



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0049300

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

(13) B

(21) 1-2021-07126

(22) 19/03/2020

(86) PCT/US2020/023642 19/03/2020

(87) WO2020/231515 A1 19/11/2020

(30) 201941019598 16/05/2019 IN; 16/822,721 18/03/2020 US

(45) 25/07/2025 448

(43) 25/02/2022 407A

(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); GAAL, Peter (US).

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

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

(21) 1-2021-07126

(57) Sáng chế đề cập đến các phương pháp, hệ thống và thiết bị để truyền thông không dây cung cấp báo cáo phản hồi báo nhận (acknowledgment - ACK) nhóm hoặc đơn lẻ, trong đó phản hồi cho một số cuộc truyền đường xuống khác nhau có thể được cung cấp bởi thiết bị người dùng (user equipment - UE) đến trạm gốc. Trạm gốc có thể khởi tạo báo cáo phản hồi đơn lẻ bao gồm ít hơn tất cả phản hồi ACK khả dụng tại UE để đưa vào báo cáo. Phản hồi ACK có thể bao gồm chỉ báo báo nhận (ACK) hoặc báo không nhận (NACK) cùng với thông tin liên quan đến bộ chỉ báo dữ liệu liên quan tới cuộc truyền đường xuống. Trong một số trường hợp, các báo cáo phản hồi ACK thông thường và các báo cáo phản hồi đơn lẻ có thể được ghép kênh và được truyền bởi UE. Ngoài ra, cuộc truyền đường xuống cuối cùng cần được bao gồm trong báo cáo phản hồi đơn lẻ có thể được xác định dựa vào thời gian nhận thông tin lập lịch hoặc đồng thời gian phản hồi ACK.

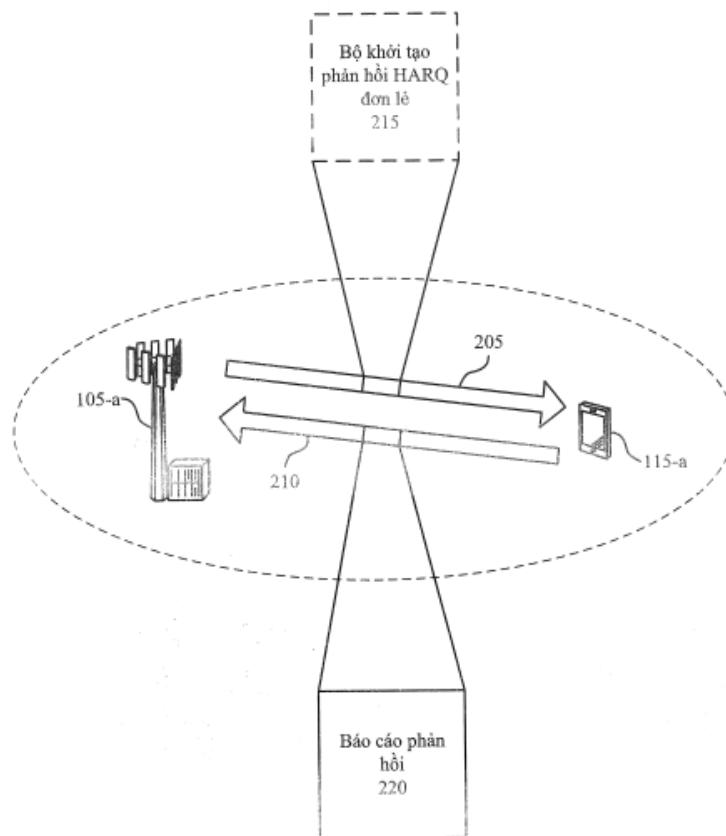


FIG. 2

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập chung đến truyền thông không dây, và cụ thể hơn là các kỹ thuật phản hồi báo nhận trong phổ tần số vô tuyến dùng chung.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

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

tần số vô tuyến dùng chung hoặc được miễn cấp phép (ví dụ, NR được miễn cấp phép), một hoặc nhiều bản tin đường xuống có thể không được nhận một cách chính xác (ví dụ, do nút gây nhiễu ẩn) và thiết bị không dây có thể không cung cấp phản hồi ACK dựa vào tất cả bản tin điều khiển đường xuống. Ngoài ra, trong một số trường hợp thiết bị không dây (ví dụ, UE) có thể không có khả năng truyền phản hồi ACK khi môi trường bị chiếm bởi cái khác được truyền (ví dụ, khi thủ tục nghe trước khi nói (listen-before-talk - LBT) thất bại). Do đó, xuất hiện mong muốn về các kỹ thuật để nâng cao hiệu suất của hệ thống trong các trường hợp mà một hoặc nhiều cuộc truyền có thể không được truyền hoặc 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 các kỹ thuật phản hồi báo nhận trong phổ tần số vô tuyến dùng chung. Theo nhiều khía cạnh, các kỹ thuật được mô tả đề xuất báo cáo phản hồi báo nhận (acknowledgment - ACK) (ví dụ, phản hồi yêu cầu lặp tự động lai (hybrid automatic repeat request - HARQ)) nhóm hoặc đơn lẻ, trong đó phản hồi cho một số cuộc truyền đường xuống khác nhau có thể được thiết bị người dùng (user equipment - UE) cung cấp cho trạm gốc. Trong một số trường hợp, trạm gốc có thể khởi tạo báo cáo phản hồi đơn lẻ bao gồm ít hơn tất cả phản hồi ACK khả dụng tại UE để đưa vào báo cáo. Ví dụ, phản hồi ACK liên quan tới một sóng mang thành phần (component carrier - CC) cụ thể trong tập hợp các CC có thể được yêu cầu bởi trạm gốc và được truyền bởi UE. Trong một số trường hợp, để bổ sung hoặc thay thế, phản hồi ACK có thể bao gồm chỉ báo ACK, báo không nhận (negative acknowledgement - NACK) có thể được cung cấp cùng với thông tin liên quan đến bộ chỉ báo dữ liệu mới (new data indicator - NDI) liên quan tới cuộc truyền đường xuống phản hồi được cung cấp cho nó. Trong một số trường hợp, để bổ sung hoặc thay thế, các báo cáo phản hồi thông thường và các báo cáo phản hồi đơn lẻ có thể được ghép kênh bởi UE và được truyền đến trạm gốc. Ngoài ra, trong một số trường hợp, cuộc truyền đường xuống cuối cùng cần được bao gồm trong báo cáo phản hồi đơn lẻ có thể được xác định dựa vào thời gian nhận thông tin lập lịch hoặc dòng thời gian phản hồi ACK. Cần lưu ý rằng nhiều phần tử khác nhau được mô tả chi tiết sau đây có thể được kết hợp giữa các yêu cầu bảo hộ độc lập được mô tả ở đây.

Sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông không dây tại UE. Phương pháp này có thể bao gồm bước xác định phản hồi HARQ cho tập hợp các cuộc truyền đường xuống từ trạm gốc, trong đó mỗi cuộc truyền đường xuống trong tập hợp các cuộc truyền đường xuống có bộ chỉ báo dữ liệu liên quan để chỉ báo cuộc truyền đường xuống bao gồm cuộc truyền ban đầu của dữ liệu đường xuống hay cuộc truyền lại của dữ liệu đường xuống được truyền trước đó, nhận, từ trạm gốc, thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo UE sẽ cung cấp báo cáo phản hồi đơn lẻ cho ít nhất một tập con cuộc truyền đường xuống, nhận dạng, đối với mỗi cuộc truyền đường xuống trong ít nhất một tập con cuộc truyền đường xuống, phản hồi HARQ liên quan bao gồm chỉ báo báo nhận/báo không nhận và bộ chỉ báo dữ liệu liên quan, trong đó bộ chỉ báo dữ liệu mặc định được nhận dạng là bộ chỉ báo dữ liệu liên quan cho một hoặc nhiều cuộc truyền đường xuống khi không có thông tin lập lịch cho thông tin nhận dạng quy trình HARQ của một hoặc nhiều cuộc truyền đường xuống, và truyền, đến trạm gốc, báo cáo phản hồi đơn lẻ bao gồm phản hồi HARQ cho ít nhất một tập con cuộc truyền đường xuống.

Sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông không dây tại UE. Thiết bị 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 được thực thi bởi bộ xử lý để khiến cho thiết bị xác định phản hồi HARQ cho tập hợp các cuộc truyền đường xuống từ trạm gốc, trong đó mỗi cuộc truyền đường xuống trong tập hợp các cuộc truyền đường xuống có bộ chỉ báo dữ liệu liên quan để chỉ báo cuộc truyền đường xuống bao gồm cuộc truyền ban đầu của dữ liệu đường xuống hay cuộc truyền lại của dữ liệu đường xuống được truyền trước đó, nhận, từ trạm gốc, thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo UE sẽ cung cấp báo cáo phản hồi đơn lẻ cho ít nhất một tập con cuộc truyền đường xuống, nhận dạng, đối với mỗi cuộc truyền đường xuống trong ít nhất một tập con cuộc truyền đường xuống, phản hồi HARQ liên quan bao gồm chỉ báo báo nhận/báo không nhận và bộ chỉ báo dữ liệu liên quan, trong đó bộ chỉ báo dữ liệu mặc định được nhận dạng là bộ chỉ báo dữ liệu liên quan cho một hoặc nhiều cuộc truyền đường xuống khi không có thông tin lập lịch cho thông tin nhận dạng quy trình HARQ của một hoặc nhiều cuộc truyền đường xuống, và truyền, đến trạm gốc, báo cáo phản hồi đơn lẻ bao gồm phản hồi HARQ cho ít nhất một tập con cuộc truyền đường xuống.

Sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông không dây khác tại UE. Thiết bị có thể bao gồm phương tiện xác định phản hồi HARQ cho tập hợp các cuộc truyền đường xuống từ trạm gốc, trong đó mỗi cuộc truyền đường xuống trong tập hợp các cuộc truyền đường xuống có bộ chỉ báo dữ liệu liên quan để chỉ báo cuộc truyền đường xuống bao gồm cuộc truyền ban đầu của dữ liệu đường xuống hay cuộc truyền lại của dữ liệu đường xuống được truyền trước đó, nhận, từ trạm gốc, thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo UE sẽ cung cấp báo cáo phản hồi đơn lẻ cho ít nhất một tập con cuộc truyền đường xuống, nhận dạng, đối với mỗi cuộc truyền đường xuống trong ít nhất một tập con cuộc truyền đường xuống, phản hồi HARQ liên quan bao gồm chỉ báo báo nhận/báo không nhận và bộ chỉ báo dữ liệu liên quan, trong đó bộ chỉ báo dữ liệu mặc định được nhận dạng là bộ chỉ báo dữ liệu liên quan cho một hoặc nhiều cuộc truyền đường xuống khi không có thông tin lập lịch cho thông tin nhận dạng quy trình HARQ của một hoặc nhiều cuộc truyền đường xuống, và truyền, đến trạm gốc, báo cáo phản hồi đơn lẻ bao gồm phản hồi HARQ cho ít nhất một tập con cuộc truyền đường xuống.

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 xác định phản hồi HARQ cho tập hợp các cuộc truyền đường xuống từ trạm gốc, trong đó mỗi cuộc truyền đường xuống trong tập hợp các cuộc truyền đường xuống có bộ chỉ báo dữ liệu liên quan để chỉ báo cuộc truyền đường xuống bao gồm cuộc truyền ban đầu của dữ liệu đường xuống hay cuộc truyền lại của dữ liệu đường xuống được truyền trước đó, nhận, từ trạm gốc, thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo UE sẽ cung cấp báo cáo phản hồi đơn lẻ cho ít nhất một tập con cuộc truyền đường xuống, nhận dạng, đối với mỗi cuộc truyền đường xuống trong ít nhất một tập con cuộc truyền đường xuống, phản hồi HARQ liên quan bao gồm chỉ báo báo nhận/báo không nhận và bộ chỉ báo dữ liệu liên quan, trong đó bộ chỉ báo dữ liệu mặc định được nhận dạng là bộ chỉ báo dữ liệu liên quan cho một hoặc nhiều cuộc truyền đường xuống khi không có thông tin lập lịch cho thông tin nhận dạng quy trình HARQ của một hoặc nhiều cuộc truyền đường xuống, và truyền, đến trạm gốc, báo cáo phản hồi đơn lẻ bao gồm phản hồi HARQ cho ít nhất một tập con cuộc truyền đường xuống.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, việc truyền có thể bao gồm các hoạt động, dấu hiệu,

phương tiện hoặc lệnh để chỉ truyền báo cáo phản hồi đơn lẻ cùng với cuộc truyền đường lên đến trạm gốc. Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, báo cáo phản hồi đơn lẻ bao gồm một hoặc nhiều trong số chỉ báo báo nhận (ACK), chỉ báo báo không nhận (NACK), bộ chỉ báo dữ liệu, hoặc các tổ hợp của chúng, mỗi loại có thể liên quan tới nhận dạng (identification - ID) quy trình HARQ tương ứng cho cuộc truyền đường xuống trong tập hợp các cuộc truyền đường xuống. Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, bộ chỉ báo dữ liệu có thể là bộ chỉ báo dữ liệu mới (NDI) được bao gồm trong báo cáo phản hồi đơn lẻ dựa vào cấu hình để bao gồm thông tin NDI cùng với phản hồi HARQ.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, tập hợp các cuộc truyền đường xuống bao gồm tập hợp các cuộc truyền đường xuống mà mỗi cuộc truyền có thể liên quan tới thông tin nhận dạng quy trình HARQ khác nhau.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, báo cáo phản hồi đơn lẻ cung cấp phản hồi HARQ cho mỗi trong số tập hợp các ID quy trình HARQ, và trong đó phản hồi HARQ liên quan tới một hoặc nhiều trong số tập hợp các khối truyền tải, tập hợp các sóng mang thành phần, tập hợp các nhóm khối mã, hoặc các tổ hợp bất kỳ của chúng.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, việc nhận dạng phản hồi HARQ liên quan có thể bao gồm các hoạt động, dấu hiệu, phương tiện hoặc lệnh để nhận dạng bảng mã liên quan tới phản hồi báo nhận cho tập hợp các thông tin nhận dạng quy trình phản hồi cần được báo cáo trong báo cáo phản hồi đơn lẻ. Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, cuộc truyền đường xuống muộn nhất trong tập hợp các cuộc truyền đường xuống cần được bao gồm trong báo cáo phản hồi đơn lẻ có thể được xác định dựa vào việc định thời của thông tin điều khiển đường xuống lập lịch cho tập hợp các cuộc truyền đường xuống, cuộc truyền đường xuống muộn nhất đáp ứng điều kiện dòng thời gian phản hồi, hoặc các tổ hợp bất kỳ của chúng.

Sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông không dây tại trạm gốc. Phương pháp này có thể bao gồm bước tạo cấu hình cho UE để báo cáo phản hồi HARQ chỉ báo việc nhận thành công hay không thành công của một hoặc nhiều cuộc truyền đường xuống tại UE, trong đó mỗi cuộc truyền đường xuống có bộ chỉ báo dữ liệu liên quan để chỉ báo cuộc truyền đường xuống bao gồm cuộc truyền ban đầu của dữ liệu đường xuống hay cuộc truyền lại của dữ liệu đường xuống được truyền trước đó, và trong đó phản hồi HARQ chỉ báo báo nhận/báo không nhận và bộ chỉ báo dữ liệu cho mỗi trong số một hoặc nhiều cuộc truyền đường xuống, truyền tập hợp các cuộc truyền đường xuống đến UE, truyền, đến UE, thông tin điều khiển đường xuống để chỉ báo UE sẽ cung cấp báo cáo phản hồi đơn lẻ cho ít nhất một hoặc nhiều cuộc truyền đường xuống, và nhận, từ UE, báo cáo phản hồi đơn lẻ chỉ báo phản hồi HARQ cho mỗi trong số một hoặc nhiều cuộc truyền đường xuống, trong đó bộ chỉ báo dữ liệu mặc định được bao gồm cùng với phản hồi HARQ cho một hoặc nhiều cuộc truyền đường xuống khi không có thông tin lập lịch cho thông tin nhận dạng quy trình HARQ của một hoặc nhiều trong số các cuộc truyền đường xuống.

Sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông không dây tại trạm gốc. Thiết bị 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 thiết bị tạo cấu hình cho UE để báo cáo phản hồi HARQ chỉ báo việc nhận thành công hay không thành công của một hoặc nhiều cuộc truyền đường xuống tại UE, trong đó mỗi cuộc truyền đường xuống có bộ chỉ báo dữ liệu liên quan để chỉ báo cuộc truyền đường xuống bao gồm cuộc truyền ban đầu của dữ liệu đường xuống hay cuộc truyền lại của dữ liệu đường xuống được truyền trước đó, và trong đó phản hồi HARQ chỉ báo báo nhận/báo không nhận và bộ chỉ báo dữ liệu cho mỗi trong số một hoặc nhiều cuộc truyền đường xuống, truyền tập hợp các cuộc truyền đường xuống đến UE, truyền, đến UE, thông tin điều khiển đường xuống để chỉ báo UE sẽ cung cấp báo cáo phản hồi đơn lẻ cho ít nhất một hoặc nhiều cuộc truyền đường xuống, và nhận, từ UE, báo cáo phản hồi đơn lẻ chỉ báo phản hồi HARQ cho mỗi trong số một hoặc nhiều cuộc truyền đường xuống, trong đó bộ chỉ báo dữ liệu mặc định được bao gồm cùng với phản hồi HARQ cho một hoặc nhiều cuộc truyền đường xuống khi không có thông tin lập lịch cho thông tin nhận dạng quy trình HARQ của một hoặc nhiều trong số các cuộc truyền đường xuống.

Sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông không dây khác tại trạm gốc. Thiết bị này có thể bao gồm phương tiện tạo cấu hình cho UE để báo cáo phản hồi HARQ chỉ báo việc nhận thành công hay không thành công của một hoặc nhiều cuộc truyền đường xuống tại UE, trong đó mỗi cuộc truyền đường xuống có bộ chỉ báo dữ liệu liên quan chỉ báo cuộc truyền đường xuống bao gồm cuộc truyền ban đầu của dữ liệu đường xuống hay cuộc truyền lại của dữ liệu đường xuống được truyền trước đó, và trong đó phản hồi HARQ chỉ báo báo nhận/báo không nhận và bộ chỉ báo dữ liệu cho mỗi trong số một hoặc nhiều cuộc truyền đường xuống, truyền tập hợp các cuộc truyền đường xuống đến UE, truyền, đến UE, thông tin điều khiển đường xuống để chỉ báo UE sẽ cung cấp báo cáo phản hồi đơn lẻ cho ít nhất một hoặc nhiều cuộc truyền đường xuống, và nhận, từ UE, báo cáo phản hồi đơn lẻ chỉ báo phản hồi HARQ cho mỗi trong số một hoặc nhiều cuộc truyền đường xuống, trong đó bộ chỉ báo dữ liệu mặc định được bao gồm cùng với phản hồi HARQ cho một hoặc nhiều cuộc truyền đường xuống khi không có thông tin lập lịch cho thông tin nhận dạng quy trình HARQ của một hoặc nhiều trong số các cuộc truyền đường xuống.

