gốc 105 có thể truyền thông với nhau qua các liên kết backhaul 134 (ví dụ, qua X2, Xn 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 có thể cung cấp chức năng xác thực người dùng, cho phép truy cập, theo dõi, kết nối giao thức internet (internet protocol - IP), 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), 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) (PDN gateway- P-GW). Thực thể MME có thể quản lý các chức năng tầng không truy cập (ví dụ, mặt phẳng điều khiển) như 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 (IP) của người dùng có thể được truyền qua cổng S-GW, chính cổng này có thể được kết nối với cổng P-GW. Cổng P-GW có thể thực hiện việc phân bổ địa chỉ IP cũng như các chức năng khác. Cổng P-GW có thể được kết 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 truyền phát trực tiếp chuyển 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 con như thực thể mạng truy cập, 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 qua một số thực thể truyền qua mạng truy cập khác, 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 tán 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 dải tần số, thông thường nằm trong phạm vi từ 300 megahertz (MHz) đến 300 gigahertz (GHz). Nói chung, vùng từ 300 MHz đến 3 GHz được biết đến là vùng tần số cực cao (ultra-high frequency - UHF) hoặc dải decimet, vì các bước sóng có độ dài nằm trong khoảng từ xấp xỉ một decimet đến một mét. Các sóng UHF có thể bị chặn hoặc bị đổi hướng bởi các tòa nhà và các yếu tố môi trường. Tuy nhiên, sóng này có thể xuyên qua các cấu trúc đủ để ô macro 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 phạm vi ngắn hơn (ví dụ, dưới 100 km) so với việc truyền sử dụng các tần số nhỏ hơn và sóng dài hơn của phần 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) bằng cách sử dụng các dải tần số từ 3 GHz đến 30 GHz, còn được biết đến là dải centimet. 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, các băng tần này có thể được sử dụng theo kiểu tận dụng cơ hội bởi các thiết bị có thể có khả năng chịu được nhiễu từ các người sử dụng khác.

Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể cũng hoạt động ở vùng tần số cực kỳ cao (extremely high frequency - EHF) của phổ (ví dụ, từ 30 GHz đến 300 GHz), còn được biết đến là dải milimet. Trong một số ví dụ, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể hỗ trợ các cuộc 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 đặt cách nhau gần hơn so với các anten UHF. Trong một số trường hợp, hệ thống này có thể hỗ trợ việc sử dụng các mảng anten trong UE 115. Tuy nhiên, sự lan truyền các cuộc truyền EHF có thể bị suy giảm do khí quyển thậm chí lớn hơn và trong phạm vi 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 nhau, và việc sử dụng các băng tần có chỉ định 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 dải 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 kỹ thuật truy cập được hỗ trợ cấp phép (License Assisted Access - LAA), kỹ thuật truy cập vô tuyến được miễn cấp phép LTE (LTE Unlicensed - LTE U) hoặc kỹ thuật NR ở băng tần được miễn cấp phép như băng tần ISM 5GHz. Khi vận hành ở các dải 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 vào 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 dạng tổ hợp của các cuộc truyền này. Kỹ thuật ghép kênh song công ở phổ được miễn cấp phép có thể được dựa vào kỹ thuật ghép kênh song công phân chia theo tần số (frequency division duplexing - FDD), ghép kênh 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, có thể được sử dụng để áp dụng các kỹ thuật như phân tập truyền, phân tập nhận, các cuộc truyền 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 nhận (ví dụ, UE 115), ở sơ đồ đó thiết bị truyền được trang bị nhiều anten và thiết bị nhận được trang bị một hoặc nhiều anten. Các cuộc 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 nhận nhiều tín hiệu thông qua các lớp không gian khác nhau, 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 tổ hợp khác nhau của các anten. Tương tự, nhiều tín hiệu có thể được nhận bởi thiết bị nhận qua các anten khác nhau hoặc các tổ hợp khác nhau của anten. Mỗi trong số nhiều tín hiệu có thể được gọi là luồng không gian riêng rẽ, và có thể mang các bit liên quan tới cùng luồng dữ liệu (ví dụ, cùng từ mã) hoặc các luồng dữ liệu khác nhau. Các lớp không gian khác nhau có thể được kết hợp với các cổng anten khác nhau được dùng để đo và báo cáo kênh. Các kỹ thuật MIMO bao gồm MIMO một người dùng (single-user MIMO - SU-MIMO) ở đó nhiều lớp không gian được truyền đến cùng thiết bị nhận, và MIMO nhiều người dùng (multiple-user MIMO - MU-MIMO) ở đó nhiều lớp không gian được truyền đến nhiều thiết bị.

Kỹ thuật điều hướng chùm sóng, có thể còn được gọi là lọc không gian, truyền có hướng, hoặc nhận có hướng, là kỹ thuật xử lý tín hiệu có thể được sử dụng ở thiết bị truyền hoặc thiết bị nhận (ví dụ, trạm gốc 105 hoặc UE 115) để định hình hoặc điều khiển chùm sóng của anten (ví dụ, chùm sóng truyền hoặc chùm sóng nhận) cùng với đường không gian giữa thiết bị truyền và thiết bị nhận. 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 giao thoa tăng cường trong khi các mảng anten khác trải qua giao thoa triệt tiêu. Việc điều chỉnh các tín hiệu được truyền thông qua các phần tử anten có thể bao gồm việc thiết bị truyền hoặc thiết bị nhận 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 được 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 liên quan tới một hướng cụ thể (ví dụ, so với mảng anten của thiết bị truyền hoặc thiết bị nhận, hoặc so với một hướng khác nào đó).

Theo 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 có hướng với UE 115. Ví dụ, một số tín hiệu (ví dụ, các tín hiệu đồng bộ hóa, các tín hiệu chuẩn, các tín hiệu chọn chùm, hoặc các tín hiệu điều khiển khác) có thể được trạm gốc 105 truyền nhiều lần theo các hướng khác nhau, 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 xác định

(ví dụ, bởi trạm gốc 105 hoặc thiết bị nhận, như UE 115) hướng chùm để truyền và/hoặc nhận sau đó bởi trạm gốc 105.

Một số tín hiệu, như tín hiệu dữ liệu liên quan tới thiết bị nhận cụ thể, có thể được truyền bởi trạm gốc 105 theo một hướng chùm (ví dụ, hướng liên quan tới thiết bị nhận, 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 được truyền theo các hướng chùm khác nhau. Ví dụ, UE 115 có thể nhận 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 nó nhận 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 xác định hướng chùm sóng cho việc truyền hoặc nhận tiếp theo bởi UE 115), hoặc truyền tín hiệu theo một hướng (ví dụ, để truyền dữ liệu đến thiết bị nhận).

Thiết bị nhận (ví dụ, UE 115, có thể là ví dụ của thiết bị nhận mmW) có thể thử nhiều chùm nhận khi nhận 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 sóng, hoặc các tín hiệu điều khiển khác. Ví dụ, thiết bị nhận có thể thử nhiều hướng nhận bằng cách nhận qua các mảng phụ anten khác nhau, bằng cách xử lý các tín hiệu nhận được theo các mảng phụ anten khác nhau, bằng cách nhận theo các tập hợp trọng số điều hướng chùm sóng nhận khác nhau áp dụng cho các tín hiệu nhận được ở nhiều phần tử anten của mảng anten, hoặc bằng cách xử lý các tín hiệu nhận được theo các tập hợp trọng số điều hướng chùm sóng thu khác nhau áp dụng cho các tín hiệu nhận được ở nhiều phần tử anten của mảng anten, hướng bất kỳ trong số các hướng này có thể được gọi là “nghe” theo các chùm nhận hoặc các hướng nhận khác nhau. Trong một số ví dụ, thiết bị nhận có thể sử dụng một chùm nhận để nhận cùng với một hướng chùm sóng (ví dụ, khi nhận tín hiệu dữ liệu). Một chùm nhận có thể được đồng chỉnh theo hướng chùm sóng đã xác định dựa ít nhất một phần vào bước nghe theo các hướng chùm sóng nhận khác nhau (ví dụ, hướng chùm sóng đã 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 bước nghe theo nhiều hướng chùm sóng).

Trong một số trường hợp, các anten của trạm gốc 105 hoặc UE 115 có thể được đặt trong một hoặc nhiều mảng anten, có thể hỗ trợ hoạt động MIMO hoặc truyền và nhận việc điều hướng chùm sóng. Ví dụ, một hoặc nhiều anten hoặc mảng anten của trạm gốc có thể được cùng đặt vào một cụm anten, như tháp anten. Trong một số trường hợp, các anten hoặc mảng anten liên quan tới trạm gốc 105 có thể được đặt ở các vị trí địa lý khác nhau. Ví dụ, 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 với UE 115. Tương tự, UE 115 có thể có một hoặc nhiều mảng anten 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 vận hành theo ngăn xếp giao thức chia lớp. Trong mặt phẳng người dùng, các cuộc truyền tại kênh truyền hoặc lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (Packet Data Convergence Protocol - PDCP) có thể dựa vào IP. 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 thành các kênh truyền tải. Lớp MAC cũng có thể sử dụng yêu cầu lặp lại tự động lai (hybrid automatic repeat request - 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 thực hiện thiết lập, tạo cấu hình và duy trì kết nối RRC giữa UE 115 và các trạm gốc 105 hoặc mạng lõi 130 hỗ trợ các kênh truyền vô tuyến cho dữ liệu mặt phẳng người dùng. Tại lớp vật lý, 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 tăng khả năng nhận thành công dữ liệu. Phản hồi HARQ là một kỹ thuật làm tăng khả năng dữ liệu được nhận chính xác trên liên kết truyền thông 125. HARQ có thể bao gồm kết hợp việc 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 lại tự động (automatic repeat request - 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, ở đó thiết bị có thể cung cấp phản hồi HARQ trong một khe

cụ thể cho dữ liệu được nhận ở ký hiệu trước đó trong khe. Trong các trường hợp khác, thiết bị có thể cung cấp phản hồi HARQ ở khe tiếp sau, hoặc theo một khoảng thời gian khác nào đó.

Các khoảng thời gian trong LTE hoặc NR có thể được biểu thị ở dạng bội số của đơn vị thời gian cơ sở, có thể, ví dụ, dùng để chỉ chu kỳ lấy mẫu $T_s = 1/30,720,000$ 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), ở đó chu kỳ khung có thể được biểu thị là $T_f = 307.200 T_s$. Các khung vô tuyến có thể được xác định bởi số khung hệ thống (system frame number - SFN) nằm trong khoảng 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 2 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 vòng đứng trước mỗi chu kỳ ký hiệu). Không kể tiền tố vòng, 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 tín hiệu 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 mini có thể là đơn vị lập lịch nhỏ nhất. Mỗi ký hiệu có thể thay đổi theo 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 các khe nhỏ được gộp cùng nhau và sử dụng cho truyền thông giữa UE 115 và trạm gốc 105.

Thuật ngữ “sóng mang” chỉ tập hợp tài nguyên phổ tần số vô tuyến có cấu trúc lớp vật lý xác định để hỗ trợ các cuộc truyền trên liên kết truyền thông 125. Ví dụ, sóng mang của liên kết truyền thông 125 có thể bao gồm một phần của dải phổ tần số vô tuyến 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 thông tin 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 truy cập vô tuyến mặt đất của hệ thống viễn thông di động toàn cầu cải tiến (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 đường xuống và đường lên (ví dụ, ở chế độ TDD). Trong một số ví dụ, dạng sóng tín hiệu được truyền qua sóng mang có thể được tạo thành từ nhiều sóng mang con (ví dụ, bằng cách 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 OFDM trải phổ - biến đổi Fourier rời rạc (discrete Fourier transform-spread-OFDM - 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, LTE-A Pro, NR). Ví dụ, truyền thông qua sóng mang có thể được tổ chức theo các TTI hoặc các khe, mỗi trong các TTI hoặc khe 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 báo hiệu thu nhận dành riêng (ví dụ, các tín hiệu đồng bộ hóa hoặc thông tin hệ thống, v.v.) và báo 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 báo tín hiệu thu nhận hoặc báo hiệu điều khiển 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 kỹ thuật ghép kênh phân chia theo thời gian (time division multiplexing - TDM), kỹ thuật ghép kênh phân chia theo tần số (frequency division multiplexing - FDM), hoặc kỹ thuật TDM-FDM lai. Theo một số ví dụ, thông tin điều khiển 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 chung hoặc không gian tìm kiếm chung 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 theo 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). Theo 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 hoạt động bằng cách sử dụng loại giao thức băng hẹp mà liên quan đến 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 loại giao thức băng hẹp).

Trong các kỹ thuật MCM sử dụng hệ thống, 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 liên quan ngược. Số lượng bit được mang bởi mỗi phần tử tài nguyên có thể phụ thuộc vào sơ đồ điều chế (ví dụ, thứ tự của sơ đồ điều chế). Do đó, phần tử tài nguyên UE 115 nhận được càng nhiều và thứ tự của sơ đồ điều chế càng cao, thì tốc độ dữ liệu cho UE 115 có thể càng cao. Trong các hệ thống MIMO, tài nguyên truyền thông không dây có thể chỉ tổ 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 có cấu hình để hỗ trợ các cuộc truyền thông qua một trong tập hợp 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 115 có thể hỗ trợ các cuộc truyền đồng thời thông qua các sóng mang liên quan tới nhiều hơn một băng thông sóng mang khác nhau.

Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể hỗ trợ truyền thông với UE 115 trên nhiều ô hoặc sóng mang, đặc tính 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 sóng mang thành phần đường xuống và một hoặc nhiều sóng mang thành phần

đường lên theo cấu hình cộng gộp sóng mang. Việc cộng gộp sóng mang có thể được sử dụng với cả sóng mang thành phần FDD và TDD.

Trong một số trường hợp, UE 115 có thể được tạo cấu hình với cấu hình SPS cung cấp các tài nguyên cho một số cuộc truyền SPS đường xuống từ trạm gốc 105 đến UE 115. Cấu hình SPS có thể được kích hoạt (ví dụ, bởi cuộc truyền thông tin điều khiển đường xuống (DCI) kích hoạt), và các cuộc truyền SPS theo chu kỳ cùng với cuộc truyền đường xuống đều đặn (tức là, các cuộc truyền không có SPS) có thể được truyền đến UE 115. Trong một số trường hợp, các cuộc truyền đường xuống đều đặn có thể là các cuộc truyền dựa vào nhóm trong đó mỗi cuộc truyền kết hợp với nhóm cuộc truyền, và phản hồi báo nhận (ví dụ, phản hồi ACK/NACK HARQ) có thể được cung cấp trên cơ sở theo nhóm bởi UE 115. Trong một số trường hợp, phản hồi báo nhận cho các cuộc truyền SPS có thể được cung cấp cùng với phản hồi báo nhận dựa vào nhóm, và nhóm được kết hợp với phản hồi SPS có thể được xác định dựa vào cấu hình SPS, DCI kích hoạt SPS, hoặc nhóm của cuộc truyền đường xuống đều đặn nhận được trước hoặc sau cuộc truyền SPS. Phản hồi cho các cuộc truyền SPS có thể được cung cấp các cuộc truyền lại của phản hồi báo nhận, và có thể được gán hoặc được ghép kênh với phản hồi báo nhận cho các cuộc truyền đường xuống đều đặn.

Trong một số trường hợp, UE 115 có thể nhận DCI khác giải phóng kích hoạt SPS, và UE 115 có thể cung cấp phản hồi báo nhận cho DCI này. Trong một số trường hợp, phản hồi báo nhận này có thể được kết hợp với nhóm được chỉ báo trong DCI giải phóng SPS, hoặc có thể được tạo cấu hình như một phần của cấu hình SPS. UE 115 trong các trường hợp này có thể cung cấp cuộc truyền lại của SPS giải phóng DCI với cuộc truyền lại tương ứng của phản hồi cho nhóm liên quan.

Ngoài ra hoặc theo cách khác, UE 115 có thể được tạo cấu hình cho phản hồi báo nhận một lần, trong đó phản hồi báo nhận cho mỗi ID quy trình HARQ được tạo cấu hình có thể được truyền để đáp lại tín hiệu kích khởi HARQ một lần. Trong một số trường hợp, phản hồi báo nhận này có thể bao gồm bit ACK/NACK kết hợp với mỗi ID quy trình HARQ và giá trị NDI đi kèm giải quyết sự không rõ ràng liên quan đến việc bit ACK/NACK có được kết hợp với cuộc truyền gần nhất được kết hợp với ID quy trình HARQ tương ứng hay không. Trong một số trường hợp, khi phản hồi báo nhận một lần bao gồm phản hồi báo nhận cho các cuộc truyền SPS, giá trị định trước (ví dụ, NDI=1)

có thể được cung cấp bởi UE 115 cho NDI được báo cáo với cuộc truyền SPS ban đầu hoặc khi DCI chỉ báo cuộc truyền lại của phản hồi báo nhận SPS được yêu cầu. Ngoài ra, trạm gốc 105 có thể sử dụng giá trị NDI định trước (ví dụ, $NDI=0$) lần đầu tiên DCI được gửi sau khi ID quy trình HARQ được sử dụng cho SPS (hoặc cuộc truyền thứ nhất hoặc cuộc truyền lại kết hợp với CS-RNTI của thực thể MAC), và DCI lập lịch PDSCH đều đặn (CRC của DCI được xáo trộn với C-RNTI) với cùng một ID quy trình HARQ.

Fig.2 minh họa ví dụ về hệ thống truyền thông không dây 200 hỗ trợ phản hồi báo nhận dựa vào nhóm để truyền thông không dây khi có lập lịch bán ổn định theo các khía cạnh của sáng chế. Trong 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 trạm gốc 105-a và UE 115-a, đây có thể lần lượt là ví dụ về các trạm gốc 105 và các UE 115 tương ứng như được mô tả trên Fig.

Như được mô tả ở đây, trạm gốc 105-a và UE 115-a có thể triển khai các kỹ thuật phản hồi HARQ để chỉ báo dữ liệu có được nhận chính xác tại UE 115-a hay không. Ví dụ, trạm gốc 105-a có thể truyền một hoặc nhiều bản tin đường xuống đến UE 115-a trên các tài nguyên của sóng mang đường xuống 205. Theo đó, UE 115-a có thể truyền chỉ báo về việc một hoặc nhiều bản tin đường xuống đã được nhận và giải mã chính xác trên các tài nguyên của sóng mang đường lên 210 hay không. Trong một số trường hợp, các sóng mang 205 và 210 có thể là cùng một sóng mang. Trong một số trường hợp, các sóng mang 205 và 210 có thể là các sóng mang thành phần (component carrier - CC), và số lượng các CC khác nhau có thể được sử dụng cho các cuộc truyền giữa UE 115-a và trạm gốc 105-a. Trong một số trường hợp, các sóng mang 205 và 210 có thể sử dụng phổ được cấp phép, phổ dùng chung hoặc được miễn cấp phép, hoặc các tổ hợp của chúng. Khi sử dụng phổ dùng chung hoặc được miễn cấp phép, UE 115-a và trạm gốc 105-a có thể sử dụng kỹ thuật truy cập dựa vào tranh chấp (ví dụ, thủ tục nghe trước khi nói (listen before talk - LBT)) để xác định xem kênh có khả dụng trước khi khởi tạo các cuộc truyền hay không.

Như đã đề cập ở đây, trạm gốc 105-a có thể tạo cấu hình UE 115-a với một hoặc nhiều cấu hình SPS. Các cấu hình SPS có thể được cung cấp cho UE 115-a bằng cách sử dụng, ví dụ, báo hiệu RRC. Khi đó cấu hình SPS có thể được kích hoạt tại UE 115-a bởi DCI thứ nhất 215, có thể chỉ báo rằng cấu hình SPS thứ nhất được kích hoạt, và các cuộc

truyền PDSCH SPS tiếp theo sẽ được gửi bởi trạm gốc 105-a. Ngoài ra, trong một số trường hợp trạm gốc 105-a có thể tạo cấu hình UE 115-a với các cuộc truyền PDSCH dựa vào nhóm, trong đó phản hồi báo nhận cho một hoặc nhiều nhóm cuộc truyền PDSCH có thể được truyền bởi UE 115-a trong báo cáo phản hồi 230 được kích khởi bởi DCI phản hồi dựa vào nhóm 225.

Trong một số trường hợp, UE 115-a có thể không được tạo cấu hình để cung cấp phản hồi cho các cuộc truyền SPS 220 được kết hợp với nhóm các cuộc truyền đường xuống, và do đó phản hồi báo nhận SPS sẽ không được kết hợp với nhóm PDSCH. Trong các trường hợp này, phản hồi SPS có thể được cung cấp trong báo cáo phản hồi ban đầu 230, cùng với phản hồi báo nhận dựa vào nhóm, nhưng nếu yêu cầu cuộc truyền lại của phản hồi dựa vào nhóm được yêu cầu, thì phản hồi báo nhận SPS sẽ không được cung cấp phản hồi dựa vào nhóm được truyền lại. Tương tự, trong các trường hợp trong đó DCI tiếp theo cung cấp việc giải phóng của cấu hình SPS cho UE 115-a, thì việc báo nhận DCI tiếp theo có thể cung cấp phản hồi ACK/NACK HARQ không được kết hợp với nhóm PDSCH, và trong các trường hợp này nếu phản hồi báo nhận cho một hoặc nhiều nhóm được truyền lại, thì việc báo nhận DCI giải phóng SPS sẽ không được bao gồm.

Trong các trường hợp khác, UE 115-a được tạo cấu hình để cung cấp phản hồi báo nhận cho các cuộc truyền SPS 220 trên cơ sở theo nhóm bởi UE 115. Trong một số trường hợp, phản hồi báo nhận cho các cuộc truyền SPS 220 có thể được cung cấp cùng với phản hồi báo nhận dựa vào nhóm, và nhóm được kết hợp với phản hồi SPS có thể được xác định dựa vào cấu hình SPS, DCI thứ nhất 215 kích hoạt SPS, hoặc nhóm của cuộc truyền đường xuống đều đặn nhận được trước hoặc sau các cuộc truyền SPS 220. Phản hồi cho các cuộc truyền SPS do đó có thể được cung cấp các cuộc truyền lại của phản hồi báo nhận cho nhóm cụ thể, và có thể được gán hoặc được ghép kênh với phản hồi báo nhận cho các cuộc truyền đường xuống đều đặn như đã đề cập trong các ví dụ khác nhau dựa theo Fig.3 và Fig.4.

Trong một số trường hợp, UE 115-a có thể nhận DCI khác giải phóng kích hoạt SPS, và UE 115-a có thể cung cấp phản hồi báo nhận cho DCI này. Trong một số trường hợp, phản hồi báo nhận này có thể được kết hợp với nhóm được chỉ báo trong DCI giải phóng SPS, hoặc có thể được tạo cấu hình như một phần của cấu hình SPS. UE 115-a

trong các trường hợp này có thể cung cấp cuộc truyền lại tương ứng của phản hồi cho nhóm liên quan cho cuộc truyền lại của DCI giải phóng SPS.

Trong các trường hợp khác, UE 115-a có thể được tạo cấu hình cho phản hồi báo nhận một lần, trong đó phản hồi báo nhận cho mỗi ID quy trình HARQ được tạo cấu hình có thể được truyền để đáp lại tín hiệu kích khởi HARQ một lần. Trong một số trường hợp, phản hồi báo nhận này có thể bao gồm bit ACK/NACK kết hợp với mỗi ID quy trình HARQ và giá trị NDI đi kèm giải quyết sự không rõ ràng liên quan đến việc bit ACK/NACK có được kết hợp với cuộc truyền gần nhất được kết hợp với ID quy trình HARQ tương ứng hay không. Trong một số trường hợp, khi phản hồi báo nhận một lần bao gồm phản hồi báo nhận cho các cuộc truyền SPS, giá trị định trước (ví dụ, NDI=1) có thể được cung cấp bởi UE 115-a cho NDI được báo cáo với cuộc truyền SPS ban đầu hoặc khi DCI chỉ báo cuộc truyền lại của phản hồi báo nhận SPS được yêu cầu. Ngoài ra, trạm gốc 105-a có thể sử dụng giá trị NDI định trước (ví dụ, NDI=0) lần đầu tiên DCI được gửi sau khi ID quy trình HARQ được sử dụng cho SPS (hoặc cuộc truyền thứ nhất hoặc cuộc truyền lại kết hợp với CS-RNTI của thực thể MAC), và DCI lập lịch PDSCH điều đặn (CRC của DCI được xáo trộn với C-RNTI) với cùng một ID quy trình HARQ. Các ví dụ khác nhau về các kỹ thuật phản hồi một lần được minh họa và thảo luận dựa theo Fig.5.

Fig.3 minh họa ví dụ về dòng thời gian phản hồi 300 hỗ trợ phản hồi báo nhận dựa vào nhóm để truyền thông không dây khi có lập lịch bán ổn định theo các khía cạnh của sáng chế. Theo một số ví dụ, dòng thời gian phản hồi 300 có thể thực hiện các khía cạnh của hệ thống truyền thông không dây 100 hoặc 200. Trong ví dụ này, một số khe truyền 305 được minh họa, bao gồm khe truyền thứ nhất 305-a đến khe truyền thứ chín 305-i. Trong một số trường hợp, các cuộc truyền sử dụng các khe truyền 305 có thể sử dụng phổ được cấp phép, phổ được miễn cấp phép, hoặc các tổ hợp của chúng.