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 tạo cấu hình cho UE để báo cáo phản hồi HARQ chỉ báo việc nhận thành công hay không thành công của một hoặc nhiều cuộc truyền đường xuống tại UE, trong đó mỗi cuộc truyền đường xuống có bộ chỉ báo dữ liệu liên quan chỉ báo cuộc truyền đường xuống bao gồm cuộc truyền ban đầu của dữ liệu đường xuống hay cuộc truyền lại của dữ liệu đường xuống được truyền trước đó, và trong đó phản hồi HARQ chỉ báo báo nhận/báo không nhận và bộ chỉ báo dữ liệu cho mỗi trong số một hoặc nhiều cuộc truyền đường xuống, truyền tập hợp các cuộc truyền đường xuống đến UE, truyền, đến UE, thông tin điều khiển đường xuống để chỉ báo UE sẽ cung cấp báo cáo phản hồi đơn lẻ cho ít nhất một hoặc nhiều cuộc truyền đường xuống, và nhận, từ UE, báo cáo phản hồi đơn lẻ chỉ báo phản hồi HARQ cho mỗi trong số một hoặc nhiều cuộc truyền đường xuống, trong đó bộ chỉ báo dữ liệu mặc định được bao gồm cùng với phản hồi HARQ cho một hoặc nhiều cuộc truyền đường xuống khi không có thông tin lập lịch cho thông tin nhận dạng quy trình HARQ của một hoặc nhiều trong số các cuộc truyền đường xuống.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, báo cáo phản hồi đơn lẻ có thể được truyền cùng với cuộc truyền đường lên của UE, và trong đó chỉ báo cáo phản hồi đơn lẻ được tạo cùng với cuộc truyền đường lên bất kể đồng thời gian báo cáo HARQ của một hoặc nhiều loại phản hồi HARQ khác có tương ứng với việc định thời của cuộc truyền đường lên hay không. Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, báo cáo phản hồi đơn lẻ bao gồm một hoặc nhiều trong số chỉ báo báo nhận (ACK), chỉ báo báo không nhận (NACK), bộ chỉ báo dữ liệu, hoặc các tổ hợp của chúng, mỗi loại có thể liên quan tới nhận dạng (identification - ID) quy trình HARQ tương ứng cho cuộc truyền đường xuống trong tập hợp các cuộc truyền đường xuống. Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, bộ chỉ báo dữ liệu có thể là bộ chỉ báo dữ liệu mới (NDI).

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, tập hợp các cuộc truyền đường xuống bao gồm tập hợp các cuộc truyền đường xuống mà mỗi cuộc truyền liên quan tới ID quy trình HARQ khác nhau. Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, báo cáo phản hồi đơn lẻ cung cấp phản hồi HARQ cho mỗi trong số tập hợp các ID quy trình HARQ, và trong đó phản hồi HARQ liên quan tới một hoặc nhiều trong số tập hợp các khối truyền tải, tập hợp các sóng mang thành phần, tập hợp các nhóm khối mã, hoặc các tổ hợp bất kỳ của chúng.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, bộ chỉ báo dữ liệu mặc định có thể được báo cáo bởi UE cho thông tin nhận dạng quy trình phản hồi thứ nhất, trong đó UE không nhận được thông tin lập lịch cho nó, thông tin lập lịch này chỉ báo thông tin nhận dạng quy trình phản hồi thứ nhất sẽ được sử dụng để chỉ báo phản hồi cho một trong số tập con cuộc truyền đường xuống. Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, bộ chỉ báo dữ liệu mặc định có thể được áp dụng tại bộ giải mã cực dưới dạng bit cố định để hỗ trợ giải mã báo cáo phản hồi khi thông tin lập lịch chỉ báo thông tin nhận dạng quy trình phản hồi thứ nhất không được truyền đến UE.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, cuộc truyền đường xuống muộn nhất trong tập hợp các cuộc truyền đường xuống cần được bao gồm trong báo cáo phản hồi đơn lẻ có thể được xác định dựa vào việc định thời của thông tin điều khiển đường xuống lập lịch cho tập hợp các cuộc truyền đường xuống, cuộc truyền đường xuống muộn nhất đáp ứng điều kiện dòng thời gian phản hồi, hoặc các tổ hợp bất kỳ của chúng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 minh họa ví dụ về hệ thống truyền thông không dây hỗ trợ các kỹ thuật phản hồi báo nhận trong phổ tần số vô tuyến dùng chung theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.2 minh họa ví dụ về một phần của hệ thống truyền thông không dây hỗ trợ các kỹ thuật phản hồi báo nhận trong phổ tần số vô tuyến dùng chung theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.3 minh họa ví dụ về phản hồi các dòng thời gian ACK hỗ trợ các kỹ thuật phản hồi báo nhận trong phổ tần số vô tuyến dùng chung theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.4 minh họa ví dụ về thông tin phản hồi hỗ trợ các kỹ thuật phản hồi báo nhận trong phổ tần số vô tuyến dùng chung theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.5 minh họa ví dụ về các báo cáo phản hồi được ghép kênh hỗ trợ các kỹ thuật phản hồi báo nhận trong phổ tần số vô tuyến dùng chung theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.6 minh họa ví dụ về định thời phản hồi hỗ trợ các kỹ thuật phản hồi báo nhận trong phổ tần số vô tuyến dùng chung theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.7 minh họa ví dụ về định thời phản hồi hỗ trợ các kỹ thuật phản hồi báo nhận trong phổ tần số vô tuyến dùng chung theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.8 và Fig.9 thể hiện các sơ đồ khối về thiết bị hỗ trợ các kỹ thuật phản hồi báo nhận trong phổ tần số vô tuyến dùng chung theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.10 thể hiện sơ đồ khối về bộ quản lý truyền thông hỗ trợ các kỹ thuật phản hồi báo nhận trong phổ tần số vô tuyến dùng chung theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.11 thể hiện sơ đồ về hệ thống bao gồm thiết bị hỗ trợ các kỹ thuật phản hồi báo nhận trong phổ tần số vô tuyến dùng chung theo các khía cạnh của sáng chế.

Các Fig.12 và Fig.13 thể hiện các sơ đồ khối về thiết bị hỗ trợ các kỹ thuật phản hồi báo nhận trong phổ tần số vô tuyến dùng chung theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.14 thể hiện sơ đồ khối về bộ quản lý truyền thông hỗ trợ các kỹ thuật phản hồi báo nhận trong phổ tần số vô tuyến dùng chung theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.15 thể hiện sơ đồ về hệ thống bao gồm thiết bị hỗ trợ các kỹ thuật phản hồi báo nhận trong phổ tần số vô tuyến dùng chung theo các khía cạnh của sáng chế.

Các Fig.16 đến Fig.23 thể hiện lưu đồ minh họa các phương pháp hỗ trợ các kỹ thuật phản hồi báo nhận trong phổ tần số vô tuyến dùng chung 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 cơ cấu được cải thiện để tạo điều kiện cho việc phản hồi cho các cuộc truyền hoặc cuộc truyền lại, chẳng hạn như các báo cáo phản hồi báo nhận/báo không nhận (ACK/NACK) yêu cầu lặp tự động lại (HARQ). Trong một số ví dụ, các kỹ thuật được mô tả ở đây cho phép báo cáo phản hồi HARQ nhóm hoặc đơn lẻ có hiệu quả, trong đó phản hồi cho một số cuộc truyền đường xuống khác nhau có thể được cung cấp bởi thiết bị người dùng (UE) đến trạm gốc trong hệ thống truyền thông không dây.

Trong một số trường hợp, hệ thống truyền thông không dây còn có thể hỗ trợ truyền thông trong phổ được miễn cấp phép (ví dụ, băng phổ tần số vô tuyến dùng chung), phổ được cấp phép, hoặc sự kết hợp giữa phổ được cấp phép và phổ được miễn cấp phép. Trong các hệ thống này, một hoặc nhiều cuộc truyền có thể không được nhận thành công do nhiễu từ nút ẩn, hoặc có thể không được truyền do thủ tục LBT thất bại. Theo đó, phản hồi HARQ có thể không bao gồm phản hồi cho một hoặc nhiều trong số các ID quy trình HARQ bị thiếu (ví dụ, do nhiễu, thủ tục LBT thất bại, v.v.). Các báo cáo phản hồi HARQ đơn lẻ hoặc nhóm có thể được sử dụng trong các trường hợp này, cho phép UE truyền phản hồi cho tất cả các quy trình HARQ được tạo cấu hình tại UE. Trạm gốc có thể khởi tạo phản hồi HARQ đơn lẻ trong bản tin đường xuống (ví dụ, cấp phép

đường xuống hoặc đường lên), trong bản tin đường xuống riêng (ví dụ, DCI riêng), hoặc trong DNI nhóm chung được cung cấp cho một số UE. Nếu phản hồi HARQ cho một ID quy trình HARQ cụ thể sẵn sàng khi khởi tạo được nhận, UE có thể truyền phản hồi HARQ thích hợp dựa vào các kết quả giải mã. Thay vào đó, nếu phản hồi HARQ cho một ID quy trình HARQ cụ thể không sẵn sàng khi khởi tạo được nhận (ví dụ, dựa vào dòng thời gian phản hồi liên quan), UE có thể truyền giá trị trước đó hoặc giá trị mặc định (ví dụ, NACK) cho quy trình HARQ cụ thể.

Trong một số trường hợp, trạm gốc có thể khởi tạo báo cáo phản hồi đơn lẻ bao gồm tập con gồm ít hơn tất cả phản hồi HARQ khả dụng tại UE để đưa vào báo cáo. Ví dụ, phản hồi HARQ liên quan tới một sóng mang thành phần (CC) cụ thể trong tập hợp các CC có thể được yêu cầu bởi trạm gốc và được truyền bởi UE. Trong một số trường hợp, tập con phản hồi HARQ có thể liên quan tới khối truyền tải, một hoặc nhiều ID quy trình HARQ, một hoặc nhiều nhóm khối mã (code block group - CBG), tình trạng bộ chỉ báo dữ liệu mới (NDI) cụ thể, một hoặc nhiều CC, hoặc các tổ hợp của chúng. Trạm gốc có thể chỉ báo tập con phản hồi HARQ trong thông tin điều khiển đường xuống (DCI) được truyền để khởi tạo UE để truyền phản hồi đơn lẻ. Trong một số trường hợp, việc báo hiệu trong DCI có thể rõ ràng (ví dụ, trong một hoặc nhiều trường thông tin DCI) hoặc có thể ngầm định (ví dụ, dựa vào CC truyền DCI hoặc CC được lập lịch bởi DCI). Các kỹ thuật có thể cho phép sử dụng các tài nguyên hiệu quả hơn bằng cách giảm lượng dữ liệu được truyền trong các báo cáo phản hồi HARQ đơn lẻ (ví dụ, phản hồi HARQ chỉ dành cho CC nào nhận nhiều hoặc không thực hiện được thủ tục LBT).

Trong một số trường hợp, phản hồi HARQ có thể bao gồm chỉ báo ACK hoặc NACK có thể được cung cấp cùng với thông tin liên quan đến NDI liên quan tới cuộc truyền đường xuống mà phản hồi được cung cấp cho nó. Trong một số trường hợp, chỉ báo ba trạng thái có thể được sử dụng để chỉ báo, cho một ID HARQ cụ thể, ACK cho NDI thứ nhất, ACK cho NDI thứ hai hoặc NACK. Trong một số trường hợp, trạm gốc có thể tạo cấu hình một hoặc nhiều bảng mã để cung cấp các chuỗi bit cho các tổ hợp khác nhau của các chỉ báo phản hồi cho mỗi ID HARQ. Các chỉ báo ba trạng thái như vậy có thể cho phép giảm chi phí qua cuộc truyền ít bit hơn. Ngoài ra, bằng cách cung cấp chỉ báo về NDI liên quan tới thông tin phản hồi có thể giảm sự không rõ ràng có thể phát sinh từ việc UE không nhận thông tin lập lịch có thể chỉ báo NDI khác.

Trong một số trường hợp, các báo cáo phản hồi thông thường và các báo cáo phản hồi đơn lẻ nhóm có thể được ghép kênh bởi UE và được truyền đến trạm gốc. Trong một số trường hợp, phản hồi được lập lịch thông thường (ví dụ, dựa vào các tài nguyên thông tin điều khiển đường lên định trước liên quan tới các cuộc truyền đường xuống được lập lịch đến UE) có thể được cung cấp, có thể được ghép nối với báo cáo đơn lẻ. Trong một số trường hợp, một hoặc nhiều cuộc truyền đường xuống có thể có phản hồi HARQ được báo cáo trong cả hai báo cáo (ví dụ, một ID HARQ có thể được báo cáo trong mỗi báo cáo phản hồi). Các kỹ thuật này có thể cung cấp tính ổn định liên quan đến kích thước và nội dung của mỗi báo cáo phản hồi HARQ.

Ngoài ra, trong một số trường hợp, cuộc truyền đường xuống cuối cùng cần được bao gồm trong báo cáo phản hồi đơn lẻ có thể được xác định dựa vào thời gian nhận thông tin lập lịch hoặc dòng thời gian phản hồi HARQ. Ví dụ, nếu cuộc truyền đường xuống thứ nhất có ID HARQ thứ nhất liên quan được truyền trước dòng thời gian phản hồi được dựa vào thời gian xử lý trước khi truyền báo cáo HARQ, nó sẽ được bao gồm trong báo cáo HARQ, và nếu cuộc truyền đường xuống thứ hai có ID HARQ thứ hai liên quan được truyền sau dòng thời gian phản hồi, nó sẽ không được bao gồm trong báo cáo HARQ. Việc xác định dựa vào dòng thời gian như vậy để bao gồm thông tin phản hồi trong báo cáo phản hồi có thể cung cấp các quy định đã được xác định để bao gồm phản hồi HARQ nhất định trong báo cáo phản hồi và có thể giảm tính không rõ ràng trong các thông tin mong muốn trong các báo cáo này. Cần lưu ý rằng các kỹ thuật khác nhau được mô tả chi tiết ở đây có thể được triển khai cùng với các kỹ thuật khác đã được bộc lộ, hoặc độc lập với các kỹ thuật khác đã được mô tả.

Các khía cạnh của sáng chế được mô tả ban đầu trong ngữ cảnh của hệ thống truyền thông không dây. Sau đây, các khía cạnh bổ sung của sáng chế được mô tả về các sơ đồ phản hồi ACK nhóm hoặc đơn lẻ. Các khía cạnh của sáng chế còn được thể hiện và mô tả dựa trên các sơ đồ thiết bị, sơ đồ hệ thống và lưu đồ liên quan đến các kỹ thuật phản hồi báo nhận trong phổ tần số vô tuyến dùng chung.

Fig.1 minh họa ví dụ về hệ thống truyền thông không dây 100 hỗ trợ các kỹ thuật phản hồi báo nhận trong phổ tần số vô tuyến dùng chung 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 tiên tiến (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, nền tảng cốt lõi), truyền thông độ trễ thấp, hoặc truyền thông với các thiết bị giá thành thấp và ít phức tạp.

Các trạm gốc 105 có thể truyền thông không dây với các UE 115 qua một hoặc nhiều anten 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 kỹ thuật này gọi là trạm thu phát sóng cơ sở, 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 thích hợp khác. Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể bao gồm các trạm gốc 105 thuộc các loại khác nhau (ví dụ, trạm gốc ô macro hoặc trạm gốc ô nhỏ). Các UE 115 mô tả trong bản mô tả này có thể có khả năng truyền thông với các loại trạm gốc 105 khác nhau và thiết bị mạng bao gồm 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 một vùng phủ sóng địa lý 110 cụ thể trong đó các cuộc truyền với các UE 115 khác nhau được hỗ trợ. Mỗi trạm gốc 105 có thể cung cấp vùng phủ sóng truyền thông cho vùng phủ sóng địa lý 110 tương ứng thông qua các liên kết truyền thông 125, và các liên kết truyền thông 125 giữa trạm gốc 105 và UE 115 có thể sử dụng một hoặc nhiều sóng mang. Liên kết truyền thông 125 thể hiện trong hệ thống truyền thông không dây 100 có thể bao gồm các cuộc truyền đường lên từ UE 115 đến trạm gốc 105, hoặc các cuộc truyền đường xuống, từ trạm gốc 105 đến UE 115. Các cuộc truyền đường xuống cũng có thể được gọi là các cuộc truyền liên kết xuôi, còn các cuộc truyền đường lên cũng có thể được gọi là các cuộc truyền liên kết ngược.

Vùng phủ sóng địa lý 110 cho trạm gốc 105 có thể được chia thành các sector tạo thành một phần của vùng phủ sóng địa lý 110, và mỗi sector có thể được kết hợp với ô. Ví dụ, mỗi trạm gốc 105 có thể cung cấp vùng phủ sóng truyền thông cho ô macro, ô nhỏ, điểm truy cập chia sẻ, hoặc các loại ô khác, hoặc các kết hợp khác nhau của chúng.

Trong một số ví dụ, trạm gốc 105 có thể di động và do đó cung cấp phủ sóng truyền thông cho vùng phủ sóng địa lý 110 di động. Trong một số ví dụ, các vùng phủ sóng địa lý 110 khác nhau kết hợp với các công nghệ khác nhau có thể chồng lấn, và các vùng phủ sóng địa lý 110 chồng lấn kết hợp với các công nghệ khác nhau có thể được hỗ trợ bởi cùng một trạm gốc 105 hoặc bởi các trạm gốc 105 khác nhau. Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể bao gồm, ví dụ, mạng LTE/LTE-A/LTE-A Pro hoặc NR không đồng nhất trong đó các loại trạm gốc 105 khác nhau cung cấp vùng phủ sóng cho một số vùng phủ sóng địa lý 110 khác nhau.

Thuật ngữ “ô” chỉ thực thể truyền thông logic dùng để truyền thông với trạm gốc 105 (ví dụ qua sóng mang), và có thể được kết hợp với mã định danh để phân biệt các ô lân cận (ví dụ, mã định danh ô vật lý (physical cell identifier - PCI), 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 kết nối băng hẹp (narrowband Internet-of-Things - NB-IoT), băng rộng di động nâng cao (enhanced mobile broadband - eMBB), hoặc giao thức khác) mà có thể cung cấp quyền truy cập cho các loại thiết bị khác nhau. Trong một số trường hợp, thuật ngữ “ô” có thể chỉ một phần của vùng phủ sóng địa lý 110 (ví dụ, sector) mà thực thể logic hoạt động trên đó.

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

Một số UE 115, như các thiết bị MTC hoặc IoT, có thể là các thiết bị giá thành thấp hoặc ít phức tạp, và có thể cung cấp truyền thông tự động giữa các máy (tức là, qua truyền thông máy với máy (Machine-to-Machine - M2M)). 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 mà không cần sự can thiệp của con người. Trong một số ví dụ, truyền thông M2M hoặc MTC có thể bao gồm truyền thông từ các thiết bị mà tích hợp các bộ cảm biến hoặc dụng cụ đo để đo hoặc thu thông tin và chuyển tiếp thông tin đó đến máy chủ trung tâm hoặc chương trình ứng dụng mà có thể sử dụng thông tin hoặc biểu 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 thanh toán thương mại dựa trên giao dịch.

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

Trong một số trường hợp, UE 115 cũng có thể 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 đến thiết bị (device-to-device - D2D)). Một hoặc nhiều nhóm UE 115 sử dụng các truyền thông D2D có thể nằm trong vùng phủ sóng địa lý 110 của trạm gốc 105. Các UE 115 khác trong nhóm như vậy có thể nằm ngoài vùng phủ sóng địa lý 110 của trạm gốc 105, hoặc nói cách khác không có khả năng nhận các cuộc truyền từ trạm gốc 105. Trong một số trường hợp, các nhóm UE 115 truyền thông qua các truyền thông

D2D có thể sử dụng hệ thống một-nhiều (1:M) trong đó mỗi UE 115 truyền đến mọi UE 115 khác trong nhóm. Trong một số trường hợp, trạm gốc 105 hỗ trợ lập lịch tài nguyên để truyền thông D2D. Trong các trường hợp khác, các cuộc truyền D2D được thực hiện giữa các UE 115 mà không có 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 có chức năng xác nhận 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 (internet protocol - IP) của người dùng có thể được truyền qua cổng S-GW, chính cổng này có thể được nối với cổng P-GW. Cổng P-GW có thể thực hiện 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 tạo dòng 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 phụ 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 phối trên các thiết bị mạng khác nhau (ví dụ các đầu vô tuyến và các bộ điều khiển mạng truy cập) hoặc được hợp nhất thành một thiết bị mạng duy nhất (ví dụ trạm gốc 105).

Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể hoạt động bằng cách sử dụng một hoặc nhiều băng tần số, thông thường nằm trong phạm vi từ 300 megahertz (MHz) đến 300 gigahertz (GHz). Nói chung, vùng từ 300 MHz đến 3 GHz được biết đến là vùng tần số siêu cao (ultra-high frequency - UHF) hoặc băng tần deximet, vì các bước sóng có độ dài nằm trong khoảng từ xấp xỉ một deximet đến một mét. Các sóng UHF có thể bị chặn hoặc đổi hướng bởi các tòa nhà và các yếu tố môi trường. Tuy nhiên, sóng này có thể xuyên qua các cấu trúc đủ cho 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 băng tần số từ 3 GHz đến 30 GHz, còn được biết đến là băng 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 băng tần milimet. Trong một số ví dụ, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể hỗ trợ truyền thông sóng milimet (millimeter wave - mmW) giữa các UE 115 và các trạm gốc 105, và các anten EHF của các thiết bị tương ứng có thể thậm chí nhỏ hơn và được bố trí cách gần hơn so với các anten UHF. Trong một số trường hợp, hệ thống này có thể hỗ trợ sử dụng các mảng anten trong UE 115. Tuy nhiên, sự lan truyền các cuộc truyền EHF có thể bị suy yếu do khí quyển ngày càng lớn hơn và khoảng ngắn hơn so với các cuộc truyền SHF hoặc UHF. Các kỹ thuật bộc lộ ở đây có thể được sử dụng trên các cuộc truyền sử dụng một hoặc nhiều vùng tần số khác nhau, và việc sử

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

Trong một số ví dụ, trạm gốc 105 hoặc UE 115 có thể được trang bị nhiều anten, mà có thể được sử dụng để áp dụng các kỹ thuật như phân tập truyền, phân tập nhận, các cuộc truyền thông nhiều đầu vào nhiều đầu ra (multiple-input multiple-output - MIMO), hoặc điều hướng chùm sóng. Ví dụ, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể sử dụng sơ đồ truyền giữa thiết bị truyền (ví dụ, trạm gốc 105) và thiết bị nhận (ví dụ, UE 115), ở đó thiết bị truyền được trang bị nhiều anten và các thiết bị nhận được trang bị một hoặc nhiều anten. Truyền thông MIMO có thể sử dụng kỹ thuật lan truyền tín hiệu đa đường để tăng hiệu quả phổ bằng cách truyền hoặc nhận nhiều tín hiệu thông qua các lớp không gian khác nhau, mà có thể được gọi là ghép kênh không gian. Nhiều tín hiệu có thể, ví dụ, được truyền bởi thiết bị truyền thông qua các anten khác nhau hoặc các kết hợp khác nhau của các anten. Tương tự, nhiều tín hiệu có thể được thu bởi thiết bị thu thông qua các anten khác nhau hoặc các tổ hợp khác nhau của các anten. Mỗi trong số nhiều tín hiệu có thể được gọi là dòng không gian riêng, và có thể mang các bit liên quan đến cùng

dòng dữ liệu (ví dụ, cùng từ mã) hoặc các dòng dữ liệu khác nhau. Các lớp không gian khác nhau có thể được kết hợp với các cổng anten khác nhau 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, cũng có thể 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 anten (ví dụ, chùm truyền hoặc chùm nhận) dọc theo 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 sự giao thoa tăng cường trong khi các tín hiệu khác trải qua sự giao thoa triệt tiêu. Sự điều chỉnh các tín hiệu được truyền thông qua các phần tử anten có thể bao gồm thiết bị truyền hoặc thiết bị nhận bằng cách 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 liên quan tới 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 hướng khác nào đó).

Trong một ví dụ, trạm gốc 105 có thể sử dụng nhiều anten hoặc mảng anten để thực hiện các hoạt động điều hướng chùm sóng cho các cuộc truyền thông có hướng với UE 115. Ví dụ, một số tín hiệu (ví dụ các tín hiệu đồng bộ hóa, các tín hiệu tham chiếu, các tín hiệu chọn chùm, hoặc các tín hiệu điều khiển khác) có thể được truyền bởi trạm gốc 105 nhiều lần 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 cho cuộc truyền và/hoặc nhận tiếp theo bởi trạm gốc 105.

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 điều hướng chùm sóng truyền và nhận. 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 đến trạm gốc 105 có thể được bố trí ở các vị trí địa lý khác nhau. Trạm gốc 105 có thể có mảng anten với các hàng và cột của các cổng anten mà trạm gốc 105 có thể sử dụng để hỗ trợ việc điều hướng chùm sóng cuộc truyền thông với UE 115. Tương tự, UE 115 có thể có một hoặc nhiều mảng anten mà có thể hỗ trợ các hoạt động MIMO hoặc điều hướng chùm sóng khác nhau.

Trong một số trường hợp, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể là mạng dựa theo gói vận hành theo ngăn xếp giao thức chia lớp. Trong mặt phẳng người dùng, việc truyền thông tại kênh mạng hoặc lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (Packet Data Convergence Protocol - PDCP) có thể dựa trên 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 ưu tiên và ghép kênh các kênh logic thành các kênh truyền tải. Lớp MAC cũng có thể sử dụng yêu cầu lặp tự động lại (hybrid automatic repeat request - HARQ) để cung cấp cuộc truyền lại ở lớp MAC nhằm 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 trạm gốc 105 hoặc mạng lõi 130 hỗ trợ các kênh mạng 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.

Các khoảng thời gian trong LTE hoặc NR có thể được biểu thị ở dạng bội số của đơn vị thời gian cơ sở; mà có thể, ví dụ, dùng để chỉ khoảng thời gian lấy mẫu của $T_s = 1/30.720.000$ giây. Các khoảng cách thời gian của tài nguyên truyền thông có thể được tổ chức theo các khung vô tuyến mỗi khung có thời khoảng 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 chùm TTI được rút ngắn (shortened TTI - sTTI) hoặc trong các sóng mang thành phần đã chọn sử dụng các sTTI).

Trong một số hệ thống truyền thông không dây, khe có thể được chia tiếp thành nhiều khe nhỏ chứa một hoặc nhiều ký hiệu. Trong một số trường hợp, ký hiệu của khe nhỏ hoặc khe nhỏ có thể là đơn vị lập lịch nhỏ nhất. Mỗi ký hiệu có thể thay đổi 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 để truyền thông giữa UE 115 và trạm gốc 105.

Thuật ngữ “sóng mang” chỉ một tập hợp tài nguyên phổ tần số vô tuyến có cấu trúc lớp vật lý xác định để hỗ trợ các cuộc truyền thông trên liên kết truyền thông 125. Ví dụ, sóng mang của liên kết truyền thông 125 có thể bao gồm một phần của băng phổ tần số vô tuyến mà được hoạt động theo các kênh lớp vật lý dành cho công nghệ truy cập vô tuyến cho sẵn. Mỗi kênh lớp vật lý có thể mang dữ liệu người dùng, thông tin điều khiển hoặc 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 thông 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, 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, các cuộc truyền 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 tín 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 sự 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 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. Trong 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 trong một số ví dụ băng thông sóng mang có thể được gọi là “băng thông hệ thống” của sóng mang hoặc hệ thống truyền thông không dây 100. Ví dụ, băng thông sóng mang có thể là một trong các băng thông xác định trước cho các sóng mang của công nghệ truy cập vô tuyến cụ thể (ví dụ, 1,4, 3, 5, 10, 15, 20, 40, hoặc 80 MHz). Trong một số ví dụ, mỗi UE 115 được phục vụ có thể được tạo cấu hình để hoạt động trên các phần hoặc toàn bộ băng thông sóng mang. Trong các ví dụ khác, một số UE 115 có thể được tạo cấu hình để vận hành bằng cách sử dụng kiểu giao thức băng hẹp được kết hợp với phần hoặc phạm vi xác định trước (ví dụ, tập hợp các sóng mang con hoặc các RB) trong sóng mang (ví dụ, triển khai “trong băng” thuộc kiểu giao thức băng hẹp).

Trong các hệ thống sử dụng kỹ thuật MCM, phân 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 tỷ lệ nghịch với nhau. Số lượng bit được mang bởi mỗi phân tử tài nguyên có thể phụ thuộc vào sơ đồ điều chế (ví dụ, thứ tự của sơ đồ điều chế). Do đó, phân tử tài nguyên UE 115 thu 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 sự kết hợp của tài nguyên phổ tần số vô tuyến, tài nguyên thời gian, và tài nguyên không gian (ví dụ, các lớp không gian), và việc sử dụng nhiều lớp không gian có thể còn làm tăng tốc độ dữ liệu để truyền thông với UE 115.