Trong ví dụ này, UE có thể được tạo cấu hình với cấu hình SPS, chẳng hạn như thông qua báo hiệu RRC. Trong một số trường hợp, nhiều cấu hình SPS có thể được cung cấp cho UE, bao gồm hai hoặc nhiều cấu hình SPS được kết hợp với cùng một nhóm PUCCH. Trong ví dụ này, cấu hình SPS đã được kích hoạt, sao cho UE giám sát các cuộc truyền SPS theo chu kỳ SPS, trong ví dụ này là năm khe. DCI thứ nhất 310 có thể được truyền trong khe thứ nhất 305-a, có thể bao gồm thông tin lập lịch cho cuộc

truyền PDSCH đều đặn thứ nhất 315 cho nhóm PDSCH thứ nhất (nhóm 0). Trong ví dụ này, DCI thứ nhất 310 có giá trị K1 là K1=3 (tức là, chỉ báo PUCCH cho phản hồi HARQ là ba khe sau cuộc truyền PDSCH), giá trị chỉ báo gán đường xuống (downlink assignment indicator - DAI) là DAI=1 (tức là, chỉ báo DAI là dành cho chỉ báo phản hồi báo nhận ban đầu sẽ được bao gồm trong bảng mã báo nhận), giá trị chỉ báo nhóm là G=0 (tức là, chỉ báo cuộc truyền PDSCH 315 nằm trong nhóm PDSCH thứ nhất), giá trị yêu cầu nhóm khác là R=0 (tức là, chỉ báo rằng phản hồi cho nhóm PDSCH khác không được yêu cầu với cuộc truyền PUCCH cung cấp phản hồi HARQ), và giá trị chỉ báo phản hồi báo nhận mới (NFI) là NFI=0 (tức là, bit chuyển đổi, khi được chuyển đổi, chỉ báo DAI cho nhóm cuộc truyền đường xuống sẽ được thiết lập lại). Đối với mỗi cuộc truyền PDSCH, UE có thể tạo ra chỉ báo phản hồi ACK/NACK HARQ dựa vào việc cuộc truyền tương ứng đã được nhận và giải mã thành công hay chưa.

Trong ví dụ này, cuộc truyền SPS thứ nhất 320 có thể được truyền trong khe thứ hai 305-b. Đối với mỗi SPS, UE có thể tạo ra chỉ báo phản hồi ACK/NACK HARQ dựa vào việc cuộc truyền tương ứng đã được nhận và giải mã thành công hay chưa. Trong ví dụ này, SPS thứ nhất 320 kết hợp với nhóm thứ nhất (tức là, G=0). Chỉ báo về việc cuộc truyền SPS thuộc về nhóm nào có thể được cung cấp bằng cách sử dụng một trong số các kỹ thuật. Trong một số trường hợp, nhóm cho cấu hình SPS có thể được chỉ báo trong DCI kích hoạt SPS (ví dụ, dưới dạng giá trị “G” trong DCI đường xuống kích hoạt cấu hình SPS). Trong các trường hợp khác, nhóm cho cấu hình SPS có thể được tạo cấu hình như một phần của cấu hình SPS. Trong mỗi trường hợp này, tất cả các lần nhận PDSCH SPS của cấu hình SPS có cùng nhóm như được chỉ báo (tức là từ một dịp này đến một dịp khác, nhóm không thay đổi). Trong các trường hợp khác, nhóm cho một hoặc nhiều cuộc truyền SPS có thể được xác định dựa vào DCI được phát hiện sau hoặc trước PDSCH SPS, lập lịch PDSCH đều đặn và chỉ báo nhóm của PDSCH đều đặn, hoặc nhóm cho các cuộc truyền SPS có thể được xác định từ nhóm PDSCH của PDSCH đều đặn nhận được sau hoặc trước PDSCH SPS. Trong các trường hợp này, nhóm PDSCH được chỉ báo trong DCI hoặc của PDSCH đều đặn có thể được sử dụng cho SPS nhóm khi cả PDSCH SPS và các PDSCH đều đặn được bao gồm trong cùng báo cáo phản hồi HARQ. Trong một số trường hợp, nếu không có PDSCH nào có mặt trước hoặc sau PDSCH SPS, hoặc nằm trong số ngưỡng của các khe, thì không có nhóm PDSCH nào được xác định dành cho PDSCH SPS, hoặc nhóm PDSCH mặc định (ví dụ nhóm 0) được sử dụng

(hoặc một trong số các lựa chọn khác được sử dụng, có thể cung cấp hiệu quả rằng DCI kích hoạt SPS hoặc cấu hình SPS cung cấp nhóm PDSCH mặc định, điều này có thể thay đổi nếu cuộc truyền PDSCH đầu tiên của nhóm khác được truyền tương đối gần về mặt thời gian với các PDSCH SPS sẽ có phản hồi HARQ được báo cáo trong cùng báo cáo phản hồi).

Tiếp tục xem xét ví dụ trên Fig.3, DCI thứ hai 325 có thể được nhận trong khe thứ ba 305-c, có thể có các giá trị $K1=1$, $DAI=2$, $G=0$, $R=0$, và $NFI=0$, và UE có thể nhận cuộc truyền PDSCH đầu tiên thứ hai 330 đáp lại DCI thứ hai 325 cho nhóm PDSCH thứ nhất. Trong ví dụ này khe thứ tư 305-d có thể bao gồm các tài nguyên cho cuộc truyền đường lên, cụ thể là cuộc truyền PUCCH 335, để báo cáo phản hồi báo nhận dựa vào nhóm.

Cuộc truyền PUCCH 335 có thể bao gồm bảng mã phản hồi 340 bao gồm các bit ACK/NACK HARQ cho các cuộc truyền SPS nhận được trước PUCCH 335, cũng như các bit ACK/NACK HARQ cho cuộc truyền PDSCH đầu tiên của cuộc truyền PDSCH 315 và cuộc truyền PDSCH 330. Trong một số trường hợp, UE có thể xác định các cuộc truyền SPS nào sẽ được báo cáo trong báo cáo phản hồi dựa vào thời gian của cuộc truyền DCI thứ hai 325, thời gian của cuộc truyền PUCCH 335 với báo cáo phản hồi, khả năng của UE (ví dụ, khả năng xử lý N1 của UE), hoặc các tổ hợp của chúng. Trong ví dụ trên Fig.3, bảng mã phản hồi 340 bao gồm ba bit, bao gồm hai bit cho cuộc truyền PDSCH đầu tiên 315 và cuộc truyền PDSCH đầu tiên 330, đối với các chỉ báo $DAI=1$ và $DAI=2$, và một bit tương ứng với SPS thứ nhất 320. Trong ví dụ này, các bit phản hồi SPS được gán vào PDSCH đầu tiên các bit phản hồi trong một bảng mã, mặc dù nhiều ví dụ khác có thể có phản hồi được định dạng theo cách khác, chẳng hạn như các bảng mã con riêng cho PDSCH đầu tiên và phản hồi SPS, nhiều bảng mã bao gồm phản hồi cho hai hoặc nhiều nhóm PDSCH, nhiều bảng mã bao gồm phản hồi cho các cuộc truyền SPS của nhiều cấu hình SPS được kích hoạt trong nhóm PUCCH, việc ghép kênh của các bit phản hồi, hoặc các tổ hợp bất kỳ của chúng. Nhiều ví dụ về báo cáo phản hồi thông tin và định dạng được đề cập ở đây, hiểu rằng các ví dụ này được cung cấp nhằm mục đích minh họa và thảo luận cho các kỹ thuật khác nhau được đề xuất ở đây, và không được dự định làm giới hạn phạm vi của sáng chế.

Như đã đề cập ở đây, UE nhận các cuộc truyền đường xuống của nhóm cuộc truyền đường xuống có thể định dạng bảng mã phản hồi 340 bao gồm các bit kết hợp với mỗi DAI được chỉ báo trong các trường DAI nhận được. Do đó, trong ví dụ này, bảng mã phản hồi 340 bao gồm bit ACK/NACK kết hợp với DAI=1 của khe thứ nhất 305-a, và bit ACK/NACK thứ hai kết hợp với DAI=2 của khe thứ ba 305-c. Trong ví dụ này, cuộc truyền PUCCH 335 có thể không được nhận thành công tại trạm gốc. Ví dụ, nhiễu hoặc chất lượng kênh thấp giữa UE và trạm gốc có thể đã cản trở trạm gốc nhận và giải mã thành công cuộc truyền PUCCH 335. Trong một số trường hợp, UE và trạm gốc có thể hoạt động trong phổ dùng chung hoặc được miễn cấp phép, và cuộc truyền PUCCH 335 có thể không được nhận do thủ tục truy cập kênh dựa vào tranh chấp không thành công (ví dụ, thất bại trong thủ tục LBT) đã không cho phép UE gửi cuộc truyền PUCCH 335.

Trong ví dụ này, trạm gốc có thể xác định rằng cuộc truyền PUCCH 335 không được nhận thành công, và do đó có thể duy trì các thông số DCI cho phản hồi báo nhận dựa vào nhóm để thu được phản hồi kết hợp với khe thứ nhất 305-a, khe thứ hai 305-b, và khe thứ ba 305-c. Trong ví dụ này, trong khe thứ năm 305-e, trạm gốc có thể truyền DCI thứ ba 345 cho cuộc truyền PDSCH điều khiển thứ ba được kết hợp 350 cho nhóm PDSCH thứ nhất. Trong ví dụ này, DCI thứ ba 345 bao gồm các thông số phản hồi dựa vào nhóm là $K1=4$ (tức là, phản hồi báo nhận được kết hợp sẽ được cung cấp trong khe thứ chín 305-i), $DAI=3$ (tức là, số đếm DAI liên sau chỉ báo rằng một hoặc nhiều DAI đã không bị bỏ lỡ), $G=0$ (tức là, cho cùng nhóm với DCI thứ nhất 310 và DCI thứ hai 325), $R=0$ (tức là, phản hồi cho nhóm khác không được yêu cầu), và $NFI=0$ (tức là, DAI không được thiết lập lại dựa vào việc không được chuyển đổi từ DCI trước). Trong ví dụ này khe thứ sáu 305-f có thể bao gồm cuộc truyền DCI thứ tư 355 cho cuộc truyền PDSCH điều khiển thứ tư 360. Trong trường hợp này, cuộc truyền DCI thứ tư 355 bao gồm các thông số phản hồi dựa vào nhóm là $K1=3$ (tức là, phản hồi báo nhận được kết hợp sẽ được cung cấp trong khe thứ chín 305-i), $DAI=4$, $G=0$ (tức là, cho cùng nhóm với các cuộc truyền PDSCH/DCI trước), $R=0$ (tức là, phản hồi cho nhóm khác không được yêu cầu), và $NFI=0$ (tức là, DAI đã không được thiết lập lại dựa vào việc không được chuyển đổi từ DCI trước). Khe thứ bảy 305-g có thể bao gồm cuộc truyền SPS thứ hai 365 tương ứng với cấu hình SPS.

Trong ví dụ này khe thứ chín 305-i có thể bao gồm các tài nguyên đường lên cho cuộc truyền PUCCH 370 với báo cáo phản hồi dựa vào nhóm. Trong ví dụ này, dựa vào các thông số phản hồi của nhiều DCI khác nhau, UE có thể xác định bảng mã phản hồi thứ hai cung cấp các chỉ báo ACK/NACK cho mỗi PDSCH đều đặn và PDSCH SPS. Trong một số trường hợp, nếu có một hoặc nhiều bit ACK/NACK (tương ứng với một hoặc nhiều các lần nhận PDSCH SPS) được gắn vào bảng mã phản hồi trong báo cáo HARQ cho trước, khi phản hồi cho nhóm đó lại được yêu cầu cho báo cáo HARQ tiếp theo mà không có NFI của nhóm PDSCH đang được chuyển đổi (hoặc khi DCI lập lịch PDSCH từ nhóm thứ hai yêu cầu phản hồi cho nhóm thứ nhất, tức là $R=1$), thì các bit ACK/NACK cho SPS cũng được báo cáo một lần nữa. Ngoài ra, nếu còn có một hoặc nhiều lần nhận PDSCH SPS mới mà ACK/NACK của nó sẽ được bao gồm trong báo cáo HARQ tiếp theo (không được bao gồm trong báo cáo HARQ-Ack ban đầu), thì các bit ACK/NACK cho (các) lần nhận PDSCH SPS cũ và (các) lần nhận PDSCH SPS mới đều được bao gồm. Trong một số trường hợp, bảng mã phản hồi của lựa chọn thứ nhất 375 có thể bao gồm các bit ACK/NACK được gắn vào cuối bảng mã (hoặc bảng mã con) cho nhóm PDSCH đó. Trong một số trường hợp, thứ tự của các bit ACK/NACK cần được gắn dựa vào thứ tự nhận các PDSCH SPS. Trong các trường hợp khác, thứ tự của các bit ACK/NACK cần được gắn dựa vào ID quy trình HARQ của các PDSCH SPS. Trong lựa chọn thứ hai dành cho bảng mã phản hồi 380, đối với (các) lần nhận PDSCH SPS cũ, các bit ACK/NACK được thêm vào sau các bit ACK/NACK của PDSCH đều đặn cũ (dựa vào DAI) còn được báo cáo trong báo cáo HARQ ban đầu, và đối với (các) lần nhận PDSCH SPS mới, các bit ACK/NACK được thêm vào sau các bit ACK/NACK của PDSCH đều đặn mới (dựa vào DAI).

Trong một số trường hợp, DCI khác có thể được truyền bởi trạm gốc, và được nhận tại UE, giải phóng cấu hình SPS tại UE. Trong các trường hợp này, UE có thể cung cấp phản hồi báo nhận cho DCI giải phóng SPS. Trong một số trường hợp, khi phản hồi HARQ động dựa vào nhóm được tạo cấu hình, nhằm mục đích phản hồi HARQ của DCI giải phóng SPS, nhóm PDSCH có thể được chỉ báo trong DCI giải phóng SPS (ví dụ, “G” trong DCI đường xuống giải phóng cấu hình SPS), hoặc nhóm PDSCH có thể được tạo cấu hình như một phần của cấu hình SPS. Phản hồi HARQ để giải phóng SPS khác với phản hồi HARQ cho lần nhận PDSCH SPS, do không có PDSCH liên quan để giải phóng SPS (tức là, ACK/NACK là để báo nhận DCI giải phóng SPS và không để báo

nhận việc giải mã mọi PDSCH). Do đó, nhóm PDSCH để giải phóng SPS chỉ dành cho mục đích của các cơ chế kích khởi lại HARQ. Ngoài ra, khác với việc nhận PDSCH SPS, việc giải phóng SPS có giá trị DAI tương ứng được chỉ báo trong DCI giải phóng SPS, khi bảng mã động được sử dụng.

Fig.4 minh họa ví dụ về dòng thời gian phản hồi 400 hỗ trợ phản hồi báo nhận dựa vào nhóm để truyền thông không dây khi có lập lịch bán ổn định theo các khía cạnh của sáng chế. Theo một số ví dụ, dòng thời gian phản hồi 400 có thể thực hiện các khía cạnh của hệ thống truyền thông không dây 100 hoặc 200.

Trong ví dụ này, car cuộc truyền PDSCH đều đặn và các cuộc truyền PDSCH SPS từ nhiều nhóm được truyền, và phản hồi HARQ được cung cấp theo các kỹ thuật được đề cập ở đây. Trong ví dụ này, UE có thể được tạo cấu hình với cấu hình SPS, chẳng hạn như thông qua báo hiệu RRC. Trong ví dụ này, cấu hình SPS đã được kích hoạt, sao cho UE giám sát các cuộc truyền SPS theo chu kỳ SPS, trong ví dụ này là năm khe. DCI thứ nhất 410 có thể được truyền trong khe thứ nhất 405-a, có thể bao gồm thông tin lập lịch cho cuộc truyền PDSCH đều đặn thứ nhất 415 cho nhóm PDSCH thứ nhất (nhóm 0). Trong ví dụ này, DCI thứ nhất 410 có giá trị K1 là $K1=3$ (tức là, chỉ báo PUCCH cho phản hồi HARQ là ba khe sau cuộc truyền PDSCH), giá trị chỉ báo gán đường xuống (downlink assignment indicator - DAI) là $DAI=1$ (tức là, chỉ báo DAI là dành cho chỉ báo phản hồi báo nhận ban đầu sẽ được bao gồm trong bảng mã báo nhận), giá trị chỉ báo nhóm là $G=0$ (tức là, chỉ báo cuộc truyền PDSCH 415 nằm trong nhóm PDSCH thứ nhất), giá trị yêu cầu nhóm khác là $R=0$ (tức là, chỉ báo rằng phản hồi cho nhóm PDSCH khác không được yêu cầu với cuộc truyền PUCCH cung cấp phản hồi HARQ), và giá trị chỉ báo phản hồi báo nhận mới (NFI) là $NFI=0$ (tức là, bit chuyển đổi, khi được chuyển đổi, chỉ báo DAI cho nhóm cuộc truyền đường xuống sẽ được thiết lập lại). Đối với mỗi cuộc truyền PDSCH, UE có thể tạo ra chỉ báo phản hồi ACK/NACK HARQ dựa vào việc cuộc truyền tương ứng đã được nhận và giải mã thành công hay chưa.

Trong ví dụ này, cuộc truyền SPS thứ nhất 420 có thể được truyền trong khe thứ hai 405-b. Đối với mỗi SPS, UE có thể tạo ra chỉ báo phản hồi ACK/NACK HARQ dựa vào việc cuộc truyền tương ứng đã được nhận và giải mã thành công hay chưa. Trong ví dụ này, SPS thứ nhất 420 kết hợp với nhóm thứ nhất (tức là, $G=0$). Chỉ báo về việc cuộc truyền SPS thuộc về nhóm nào có thể được cung cấp bằng cách sử dụng một trong số các

kỹ thuật, như đã đề cập trên đây dựa theo Fig.3. DCI thứ hai 425 có thể được nhận trong khe thứ ba 405-c, có thể có các giá trị $K1=1$, $DAI=2$, $G=0$, $R=0$, và $NFI=0$, và UE có thể nhận cuộc truyền PDSCH đều đặn thứ hai 430 đáp lại DCI thứ hai 425 cho nhóm PDSCH thứ nhất. Trong ví dụ này khe thứ tư 405-d có thể bao gồm các tài nguyên cho cuộc truyền đường lên, cụ thể là cuộc truyền PUCCH 435, để báo cáo phản hồi báo nhận dựa vào nhóm.

Cuộc truyền PUCCH 435 có thể bao gồm bảng mã phản hồi 440 bao gồm các bit ACK/NACK HARQ cho các cuộc truyền SPS nhận được trước PUCCH 435, cũng như các bit ACK/NACK HARQ cho cuộc truyền PDSCH đều đặn của cuộc truyền PDSCH 415 và cuộc truyền PDSCH 430. Trong một số trường hợp, UE có thể xác định các cuộc truyền SPS nào sẽ được báo cáo trong báo cáo phản hồi dựa vào thời gian của cuộc truyền DCI thứ hai 425, thời gian của cuộc truyền PUCCH 435 với báo cáo phản hồi, khả năng của UE (ví dụ, khả năng xử lý N1 của UE), hoặc các tổ hợp của chúng. Trong ví dụ trên Fig.4, bảng mã phản hồi 440 bao gồm ba bit, bao gồm hai bit cho cuộc truyền PDSCH đều đặn 415 và cuộc truyền PDSCH đều đặn 430, đối với các chỉ báo $DAI=1$ và $DAI=2$, và một bit tương ứng với SPS thứ nhất 420. Trong ví dụ này, các bit phản hồi SPS được gắn vào PDSCH đều đặn các bit phản hồi trong một bảng mã, mặc dù nhiều ví dụ khác có thể có phản hồi được định dạng theo cách khác, chẳng hạn như các bảng mã con riêng cho PDSCH đều đặn và phản hồi SPS, nhiều bảng mã bao gồm phản hồi cho hai hoặc nhiều nhóm PDSCH, nhiều bảng mã bao gồm phản hồi cho các cuộc truyền SPS của nhiều cấu hình SPS được kích hoạt trong nhóm PUCCH, việc ghép kênh của các bit phản hồi, hoặc các tổ hợp bất kỳ của chúng.

Như đã đề cập ở đây, UE nhận các cuộc truyền đường xuống của nhóm cuộc truyền đường xuống có thể định dạng bảng mã phản hồi 440 bao gồm các bit kết hợp với mỗi DAI được chỉ báo trong các trường DAI nhận được. Do đó, trong ví dụ này, bảng mã phản hồi 440 bao gồm bit ACK/NACK kết hợp với $DAI=1$ của khe thứ nhất 405-a, và bit ACK/NACK thứ hai kết hợp với $DAI=2$ của khe thứ ba 405-c. Trong ví dụ này, cuộc truyền PUCCH 435 có thể không được nhận thành công tại trạm gốc. Ví dụ, nhiễu hoặc chất lượng kênh thấp giữa UE và trạm gốc có thể đã cản trở trạm gốc nhận và giải mã thành công cuộc truyền PUCCH 435. Trong một số trường hợp, UE và trạm gốc có thể hoạt động trong phổ dùng chung hoặc được miễn cấp phép, và cuộc truyền PUCCH 435 có thể không được nhận do thủ tục truy cập kênh dựa vào tranh chấp không thành

công (ví dụ, thất bại trong thủ tục LBT) đã không cho phép UE gửi cuộc truyền PUCCH 435.

Trong ví dụ này, trong khe thứ năm 405-e, trạm gốc có thể truyền DCI thứ ba 445 cho cuộc truyền PDSCH đều đặn thứ ba liên quan 450 cho nhóm PDSCH thứ hai (nhóm $G=1$). Trong ví dụ này, DCI thứ ba 445 bao gồm các thông số phản hồi dựa vào nhóm là $K1=4$ (tức là, phản hồi báo nhận được kết hợp sẽ được cung cấp trong khe thứ chín 405-i), $DAI=1$ (tức là, số đếm DAI thứ nhất của nhóm thứ hai, chỉ báo rằng một hoặc nhiều DAI đã không bị bỏ lỡ), $G=1$ (tức là, đối với nhóm khác với DCI thứ nhất 410 và DCI thứ hai 425), $R=1$ (tức là, phản hồi cho nhóm khác được yêu cầu), và $NFI=0$ (tức là, DAI đã không được thiết lập lại dựa vào việc không được chuyển đổi từ DCI trước). Trong ví dụ này khe thứ sáu 405-f có thể bao gồm cuộc truyền DCI thứ tư 455 cho cuộc truyền PDSCH đều đặn thứ tư 460 cho nhóm thứ hai. Trong trường hợp này, cuộc truyền DCI thứ tư 455 bao gồm các thông số phản hồi dựa vào nhóm là $K1=3$ (tức là, phản hồi báo nhận được kết hợp sẽ được cung cấp trong khe thứ chín 405-i), $DAI=2$, $G=1$ (tức là, cho nhóm PDSCH thứ hai), $R=1$ (tức là, phản hồi cho nhóm khác được yêu cầu), và $NFI=0$ (tức là, DAI đã không được thiết lập lại dựa vào việc không được chuyển đổi từ DCI trước). Khe thứ bảy 405-g có thể bao gồm cuộc truyền SPS thứ hai 465 tương ứng với cấu hình SPS, có thể kết hợp với nhóm PDSCH thứ hai (Grp-1).

Trong ví dụ này khe thứ chín 405-i có thể bao gồm các tài nguyên đường lên cho cuộc truyền PUCCH 470 với báo cáo phản hồi dựa vào nhóm. Trong ví dụ này, dựa vào các thông số phản hồi của nhiều DCI khác nhau, UE có thể xác định bảng mã phản hồi thứ hai cung cấp các chỉ báo ACK/NACK cho mỗi PDSCH đều đặn và PDSCH SPS. Trong ví dụ này, phản hồi cho cả nhóm PDSCH được bao gồm trong cuộc truyền PUCCH 470, bao gồm phản hồi HARQ cho lần nhận PDSCH SPS được đặt trong bảng mã phản hồi với phản hồi HARQ cho PDSCH đều đặn. Trong ví dụ này, hai lựa chọn ví dụ cho định dạng bảng mã phản hồi được cung cấp, với lựa chọn thứ nhất 475-a cung cấp một hoặc nhiều bit ACK/NACK cho việc nhận PDSCH SPS (nếu có) cho nhóm PDSCH được gắn vào bảng mã con tương ứng cho nhóm PDSCH đó, sao cho phản hồi cho SPS thứ nhất (SPS1) của nhóm PDSCH thứ nhất được gắn vào bảng mã con thứ nhất 480 cho nhóm PDSCH thứ nhất, và phản hồi cho SPS thứ hai (SSP2) của nhóm PDSCH thứ hai được gắn vào bảng mã con thứ hai 485 cho nhóm PDSCH thứ hai. Trong lựa chọn thứ hai, một hoặc nhiều bit ACK/NACK cho việc nhận PDSCH SPS cho một hoặc nhiều

nhóm PDSCH được gắn vào cuối bảng mã bất kể sự kết hợp của PDSCH SPS với nhóm PDSCH (nếu có kết hợp), sao cho bảng mã con thứ nhất 490 cho nhóm PDSCH thứ nhất được theo sau bởi bảng mã con thứ hai 495 cho nhóm PDSCH thứ hai, được theo sau bởi các bit ACK/NACK SPS cho SPS1 và SPS2.

Fig.5 minh họa ví dụ về cấu hình HARQ một lần 500 hỗ trợ phản hồi báo nhận dựa vào nhóm để truyền thông không dây khi có lập lịch bán ổn định theo các khía cạnh của sáng chế. Trong một số ví dụ, cấu hình HARQ một lần 500 có thể thực hiện các khía cạnh của hệ thống truyền thông không dây 100 hoặc 200.

Trong ví dụ này, trạm gốc có thể truyền tập hợp con thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống 515, UE có thể cố gắng nhận và giải mã. Trong ví dụ này, trạm gốc còn có thể truyền tín hiệu kích khởi HARQ nhóm 520 để kích khởi phản hồi báo nhận một lần cho mỗi ID quy trình HARQ được tạo cấu hình tại UE. Ví dụ, UE có thể có bốn quy trình HARQ được tạo cấu hình, có các ID quy trình HARQ từ 0 đến 3. Ngoài ra, thông tin lập lịch được cung cấp cho các cuộc truyền đường xuống có thể bao gồm NDI cho mỗi cuộc truyền, UE có thể sử dụng nó để giải mã các cuộc truyền liên quan. Trong ví dụ này, các cuộc truyền đường xuống (ví dụ, các TB) kết hợp với các ID quy trình HARQ từ 0 đến 3, mỗi ID có NDI bằng không (0), có thể được lập lịch dưới dạng tập hợp con thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống 515. Ngoài ra, tập hợp con thứ hai của các cuộc truyền đường xuống 530 có thể được lập lịch cho các ID quy trình HARQ từ 0 đến 3, mỗi ID có NDI bằng một (1). Khi UE phát hiện ra tất cả các PDCCH cho các ID quy trình HARQ từ 0 đến 3, như được chỉ báo ở dòng thời gian 505, phản hồi HARQ thứ nhất 525 có thể là phản hồi một lần cung cấp ACK/NACK cho các ID quy trình HARQ từ 0 đến 3. Phản hồi HARQ thứ nhất 525 có thể cung cấp giá trị NDI đi kèm cho mỗi ID quy trình HARQ. Phản hồi HARQ thứ hai 540 có thể được kích khởi bởi tín hiệu kích khởi HARQ nhóm 535, và có thể lại cung cấp ACK/NACK cho các ID quy trình HARQ từ 0 đến 3.

Trong các trường hợp mà UE phát hiện chưa hết tất cả các PDCCH cho các ID quy trình HARQ từ 0 đến 3, như được chỉ báo ở dòng thời gian 510, UE có thể phát hiện tất cả các DCI cho tập hợp con thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống 545, và báo cáo phản hồi HARQ 555 cho mỗi ID quy trình HARQ dựa vào tín hiệu kích khởi HARQ nhóm 550. Mỗi PDCCH cho tập hợp con thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống 545

có thể có giá trị NDI là $NDI=0$, trong ví dụ này, và phản hồi HARQ có thể báo cáo ACK và $NDI=0$ cho mỗi tập hợp con thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống 545. Tuy nhiên, trong tập hợp con thứ hai của các cuộc truyền đường xuống 560, UE có thể bỏ lỡ cuộc truyền thứ nhất kết hợp với ID quy trình HARQ 0, nhưng nhận mỗi cuộc truyền đường xuống khác kết hợp với các ID quy trình HARQ từ 1 đến 3. UE có thể, dựa vào tín hiệu kích khởi HARQ nhóm 565, truyền phản hồi HARQ tiếp theo 570, trong trường hợp này, có thể bao gồm ACK cho mỗi ID quy trình HARQ từ 0 đến 3. Tuy nhiên, đối với ID quy trình HARQ 0, giá trị NDI đi kèm được báo cáo là 0 (tương ứng với PDCCH được nhận thành công cuối cùng kết hợp với ID quy trình HARQ 0). Do đó, trạm gốc nhận có thể xác định rằng UE đã bỏ lỡ PDCCH kết hợp với ID quy trình HARQ 0. Lưu ý rằng ví dụ này được đưa ra nhằm mục đích thảo luận và minh họa, và nhiều ví dụ khác về các cuộc truyền đường xuống có thể được sử dụng để thực hiện các kỹ thuật được đề cập ở đây.

Như được thể hiện trên đây, các giá trị NDI cho các cuộc truyền SPS có thể được xử lý khác nhau trong một số hệ thống. Ví dụ, khi được cung cấp các cuộc truyền SPS, đối với cuộc truyền SPS ban đầu, NDI được xem là được chuyển đổi (luôn luôn là cuộc truyền mới), và giá trị của NDI trong DCI kích hoạt là 0. Đối với cuộc truyền lại (tức là, được lập lịch với DCI có CRC được xáo trộn với CS-RNTI của UE và giá trị của $NDI=1$), NDI được xem là không được chuyển đổi. Trong các trường hợp này, đối với phản hồi HARQ một lần khi UE báo cáo NDI cho mỗi ID HARQ, nếu UE báo cáo giá trị của NDI dưới dạng, có thể có sự không rõ ràng ở việc phản hồi là dành cho PDSCH đầu tiên hay cuộc truyền SPS. Theo đó, theo một số khía cạnh của sáng chế, khi báo cáo giá trị NDI trong phản hồi HARQ một lần, UE có thể báo cáo giá trị NDI định trước (ví dụ, $NDI=1$) cho việc nhận PDSCH SPS của cuộc truyền SPS ban đầu, hoặc khi DCI lập lịch PDSCH có CRC được xáo trộn với CS-RNTI (chỉ báo cuộc truyền lại của SPS). Theo cách đó, giá trị NDI định trước chỉ báo rằng SPS (hoặc cuộc truyền lại) ban đầu được nhận, nhưng nếu PDSCH đầu tiên khác đã bị bỏ lỡ đối với ID quy trình HARQ đó (sẽ được chuyển đổi thành $NDI=0$) thì nó sẽ chỉ báo cho trạm gốc rằng PDCCH dành cho PDSCH đầu tiên đã bị bỏ lỡ. Ngoài ra, trong các trường hợp này trạm gốc có thể sử dụng giá trị NDI định trước (ví dụ, $NDI=0$) lần đầu tiên DCI được gửi cùng với C-RNTI sau SPS (cuộc truyền ban đầu hoặc cuộc truyền lại) với cùng một ID quy trình HARQ, do đó

UE báo cáo $NDI=0$ cho PDSCH đều đặn ngay sau SPS khi cùng một ID quy trình HARQ đã được sử dụng, và do đó tránh được sự không rõ ràng trong phản hồi HARQ.

Fig.6 thể hiện sơ đồ khối 600 của thiết bị 605 hỗ trợ phản hồi báo nhận dựa vào nhóm để truyền thông không dây khi có lập lịch bán ổn định theo các khía cạnh của sóng chế. Thiết bị 605 có thể là ví dụ về các khía cạnh của UE 115 như được mô tả ở đây. Thiết bị 605 có thể bao gồm bộ thu 610, bộ quản lý truyền thông 615 và bộ phát 620. Thiết bị 605 có thể còn 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 610 có thể nhận thông tin chẳng hạn như 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 phản hồi báo nhận dựa vào nhóm để truyền thông không dây khi có lập lịch bán ổn định, v.v.). Thông tin có thể được truyền đến các thành phần khác của thiết bị 605. Bộ thu 610 có thể là ví dụ của bộ thu phát 920 theo các khía cạnh được mô tả liên quan đến Fig.9. Bộ thu 610 có thể sử dụng một anten hoặc tập hợp anten.

Bộ quản lý truyền thông 615 có thể nhận, từ trạm gốc, cấu hình phản hồi báo nhận dựa vào nhóm cho ít nhất nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống đến UE, nhận, từ trạm gốc, ít nhất cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất chỉ báo các tài nguyên cho tập hợp các cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống đến UE, xác định, dựa vào một hoặc nhiều trong số cấu hình phản hồi báo nhận dựa vào nhóm hoặc cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất, rằng ít nhất chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất cho cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống thứ nhất sẽ được bao gồm cùng với chỉ báo phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất của nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống, và truyền chỉ báo phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất và chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất trong cuộc truyền thông phản hồi thứ nhất đến trạm gốc.

Bộ quản lý truyền thông 615 còn có thể nhận, từ trạm gốc, cấu hình phản hồi báo nhận dựa vào nhóm cho ít nhất nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống đến UE, nhận, từ trạm gốc, ít nhất cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất chỉ báo các tài nguyên cho tập hợp các cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống đến UE, xác định ít nhất chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất cho cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống thứ nhất và bảng mã phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất của nhóm thứ nhất của các cuộc

truyền đường xuống, và truyền chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất đến trạm gốc không phụ thuộc vào bảng mã phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất.

Bộ quản lý truyền thông 615 còn có thể nhận, từ trạm gốc, cấu hình phản hồi báo nhận dựa vào nhóm cho ít nhất nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống đến UE, nhận, từ trạm gốc, cuộc truyền thông thông tin điều khiển đường xuống giải phóng cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất đã được kích hoạt trước đó tại UE, trong đó cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất chỉ báo các tài nguyên cho tập hợp các cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống đến UE, xác định, dựa vào một hoặc nhiều trong số cấu hình phản hồi báo nhận dựa vào nhóm hoặc cuộc truyền thông thông tin điều khiển đường xuống, rằng ít nhất chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất cho cuộc truyền thông thông tin điều khiển đường xuống sẽ được bao gồm cùng với chỉ báo phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất của nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống, và truyền chỉ báo phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất và chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất trong cuộc truyền thông phản hồi thứ nhất đến trạm gốc.

Bộ quản lý truyền thông 615 còn có thể nhận, từ trạm gốc, cấu hình phản hồi báo nhận dựa vào nhóm cho ít nhất nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống đến UE, nhận, từ trạm gốc, cuộc truyền thông thông tin điều khiển đường xuống giải phóng cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất đã được kích hoạt trước đó tại UE, trong đó cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất chỉ báo các tài nguyên cho tập hợp các cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống đến UE, xác định ít nhất chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất cho cuộc truyền thông thông tin điều khiển đường xuống và bảng mã phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất của nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống, và truyền chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất đến trạm gốc không phụ thuộc vào bảng mã phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất.

Bộ quản lý truyền thông 615 còn có thể nhận, từ trạm gốc, tập hợp các cuộc truyền đường xuống, mỗi cuộc truyền có việc định danh quy trình yêu cầu lặp lại báo nhận lai và giá trị chỉ báo dữ liệu mới đi kèm, trong đó giá trị chỉ báo dữ liệu mới kết hợp với việc định danh quy trình yêu cầu lặp lại báo nhận lai tương ứng được chuyển đổi (toggle) để chỉ báo cuộc truyền dữ liệu mới và không được chuyển đổi để chỉ báo cuộc truyền lại của dữ liệu trước đó trong cuộc truyền đường xuống tương ứng, truyền thông tin phản hồi báo nhận đến trạm gốc, nhận, từ trạm gốc, ít nhất cuộc truyền lập lịch bán ổn

định thứ nhất dựa vào cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất, nhận, từ trạm gốc, yêu cầu phản hồi báo nhận cho tất cả các định danh quy trình yêu cầu lặp lại tự động lại được tạo cấu hình, và định dạng thông tin phản hồi báo nhận cho tập hợp các định danh quy trình yêu cầu lặp lại tự động lại chỉ báo báo nhận hoặc báo không nhận của các cuộc truyền đường xuống đi kèm và giá trị chỉ báo dữ liệu mới của cuộc truyền đường xuống đi kèm, trong đó giá trị chỉ báo dữ liệu mới định trước của cuộc truyền lập lịch bán ổn định thứ nhất đi kèm, bất kể giá trị chỉ báo dữ liệu mới được cung cấp với cuộc truyền lập lịch bán ổn định thứ nhất, được bao gồm cho việc định danh quy trình yêu cầu lặp lại tự động lại kết hợp với cuộc truyền lập lịch bán ổn định thứ nhất. Bộ quản lý truyền thông 615 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 910 được mô tả ở đây.

Bộ quản lý truyền thông 615, hoặc các thành phần con của nó, có thể được triển khai trong phần cứng, mã (ví dụ, phần mềm hoặc firmware) được thực thi bởi bộ xử lý, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Nếu được triển khai bằng mã do bộ xử lý thực thi, các chức năng của bộ quản lý truyền thông 615, hoặc các thành phần con của nó có thể được thực thi bởi bộ xử lý đa dụng, DSP, mạch tích hợp chuyên dụng (application-specific integrated circuit - ASIC), 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 tổ hợp bất kỳ giữa chúng được thiết kế để thực hiện các chức năng được mô tả theo sáng chế.

Bộ quản lý truyền thông 615, hoặc các thành phần con của nó có thể được đặt vật lý ở các vị trí khác nhau, bao gồm việc được phân tán sao cho các phần của các chức năng được triển khai ở các vị trí vật lý khác nhau bởi một hoặc nhiều thành phần vật lý. Theo một số ví dụ, bộ quản lý truyền thông 615, hoặc các thành phần con 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 615, hoặc các thành phần con 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 đầu ra/ đầu vào (input/output - I/O), bộ thu phát, máy chủ mạng, thiết bị điện toán khác, một hoặc nhiều thành phần khác được mô tả theo sáng chế, hoặc tổ hợp của chúng theo một số khía cạnh của sáng chế.

Bộ phát 620 có thể truyền các tín hiệu được tạo ra bởi các thành phần khác của thiết bị 605. Trong một số ví dụ, bộ phát 620 có thể được đặt cùng vị trí với bộ thu 610 trong môđun thu phát. Ví dụ, bộ phát 620 có thể là ví dụ của bộ thu phát 920 theo các

khía cạnh được mô tả dựa vào Fig.9. Bộ phát 620 có thể sử dụng một anten hoặc tập hợp anten.

Fig.7 thể hiện sơ đồ khối 700 của thiết bị 705 hỗ trợ phản hồi báo nhận dựa vào nhóm để truyền thông không dây khi có lập lịch bán ổn định theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị 705 có thể là ví dụ về các khía cạnh của thiết bị 605 hoặc UE 115 như được mô tả ở đây. Thiết bị 705 có thể bao gồm bộ thu 710, bộ quản lý truyền thông 715 và bộ phát 740. Thiết bị 705 có thể còn 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 nhận thông tin chẳng hạn như 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 phản hồi báo nhận dựa vào nhóm để truyền thông không dây khi có lập lịch bán ổn định, v.v.). Thông tin có thể được truyền đến các thành phần khác của thiết bị 705. Bộ thu 710 có thể là ví dụ của bộ thu phát 920 theo các khía cạnh được mô tả liên quan đến Fig.9. Bộ thu 710 có thể sử dụng một anten hoặc tập hợp anten.

Bộ quản lý truyền thông 715 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 615 như được mô tả ở đây. Bộ quản lý truyền thông 715 có thể bao gồm bộ quản lý HARQ dựa vào nhóm 720, bộ quản lý SPS 725, bộ quản lý phản hồi HARQ 730 và bộ quản lý phản hồi một lần 735. Bộ quản lý truyền thông 715 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 910 được mô tả ở đây.

Trong một số trường hợp, bộ quản lý HARQ dựa vào nhóm 720 có thể nhận, từ trạm gốc, cấu hình phản hồi báo nhận dựa vào nhóm cho ít nhất nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống đến UE. Bộ quản lý SPS 725 có thể nhận, từ trạm gốc, ít nhất cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất chỉ báo các tài nguyên cho tập hợp các cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống đến UE. Bộ quản lý phản hồi HARQ 730 có thể xác định, dựa vào một hoặc nhiều trong số cấu hình phản hồi báo nhận dựa vào nhóm hoặc cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất, rằng ít nhất chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất cho cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống thứ nhất sẽ được bao gồm cùng với chỉ báo phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất của nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống và truyền chỉ báo phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất và chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất trong cuộc truyền thông phản hồi thứ nhất đến trạm gốc.

Trong một số trường hợp, bộ quản lý HARQ dựa vào nhóm 720 có thể nhận, từ trạm gốc, cấu hình phản hồi báo nhận dựa vào nhóm cho ít nhất nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống đến UE. Bộ quản lý SPS 725 có thể nhận, từ trạm gốc, ít nhất cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất chỉ báo các tài nguyên cho tập hợp các cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống đến UE. Bộ quản lý phản hồi HARQ 730 có thể xác định ít nhất chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất cho cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống thứ nhất và bảng mã phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất của nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống và truyền chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất đến trạm gốc không phụ thuộc vào bảng mã phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất.

Trong một số trường hợp, bộ quản lý HARQ dựa vào nhóm 720 có thể nhận, từ trạm gốc, cấu hình phản hồi báo nhận dựa vào nhóm cho ít nhất nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống đến UE. Bộ quản lý SPS 725 có thể nhận, từ trạm gốc, cuộc truyền thông thông tin điều khiển đường xuống giải phóng cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất đã được kích hoạt trước đó tại UE, trong đó cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất chỉ báo các tài nguyên cho tập hợp các cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống đến UE. Bộ quản lý phản hồi HARQ 730 có thể xác định, dựa vào một hoặc nhiều trong số cấu hình phản hồi báo nhận dựa vào nhóm hoặc cuộc truyền thông thông tin điều khiển đường xuống, rằng ít nhất chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất cho cuộc truyền thông thông tin điều khiển đường xuống sẽ được bao gồm cùng với chỉ báo phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất của nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống và truyền chỉ báo phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất và chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất trong cuộc truyền thông phản hồi thứ nhất đến trạm gốc.

Trong một số trường hợp, bộ quản lý HARQ dựa vào nhóm 720 có thể nhận, từ trạm gốc, cấu hình phản hồi báo nhận dựa vào nhóm cho ít nhất nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống đến UE. Bộ quản lý SPS 725 có thể nhận, từ trạm gốc, cuộc truyền thông thông tin điều khiển đường xuống giải phóng cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất đã được kích hoạt trước đó tại UE, trong đó cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất chỉ báo các tài nguyên cho tập hợp các cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống đến UE. Bộ quản lý phản hồi HARQ 730 có thể xác định ít nhất chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất cho cuộc truyền thông thông tin điều khiển đường xuống và bảng mã phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất của nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống và truyền chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất đến trạm gốc không phụ thuộc vào bảng mã

phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất. Bộ quản lý phản hồi HARQ 730 có thể nhận, từ trạm gốc, tập hợp các cuộc truyền đường xuống, mỗi cuộc truyền có việc định danh quy trình yêu cầu lặp lại báo nhận lai và giá trị chỉ báo dữ liệu mới đi kèm, trong đó giá trị chỉ báo dữ liệu mới kết hợp với việc định danh quy trình yêu cầu lặp lại báo nhận lai tương ứng được chuyển đổi để chỉ báo cuộc truyền dữ liệu mới và không được chuyển đổi để chỉ báo cuộc truyền lại của dữ liệu trước đó trong cuộc truyền đường xuống tương ứng và truyền thông tin phản hồi báo nhận đến trạm gốc.

Trong một số trường hợp, bộ quản lý SPS 725 có thể nhận, từ trạm gốc, ít nhất cuộc truyền lập lịch bán ổn định thứ nhất dựa vào cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất. Bộ quản lý phản hồi một lần 735 có thể nhận, từ trạm gốc, yêu cầu phản hồi báo nhận cho tất cả các định danh quy trình yêu cầu lặp lại tự động lai được tạo cấu hình và định dạng thông tin phản hồi báo nhận cho tập hợp các định danh quy trình yêu cầu lặp lại tự động lai chỉ báo báo nhận hoặc báo không nhận của các cuộc truyền đường xuống đi kèm và giá trị chỉ báo dữ liệu mới của cuộc truyền đường xuống đi kèm, trong đó giá trị chỉ báo dữ liệu mới định trước của cuộc truyền lập lịch bán ổn định thứ nhất đi kèm, bất kể giá trị chỉ báo dữ liệu mới được cung cấp với cuộc truyền lập lịch bán ổn định thứ nhất, được bao gồm cho việc định danh quy trình yêu cầu lặp lại tự động lai kết hợp với cuộc truyền lập lịch bán ổn định thứ nhất.

Bộ phát 740 có thể truyền các tín hiệu được tạo ra bởi các thành phần khác của thiết bị 705. Trong một số ví dụ, bộ phát 740 có thể được đặt cùng vị trí với bộ thu 710 trong module thu phát. Ví dụ, bộ phát 740 có thể là ví dụ của bộ thu phát 920 theo các khía cạnh được mô tả dựa vào Fig.9. Bộ phát 740 có thể sử dụng một anten hoặc tập hợp anten.

Fig.8 thể hiện sơ đồ khối 800 của bộ quản lý truyền thông 805 hỗ trợ phản hồi báo nhận dựa vào nhóm để truyền thông không dây khi có lập lịch bán ổn định theo các khía cạnh của sáng chế. Bộ quản lý truyền thông 805 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 615, bộ quản lý truyền thông 715 hoặc bộ quản lý truyền thông 910 được mô tả ở đây. Bộ quản lý truyền thông 805 có thể bao gồm bộ quản lý HARQ dựa vào nhóm 810, bộ quản lý SPS 815, bộ quản lý phản hồi HARQ 820, bộ quản lý nhóm SPS 825, bộ quản lý DCI 830 và bộ quản lý phản hồi một lần 835. Mỗi module này có thể truyền thông trực tiếp hoặc gián tiếp với nhau (ví dụ, qua một hoặc nhiều bus).

Bộ quản lý HARQ dựa vào nhóm 810 có thể nhận, từ trạm gốc, cấu hình phản hồi báo nhận dựa vào nhóm cho ít nhất nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống đến UE. Trong một số ví dụ, bộ quản lý SPS 815 có thể nhận, từ trạm gốc, cuộc truyền thông tin điều khiển đường xuống giải phóng cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất đã được kích hoạt trước đó tại UE, trong đó cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất chỉ báo các tài nguyên cho tập hợp các cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống đến UE.

Trong một số ví dụ, bộ quản lý SPS 815 có thể nhận, từ trạm gốc, ít nhất cuộc truyền lập lịch bán ổn định thứ nhất dựa vào cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất. Trong một số ví dụ, bộ quản lý SPS 815 có thể nhận, từ trạm gốc, cuộc truyền thông tin điều khiển đường xuống kích hoạt cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất, và trong đó việc xác định còn dựa vào chỉ báo nhóm được cung cấp trong cuộc truyền thông tin điều khiển đường xuống. Trong một số trường hợp, CRC của cuộc truyền thông tin điều khiển đường xuống được xáo trộn với mã định danh tạm thời mạng vô tuyến lập lịch được tạo cấu hình (CS-RNTI) kết hợp với UE.

Bộ quản lý phản hồi HARQ 820 có thể xác định, dựa vào một hoặc nhiều trong số cấu hình phản hồi báo nhận dựa vào nhóm hoặc cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất, rằng ít nhất chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất cho cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống thứ nhất sẽ được bao gồm cùng với chỉ báo phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất của nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống. Trong một số ví dụ, bộ quản lý phản hồi HARQ 820 có thể truyền chỉ báo phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất và chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất trong cuộc truyền thông phản hồi thứ nhất đến trạm gốc.

Trong một số ví dụ, bộ quản lý phản hồi HARQ 820 có thể xác định ít nhất chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất cho cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống thứ nhất và bảng mã phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất của nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống. Trong một số ví dụ, bộ quản lý phản hồi HARQ 820 có thể truyền chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất đến trạm gốc không phụ thuộc vào bảng mã phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất.

Trong một số ví dụ, bộ quản lý phản hồi HARQ 820 có thể xác định, dựa vào một hoặc nhiều trong số cấu hình phản hồi báo nhận dựa vào nhóm hoặc cuộc truyền thông tin điều khiển đường xuống, rằng ít nhất chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất cho

cuộc truyền thông thông tin điều khiển đường xuống sẽ được bao gồm cùng với chỉ báo phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất của nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống.

Trong một số ví dụ, bộ quản lý phản hồi HARQ 820 có thể truyền chỉ báo phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất và chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất trong cuộc truyền thông phản hồi thứ nhất đến trạm gốc. Trong một số ví dụ, bộ quản lý phản hồi HARQ 820 có thể xác định ít nhất chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất cho cuộc truyền thông thông tin điều khiển đường xuống và bảng mã phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất của nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống. Trong một số ví dụ, bộ quản lý phản hồi HARQ 820 có thể truyền chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất đến trạm gốc không phụ thuộc vào bảng mã phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất.

Trong một số ví dụ, bộ quản lý phản hồi HARQ 820 có thể nhận, từ trạm gốc, tập hợp các cuộc truyền đường xuống, mỗi cuộc truyền có việc định danh quy trình yêu cầu lặp lại báo nhận lai và giá trị chỉ báo dữ liệu mới đi kèm, trong đó giá trị chỉ báo dữ liệu mới kết hợp với việc định danh quy trình yêu cầu lặp lại báo nhận lai tương ứng được chuyển đổi để chỉ báo cuộc truyền dữ liệu mới và không được chuyển đổi để chỉ báo cuộc truyền lại của dữ liệu trước đó trong cuộc truyền đường xuống tương ứng. Trong một số ví dụ, bộ quản lý phản hồi HARQ 820 có thể truyền thông tin phản hồi báo nhận đến trạm gốc.

Trong một số ví dụ, bộ quản lý phản hồi HARQ 820 có thể nhận yêu cầu để truyền lại chỉ báo phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất từ trạm gốc. Trong một số ví dụ, bộ quản lý phản hồi HARQ 820 có thể truyền lại chỉ báo phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất và chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất trong cuộc truyền thông phản hồi thứ hai đến trạm gốc.

Trong một số ví dụ, bộ quản lý phản hồi HARQ 820 có thể nhận, từ trạm gốc, yêu cầu truyền lại bảng mã phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất, và trong đó cuộc truyền lại của chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất cho cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống thứ nhất không thể được yêu cầu. Trong một số ví dụ, bộ quản lý phản hồi HARQ 820 có thể truyền, đáp lại yêu cầu truyền lại, cuộc truyền lại của bảng mã phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất đến trạm gốc, và trong đó chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất không được bao gồm trong cuộc truyền lại.