Các thiết bị của hệ thống truyền thông không dây 100 (ví dụ, các trạm gốc 105 hoặc các UE 115) có thể có cấu hình phần cứng hỗ trợ các cuộc truyền thông qua băng thông sóng mang cụ thể, hoặc có thể tạo cấu hình được để hỗ trợ các cuộc truyền thông qua một trong tập hợp các băng thông sóng mang. Trong một số ví dụ, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể bao gồm các trạm gốc 105 và/hoặc các UE 115 có thể hỗ trợ các cuộc truyền đồng thời 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 mà có thể được gọi là cộng gộp sóng mang (carrier aggregation - CA) hoặc hoạt động nhiều sóng mang. UE 115 có thể được tạo cấu hình với nhiều 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, 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 như được mô tả ở đây là một kỹ thuật làm tăng khả năng để 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 tự động (automatic repeat request - ARQ)). HARQ có thể cải thiện thông lượng ở lớp MAC trong các điều kiện vô tuyến (ví

dụ, các điều kiện tín hiệu trên tap âm) kém. 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 khoảng thời gian khác nào đó. Trong một số trường hợp, phản hồi HARQ đơn lẻ có thể được kích hoạt, trong đó trạm gốc 105 có thể khởi tạo báo cáo HARQ đơn lẻ để nhắc UE 115 truyền phản hồi HARQ cho mỗi trong số các ID quy trình HARQ được tạo cấu hình của nó. Các kỹ thuật được mô tả ở đây cho phép báo cáo phản hồi HARQ đơn lẻ có hiệu quả, trong đó phản hồi cho một số cuộc truyền đường xuống khác nhau có thể được cung cấp bởi UE 115 đến trạm gốc 105.

Fig.2 minh họa ví dụ về hệ thống truyền thông không dây 200 hỗ trợ các kỹ thuật phản hồi báo nhận trong phổ tần số vô tuyến dùng chung 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 là ví dụ về các trạm gốc 105 và các UE 115 tương ứng như được mô tả dựa vào Fig.1.

Như được mô tả ở đây, trạm gốc 105-a và UE 115-a có thể truyền thông trong phổ được miễn cấp phép (ví dụ, băng tần phổ tần số vô tuyến dùng chung) và có thể sử dụng các kỹ thuật phản hồi HARQ để chỉ báo liệu dữ liệu đã được nhận chính xác tại UE 115-a hay chưa. 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 205. Theo đó, UE 115-a có thể truyền chỉ báo liệu một hoặc nhiều bản tin đường xuống đã được nhận và được giải mã chính xác trên các tài nguyên của sóng mang 210 hay chưa. Trong một số trường hợp, các sóng mang 205 và 210 có thể là sóng mang giống nhau. Trong một số trường hợp, các sóng mang 205 và 210 có thể là các sóng mang thành phần (CC), và một số CC khác nhau có thể được sử dụng cho các cuộc truyền thông giữa UE 115-a và trạm gốc 105-a. Trong ví dụ này, trạm gốc 105-a có thể truyền bộ khởi tạo phản hồi HARQ đơn lẻ 215 trên sóng mang 205, và UE 115-a đáp ứng với báo cáo phản hồi 220 trên sóng mang 210. Bộ khởi tạo phản hồi HARQ đơn lẻ 215 có thể được bao gồm trong cấp phép đường xuống hoặc đường lên (ví dụ, bản tin đường xuống chẳng hạn như PDCCH), hoặc UE

115-a có thể được khởi tạo rõ ràng để truyền báo cáo phản hồi 220 (ví dụ, trong bản tin DCI riêng).

Khi có bộ khởi tạo phản hồi HARQ đơn lẻ 215, UE 115-a có thể được chỉ báo, bởi trạm gốc 105-a, để cung cấp báo cáo phản hồi 220 dựa vào một hoặc nhiều quy trình HARQ được tạo cấu hình cho UE 115-a. Ví dụ, trạm gốc 105-a có thể tạo cấu hình cho UE 115-a với tám ID quy trình HARQ, và mỗi khối truyền tải (TB) được truyền bởi trạm gốc 105-a có thể có ID HARQ liên quan. UE 115-a có thể sử dụng ID HARQ được chỉ báo để cung cấp phản hồi chỉ báo cho trạm gốc 105-a rằng TB liên quan được nhận thành công hay không thành công. Trong một số trường hợp, thông tin lập lịch cho cuộc truyền đường xuống còn có thể bao gồm NDI liên quan tới cuộc truyền đường xuống (ví dụ, TB được lập lịch), có thể chỉ báo cuộc truyền có phải là cuộc truyền dữ liệu ban đầu cho TB hay cuộc truyền lại của dữ liệu cho TB (khi đó có thể được sử dụng trong các kỹ thuật kết hợp mềm).

Báo cáo phản hồi 220 có thể chỉ báo phản hồi HARQ cho tất cả hoặc tập con quy trình HARQ được tạo cấu hình cho UE 115-a. Trong một số trường hợp, thông tin phản hồi mỗi ID HARQ có thể bao gồm nhóm khối mã (CBG) tương ứng hoặc các bit ACK mức TB dựa vào cấu hình của nó. Trong một số trường hợp, UE 115-a có thể được khởi tạo rõ ràng bởi bộ khởi tạo phản hồi HARQ đơn lẻ 215 cho báo cáo phản hồi 220 cùng với chỉ báo của khoảng thời gian truyền cụ thể (ví dụ, khe, ký hiệu, v.v.) để truyền báo cáo phản hồi 220. UE 115-a có thể điền vào (populate) các trường cho báo cáo phản hồi 220 dựa vào các kết quả giải mã cho quy trình HARQ tương ứng (ví dụ, ACK nếu được giải mã thành công, NACK nếu nhận/giải mã không thành công). Trong một số trường hợp, UE 115-a có thể điền vào (populate) các trường tương ứng cho báo cáo phản hồi 220 với các giá trị trước đó cho quy trình HARQ hoặc với giá trị mặc định (ví dụ, ACK, NACK, NDI, hoặc các tổ hợp bất kỳ của chúng). Trạm gốc 105-a có thể phiên dịch theo đó nếu các trường cho mỗi quy trình HARQ dựa vào các kết quả giải mã, giá trị trước đó, hoặc giá trị mặc định. Như sẽ được mô tả chi tiết hơn dựa vào các hình vẽ từ Fig.3, đến Fig.7, trong các ví dụ, báo cáo phản hồi 220 có thể bao gồm phản hồi HARQ cho một hoặc nhiều tập con thông tin HARQ, có thể được ghép kênh với một hoặc nhiều báo cáo khác, có thể chỉ báo phản hồi và NDI liên quan, có thể bao gồm phản hồi HARQ cho các

ID HARQ dựa vào các dòng thời gian liên quan tới việc lập lịch và truyền các báo cáo, hoặc các tổ hợp bất kỳ của chúng.

Fig.3 minh họa ví dụ về phản hồi các dòng thời gian phản hồi ACK 300 hỗ trợ các kỹ thuật phản hồi báo nhận trong phổ tần số vô tuyến dùng chung theo các khía cạnh của sáng chế. Trong một số ví dụ, các dòng thời gian phản hồi ACK 300 có thể triển khai các khía cạnh của hệ thống truyền thông không dây 100 hoặc 200. Trong ví dụ này, UE (ví dụ, UE 115 trên Fig.1 hoặc Fig.2) và trạm gốc (ví dụ, trạm gốc 105 trên Fig.1 hoặc Fig.2) có thể thiết lập nhiều CC cho các cuộc truyền đường xuống, các cuộc truyền đường lên, hoặc cả hai. Theo ví dụ trên Fig.3, CC thứ nhất 305 và CC thứ hai 310 có thể được tạo cấu hình.

Trạm gốc có thể truyền tập con thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống 315 qua CC thứ nhất 305, UE có thể cố gắng nhận và giải mã. Trong ví dụ này, UE có thể có tám quy trình HARQ được tạo cấu hình, có các ID HARQ từ 0 đến 7. 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 khi giải mã các cuộc truyền liên quan. Trong ví dụ này, các cuộc truyền đường xuống (ví dụ, TB) liên quan với các ID HARQ từ 0 đến 3, mỗi ID có NDI bằng không, có thể được lập lịch dưới dạng tập con thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống 315. Ngoài ra, tập con thứ hai của các cuộc truyền đường xuống 325 có thể được lập lịch cho các ID HARQ từ 0 đến 3, mỗi ID có NDI bằng một. Tương tự, trên CC thứ hai 310, tập con thứ ba của các cuộc truyền đường xuống 335 có thể có các ID HARQ từ 4 đến 7, mỗi ID có NDI bằng không, và tập con thứ tư của các cuộc truyền đường xuống 345 có thể có các ID HARQ từ 4 đến 7, mỗi ID có NDI bằng 1. Lưu ý rằng ví dụ này được cung cấp để phục vụ mục đích mô tả 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 mô tả ở đây.

Trong một số trường hợp, UE có thể được tạo cấu hình để cung cấp phản hồi HARQ 320 liên quan tới tập con thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống 315 sử dụng các tài nguyên đường lên được định trước hoặc được cung cấp trong thông tin lập lịch liên quan tới tập con thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống 315. Trong ví dụ này, UE có thể không truyền thành công phản hồi HARQ 320, do thủ tục LBT thất bại hoặc

nhiều từ bộ phát khác, ví dụ. Trong ví dụ này, trạm gốc có thể cung cấp bộ khởi tạo HARQ đơn lẻ 330 cho UE để khởi tạo báo cáo phản hồi HARQ nhóm 350. UE còn có thể được tạo cấu hình để cung cấp phản hồi HARQ 340 và 355 lần lượt cho tập con thứ ba của các cuộc truyền đường xuống 335 và tập con thứ tư của các cuộc truyền đường xuống 345. Trạm gốc có thể truyền bộ khởi tạo HARQ đơn lẻ 330, trong ví dụ này, có thể khởi tạo UE để truyền báo cáo phản hồi HARQ nhóm 350.