Trong một số trường hợp, yêu cầu truyền lại được xác định bởi UE dựa vào giá trị chỉ báo thiết lập lại (ví dụ, NFI) còn lại không đổi từ cuộc truyền thông tin điều khiển đường xuống trước đó kết hợp với chỉ báo phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất, và trong đó việc truyền lại bao gồm một hoặc nhiều chỉ báo phản hồi bổ sung kết hợp với một hoặc nhiều cuộc truyền bổ sung của nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống hoặc các cuộc truyền lập lịch bán ổn định. Trong một số trường hợp, cuộc truyền thông phản hồi thứ hai còn bao gồm thông tin phản hồi cho ít nhất chỉ báo phản hồi báo nhận thứ hai cho cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống thứ hai nhận được sau cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống thứ nhất. Trong một số trường hợp, chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất và chỉ báo phản hồi báo nhận thứ hai là phản hồi được gắn thêm vào bảng mã phản hồi của chỉ báo phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất. Trong một số trường hợp, chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất và chỉ báo phản hồi báo nhận thứ hai được sắp xếp trong phản hồi được gắn thêm theo thứ tự nhận của cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống thứ nhất và cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống thứ hai.

Trong một số trường hợp, chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất và chỉ báo phản hồi báo nhận thứ hai được sắp xếp trong phản hồi được gắn thêm theo các giá trị định danh quy trình yêu cầu lặp lại báo nhận lại (HARQ) kết hợp với mỗi cuộc truyền trong số cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống thứ nhất và cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống thứ hai. Trong một số trường hợp, chỉ báo phản hồi báo nhận thứ hai được gắn vào cuối chỉ báo phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất và chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất. Trong một số trường hợp, cuộc truyền thông phản hồi thứ nhất đến trạm gốc bao gồm thông tin phản hồi cho hai hoặc nhiều nhóm cuộc truyền đường xuống, và trong đó chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất được bao gồm cùng với thông tin phản hồi cho hai hoặc nhiều nhóm cuộc truyền đường xuống.

Trong một số trường hợp, chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất được gắn vào chỉ báo phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất. Trong một số trường hợp, chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất được gắn vào thông tin phản hồi cho hai hoặc nhiều nhóm cuộc truyền đường xuống.

Bộ quản lý phản hồi một lần 835 có thể nhận, từ trạm gốc, yêu cầu phản hồi báo nhận cho tất cả các định danh quy trình yêu cầu lặp lại tự động lại được tạo cấu hình. Trong một số ví dụ, bộ quản lý phản hồi một lần 835 có thể định dạng thông tin phản hồi

báo nhận cho tập hợp các định danh quy trình yêu cầu lặp lại tự động lai chỉ báo báo nhận hoặc báo không nhận của các cuộc truyền đường xuống đi kèm và giá trị chỉ báo dữ liệu mới của cuộc truyền đường xuống đi kèm, trong đó giá trị chỉ báo dữ liệu mới định trước của cuộc truyền lập lịch bán ổn định thứ nhất đi kèm, bất kể giá trị chỉ báo dữ liệu mới được cung cấp với cuộc truyền lập lịch bán ổn định thứ nhất, được bao gồm cho việc định danh quy trình yêu cầu lặp lại tự động lai kết hợp với cuộc truyền lập lịch bán ổn định thứ nhất.

Trong một số trường hợp, giá trị chỉ báo dữ liệu mới định trước được cung cấp cho cuộc truyền lập lịch bán ổn định ban đầu của cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất. Trong một số trường hợp, giá trị chỉ báo dữ liệu mới định trước được cung cấp cho cuộc truyền lập lịch bán ổn định thứ nhất khi cuộc truyền thông tin điều khiển đường xuống được lập lịch cuộc truyền lập lịch bán ổn định thứ nhất chỉ báo rằng cuộc truyền lập lịch bán ổn định thứ nhất là cuộc truyền lại của cuộc truyền lập lịch bán ổn định trước đó.

Bộ quản lý nhóm SPS 825 có thể nhận, từ trạm gốc, cuộc truyền thông thông tin điều khiển đường xuống lập lịch cuộc truyền kênh dùng chung đường xuống vật lý của nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống, và trong đó việc xác định còn dựa vào chỉ báo nhóm được cung cấp trong cuộc truyền thông thông tin điều khiển đường xuống.

Trong một số trường hợp, cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất còn bao gồm chỉ báo nhóm rằng phản hồi báo nhận đi kèm sẽ được truyền cùng với chỉ báo phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất. Trong một số trường hợp, mỗi trong số tập hợp các cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống đến UE theo cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất được kết hợp với cùng một cấu hình phản hồi báo nhận dựa vào nhóm. Trong một số trường hợp, cuộc truyền thông thông tin điều khiển đường xuống là cuộc truyền thông thông tin điều khiển đường xuống mới nhất nhận được trước cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống thứ nhất hoặc cuộc truyền thông thông tin điều khiển đường xuống theo sau nhận được sau cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống thứ nhất. Trong một số trường hợp, việc xác định còn dựa vào chỉ báo nhóm của cuộc truyền đường xuống vật lý đều đặn nhận được trước hoặc sau cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống thứ nhất. Trong một số trường hợp, nhóm cuộc truyền mặc định được sử dụng cho chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất cho cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống thứ nhất

khi cuộc truyền đường xuống vật lý đều đặn nhận được không được kết hợp với thời gian phản hồi giống với cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống thứ nhất.

Bộ quản lý DCI 830 có thể nhận và xử lý DCI từ trạm gốc. Trong một số trường hợp, cuộc truyền thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo rằng chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất sẽ được cung cấp với phản hồi dựa vào nhóm của nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống. Trong một số trường hợp, cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất chỉ báo rằng chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất sẽ được cung cấp với phản hồi dựa vào nhóm của nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống. Trong một số trường hợp, cuộc truyền thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm giá trị chỉ số gán đường xuống chỉ báo rằng chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất sẽ được cung cấp trong cùng một cuộc truyền đường lên như chỉ báo phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất.

Fig.9 thể hiện sơ đồ khối về hệ thống 900 bao gồm thiết bị 905 hỗ trợ phản hồi báo nhận dựa vào nhóm để truyền thông không dây khi có lập lịch bán ổn định theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị 905 có thể là ví dụ về hoặc bao gồm các thành phần của thiết bị 605, thiết bị 705, hoặc UE 115 như được mô tả ở đây. Thiết bị 905 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 nhận các cuộc truyền thông, bao gồm bộ quản lý truyền thông 910, bộ điều khiển I/O 915, bộ thu phát 920, anten 925, bộ nhớ 930, và bộ xử lý 940. Các thành phần này có thể truyền thông điện tử qua một hoặc nhiều bus (ví dụ, bus 945).

Bộ quản lý truyền thông 910 có thể nhận, từ trạm gốc, cấu hình phản hồi báo nhận dựa vào nhóm cho ít nhất nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống đến UE, nhận, từ trạm gốc, ít nhất cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất chỉ báo các tài nguyên cho tập hợp các cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống đến UE, xác định, dựa vào một hoặc nhiều trong số cấu hình phản hồi báo nhận dựa vào nhóm hoặc cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất, rằng ít nhất chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất cho cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống thứ nhất sẽ được bao gồm cùng với chỉ báo phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất của nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống, và truyền chỉ báo phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất và chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất trong cuộc truyền thông phản hồi thứ nhất đến trạm gốc.

Bộ quản lý truyền thông 910 còn có thể nhận, từ trạm gốc, cấu hình phản hồi báo nhận dựa vào nhóm cho ít nhất nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống đến UE,

nhận, từ trạm gốc, ít nhất cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất chỉ báo các tài nguyên cho tập hợp các cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống đến UE, xác định ít nhất chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất cho cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống thứ nhất và bảng mã phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất của nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống, và truyền chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất đến trạm gốc không phụ thuộc vào bảng mã phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất.

Bộ quản lý truyền thông 910 còn có thể nhận, từ trạm gốc, cấu hình phản hồi báo nhận dựa vào nhóm cho ít nhất nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống đến UE, nhận, từ trạm gốc, cuộc truyền thông thông tin điều khiển đường xuống giải phóng cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất đã được kích hoạt trước đó tại UE, trong đó cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất chỉ báo các tài nguyên cho tập hợp các cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống đến UE, xác định, dựa vào một hoặc nhiều trong số cấu hình phản hồi báo nhận dựa vào nhóm hoặc cuộc truyền thông thông tin điều khiển đường xuống, rằng ít nhất chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất cho cuộc truyền thông thông tin điều khiển đường xuống sẽ được bao gồm cùng với chỉ báo phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất của nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống, và truyền chỉ báo phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất và chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất trong cuộc truyền thông phản hồi thứ nhất đến trạm gốc.

Bộ quản lý truyền thông 910 còn có thể nhận, từ trạm gốc, cấu hình phản hồi báo nhận dựa vào nhóm cho ít nhất nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống đến UE, nhận, từ trạm gốc, cuộc truyền thông thông tin điều khiển đường xuống giải phóng cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất đã được kích hoạt trước đó tại UE, trong đó cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất chỉ báo các tài nguyên cho tập hợp các cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống đến UE, xác định ít nhất chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất cho cuộc truyền thông thông tin điều khiển đường xuống và bảng mã phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất của nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống, và truyền chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất đến trạm gốc không phụ thuộc vào bảng mã phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất.

Bộ quản lý truyền thông 910 còn có thể nhận, từ trạm gốc, tập hợp các cuộc truyền đường xuống, mỗi cuộc truyền có việc định danh quy trình yêu cầu lặp lại báo nhận lai và giá trị chỉ báo dữ liệu mới đi kèm, trong đó giá trị chỉ báo dữ liệu mới kết hợp

với việc định danh quy trình yêu cầu lặp lại báo nhận lai tương ứng được chuyển đổi (toggle) để chỉ báo cuộc truyền dữ liệu mới và không được chuyển đổi để chỉ báo cuộc truyền lại của dữ liệu trước đó trong cuộc truyền đường xuống tương ứng, truyền thông tin phản hồi báo nhận đến trạm gốc, nhận, từ trạm gốc, ít nhất cuộc truyền lập lịch bán ổn định thứ nhất dựa vào cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất, nhận, từ trạm gốc, yêu cầu phản hồi báo nhận cho tất cả các định danh quy trình yêu cầu lặp lại tự động lai được tạo cấu hình, và định dạng thông tin phản hồi báo nhận cho tập hợp các định danh quy trình yêu cầu lặp lại tự động lai chỉ báo báo nhận hoặc báo không nhận của các cuộc truyền đường xuống đi kèm và giá trị chỉ báo dữ liệu mới của cuộc truyền đường xuống đi kèm, trong đó giá trị chỉ báo dữ liệu mới định trước của cuộc truyền lập lịch bán ổn định thứ nhất đi kèm, bất kể giá trị chỉ báo dữ liệu mới được cung cấp với cuộc truyền lập lịch bán ổn định thứ nhất, được bao gồm cho việc định danh quy trình yêu cầu lặp lại tự động lai kết hợp với cuộc truyền lập lịch bán ổn định thứ nhất.

Bộ điều khiển I/O 915 có thể quản lý các tín hiệu đầu vào và đầu ra cho thiết bị 905. Bộ điều khiển I/O 915 có thể còn quản lý các thiết bị ngoại vi không được tích hợp vào thiết bị 905. Trong một số trường hợp, bộ điều khiển I/O 915 có thể biểu diễn kết nối hoặc cổng vật lý với thiết bị ngoại vi. Trong một số trường hợp, bộ điều khiển I/O 915 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 915 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 915 có thể được thực hiện như là một phần của bộ xử lý. Trong một số trường hợp, người dùng có thể tương tác với thiết bị 905 qua bộ điều khiển I/O 915 hoặc qua các thành phần phần cứng được điều khiển bởi bộ điều khiển I/O 915.

Bộ thu phát 920 có thể truyền thông hai chiều, qua một hoặc nhiều anten, liên kết có dây hoặc không dây như được mô tả ở trên. Ví dụ, bộ thu phát 920 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 920 có thể còn bao gồm modem để điều chế các gói và cung cấp các gói đã điều chế đến các anten để truyền, và để giải điều chế các gói nhận được từ các anten.

Trong một số trường hợp, thiết bị không dây có thể bao gồm một anten 925. Tuy nhiên, trong một số trường hợp thiết bị này có thể có nhiều hơn một anten 925, có khả năng truyền hoặc nhận đồng thời nhiều tín hiệu truyền không dây.

Bộ nhớ 930 có thể bao gồm RAM và ROM. Bộ nhớ 930 có thể lưu trữ mã đọc được bằng máy tính và thực thi được bằng máy tính 935 chứa các lệnh, 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 930 có thể chứa, cùng với các 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.

Bộ xử lý 940 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 công 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 940 có thể được tạo cấu hình để vận hành mảng bộ nhớ bằng cách 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 940. Bộ xử lý 940 có thể được tạo cấu hình để thực thi các lệnh đọc được bằng máy tính lưu trữ trong bộ nhớ (ví dụ, bộ nhớ 930) khiến cho thiết bị 905 thực hiện các chức năng khác nhau (ví dụ, các chức năng hoặc nhiệm vụ hỗ trợ phản hồi báo nhận dựa vào nhóm để truyền thông không dây khi có lập lịch bán ổn định).

Mã 935 có thể bao gồm các lệnh để thực thi các khía cạnh của sáng chế, bao gồm các lệnh hỗ trợ truyền thông không dây. Mã 935 có thể được lưu trữ trong phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính như bộ nhớ hệ thống hoặc loại bộ nhớ khác. Trong một số trường hợp, mã 935 có thể không được thực thi trực tiếp bởi bộ xử lý 940 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.

Fig.10 thể hiện sơ đồ khối 1000 của thiết bị 1005 hỗ trợ phản hồi báo nhận dựa vào nhóm để truyền thông không dây khi có lập lịch bán ổn định theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị 1005 có thể là ví dụ của trạm gốc 105 theo các khía cạnh như được mô tả ở đây. Thiết bị 1005 có thể bao gồm bộ thu 1010, bộ quản lý truyền thông 1015 và bộ phát 1020. Thiết bị 1005 có thể còn 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 1010 có thể nhận thông tin chẳng hạn như 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 phản hồi báo nhận dựa vào nhóm để truyền thông không dây khi có lịch bán ổn định, v.v.). Thông tin có thể được truyền đến các thành phần khác của thiết bị 1005. Bộ thu 1010 có thể là ví dụ của bộ thu phát 1320 theo các khía cạnh được mô tả liên quan đến Fig.13. Bộ thu 1010 có thể sử dụng một anten hoặc tập hợp anten.

Bộ quản lý truyền thông 1015 có thể truyền, đến UE, tập hợp các cuộc truyền đường xuống đều đặn, mỗi cuộc truyền có việc định danh quy trình yêu cầu lặp lại báo nhận lai và giá trị chỉ báo dữ liệu mới đi kèm, trong đó giá trị chỉ báo dữ liệu mới kết hợp với việc định danh quy trình yêu cầu lặp lại báo nhận lai tương ứng được chuyển đổi để chỉ báo cuộc truyền dữ liệu mới và không được chuyển đổi để chỉ báo cuộc truyền lại của dữ liệu trước đó trong cuộc truyền đường xuống tương ứng, truyền, đến UE, cuộc truyền lập lịch bán ổn định thứ nhất dựa vào cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất, trong đó cuộc truyền lập lịch bán ổn định thứ nhất có giá trị chỉ báo dữ liệu mới thứ nhất đi kèm và việc định danh quy trình yêu cầu lặp lại báo nhận lai thứ nhất, và truyền, đến UE, cuộc truyền thông tin điều khiển đường xuống cho cuộc truyền đường xuống đều đặn tiếp theo được kết hợp với việc định danh quy trình yêu cầu lặp lại báo nhận lai thứ nhất, và trong đó giá trị chỉ báo dữ liệu mới thứ nhất cho việc định danh quy trình yêu cầu lặp lại báo nhận lai thứ nhất được chỉ báo trong cuộc truyền thông tin điều khiển đường xuống như giá trị định trước. Bộ quản lý truyền thông 1015 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 1310 được mô tả ở đây.

Bộ quản lý truyền thông 1015, hoặc các thành phần con của nó, có thể được triển khai trong phần cứng, mã (ví dụ, phần mềm hoặc firmware) được thực thi bởi bộ xử lý, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Nếu được triển khai bằng mã do bộ xử lý thực thi, các chức năng của bộ quản lý truyền thông 1015, hoặc các thành phần con của nó có thể được thực thi bởi bộ xử lý đa dụng, DSP, mạch tích hợp chuyên dụng (application-specific integrated circuit - ASIC), 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 tổ hợp bất kỳ giữa chúng được thiết kế để thực hiện các chức năng được mô tả theo sáng chế.

Bộ quản lý truyền thông 1015, hoặc các thành phần con của nó có thể được đặt vật lý ở các vị trí khác nhau, bao gồm việc được phân tán sao cho các phần của các chức năng được triển khai ở các vị trí vật lý khác nhau bởi một hoặc nhiều thành phần vật lý. Theo một số ví dụ, bộ quản lý truyền thông 1015, hoặc các thành phần con 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 1015, hoặc các thành phần con 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 đầu ra/ đầu vào (I/O), bộ thu phát, máy chủ mạng, thiết bị điện toán khác, một hoặc nhiều thành phần khác được mô tả theo sáng chế, hoặc tổ hợp của chúng theo một số khía cạnh của sáng chế.

Bộ phát 1020 có thể truyền các tín hiệu được tạo ra bởi các thành phần khác của thiết bị 1005. Trong một số ví dụ, bộ phát 1020 có thể được đặt cùng vị trí với bộ thu 1010 trong môđun thu phát. Ví dụ, bộ phát 1020 có thể là ví dụ của bộ thu phát 1320 theo các khía cạnh được mô tả dựa vào Fig.13. Bộ phát 1020 có thể sử dụng một anten hoặc tập hợp anten.

Fig.11 thể hiện sơ đồ khối 1100 của thiết bị 1105 hỗ trợ phản hồi báo nhận dựa vào nhóm để truyền thông không dây khi có lập lịch bán ổn định theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị 1105 có thể là ví dụ về các khía cạnh của thiết bị 1005 hoặc trạm gốc 105 như được mô tả ở đây. Thiết bị 1105 có thể bao gồm bộ thu 1110, bộ quản lý truyền thông 1115 và bộ phát 1135. Thiết bị 1105 có thể còn 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 nhận thông tin chẳng hạn như 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 phản hồi báo nhận dựa vào nhóm để truyền thông không dây khi có lập lịch bán ổn định, v.v.). Thông tin có thể được truyền đến các thành phần khác của thiết bị 1105. Bộ thu 1110 có thể là ví dụ của bộ thu phát 1320 theo các khía cạnh được mô tả liên quan đến Fig.13. Bộ thu 1110 có thể sử dụng một anten hoặc tập hợp anten.

Bộ quản lý truyền thông 1115 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 1015 như được mô tả ở đây. Bộ quản lý truyền thông 1115 có thể bao gồm bộ quản lý cuộc truyền đường xuống 1120, bộ quản lý SPS 1125 và bộ quản lý phản hồi

HARQ 1130. Bộ quản lý truyền thông 1115 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 1310 được mô tả ở đây.

Bộ quản lý cuộc truyền đường xuống 1120 có thể truyền, đến UE, tập hợp các cuộc truyền đường xuống đều đặn, mỗi cuộc truyền có việc định danh quy trình yêu cầu lặp lại báo nhận lai và giá trị chỉ báo dữ liệu mới đi kèm, trong đó giá trị chỉ báo dữ liệu mới kết hợp với việc định danh quy trình yêu cầu lặp lại báo nhận lai tương ứng được chuyển đổi để chỉ báo cuộc truyền dữ liệu mới và không được chuyển đổi để chỉ báo cuộc truyền lại của dữ liệu trước đó trong cuộc truyền đường xuống tương ứng.

Bộ quản lý SPS 1125 có thể truyền, đến UE, cuộc truyền lập lịch bán ổn định thứ nhất dựa vào cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất, trong đó cuộc truyền lập lịch bán ổn định thứ nhất có giá trị chỉ báo dữ liệu mới thứ nhất đi kèm và việc định danh quy trình yêu cầu lặp lại báo nhận lai thứ nhất.

Bộ quản lý phản hồi HARQ 1130 có thể truyền, đến UE, cuộc truyền thông tin điều khiển đường xuống cho cuộc truyền đường xuống đều đặn tiếp theo được kết hợp với việc định danh quy trình yêu cầu lặp lại báo nhận lai thứ nhất, và trong đó giá trị chỉ báo dữ liệu mới thứ nhất cho việc định danh quy trình yêu cầu lặp lại báo nhận lai thứ nhất được chỉ báo trong cuộc truyền thông tin điều khiển đường xuống như giá trị định trước.

Bộ phát 1135 có thể truyền các tín hiệu được tạo ra bởi các thành phần khác của thiết bị 1105. Trong một số ví dụ, bộ phát 1135 có thể được đặt cùng vị trí với bộ thu 1110 trong module thu phát. Ví dụ, bộ phát 1135 có thể là ví dụ của bộ thu phát 1320 theo các khía cạnh được mô tả dựa vào Fig.13. Bộ phát 1135 có thể sử dụng một anten hoặc tập hợp anten.

Fig.12 thể hiện sơ đồ khối 1200 của bộ quản lý truyền thông 1205 hỗ trợ phản hồi báo nhận dựa vào nhóm để truyền thông không dây khi có lập lịch bán ổn định theo các khía cạnh của sáng chế. Bộ quản lý truyền thông 1205 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 1015, bộ quản lý truyền thông 1115 hoặc bộ quản lý truyền thông 1310 được mô tả ở đây. Bộ quản lý truyền thông 1205 có thể bao gồm bộ quản lý cuộc truyền đường xuống 1210, bộ quản lý SPS 1215, bộ quản lý phản hồi HARQ 1220 và bộ quản lý phản hồi một lần 1225. Mỗi module này có thể truyền thông trực tiếp hoặc gián tiếp với nhau (ví dụ, qua một hoặc nhiều bus).

Bộ quản lý cuộc truyền đường xuống 1210 có thể truyền, đến UE, tập hợp các cuộc truyền đường xuống đều đặn, mỗi cuộc truyền có việc định danh quy trình yêu cầu lặp lại báo nhận lai và giá trị chỉ báo dữ liệu mới đi kèm, trong đó giá trị chỉ báo dữ liệu mới kết hợp với việc định danh quy trình yêu cầu lặp lại báo nhận lai tương ứng được chuyển đổi để chỉ báo cuộc truyền dữ liệu mới và không được chuyển đổi để chỉ báo cuộc truyền lại của dữ liệu trước đó trong cuộc truyền đường xuống tương ứng. Trong một số trường hợp, CRC của cuộc truyền thông tin điều khiển đường xuống được xáo trộn với mã định danh tạm thời mạng vô tuyến dạng ô (C-RNTI) kết hợp với UE.

Bộ quản lý SPS 1215 có thể truyền, đến UE, cuộc truyền lập lịch bán ổn định thứ nhất dựa vào cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất, trong đó cuộc truyền lập lịch bán ổn định thứ nhất có giá trị chỉ báo dữ liệu mới thứ nhất đi kèm và việc định danh quy trình yêu cầu lặp lại báo nhận lai thứ nhất. Trong một số trường hợp, cuộc truyền lập lịch bán ổn định thứ nhất là cuộc truyền lập lịch bán ổn định ban đầu hoặc cuộc truyền lại của cuộc truyền lập lịch bán ổn định trước đó.

Bộ quản lý phản hồi HARQ 1220 có thể truyền, đến UE, cuộc truyền thông tin điều khiển đường xuống cho cuộc truyền đường xuống đều đặn tiếp theo được kết hợp với việc định danh quy trình yêu cầu lặp lại báo nhận lai thứ nhất, và trong đó giá trị chỉ báo dữ liệu mới thứ nhất cho việc định danh quy trình yêu cầu lặp lại báo nhận lai thứ nhất được chỉ báo trong cuộc truyền thông tin điều khiển đường xuống như giá trị định trước. Trong một số trường hợp, giá trị định trước của giá trị chỉ báo dữ liệu mới thứ nhất được cung cấp bởi trạm gốc trong cuộc truyền thông tin điều khiển đường xuống ban đầu sau cuộc truyền lập lịch bán ổn định thứ nhất sử dụng cùng một định danh quy trình yêu cầu lặp lại báo nhận lai (HARQ).

Bộ quản lý phản hồi một lần 1225 có thể nhận phản hồi từ UE cho ít nhất cuộc truyền lập lịch bán ổn định thứ nhất và cuộc truyền đường xuống được lập lịch với cuộc truyền thông tin điều khiển đường xuống ban đầu dựa vào giá trị chỉ báo dữ liệu mới thứ nhất nhận được từ UE sau cuộc truyền thông tin điều khiển đường xuống ban đầu.

Fig.13 thể hiện sơ đồ khối về hệ thống 1300 bao gồm thiết bị 1305 hỗ trợ phản hồi báo nhận dựa vào nhóm để truyền thông không dây khi có lập lịch bán ổn định theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị 1305 có thể là ví dụ về hoặc bao gồm các thành phần

của thiết bị 1005, thiết bị 1105, hoặc trạm gốc 105 như được mô tả ở đây. Thiết bị 1305 có thể bao gồm các thành phần để truyền thông tiếng nói và dữ liệu hai chiều bao gồm các thành phần để truyền và nhận các truyền thông, bao gồm bộ quản lý truyền thông 1310, bộ quản lý truyền thông mạng 1315, bộ thu phát 1320, anten 1325, bộ nhớ 1330, bộ xử lý 1340, và bộ quản lý truyền thông liên trạm 1345. Các thành phần này có thể truyền thông điện tử qua một hoặc nhiều bus (ví dụ, bus 1350).

Bộ quản lý truyền thông 1310 có thể truyền, đến UE, tập hợp các cuộc truyền đường xuống đều đặn, mỗi cuộc truyền có việc định danh quy trình yêu cầu lặp lại báo nhận lai và giá trị chỉ báo dữ liệu mới đi kèm, trong đó giá trị chỉ báo dữ liệu mới kết hợp với việc định danh quy trình yêu cầu lặp lại báo nhận lai tương ứng được chuyển đổi để chỉ báo cuộc truyền dữ liệu mới và không được chuyển đổi để chỉ báo cuộc truyền lại của dữ liệu trước đó trong cuộc truyền đường xuống tương ứng, truyền, đến UE, cuộc truyền lập lịch bán ổn định thứ nhất dựa vào cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất, trong đó cuộc truyền lập lịch bán ổn định thứ nhất có giá trị chỉ báo dữ liệu mới thứ nhất đi kèm và việc định danh quy trình yêu cầu lặp lại báo nhận lai thứ nhất, và truyền, đến UE, cuộc truyền thông tin điều khiển đường xuống cho cuộc truyền đường xuống đều đặn tiếp theo được kết hợp với việc định danh quy trình yêu cầu lặp lại báo nhận lai thứ nhất, và trong đó giá trị chỉ báo dữ liệu mới thứ nhất cho việc định danh quy trình yêu cầu lặp lại báo nhận lai thứ nhất được chỉ báo trong cuộc truyền thông tin điều khiển đường xuống như giá trị định trước.

Bộ quản lý truyền thông mạng 1315 có thể quản lý truyền thông bằng mạng lõi (ví dụ, qua một hoặc nhiều liên kết backhaul có dây). Ví dụ, bộ quản lý truyền thông mạng 1315 có thể quản lý việc truyền các cuộc truyền thông dữ liệu cho các thiết bị khách, ví dụ như một hoặc nhiều UE 115.

Bộ thu phát 1320 có thể truyền thông hai chiều, qua một hoặc nhiều anten, liên kết có dây hoặc không dây như được mô tả ở trên. Ví dụ, bộ thu phát 1320 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 1320 có thể còn bao gồm modem để điều chế các gói và cung cấp các gói đã điều chế đến các anten để truyền, và để giải điều chế các gói nhận được từ các anten.

Trong một số trường hợp, thiết bị không dây có thể bao gồm một anten 1325. Tuy nhiên, trong một số trường hợp thiết bị này có thể có nhiều hơn một anten 1325, có khả năng truyền hoặc nhận đồng thời nhiều tín hiệu truyền không dây.

Bộ nhớ 1330 có thể bao gồm RAM, ROM, hoặc tổ hợp của chúng. Bộ nhớ 1330 có thể lưu trữ mã đọc được bằng máy tính 1335 bao gồm các lệnh mà, khi được thực thi bởi bộ xử lý (ví dụ, bộ xử lý 1340) khiến cho thiết bị thực hiện các chức năng khác nhau được mô tả ở đây. Trong một số trường hợp, bộ nhớ 1330 có thể chứa, cùng với các 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.

Bộ xử lý 1340 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 1340 có thể được tạo cấu hình để vận hành mảng bộ nhớ bằng cách sử dụng bộ điều khiển bộ nhớ. Trong một số trường hợp khác, bộ điều khiển bộ nhớ có thể được tích hợp vào bộ xử lý 1340. Bộ xử lý 1340 có thể được tạo cấu hình để thực thi các lệnh đọc được bằng máy tính lưu trữ trong bộ nhớ (ví dụ, bộ nhớ 1330) khiến cho thiết bị 1305 thực hiện các chức năng khác nhau (ví dụ, các chức năng hoặc nhiệm vụ hỗ trợ phản hồi báo nhận dựa vào nhóm để truyền thông không dây khi có lập lịch bán ổn định).

Bộ quản lý truyền thông liên trạm 1345 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 truyền thông với các UE 115 phối hợp với các trạm gốc 105 khác. Ví dụ, bộ quản lý truyền thông liên trạm 1345 có thể điều phối lập lịch đối với các cuộc truyền đến UE 115 với một số kỹ thuật giảm nhiễu khác nhau như điều hướng chùm sóng hoặc truyền chung. Trong một số ví dụ, bộ quản lý truyền thông giữa các trạm 1345 có thể cung cấp giao diện X2 trong công nghệ mạng truyền thông không dây LTE/LTE-A để cung cấp truyền thông giữa các trạm gốc 105.

Mã 1335 có thể bao gồm các lệnh để thực thi các khía cạnh của sáng chế, bao gồm các lệnh hỗ trợ truyền thông không dây. Mã 1335 có thể được lưu trữ trong phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính như bộ nhớ hệ thống hoặc loại bộ nhớ khác. Trong một số trường hợp, mã 1335 có thể không được thực thi trực tiếp bởi bộ xử lý 1340 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.

Fig.14 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 1400 hỗ trợ phản hồi báo nhận dựa vào nhóm để truyền thông không dây khi có lập lịch bán ổn định theo các khía cạnh của sáng chế. Các hoạt động của phương pháp 1400 có thể được thực hiện bởi UE 115 hoặc các thành phần của nó như mô tả ở đây. Ví dụ, các hoạt động của phương pháp 1400 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.9. Trong một số ví dụ, UE có thể thực thi tập hợp các lệnh để điều khiển các phần tử chức năng của UE để thực hiện các chức năng mô tả dưới đây. Ngoài ra hoặc theo cách khác, UE có thể thực hiện các chức năng theo các khía cạnh được mô tả dưới đây bằng cách sử dụng phần cứng chuyên dụng.

Tại 1405, UE có thể nhận, từ trạm gốc, cấu hình phản hồi báo nhận dựa vào nhóm cho ít nhất nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống đến UE. Các hoạt động ở 1405 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở 1405 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý HARQ dựa vào nhóm như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.9.

Tại 1410, UE có thể nhận, từ trạm gốc, ít nhất cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất chỉ báo các tài nguyên cho tập hợp các cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống đến UE. Các hoạt động ở 1410 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở 1410 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý SPS như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.9.

Tại 1415, UE có thể nhận, từ trạm gốc, cuộc truyền thông thông tin điều khiển đường xuống kích hoạt cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất. Các hoạt động ở 1415 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở 1415 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý SPS như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.9.

Tại 1420, UE có thể xác định, dựa vào một hoặc nhiều trong số cấu hình phản hồi báo nhận dựa vào nhóm hoặc cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất, rằng ít nhất chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất cho cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống thứ nhất sẽ được bao gồm cùng với chỉ báo phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất của nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống. Các hoạt động ở 1420 có thể được thực hiện theo các

phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở 1420 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý phản hồi HARQ như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.9. Trong một số trường hợp, việc xác định có thể còn dựa vào chỉ báo nhóm được cung cấp trong cuộc truyền thông tin điều khiển đường xuống.

Tại 1425, UE có thể truyền chỉ báo phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất và chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất trong cuộc truyền thông phản hồi thứ nhất đến trạm gốc. Các hoạt động ở 1425 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở 1425 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý phản hồi HARQ như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.9.

Fig.15 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 1500 hỗ trợ phản hồi báo nhận dựa vào nhóm để truyền thông không dây khi có lập lịch bán ổn định 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 mô tả ở đây. Ví dụ, các hoạt động của phương pháp 1500 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.9. Trong một số ví dụ, UE có thể thực thi tập hợp các lệnh để điều khiển các phần tử chức năng của UE để thực hiện các chức năng mô tả dưới đây. Ngoài ra hoặc theo cách khác, UE có thể thực hiện các chức năng theo các khía cạnh được mô tả dưới đây bằng cách sử dụng phần cứng chuyên dụng.

Tại 1505, UE có thể nhận, từ trạm gốc, cấu hình phản hồi báo nhận dựa vào nhóm cho ít nhất nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống đến UE. Các hoạt động ở 1505 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở 1505 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý HARQ dựa vào nhóm như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.9.

Tại 1510, UE có thể nhận, từ trạm gốc, ít nhất cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất chỉ báo các tài nguyên cho tập hợp các cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống đến UE. Các hoạt động ở 1510 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở 1510 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý SPS như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.9.

Tại 1515, UE có thể xác định, dựa vào một hoặc nhiều trong số cấu hình phản hồi báo nhận dựa vào nhóm hoặc cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất, rằng ít nhất chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất cho cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống thứ nhất

sẽ được bao gồm cùng với chỉ báo phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất của nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống. Các hoạt động ở 1515 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở 1515 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý phản hồi HARQ như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.9.

Tại 1520, UE có thể truyền chỉ báo phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất và chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất trong cuộc truyền thông phản hồi thứ nhất đến trạm gốc. Các hoạt động ở 1520 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở 1520 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý phản hồi HARQ như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.9.

Tại 1525, UE có thể nhận yêu cầu để truyền lại chỉ báo phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất từ trạm gốc. Các hoạt động ở 1525 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở 1525 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý phản hồi HARQ như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.9. Trong một số trường hợp, yêu cầu truyền lại được xác định bởi UE dựa vào giá trị chỉ báo thiết lập lại (ví dụ, NFI) còn lại không đổi từ cuộc truyền thông tin điều khiển đường xuống trước đó kết hợp với chỉ báo phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất, và trong đó việc truyền lại bao gồm một hoặc nhiều chỉ báo phản hồi bổ sung kết hợp với một hoặc nhiều cuộc truyền bổ sung của nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống hoặc các cuộc truyền lập lịch bán ổn định.

Tại 1530, UE có thể truyền lại chỉ báo phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất và chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất trong cuộc truyền thông phản hồi thứ hai đến trạm gốc. Các hoạt động ở 1530 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở 1530 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý phản hồi HARQ như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.9. Trong một số trường hợp, cuộc truyền thông phản hồi thứ hai còn bao gồm thông tin phản hồi cho ít nhất chỉ báo phản hồi báo nhận thứ hai cho cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống thứ hai nhận được sau cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống thứ nhất.

Fig.16 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 1600 hỗ trợ phản hồi báo nhận dựa vào nhóm để truyền thông không dây khi có lập lịch bán ổn định 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 mô tả ở đây. Ví dụ, các hoạt động của phương pháp 1600 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.9. Trong một số ví dụ, UE có thể thực thi tập hợp các lệnh để điều khiển các phần tử chức năng của UE để thực hiện các chức năng mô tả dưới đây. Ngoài ra hoặc theo cách khác, UE có thể thực hiện các chức năng theo các khía cạnh được mô tả dưới đây bằng cách sử dụng phần cứng chuyên dụng.

Tại 1605, UE có thể nhận, từ trạm gốc, cấu hình phản hồi báo nhận dựa vào nhóm cho ít nhất nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống đến UE. Các hoạt động ở 1605 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở 1605 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý HARQ dựa vào nhóm như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.9.

Tại 1610, UE có thể nhận, từ trạm gốc, ít nhất cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất chỉ báo các tài nguyên cho tập hợp các cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống đến UE. Các hoạt động ở 1610 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở 1610 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý SPS như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.9.

Tại 1615, UE có thể xác định ít nhất chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất cho cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống thứ nhất và bảng mã phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất của nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống. Các hoạt động ở 1615 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở 1615 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý phản hồi HARQ như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.9.

Tại 1620, UE có thể truyền chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất đến trạm gốc không phụ thuộc vào bảng mã phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất. Các hoạt động ở 1620 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở 1620 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý phản hồi HARQ như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.9.

Fig.17 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 1700 hỗ trợ phản hồi báo nhận dựa vào nhóm để truyền thông không dây khi có lập lịch bán ổn định theo các khía cạnh của sáng chế. Các hoạt động của phương pháp 1700 có thể được thực hiện bởi UE 115 hoặc các thành phần của nó như mô tả ở đây. Ví dụ, các hoạt động của phương pháp 1700 có

thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.9. Trong một số ví dụ, UE có thể thực thi tập hợp các lệnh để điều khiển các phần tử chức năng của UE để thực hiện các chức năng mô tả dưới đây. Ngoài ra hoặc theo cách khác, UE có thể thực hiện các chức năng theo các khía cạnh được mô tả dưới đây bằng cách sử dụng phần cứng chuyên dụng.

Tại 1705, UE có thể nhận, từ trạm gốc, cấu hình phản hồi báo nhận dựa vào nhóm cho ít nhất nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống đến UE. Các hoạt động ở 1705 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở 1705 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý HARQ dựa vào nhóm như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.9.

Tại 1710, UE có thể nhận, từ trạm gốc, cuộc truyền thông thông tin điều khiển đường xuống giải phóng cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất đã được kích hoạt trước đó tại UE, trong đó cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất chỉ báo các tài nguyên cho tập hợp các cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống đến UE. Các hoạt động ở 1710 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở 1710 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý SPS như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.9.

Tại 1715, UE có thể xác định, dựa vào một hoặc nhiều trong số cấu hình phản hồi báo nhận dựa vào nhóm hoặc cuộc truyền thông thông tin điều khiển đường xuống, rằng ít nhất chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất cho cuộc truyền thông thông tin điều khiển đường xuống sẽ được bao gồm cùng với chỉ báo phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất của nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống. Các hoạt động ở 1715 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở 1715 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý phản hồi HARQ như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.9.

Tại 1720, UE có thể truyền chỉ báo phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất và chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất trong cuộc truyền thông phản hồi thứ nhất đến trạm gốc. Các hoạt động ở 1720 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở 1720 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý phản hồi HARQ như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.9.

Fig.18 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 1800 hỗ trợ phản hồi báo nhận dựa vào nhóm để truyền thông không dây khi có lập lịch bán ổn định theo các khía cạnh của sáng chế. Các hoạt động của phương pháp 1800 có thể được thực hiện bởi UE 115 hoặc các thành phần của nó như mô tả ở đây. Ví dụ, các hoạt động của phương pháp 1800 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.9. Trong một số ví dụ, UE có thể thực thi tập hợp các lệnh để điều khiển các phần tử chức năng của UE để thực hiện các chức năng mô tả dưới đây. Ngoài ra hoặc theo cách khác, UE có thể thực hiện các chức năng theo các khía cạnh được mô tả dưới đây bằng cách sử dụng phần cứng chuyên dụng.

Tại 1805, UE có thể nhận, từ trạm gốc, cấu hình phản hồi báo nhận dựa vào nhóm cho ít nhất nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống đến UE. Các hoạt động ở 1805 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở 1805 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý HARQ dựa vào nhóm như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.9.

Tại 1810, UE có thể nhận, từ trạm gốc, cuộc truyền thông thông tin điều khiển đường xuống giải phóng cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất đã được kích hoạt trước đó tại UE, trong đó cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất chỉ báo các tài nguyên cho tập hợp các cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống đến UE. Các hoạt động ở 1810 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở 1810 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý SPS như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.9.

Tại 1815, UE có thể xác định ít nhất chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất cho cuộc truyền thông thông tin điều khiển đường xuống và bảng mã phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất của nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống. Các hoạt động ở 1815 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở 1815 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý phản hồi HARQ như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.9.

Tại 1820, UE có thể truyền chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất đến trạm gốc không phụ thuộc vào bảng mã phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất. Các hoạt động ở 1820 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía

cạnh của các hoạt động ở 1820 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý phản hồi HARQ như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.9.

Fig.19 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 1900 hỗ trợ phản hồi báo nhận dựa vào nhóm để truyền thông không dây khi có lập lịch bán ổn định theo các khía cạnh của sáng chế. Các hoạt động của phương pháp 1900 có thể được thực hiện bởi UE 115 hoặc các thành phần của nó như mô tả ở đây. Ví dụ, các hoạt động của phương pháp 1900 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.9. Trong một số ví dụ, UE có thể thực thi tập hợp các lệnh để điều khiển các phần tử chức năng của UE để thực hiện các chức năng mô tả dưới đây. Ngoài ra hoặc theo cách khác, UE có thể thực hiện các chức năng theo các khía cạnh được mô tả dưới đây bằng cách sử dụng phần cứng chuyên dụng.

Tại 1905, UE có thể nhận, từ trạm gốc, tập hợp các cuộc truyền đường xuống, mỗi cuộc truyền có việc định danh quy trình yêu cầu lặp lại báo nhận lai và giá trị chỉ báo dữ liệu mới đi kèm, trong đó giá trị chỉ báo dữ liệu mới kết hợp với việc định danh quy trình yêu cầu lặp lại báo nhận lai tương ứng được chuyển đổi để chỉ báo cuộc truyền dữ liệu mới và không được chuyển đổi để chỉ báo cuộc truyền lại của dữ liệu trước đó trong cuộc truyền đường xuống tương ứng. Các hoạt động ở 1905 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở 1905 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý phản hồi HARQ như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.9.

Tại 1910, UE có thể nhận, từ trạm gốc, ít nhất cuộc truyền lập lịch bán ổn định thứ nhất dựa vào cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất. Các hoạt động ở 1910 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở 1910 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý SPS như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.9.

Tại 1915, UE có thể nhận, từ trạm gốc, yêu cầu phản hồi báo nhận cho tất cả các định danh quy trình yêu cầu lặp lại tự động lai được tạo cấu hình. Các hoạt động ở 1915 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở 1915 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý phản hồi một lần như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.9.

Tại 1920, UE có thể định dạng thông tin phản hồi báo nhận cho tập hợp các định danh quy trình yêu cầu lặp lại tự động lai chỉ báo báo nhận hoặc báo không nhận của các cuộc truyền đường xuống đi kèm và giá trị chỉ báo dữ liệu mới của cuộc truyền đường xuống đi kèm, trong đó giá trị chỉ báo dữ liệu mới định trước của cuộc truyền lập lịch bán ổn định thứ nhất đi kèm, bất kể giá trị chỉ báo dữ liệu mới được cung cấp với cuộc truyền lập lịch bán ổn định thứ nhất, được bao gồm cho việc định danh quy trình yêu cầu lặp lại tự động lai kết hợp với cuộc truyền lập lịch bán ổn định thứ nhất. Các hoạt động ở 1920 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở 1920 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý phản hồi một lần như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.9.

Tại 1925, UE có thể truyền thông tin phản hồi báo nhận đến trạm gốc. Các hoạt động ở 1925 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở 1925 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý phản hồi HARQ như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.9.

Fig.20 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 2000 hỗ trợ phản hồi báo nhận dựa vào nhóm để truyền thông không dây khi có lập lịch bán ổn định theo các khía cạnh của sáng chế. Các hoạt động của phương pháp 2000 có thể được thực hiện bởi trạm gốc 105 hoặc các thành phần của nó như mô tả ở đây. Ví dụ, các hoạt động của phương pháp 2000 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.10 đến Fig.13. Trong một số ví dụ, trạm gốc có thể thực thi tập hợp lệnh để điều khiển các phần tử chức năng của trạm gốc để thực hiện các chức năng mô tả dưới đây. Ngoài ra hoặc theo cách khác, trạm gốc có thể thực hiện các chức năng theo các khía cạnh được mô tả dưới đây bằng cách sử dụng phân cứng chuyên dụng.

Tại 2005, trạm gốc có thể truyền, đến UE, tập hợp các cuộc truyền đường xuống đều đặn, mỗi cuộc truyền có việc định danh quy trình yêu cầu lặp lại báo nhận lai và giá trị chỉ báo dữ liệu mới đi kèm, trong đó giá trị chỉ báo dữ liệu mới kết hợp với việc định danh quy trình yêu cầu lặp lại báo nhận lai tương ứng được chuyển đổi để chỉ báo cuộc truyền dữ liệu mới và không được chuyển đổi để chỉ báo cuộc truyền lại của dữ liệu trước đó trong cuộc truyền đường xuống tương ứng. Các hoạt động ở 2005 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của

các hoạt động ở 2005 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý cuộc truyền đường xuống như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.10 đến Fig.13.

Tại 2010, trạm gốc có thể truyền, đến UE, cuộc truyền lập lịch bán ổn định thứ nhất dựa vào cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất, trong đó cuộc truyền lập lịch bán ổn định thứ nhất có giá trị chỉ báo dữ liệu mới thứ nhất đi kèm và việc định danh quy trình yêu cầu lặp lại báo nhận lai thứ nhất. Các hoạt động ở 2010 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở 2010 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý SPS như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.10 đến Fig.13.

Tại 2015, trạm gốc có thể truyền, đến UE, cuộc truyền thông thông tin điều khiển đường xuống cho cuộc truyền đường xuống đều đặn tiếp theo được kết hợp với việc định danh quy trình yêu cầu lặp lại báo nhận lai thứ nhất, và trong đó giá trị chỉ báo dữ liệu mới thứ nhất cho việc định danh quy trình yêu cầu lặp lại báo nhận lai thứ nhất được chỉ báo trong cuộc truyền thông thông tin điều khiển đường xuống như giá trị định trước. Các hoạt động ở 2015 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở 2015 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý phản hồi HARQ như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.10 đến Fig.13.

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 theo cách khác được sửa đổi và các phương án thực hiện khác có thể được thực hiện. Hơn nữa, các khía cạnh từ hai hay nhiều trong số các phương pháp có thể được kết hợp.

Các kỹ thuật 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 một sóng mang (Single-Carrier Frequency Division Multiple Access - SC-FDMA), và các hệ thống khác. Hệ thống CDMA có thể triển khai công nghệ vô tuyến như CDMA2000, truy nhập 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 thực hiện 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), Viện kỹ sư điện và điện tử (Institute of Electrical and Electronics Engineer - 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 và LTE-A Pro là các phiên bản phát hành của UMTS sử dụng E-UTRA. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A, LTE-A Pro, 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 2” (3GPP2 - 3rd Generation Partnership Project 2). Các kỹ thuật mô tả ở đây có thể được dùng cho các hệ thống và công nghệ vô tuyến ở đây cũng như các hệ thống và công nghệ vô tuyến khác. Mặc dù, các khía cạnh của hệ thống LTE, LTE-A, LTE-A Pro, hoặc NR có thể được mô tả cho mục đích làm ví dụ, và thuật ngữ LTE, LTE-A, LTE-A Pro, hoặc NR có thể được sử dụng ở hầu hết phần mô tả, nhưng các kỹ thuật được mô tả ở đây là có thể áp dụng được ngoài các ứng dụng LTE, LTE-A, LTE-A Pro, hoặc NR.

Ô macro thường phủ sóng khu vực địa lý tương đối rộng (ví dụ, bán kính vài kilômét) và có thể cho phép các UE có các đăng ký dịch vụ với nhà cung cấp mạng truy cập không giới hạn. 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 hoặc khác (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 phủ sóng khu vực địa lý nhỏ và có thể cho phép các UE có các đăng ký dịch vụ với nhà cung cấp mạng truy cập không giới hạn. Ô femto có thể còn phủ sóng khu vực địa lý nhỏ (ví dụ, trong nhà) và có thể cho phép các UE có kết nối với ô femto này (ví dụ, các UE trong nhóm thuê bao kín (closed subscriber group - CSG), các UE cho người dùng trong nhà, và tương tự) truy cập có giới hạn. 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 trong nhà. eNB có thể hỗ trợ một hoặc nhiều (chẳng hạn, hai, ba, bốn, và tương tự) ô, và có thể cũng hỗ trợ các cuộc truyền sử dụng một hoặc nhiều sóng mang thành phần.

Các hệ thống truyền thông không dây được 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 có thể có định thời khung giống nhau, và các cuộc truyền từ các trạm gốc khác nhau có thể được đồng chỉnh xấp xỉ theo thời gian. Đối với hoạt động không đồng bộ, các trạm gốc có thể có định thời khung khác nhau, và các cuộc truyền từ các trạm gốc 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 các 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, lệnh, chỉ lệnh, thông tin, tín hiệu, bit, ký hiệu, và chip có thể được viện dẫn khắp phần mô tả trên đây có thể được thể hiện bằng điện áp, dòng điện, sóng điện từ, từ trường hoặc hạt từ, quang trường hoặc hạt quang, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng.

Các khối và mô đun minh họa khác nhau được mô tả liên quan đến nội dung được bộc lộ ở đây có thể được thực thi hoặc thực hiện bởi bộ xử lý đa dụng, DSP, ASIC, FPGA hoặc thiết bị logic lập trình được khác, cổng rời rạc hoặc logic bóng bán dẫn, 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 thông thường, bộ điều khiển, bộ vi điều khiển, hoặc máy trạng thái bất kỳ. Bộ xử lý cũng có thể được triển khai dưới dạng kết hợp của các thiết bị điện toán (ví dụ, tổ hợp của DSP và bộ vi xử lý, nhiều bộ vi xử lý, một hoặc nhiều bộ vi xử lý kết hợp với lõi DSP, hoặc bất kỳ cấu hình khác như vậy).