Trong một số trường hợp, bộ khởi tạo HARQ đơn lẻ 330 có thể chỉ báo rằng UE sẽ truyền phản hồi HARQ cho mỗi ID quy trình HARQ được tạo cấu hình (ví dụ, cho các ID HARQ từ 0 đến 7 trong ví dụ trên Fig.3). Ngoài ra, vì các cuộc truyền khác nhau có thể có các NDI khác nhau, nên UE còn có thể cung cấp chỉ báo rằng NDI nào liên quan tới mỗi chỉ báo phản hồi. Trong các trường hợp mà báo cáo phản hồi HARQ nhóm 350 bao gồm tất cả các thông tin này, kích thước của báo cáo có thể trở nên tương đối lớn (ví dụ, năm CC có thể được tạo cấu hình, mỗi CC có 16 ID HARQ, có thể tương ứng với 2 TB, dẫn đến kích thước tải tin là $5 \times 16 \times 2$ bit đối với các bit A/N và $5 \times 16 \times 2$ bit đối với các NDI, và phản hồi dựa vào CBG còn có thể tăng tải tin). Ngoài ra, trong một số trường hợp, chẳng hạn như trong ví dụ trên Fig.3, chỉ có tập con cuộc truyền có thể thiếu phản hồi, chẳng hạn như phản hồi từ báo cáo phản hồi HARQ 320 liên quan tới tập con thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống 315. Trong các trường hợp này, bộ khởi tạo HARQ đơn lẻ 330 có thể chỉ báo tập con thông tin HARQ cần được báo cáo trong báo cáo phản hồi HARQ nhóm 350.

Trong một số trường hợp, một hoặc nhiều trường có thể được bao gồm trong DCI bao gồm bộ khởi tạo HARQ đơn lẻ 330, có thể chỉ báo tập con cụ thể của phản hồi HARQ sẽ được báo cáo bởi UE. Ngoài ra, trong một số trường hợp trường bộ chỉ báo gán đường xuống (downlink assignment indicator - DAI) trong DCI có thể được tái sử dụng để cung cấp chỉ báo về một hoặc nhiều tập con phản hồi HARQ cần được báo cáo. Trường DAI này có thể được tái sử dụng để khởi tạo đơn lẻ do trường DAI đang được sử dụng để chỉ báo các tài nguyên phản hồi thông thường, chứ không phải là thông tin phản hồi đơn lẻ, và do đó DCI chứa bộ khởi tạo HARQ đơn lẻ 330 có thể tái tạo mục đích sử dụng cho trường này. Trong một số ví dụ, DCI có thể chỉ báo yêu cầu cho tất cả CC hoặc tập con CC, có thể được chỉ báo rõ ràng trong DCI hoặc ngầm định. Trong các trường hợp mà CC được yêu cầu là ngầm định, tập con CC cần được báo cáo có thể dựa vào, ví

dụ, CC lập lịch (ví dụ, chỉ phản hồi HARQ của CC mà DCI được phát hiện trên đó mới được yêu cầu), hoặc CC được lập lịch (ví dụ, chỉ phản hồi HARQ của ô được lập lịch mới được yêu cầu, trong trường hợp mà DCI yêu cầu phản hồi HARQ đơn lẻ còn có thể lập lịch PDSCH trong CC có thể khác với CC mang DCI). Ngoài ra, đối với CC cho trước hoặc đối với tất cả CC, DCI có thể chỉ báo yêu cầu cho tất cả các ID HARQ được tạo cấu hình hoặc tập con ID HARQ (ví dụ, DCI có thể chỉ báo tất cả các ID HARQ được tạo cấu hình hoặc nửa đầu của các ID HARQ được tạo cấu hình qua chỉ báo một bit trong DCI). Trong một số trường hợp, việc chỉ yêu cầu nửa đầu của các ID HARQ được tạo cấu hình có thể là mong muốn vì trạm gốc có thể chỉ hiếm khi sử dụng các ID HARQ ở nửa thứ hai, hoặc trạm gốc có thể nhận ra rằng không có ID HARQ thuộc nửa thứ hai của các ID HARQ được sử dụng cho CC cụ thể. Ngoài ra, trong một số trường hợp, DCI có thể chỉ báo có bao gồm chỉ báo về các NDI với phản hồi HARQ hay không, và UE có thể sử dụng bảng mã để xác định phản hồi HARQ dựa vào việc các NDI có được chỉ báo hay không. Các chi tiết khác liên quan đến chỉ báo NDI sẽ được đề cập dựa theo Fig.4. Ngoài ra, trong một số trường hợp DCI có thể chỉ báo có bao gồm phản hồi HARQ dựa vào CBG hay không, có thể áp dụng cho tất cả CC hoặc các ID HARQ, hoặc có thể được điều khiển riêng cho nhóm CC hoặc các ID HARQ. Trong một số trường hợp, trạm gốc có thể tạo cấu hình cho UE (ví dụ, trong khi thiết lập hoặc tái thiết lập kết nối RRC) với loại thông tin nào có thể được yêu cầu cho báo cáo phản hồi HARQ đơn lẻ.

Fig.4 minh họa ví dụ về thông tin phản hồi 400 hỗ trợ các kỹ thuật phản hồi báo nhận trong phổ tần số vô tuyến dùng chung theo các khía cạnh của sáng chế. Trong một số ví dụ, thông tin phản hồi 400 có thể thực hiện các khía cạnh của hệ thống truyền thông không dây 100 hoặc 200. Trong ví dụ này, UE (ví dụ, UE 115 trên Fig.1 hoặc Fig.2) và trạm gốc (ví dụ, trạm gốc 105 trên Fig.1 hoặc Fig.2) có thể thiết lập nhiều CC cho các cuộc truyền đường xuống, các cuộc truyền đường lên, hoặc cả hai. Theo ví dụ trên Fig.4, CC thứ nhất 405 được minh họa, biểu rằng một hoặc nhiều CC khác có thể có mặt.

Trạm gốc có thể truyền tập con thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống 415 qua CC thứ nhất 405, UE có thể cố gắng nhận và giải mã. Trong ví dụ này, UE có thể cố gắng quy trình HARQ được tạo cấu hình, có các ID HARQ từ 0 đến 7. 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 khi giải mã các cuộc truyền liên quan. Trong ví dụ này,

các cuộc truyền đường xuống (ví dụ, TB) liên quan tới các ID HARQ từ 0 đến 3, mỗi ID có NDI bằng không, có thể được lập lịch dưới dạng tập con thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống 415. Ngoài ra, tập con thứ hai của các cuộc truyền đường xuống 425 có thể được lập lịch cho các ID HARQ 4, 5, và 6, mỗi ID có NDI bằng 0 và đối với ID HARQ 1 với NDI bằng 1. Trong ví dụ này, phản hồi HARQ 420 có thể không được truyền (ví dụ, do thủ tục LBT thất bại) hoặc được nhận (ví dụ, do nhiễu) thành công, và trạm gốc có thể truyền bộ khởi tạo HARQ đơn lẻ 430 để khởi tạo báo cáo phản hồi HARQ nhóm 450. Báo cáo phản hồi HARQ nhóm 450 có thể được khởi tạo cho tập con cuộc truyền đường xuống, như được mô tả ở đây.

Trong ví dụ này, báo cáo phản hồi HARQ nhóm 450 có thể bao gồm thông tin phản hồi HARQ cho mỗi trong số các ID HARQ được tạo cấu hình, trong ví dụ này là các ID HARQ từ 0 đến 7. Ngoài ra, trong ví dụ này, báo cáo phản hồi HARQ nhóm 450 có thể được tạo cấu hình để bao gồm thông tin NDI liên quan tới ID HARQ để giảm tính không rõ ràng liên quan đến phản hồi HARQ. Ví dụ, trong ID HARQ 1 trong trường hợp này có NDI bằng 0 và NDI bằng 1 cho các cuộc truyền đường xuống khác. Do đó, nếu ACK được báo cáo cho ID HARQ 1, có thể có lúng túng không rõ ràng về việc ACK liên quan tới NDI nào. Ngoài ra, nếu không có cuộc truyền ID HARQ 1 nào được nhận thành công, một NACK có thể chỉ báo rằng cần có cuộc truyền lại, vì trạm gốc có thể cho rằng NACK là dành cho NDI muộn nhất.

Trong ví dụ này, nên NDI có thể đạt được thông qua bộ chỉ báo ba trạng thái. Do đó, thay vì 2 bit trên một ID HARQ trên một TB (tức là, một bit cho ACK/NACK cộng một bit cho NDI), chỉ báo phản hồi ba trạng thái có thể được cung cấp để chỉ báo NACK, ACK với NDI=0, hoặc ACK với NDI=1. Chỉ báo ba trạng thái này có thể giảm kích thước tải tin của báo cáo phản hồi. Ví dụ, nếu 16 ID HARQ được tạo cấu hình, điều này dẫn đến cần 26 bit để báo cáo phản hồi HARQ (tức là, $\log_2(3^{16})=26$ bit) chứ không phải là 32 bit cho bộ chỉ báo bốn bit. Trong một số trường hợp, bảng mã có thể được tạo cấu hình để cung cấp các chuỗi bit cho các tổ hợp khác nhau của phản hồi cho một số ID HARQ được tạo cấu hình, và UE có thể chọn phản hồi HARQ 26 bit dựa vào ánh xạ giữa bộ chỉ báo cho mỗi ID HARQ và chuỗi bit từ bảng mã.

Ngoài ra, trong một số trường hợp, UE có thể không được lập lịch cho các cuộc truyền cho ID HARQ cụ thể, và trong các trường hợp này báo cáo phản hồi đơn lẻ có thể bao gồm giá trị mặc định (ví dụ, $NDI = 0$) đối với NDI liên quan tới ID HARQ đó, cùng với bit ACK/NACK (ví dụ, chỉ báo NACK). Trong các trường hợp này, trạm gốc, nếu ID HARQ này đã được lập lịch, có thể nhận NACK và xác định rằng thông tin lập lịch và/hoặc cuộc truyền không được nhận thành công, và nếu ID HARQ này không được lập lịch có thể biết giá trị cho bit cụ thể đó trong báo cáo phản hồi. Trong một số trường hợp, nếu quy trình HARQ cụ thể không được sử dụng, trạm gốc có thể sử dụng giá trị bit đã biết này để hỗ trợ việc giải mã (ví dụ, bit cố định có thể được cung cấp cho bộ giải mã cục để giúp cải thiện chất lượng và hiệu suất của việc giải mã báo cáo phản hồi). Ngoài ra, trong một số trường hợp, giá trị mặc định cho NDI cũng có thể được sử dụng tại trạm gốc, và khi trạm gốc lập lịch ID HARQ lần đầu tiên, NDI mặc định (ví dụ, $NDI=0$) có thể được sử dụng. Trong trường hợp này, giá trị NDI cho quy trình HARQ trong báo cáo đơn lẻ được biết đến, bất kể UE được nhận cấp phép hay không, trạm gốc có thể sử dụng để hỗ trợ giải mã (ví dụ, bằng cách cung cấp bit cố định cho bộ giải mã cục).