Các chức năng mô tả ở đây có thể được triển khai bằng 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 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 triển khai 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 thực hiện bằng cách sử dụng phần mềm thực thi bởi bộ xử lý, phần cứng, firmware, dây kết nối cứng, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Các dấu hiệu triển khai các chức năng cũng có thể được đặt vật lý ở các vị trí khác nhau, bao gồm được phân tán sao cho các phần của chức năng được triển khai tại 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 hỗ trợ việc chuyển chương trình máy tính từ nơi này đến nơi khác. Phương tiện 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 bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random-access memory - RAM), bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory - ROM), bộ nhớ chỉ đọc lập trình được xóa được bằng điện (electrically erasable programmable read-only memory - EEPROM), bộ nhớ flash, bộ nhớ chỉ đọc (ROM) đĩa compac (compact disk - CD) (CD-ROM) hoặc thiết bị lưu trữ đĩa quang, thiết bị lưu trữ đĩa từ hoặc thiết bị lưu trữ từ khác, hoặc phương tiện bất biến có thể được sử dụng để mang hoặc lưu trữ các phương tiện mã lập trình mong muốn ở dạng các lệnh hoặc cấu trúc dữ liệu và có thể được truy cập bởi máy tính đa dụng hoặc chuyên dụng, hoặc bộ xử lý đa dụng hoặc chuyên dụng. Ngoài ra, kết nối bất kỳ 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 quang sợi, cặp 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 quang sợi, cặp 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 các đĩa quang, như mô tả ở đây, bao gồm đĩa 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 các đĩa quang tái tạo lại dữ liệu theo phương pháp quang học bằng laze. Các tổ hợp của những thiết bị 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 tập hợp điều kiện đóng. Ví dụ, bước minh họa mà được mô tả là “dựa vào điều kiện A” có thể được dựa vào 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” phải được hiểu theo cách giống với 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 một nét 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 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 dựa vào các hình vẽ kèm theo mô tả các cấu hình ví dụ và không đại diện cho tất cả các ví dụ có thể được triển khai hoặc nằm trong phạm vi của các 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 rộng rãi 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 cung cấp 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 này, và các nguyên lý chung được xác định ở đây có thể được áp dụng cho các phương án thay đổi khác mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế. Do đó, sáng chế không bị hạn chế ở các ví dụ và phương án được mô tả ở đây mà phải được hiểu có phạm vi rộng nhất theo các nguyên lý và dấu hiệu mới được bộc lộ ở đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

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

nhận, từ thực thể mạng, cấu hình phản hồi báo nhận dựa vào nhóm cho ít nhất nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống đến UE;

nhận, từ thực thể mạng, ít nhất cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất chỉ báo các tài nguyên cho nhiều cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống đến UE;

xác định bảng mã phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất của nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống;

xác định, không phụ thuộc vào bảng mã phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất, ít nhất chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất cho cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống thứ nhất;

truyền bảng mã phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất và chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất đến thực thể mạng; và

truyền, đáp lại yêu cầu truyền lại, cuộc truyền lại của bảng mã phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất đến thực thể mạng, trong đó chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất không được bao gồm trong cuộc truyền lại.

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

nhận, từ thực thể mạng, yêu cầu truyền lại bảng mã phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất, trong đó cuộc truyền lại của chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất cho cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống thứ nhất không thể được yêu cầu.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó cuộc truyền lại bao gồm một hoặc nhiều chỉ báo phản hồi bổ sung kết hợp với một hoặc nhiều cuộc truyền bổ sung của nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống.

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

nhận, từ thực thể mạng, cuộc truyền thông tin điều khiển đường xuống giải phóng cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất đã được kích hoạt trước đó tại UE.

5. Máy để truyền thông không dây tại thiết bị người dùng (UE), máy này bao gồm:

bộ xử lý,
bộ nhớ truyền thông điện tử với bộ xử lý; và
các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ, trong đó các lệnh này thực thi được bởi bộ xử lý để:

nhận, từ thực thể mạng, cấu hình phản hồi báo nhận dựa vào nhóm cho ít nhất nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống đến UE;

nhận, từ thực thể mạng, ít nhất cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất chỉ báo các tài nguyên cho nhiều cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống đến UE;

xác định bảng mã phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất của nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống;

xác định, không phụ thuộc vào bảng mã phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất, ít nhất chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất cho cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống thứ nhất;

truyền bảng mã phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất và chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất đến thực thể mạng; và

truyền, đáp lại yêu cầu truyền lại, cuộc truyền lại của bảng mã phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất đến thực thể mạng, trong đó chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất không được bao gồm trong cuộc truyền lại.

6. Máy theo điểm 5, máy này còn bao gồm các lệnh thực thi được bởi bộ xử lý để:

nhận, từ thực thể mạng, yêu cầu truyền lại bảng mã phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất, trong đó cuộc truyền lại của chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất cho cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống thứ nhất không thể được yêu cầu.

7. Máy theo điểm 6, trong đó cuộc truyền lại bao gồm một hoặc nhiều chỉ báo phản hồi bổ sung kết hợp với một hoặc nhiều cuộc truyền bổ sung của nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống.

8. Máy theo điểm 5, máy này còn bao gồm:

nhận, từ thực thể mạng, cuộc truyền thông tin điều khiển đường xuống giải phóng cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất đã được kích hoạt trước đó tại UE.

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

truyền, đến thiết bị người dùng (UE), cấu hình phản hồi báo nhận dựa vào nhóm cho ít nhất nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống đến UE;

truyền, đến UE, ít nhất cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất chỉ báo các tài nguyên cho nhiều cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống đến UE;

nhận, từ UE, bảng mã phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất của nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống;

nhận, từ UE, chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất cho cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống thứ nhất tách biệt với bảng mã phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất; và

nhận, đáp lại yêu cầu truyền lại, cuộc truyền lại của bảng mã phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất, trong đó chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất không được bao gồm trong cuộc truyền lại.

10. Phương pháp theo điểm 9, phương pháp này còn bao gồm bước:

truyền, đến UE, yêu cầu truyền lại bảng mã phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất, trong đó cuộc truyền lại của chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất cho cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống thứ nhất không thể được yêu cầu.

11. Phương pháp theo điểm 9, trong đó cuộc truyền lại bao gồm một hoặc nhiều chỉ báo phản hồi bổ sung kết hợp với một hoặc nhiều cuộc truyền bổ sung của nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống.

12. Phương pháp theo điểm 9, phương pháp này còn bao gồm bước:

truyền, đến UE, cuộc truyền thông tin điều khiển đường xuống giải phóng cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất đã được kích hoạt trước đó tại UE.

13. Máy để truyền thông không dây, máy này bao gồm:

bộ xử lý,

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

các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ, trong đó các lệnh này thực thi được bởi bộ xử lý để:

truyền, đến thiết bị người dùng (UE), cấu hình phản hồi báo nhận dựa vào nhóm cho ít nhất nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống đến UE;

truyền, đến UE, ít nhất cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất chỉ báo các tài nguyên cho nhiều cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống đến UE;

nhận, từ UE, bảng mã phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất của nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống;

nhận, từ UE, chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất cho cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống thứ nhất tách biệt với việc nhận bảng mã phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất, và

nhận, đáp lại yêu cầu truyền lại, cuộc truyền lại của bảng mã phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất, trong đó chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất không được bao gồm trong cuộc truyền lại.

14. Máy theo điểm 13, máy này còn bao gồm các lệnh thực thi được bởi bộ xử lý để:

truyền, đến UE, yêu cầu truyền lại bảng mã phản hồi dựa vào nhóm thứ nhất, trong đó cuộc truyền lại của chỉ báo phản hồi báo nhận thứ nhất cho cuộc truyền lập lịch bán ổn định đường xuống thứ nhất không thể được yêu cầu.

15. Máy theo điểm 13, trong đó cuộc truyền lại bao gồm một hoặc nhiều chỉ báo phản hồi bổ sung kết hợp với một hoặc nhiều cuộc truyền bổ sung của nhóm thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống.

16. Máy theo điểm 13, máy này còn bao gồm:

truyền, đến UE, cuộc truyền thông tin điều khiển đường xuống giải phóng cấu hình lập lịch bán ổn định thứ nhất đã được kích hoạt trước đó tại UE.

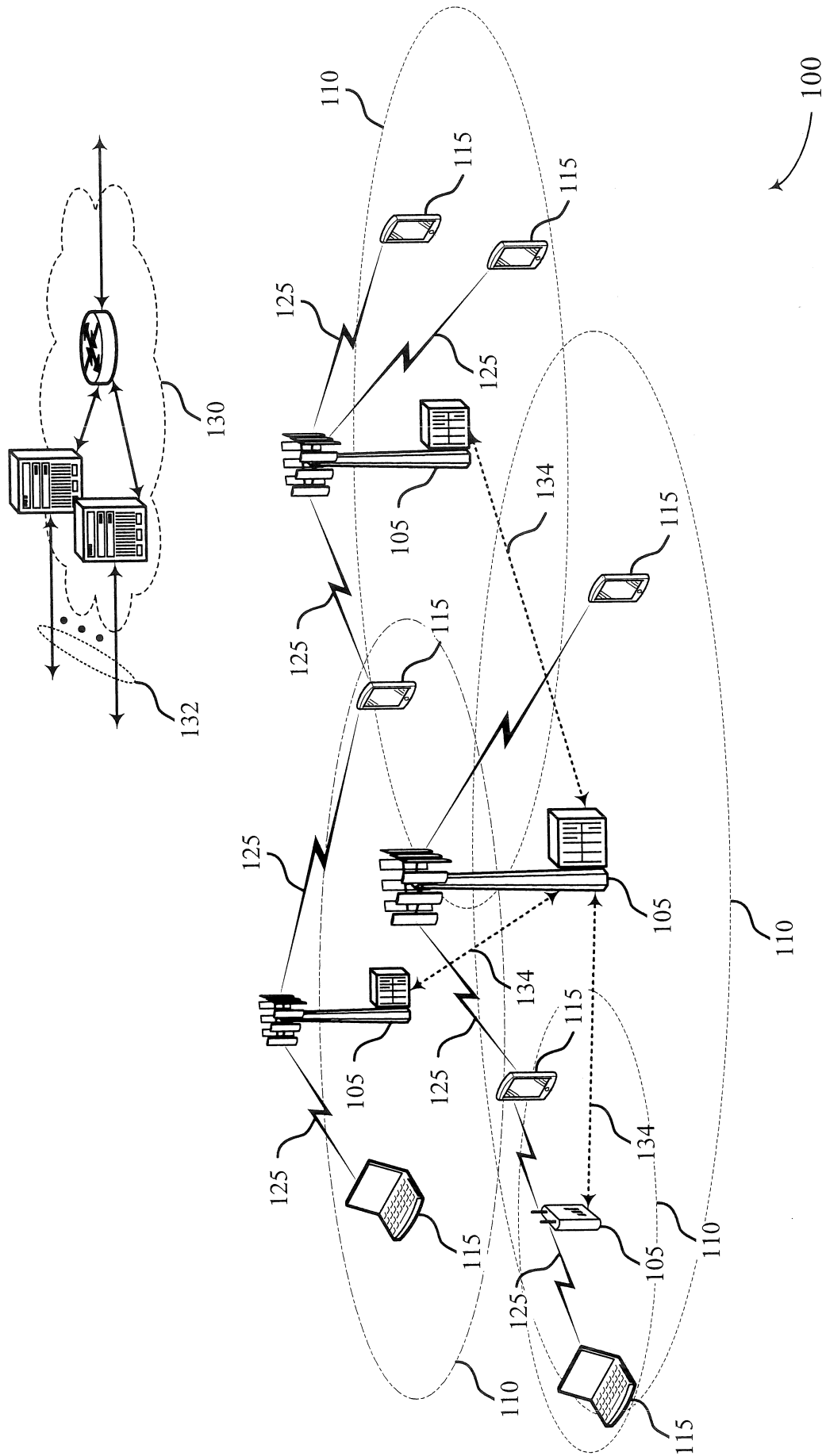


Fig.1

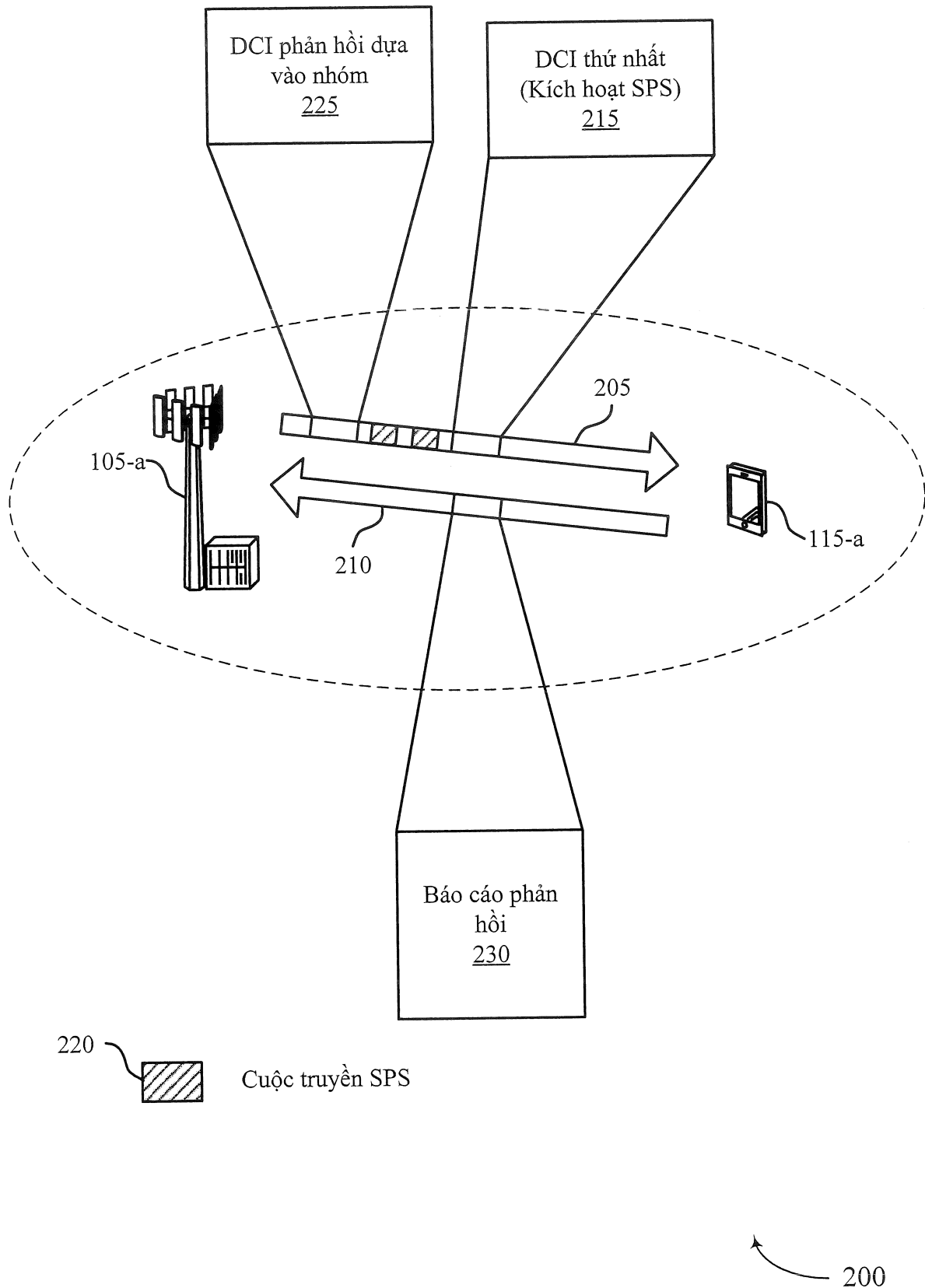


Fig.2

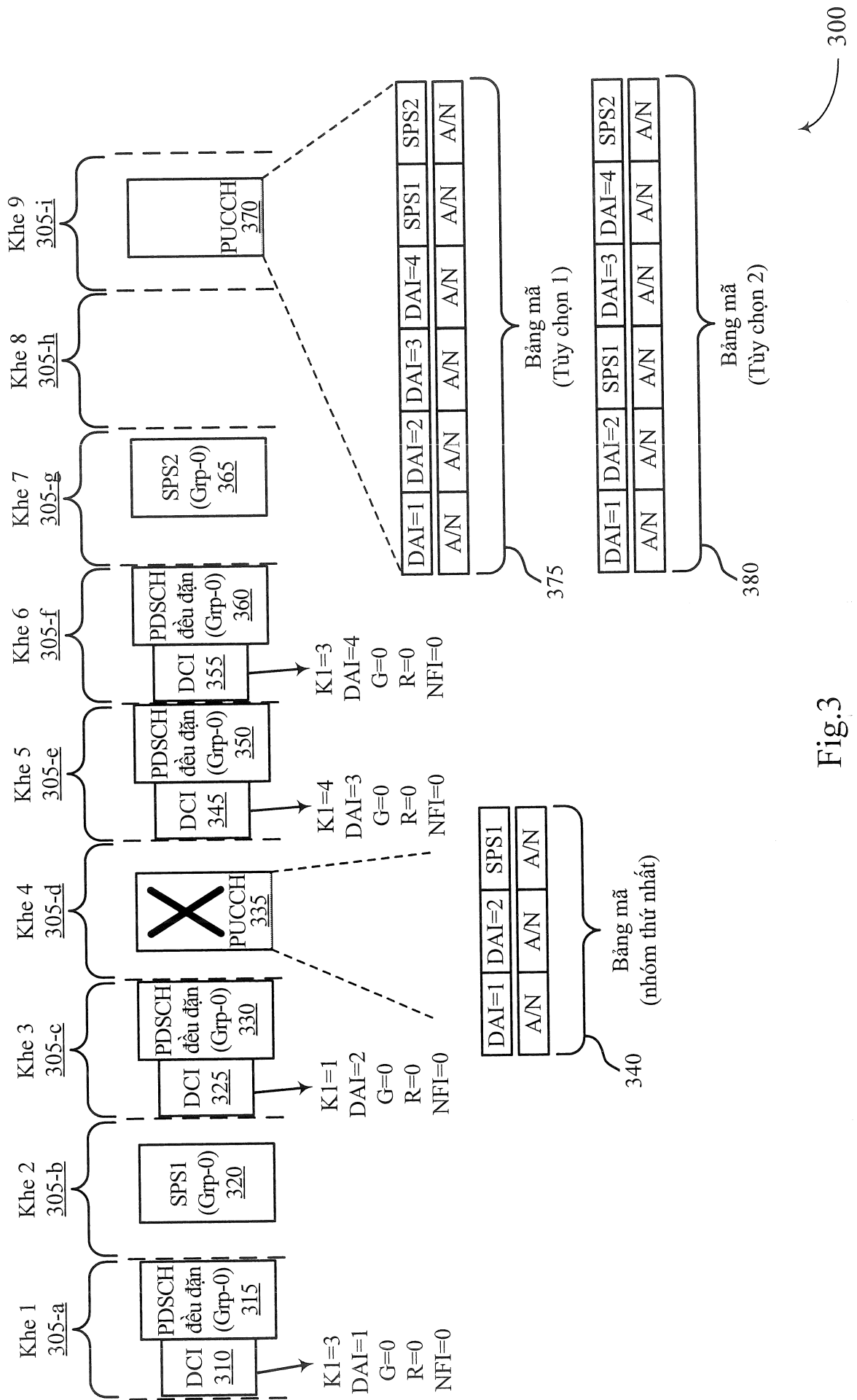


Fig.3

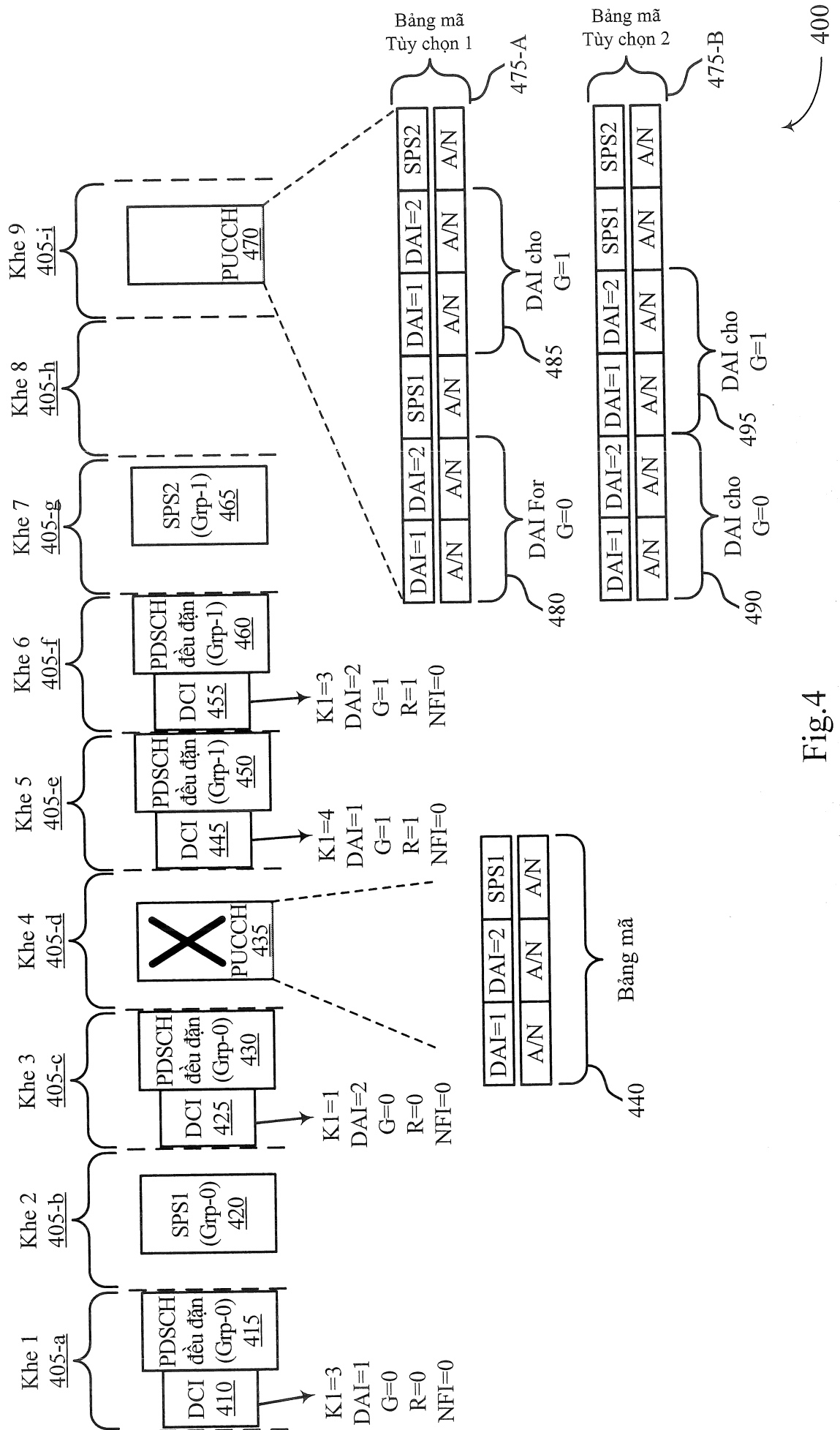


Fig.4

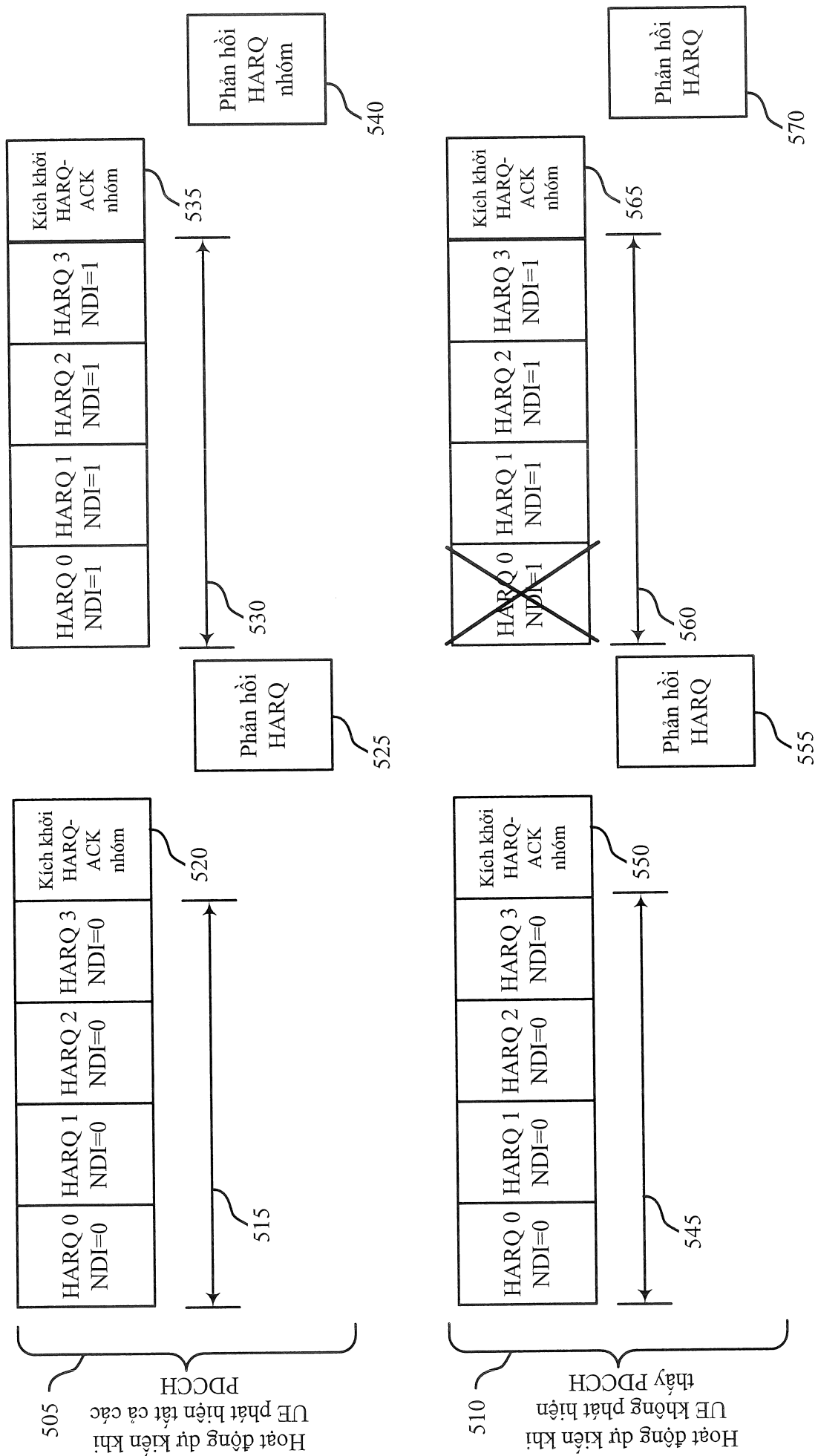
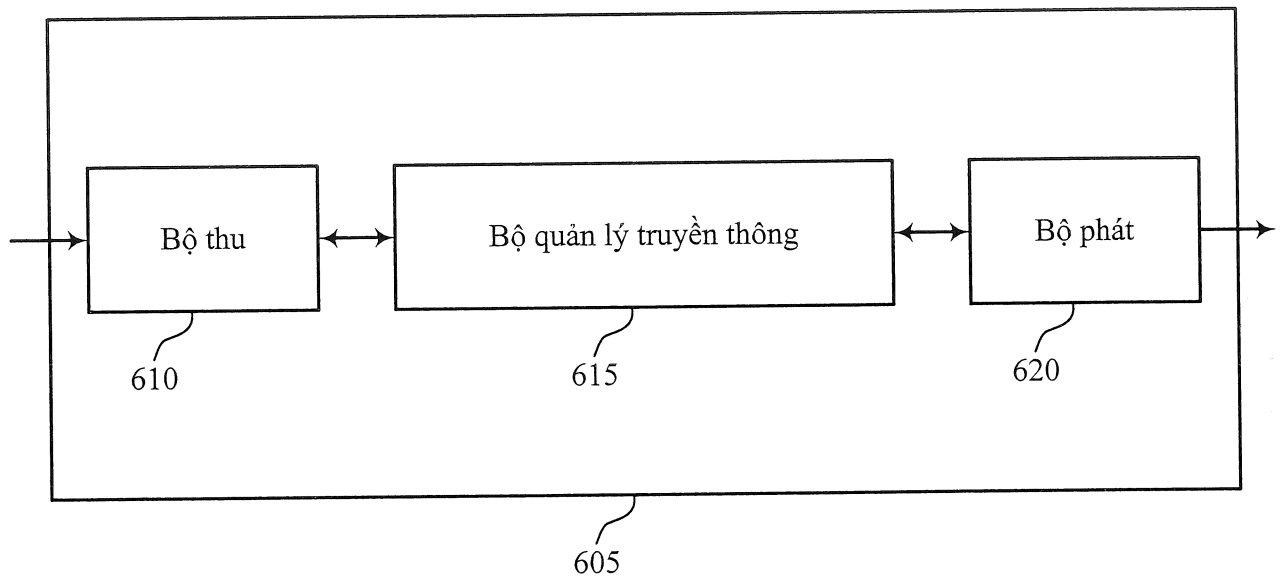


Fig.5



600

Fig.6

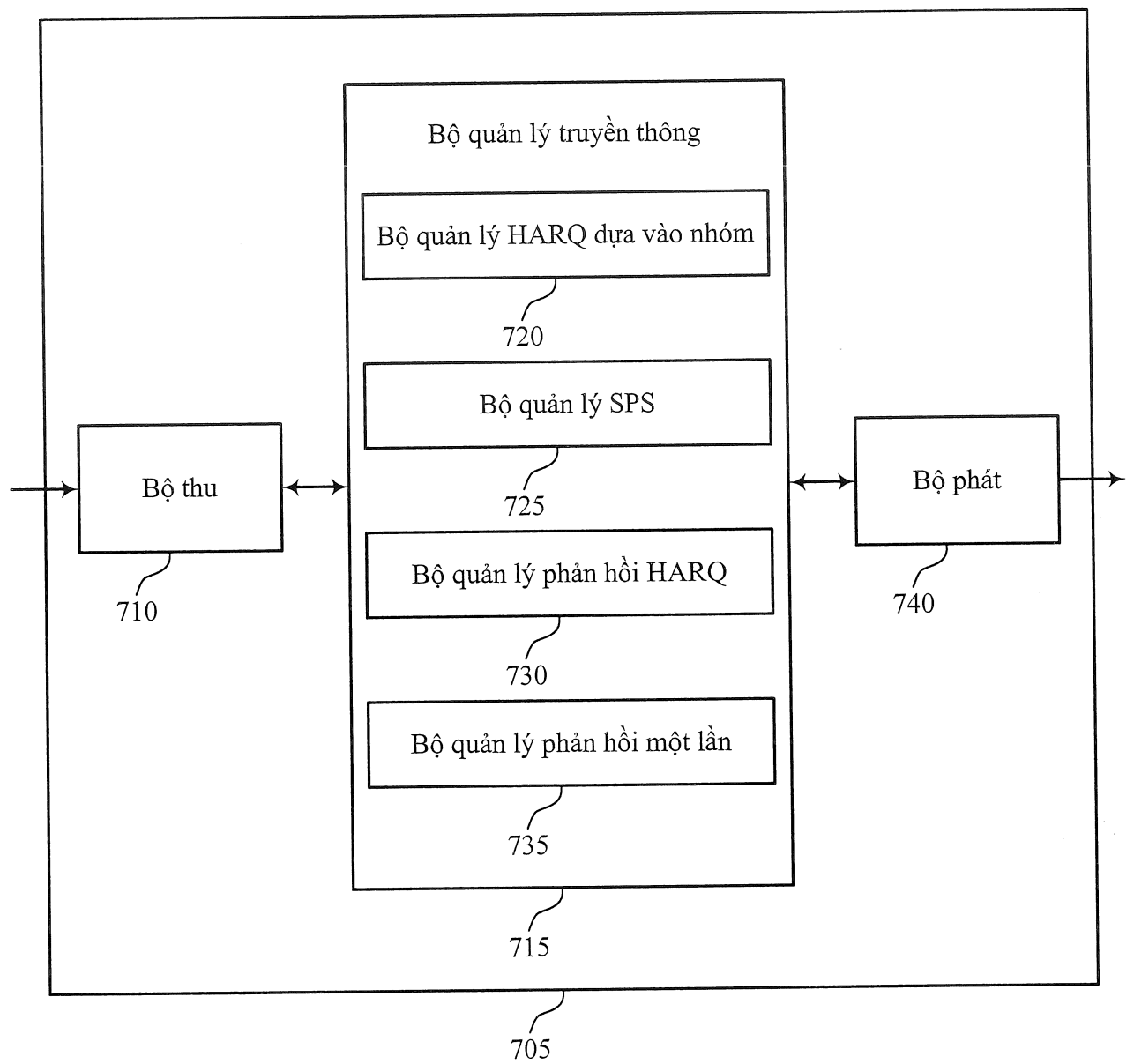
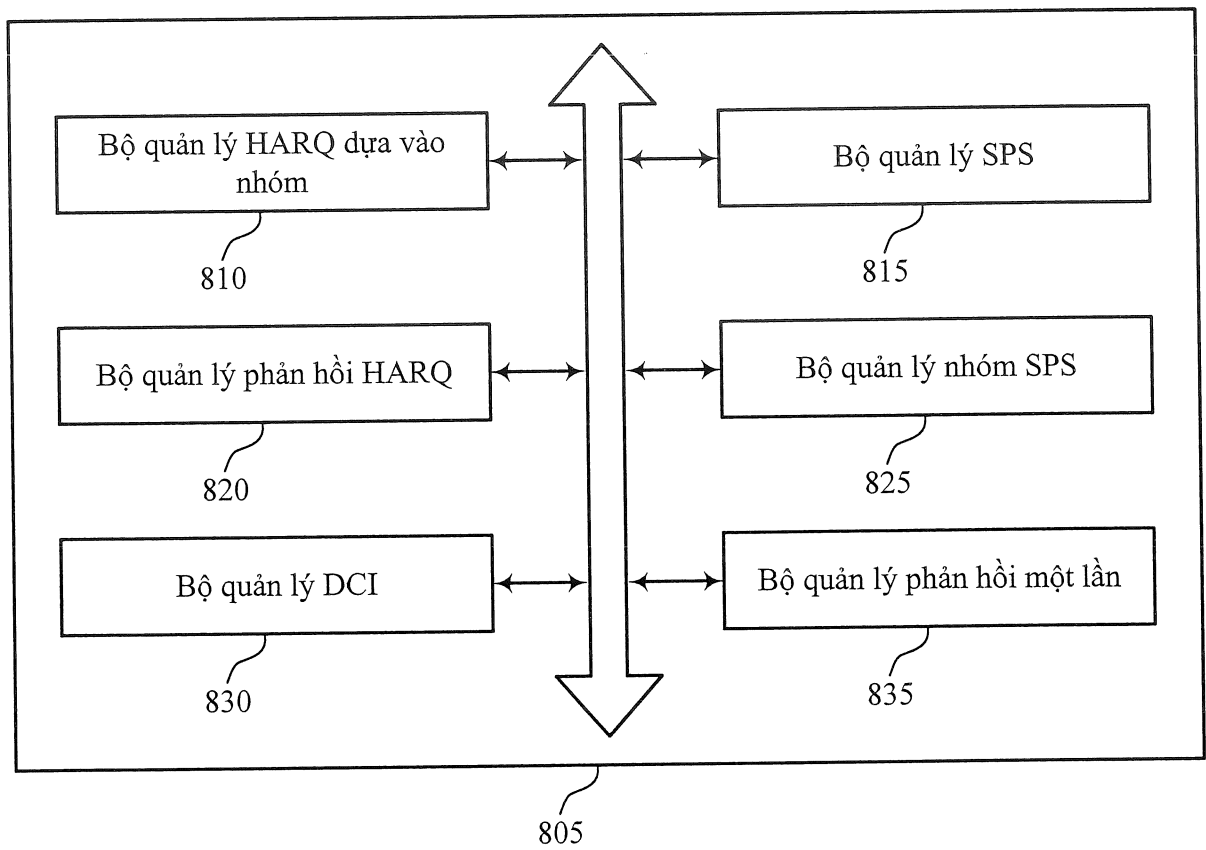


Fig.7



800

Fig.8

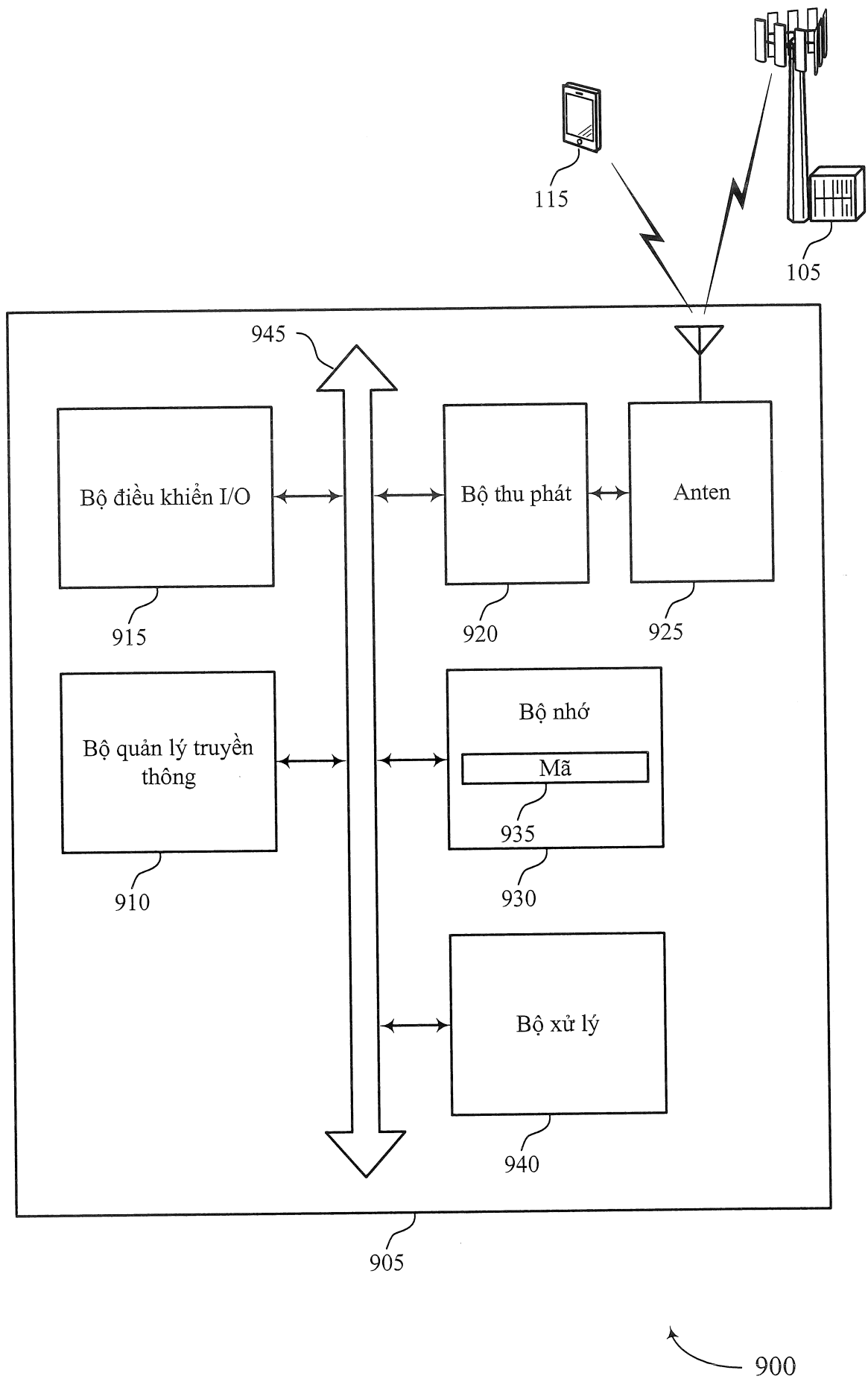
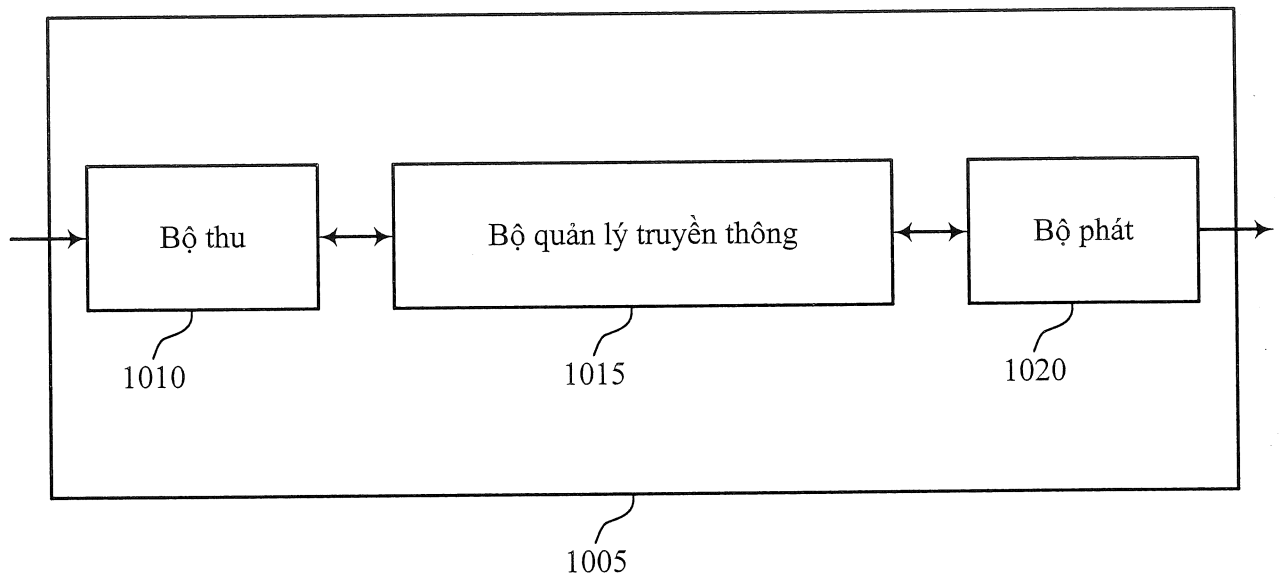
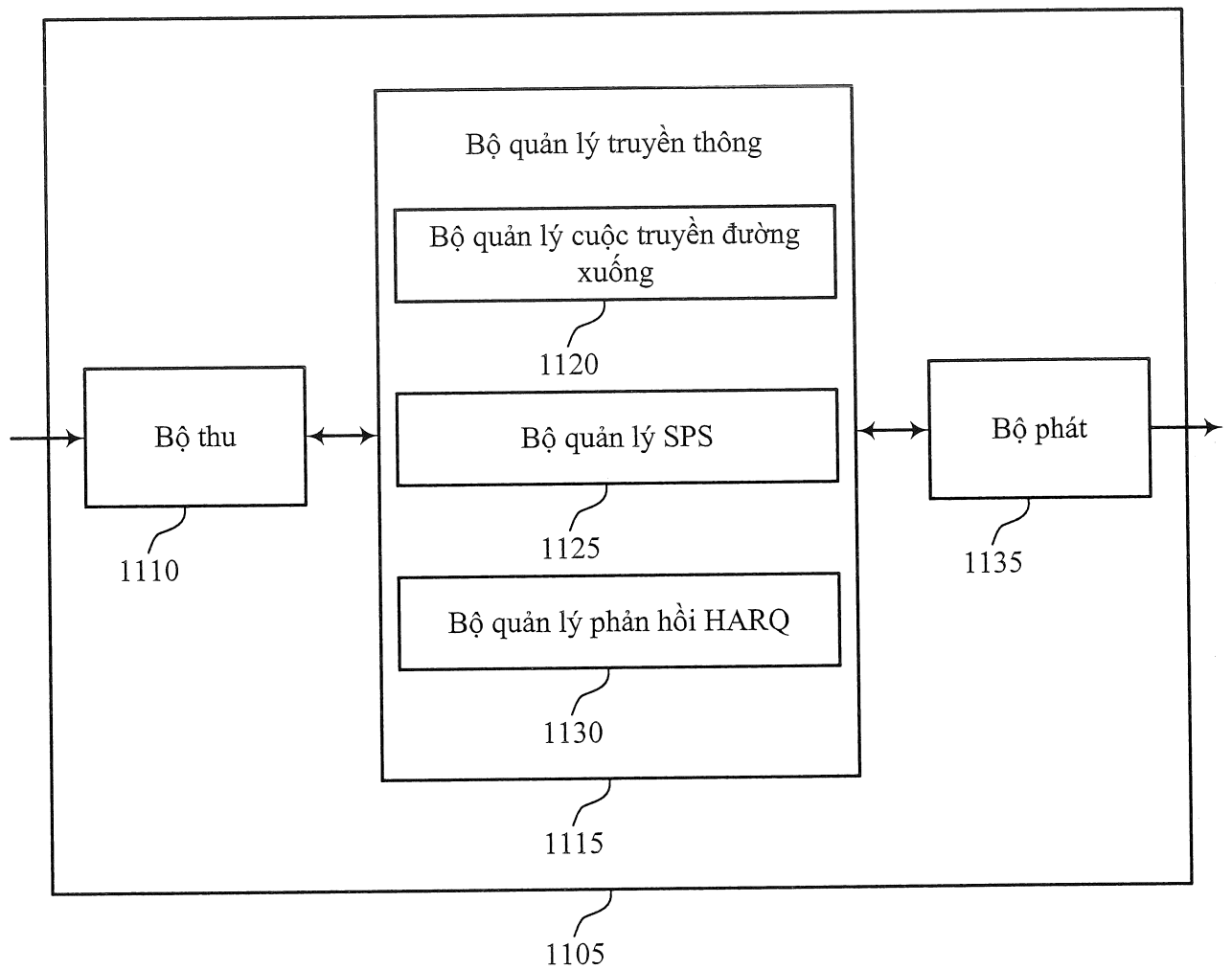


Fig.9



1000

Fig.10



1100

Fig.11

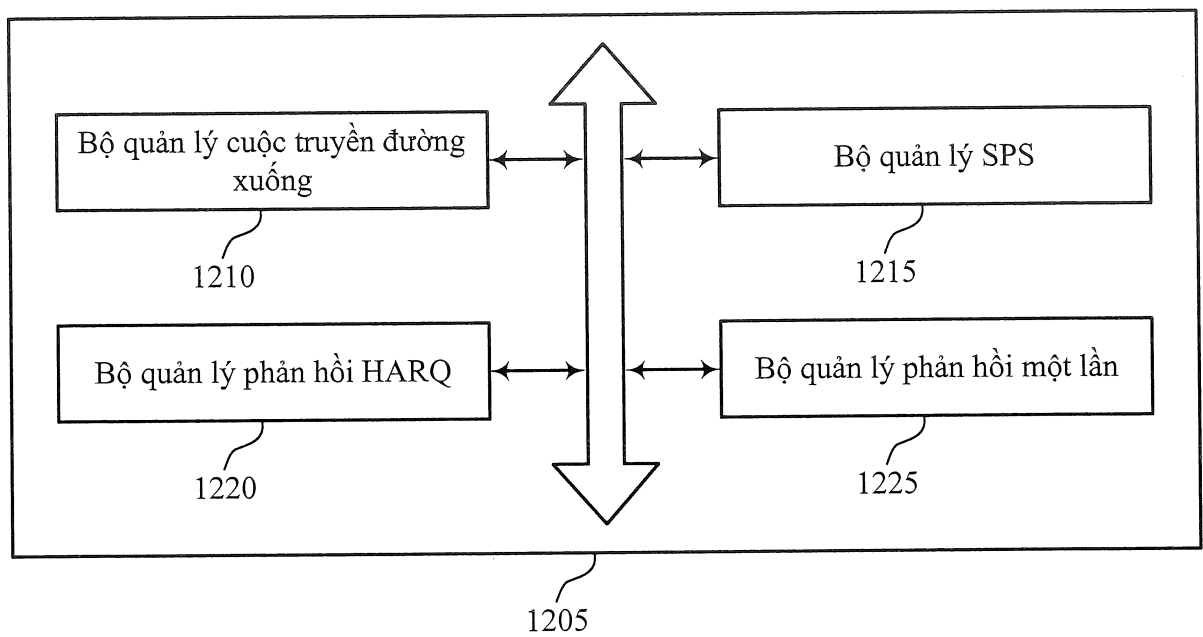


Fig.12

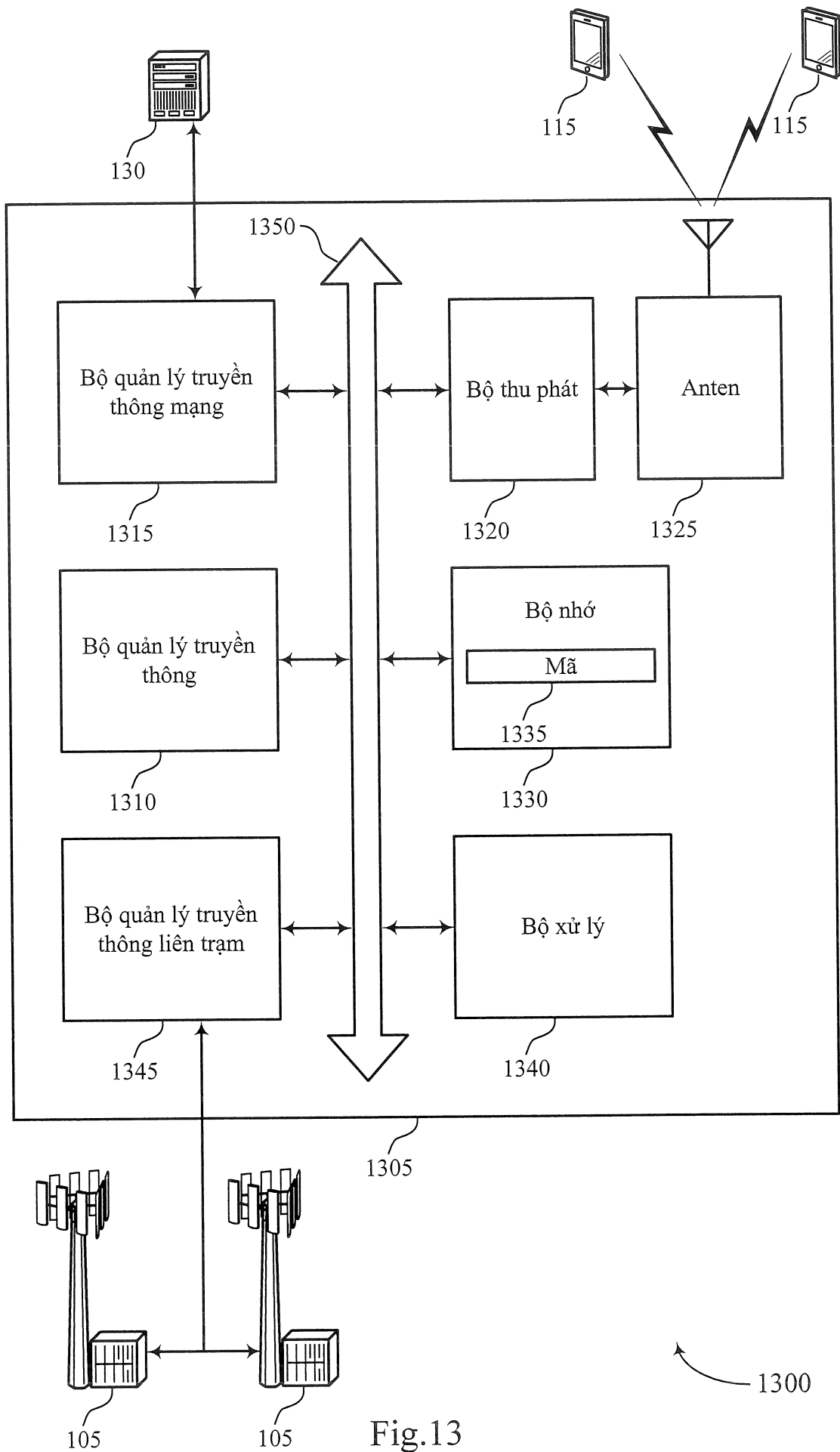
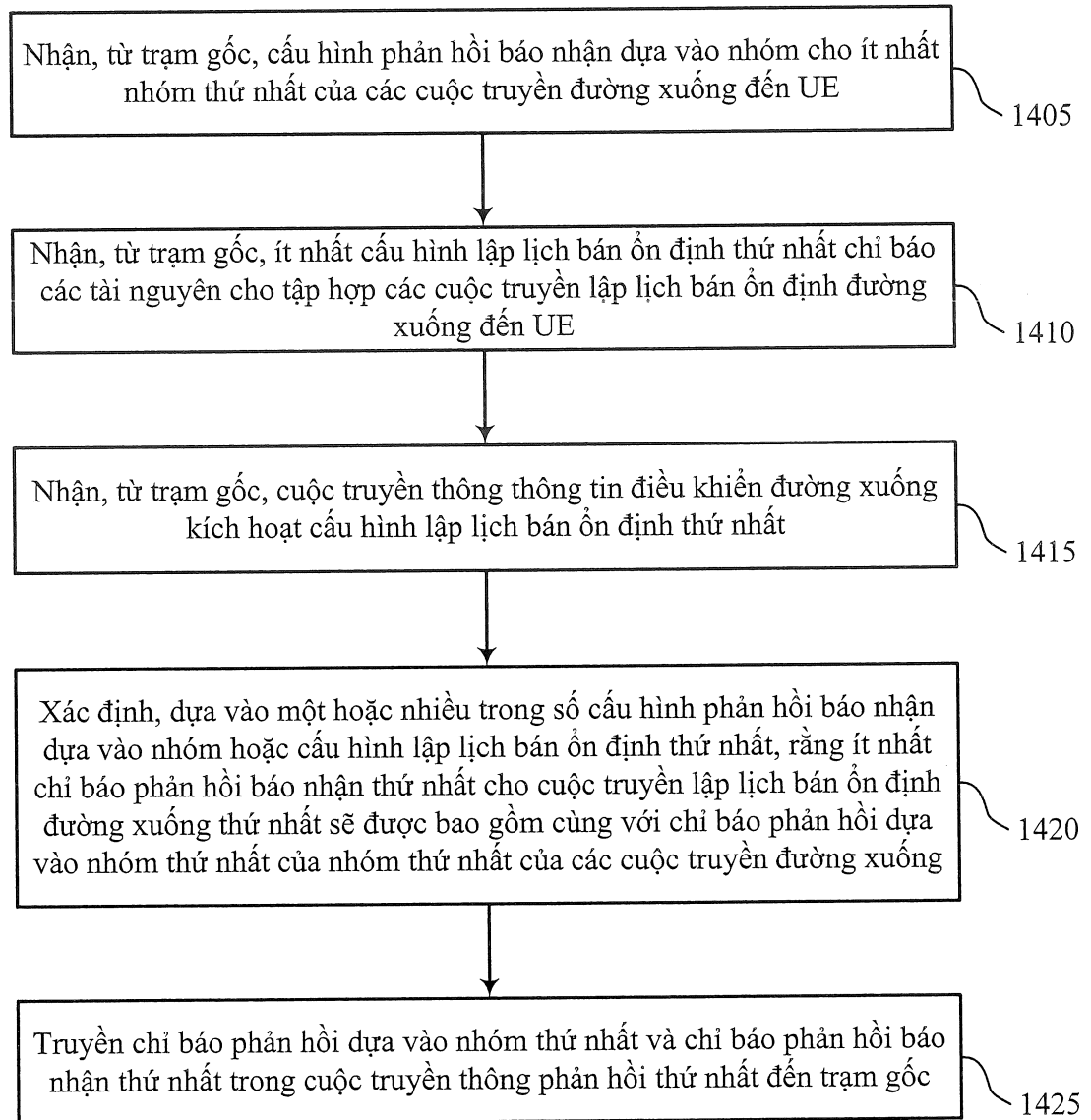


Fig.13



1400

Fig.14

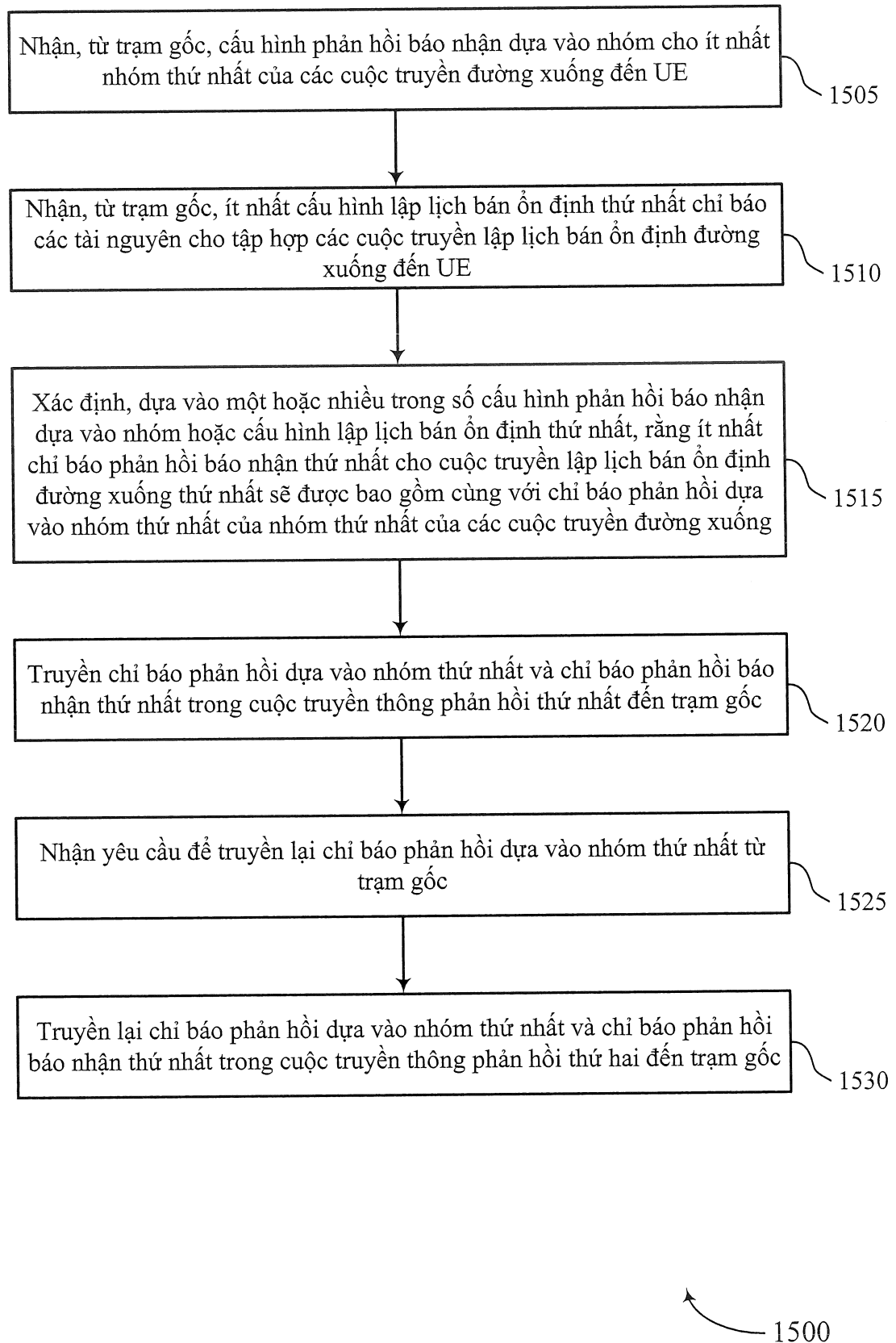


Fig.15

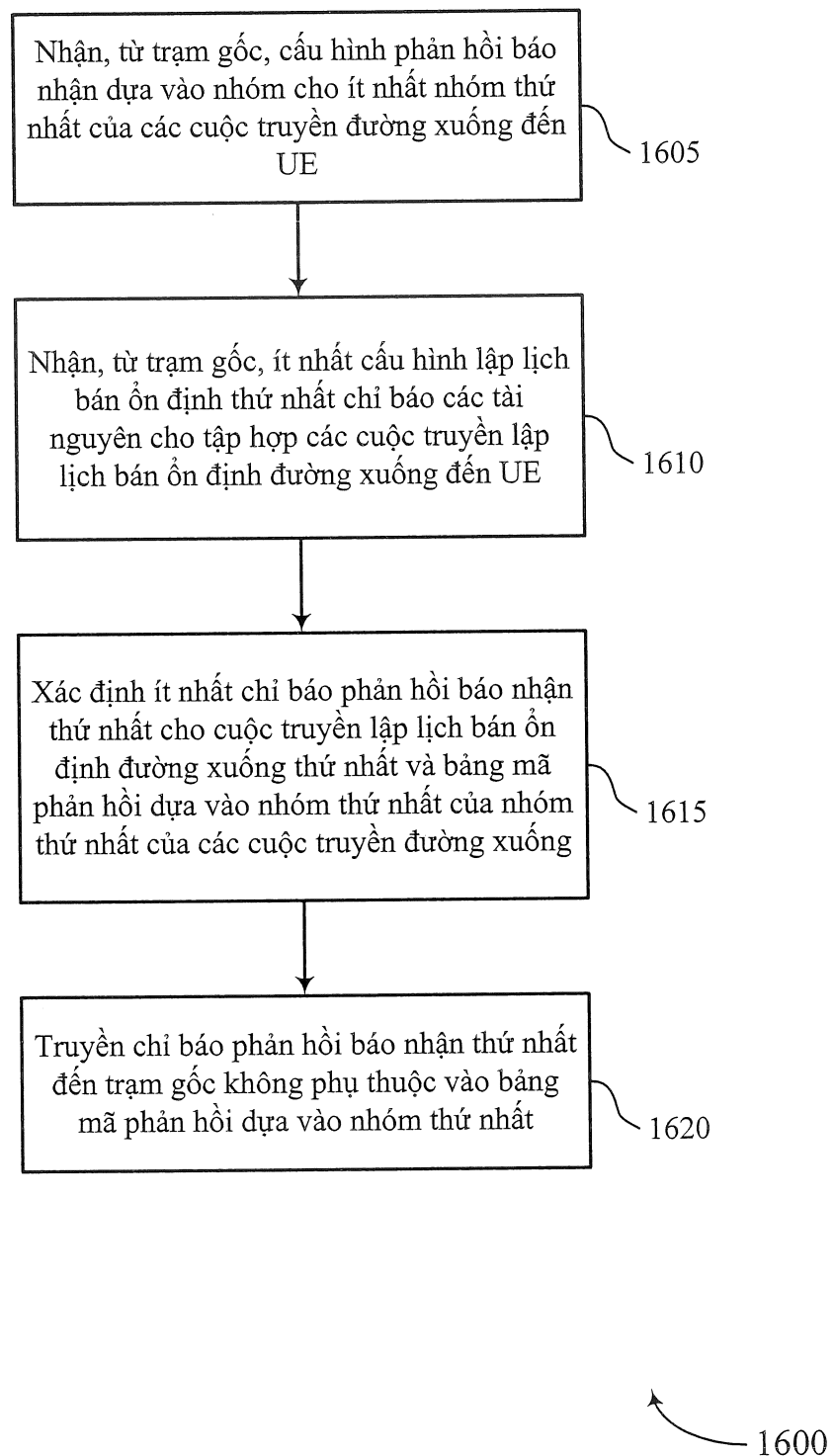
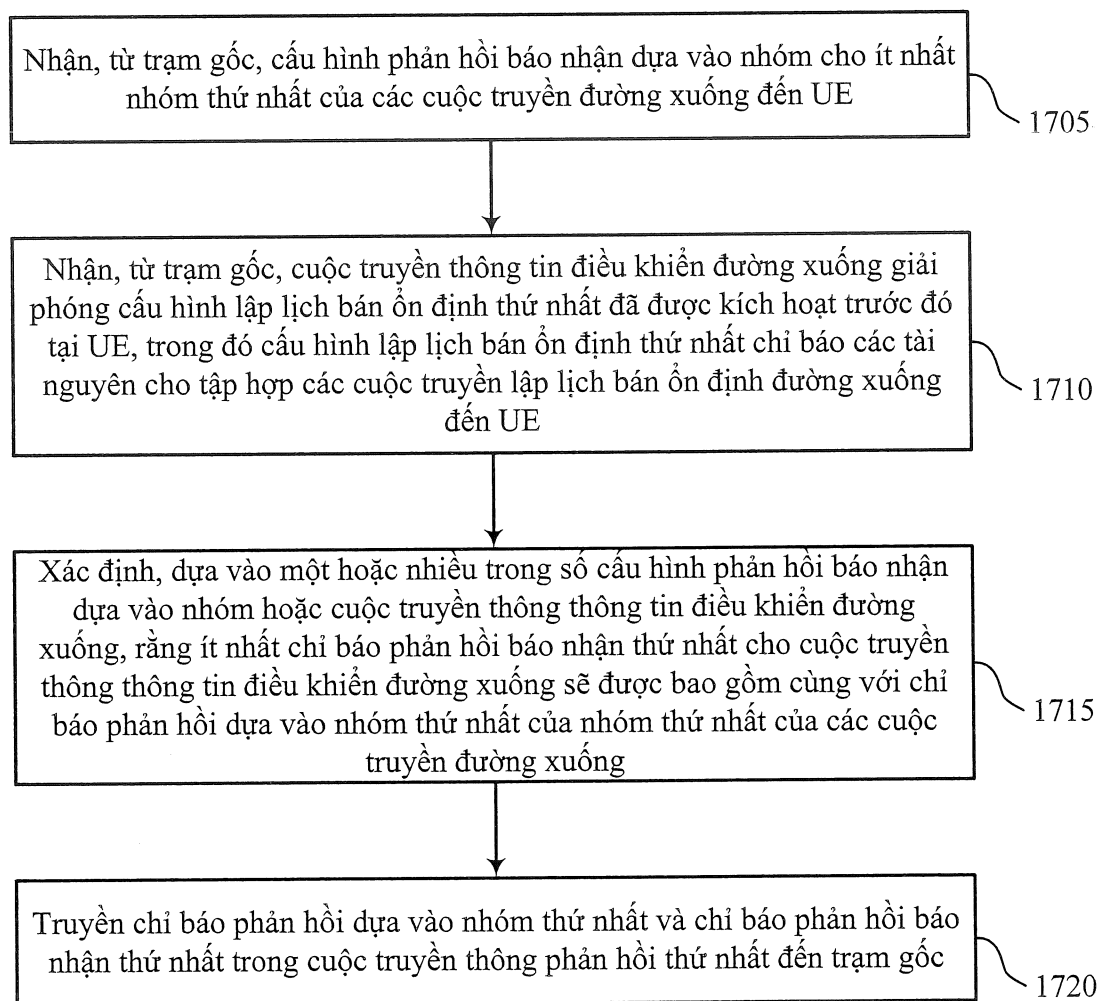


Fig.16



1700

Fig.17

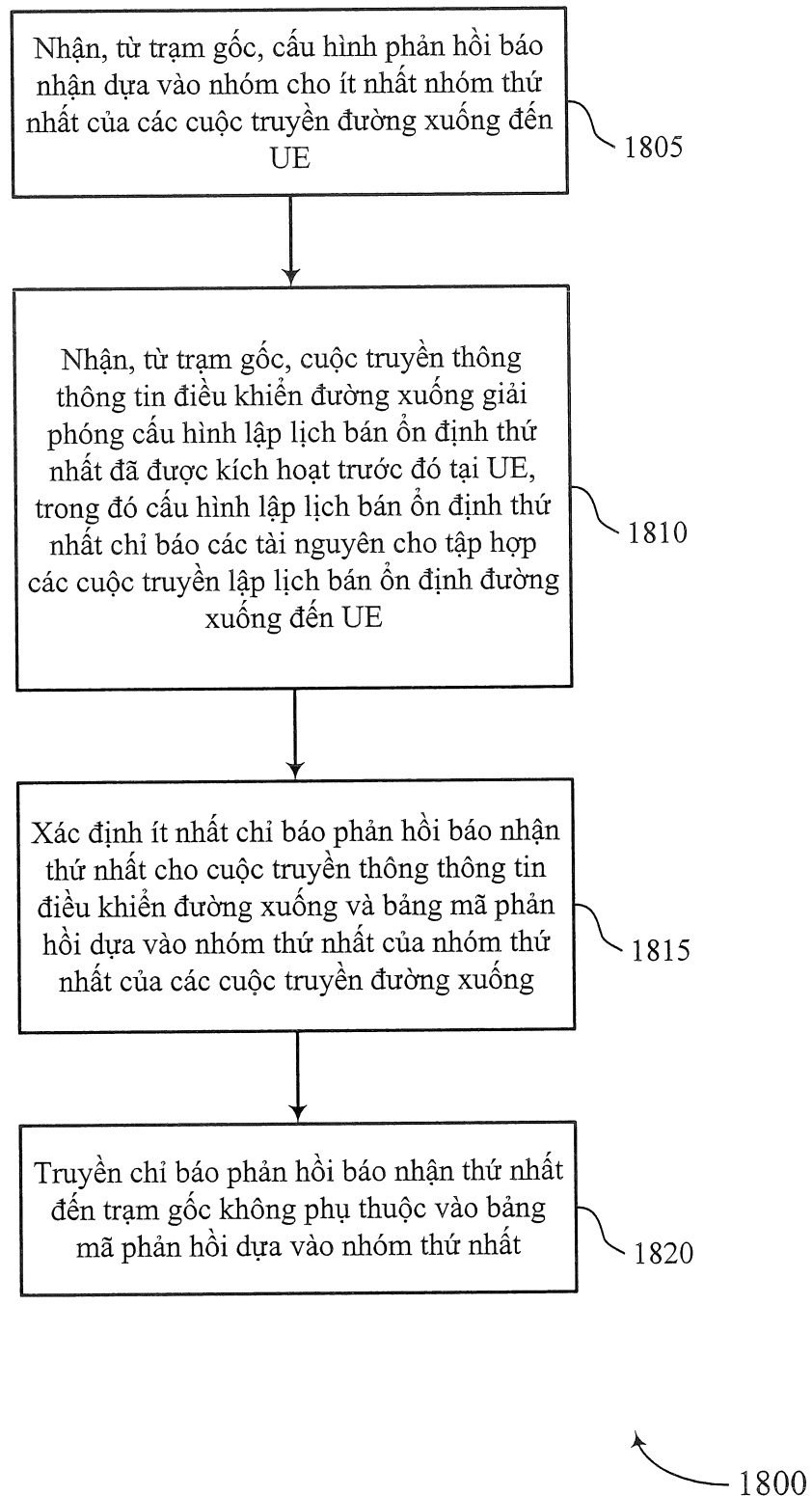


Fig.18

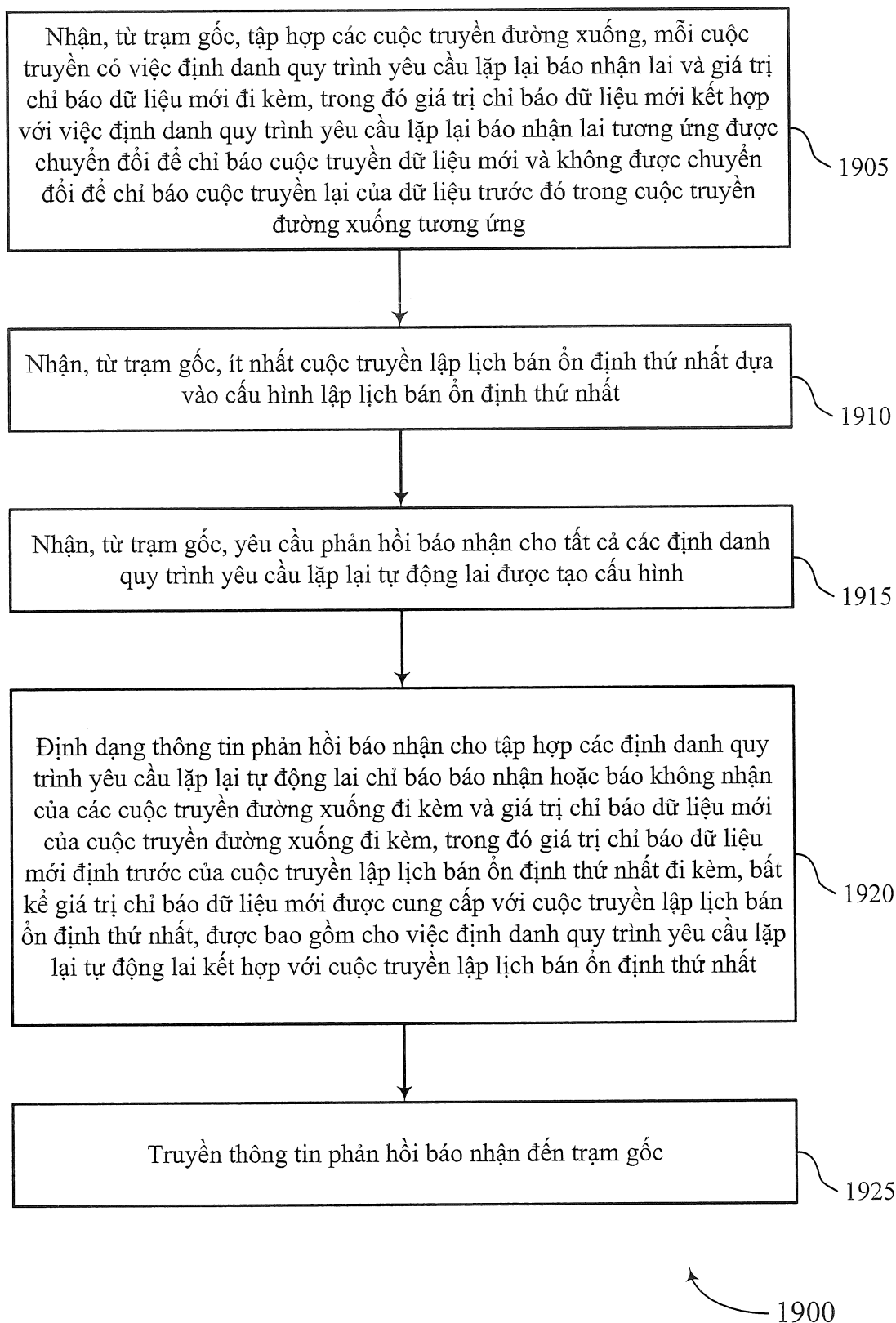


Fig.19

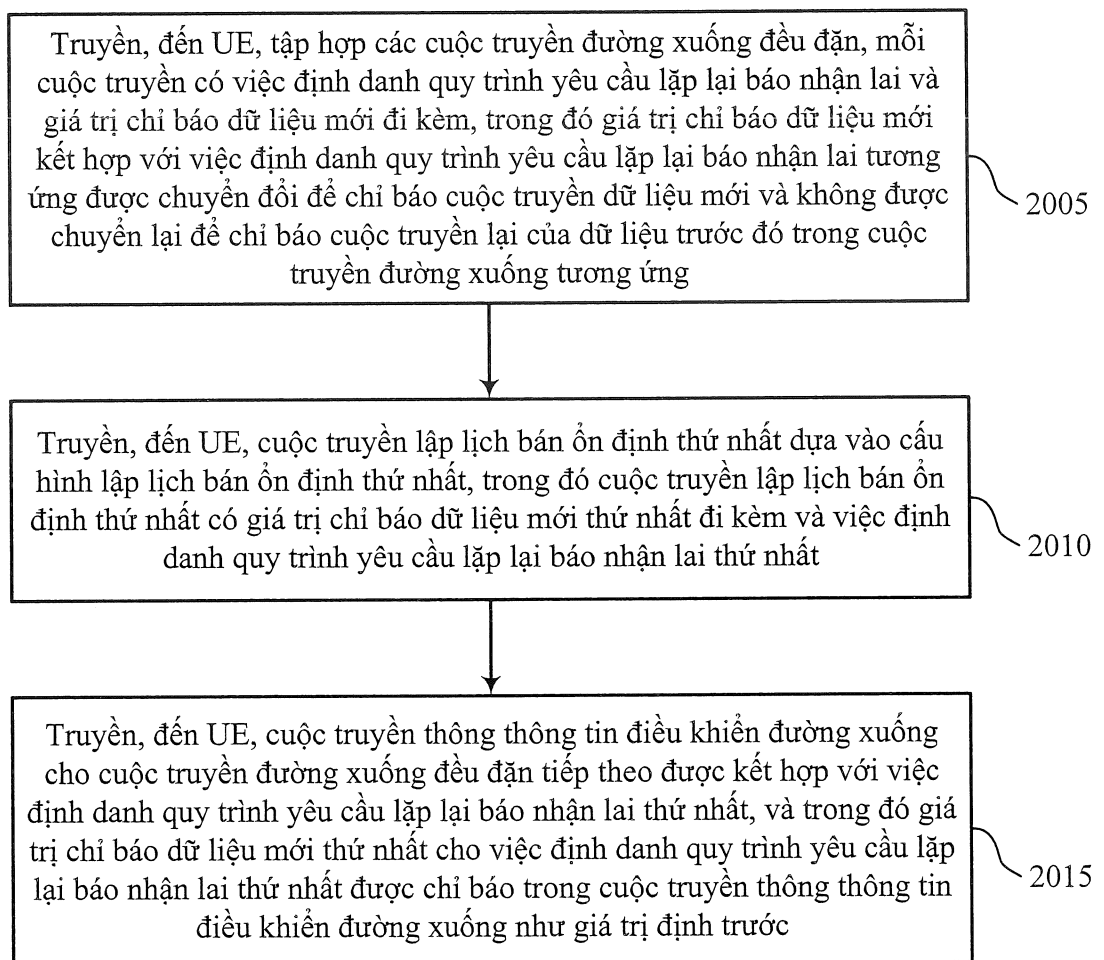


Fig.20