Fig.5 minh họa ví dụ về các báo cáo phản hồi được ghép kênh 500 hỗ trợ các kỹ thuật phản hồi báo nhận trong phổ tần số vô tuyến dùng chung theo các khía cạnh của sáng chế. Trong một số ví dụ, các báo cáo phản hồi được ghép kênh 500 có thể thực hiện các khía cạnh của hệ thống truyền thông không dây 100 hoặc 200. Trong ví dụ này, UE (ví dụ, UE 115 trên Fig.1 hoặc Fig.2) và trạm gốc (ví dụ, trạm gốc 105 trên Fig.1 hoặc Fig.2) có thể thiết lập nhiều CC cho các cuộc truyền đường xuống, các cuộc truyền đường lên, hoặc cả hai. Theo ví dụ trên Fig.5, CC thứ nhất 505 và CC thứ hai 510 có thể được tạo cấu hình.

Trạm gốc có thể truyền các cuộc truyền đường xuống qua CC thứ nhất 505, UE có thể cố gắng nhận và giải mã. Trong ví dụ này, UE có thể có tám quy trình HARQ được tạo cấu hình, có các ID HARQ từ 1 đến 8. Ngoài ra, thông tin lập lịch được cung cấp trong DCI 540 cho các cuộc truyền kênh dùng chung đường xuống vật lý (PDSCH) 545 có thể bao gồm thông tin DAI (ví dụ, DAI bộ đếm (counter DAI - cDAI) và DAI tổng (total DAI - tDAI) mà có thể được sử dụng (ví dụ, cùng với thông tin dip giám sát kênh điều khiển) để xác định bảng mã nhằm cung cấp phản hồi HARQ 515. DCI 540 còn có

thể cung cấp ID HARQ và bộ chỉ báo NDI cho các cuộc truyền PDSCH được lập lịch 545.

Trong ví dụ này, UE có thể không truyền thành công phản hồi HARQ 520, do thủ tục LBT thất bại hoặc nhiễu từ bộ phát khác, ví dụ. Trong ví dụ này, trạm gốc có thể cung cấp cho DCI bộ khởi tạo HARQ đơn lẻ 535 cho UE để khởi tạo báo cáo phản hồi HARQ nhóm 550. Trong ví dụ này, UE còn có thể được tạo cấu hình để truyền báo cáo phản hồi HARQ thông thường, mà có thể được ghép kênh với báo cáo phản hồi HARQ đơn lẻ trong báo cáo phản hồi HARQ nhóm được ghép kênh 520. Trong ví dụ này, phần thứ nhất 525 của báo cáo phản hồi HARQ nhóm được ghép kênh 520 có thể bao gồm thông tin sẽ được truyền bình thường dựa vào cấu hình HARQ của UE, và có thể bao gồm phần thứ hai 530 với báo cáo HARQ đơn lẻ. Trong ví dụ này, phần thứ nhất 525 bao gồm thông tin ACK/NACK cho các cuộc truyền đường xuống theo các dòng thời gian và báo cáo HARQ được tạo cấu hình (ví dụ, các bảng mã HARQ loại 1 thông thường hoặc loại 2 dựa vào cDAI, tDAI, các dip giám sát kênh điều khiển, v.v.), và báo cáo HARQ đơn lẻ trong phần thứ hai 530 có thể bao gồm thông tin phản hồi cho mỗi ID HARQ được tạo cấu hình (tức là, các ID HARQ từ 1 đến 8), có thể bao gồm một hoặc nhiều chỉ báo HARQ lặp lại cho một hoặc nhiều ID HARQ.

Trong một số trường hợp, bảng mã HARQ thông thường và bảng mã báo cáo HARQ đơn lẻ có thể được ghép kênh cùng nhau (ví dụ, bảng mã đơn lẻ được đặt ở cuối bảng mã thông thường). Trong một số trường hợp, phần thứ nhất 525 và phần thứ hai 530 có thể được ghép nối trước khi mã hóa tải tin (tức là, ghép nối tải tin) hoặc sau khi mã hóa (ví dụ, hai bảng mã được mã hóa riêng và sau đó được ghép kênh). Ngoài ra, trong một số trường hợp, bảng mã thông thường cho phần 1 525 có thể dựa vào CBG, hoặc có thể qua nhiều CC, và bảng mã đơn lẻ cho phần 2 530 có thể tương ứng với chỉ một CC (ví dụ, CC được yêu cầu rõ ràng trong DCI, hoặc dựa vào CC lập lịch / được lập lịch như được đề cập dựa theo Fig.3) và có thể dựa vào TB. Lưu ý rằng trong ví dụ trên Fig.5, thông tin phản hồi cho các ID HARQ 2,4,6,8 được báo cáo trong cả hai phần thứ nhất 525 và phần thứ hai 530. Ngoài ra, trong ví dụ này, đối với ID HARQ 2, NACK được báo cáo trong bảng mã động cho phần thứ nhất 525 (do thiếu DCI), và phản hồi của NDI trước đó được báo cáo trong bảng mã đơn lẻ.

Thay vào đó, trong một số trường hợp, khi phản hồi HARQ thông thường được ghép kênh cùng với phản hồi HARQ đơn lẻ, UE có thể bỏ bằng mã phản hồi HARQ thông thường và chỉ báo cáo báo cáo HARQ đơn lẻ. Trong một số trường hợp, trạm gốc có thể tạo cấu hình tùy chọn này khi các ID HARQ được bao gồm trong HARQ thông thường được hoàn toàn bao hàm bởi báo cáo HARQ đơn lẻ, chẳng hạn như nếu HARQ đơn lẻ khởi tạo việc báo cáo tất cả các ID HARQ cho tất cả CC. Trong các trường hợp khác, phản hồi HARQ thông thường và báo cáo HARQ đơn lẻ có thể được báo cáo cùng nhau nhưng trong các tài nguyên riêng thay vì cùng với việc ghép nối tài tin. Trong các trường hợp này, các tài nguyên bổ sung có thể được tạo cấu hình cho báo cáo HARQ đơn lẻ. Ví dụ, bộ chỉ báo tài nguyên PUCCH (PUCCH resource indicator - PRI) có thể được liên kết với phản hồi HARQ thông thường và với báo cáo HARQ đơn lẻ. Trong các trường hợp này, khi báo cáo HARQ đơn lẻ được khởi tạo bổ sung với phản hồi HARQ thông thường, PRI trong DCI có thể chỉ đến cặp tài nguyên cho phản hồi HARQ thông thường và phản hồi HARQ đơn lẻ. Tương tự, giá trị độ trễ phản hồi K1 có thể chỉ đến cặp của các dòng thời gian cho phản hồi HARQ thông thường và phản hồi HARQ đơn lẻ, và tập hợp cặp tài nguyên và cặp K1 có thể được tạo cấu hình trước (ví dụ, qua RRC). Trong các trường hợp này, khi cả phản hồi HARQ thông thường và đơn lẻ đều được khởi tạo, PRI và K1 chỉ đến mục nhập trong tập hợp với cặp tài nguyên/K1 được xác định, và khi chỉ có phản hồi HARQ thông thường hoặc đơn lẻ được khởi tạo, PRI và K1 chỉ đến mục nhập trong tập hợp không có xác định cặp tài nguyên/K1.

Fig.6 minh họa ví dụ về định thời phản hồi 600 hỗ trợ các kỹ thuật phản hồi báo nhận trong phổ tần số vô tuyến dùng chung theo các khía cạnh của sáng chế. Trong một số ví dụ, định thời phản hồi 600 có thể thực hiện các khía cạnh của hệ thống truyền thông không dây 100 hoặc 200. Trong ví dụ này, UE (ví dụ, UE 115 trên Fig.1 hoặc Fig.2) và trạm gốc (ví dụ, trạm gốc 105 trên Fig.1 hoặc Fig.2) có thể thiết lập các cuộc truyền thông (ví dụ, qua một hoặc nhiều CC) cho các cuộc truyền đường xuống, các cuộc truyền đường lên, hoặc cả hai. Trong ví dụ này, UE có thể truyền PUCCH thứ nhất 605, PUCCH thứ hai 610, và PUCCH thứ ba 615, và trạm gốc có thể truyền các cuộc truyền PDSCH thứ nhất 625 cho các ID HARQ từ 1 đến 4, và các cuộc truyền PDSCH thứ hai 630 cho các ID HARQ 5 và 6.

Đối với cho các cuộc truyền HARQ thông thường, giá trị của K1 có thể được sử dụng để chỉ báo thời gian giữa PDSCH đến HARQ xét về số lượng khe, trong ví dụ này được biểu thị dưới dạng dòng thời gian phản hồi 620. Do đó, trong trường hợp này các ID HARQ từ 1 đến 4 có thể có phản hồi được cung cấp trong cuộc truyền PUCCH thứ hai 610, và các ID HARQ 5 và 6 có thể có phản hồi được cung cấp trong cuộc truyền PUCCH thứ ba 615. Đối với các báo cáo HARQ đơn lẻ, UE báo cáo phản hồi cho tất cả các ID HARQ, và sử dụng nguyên tắc cho các cuộc truyền HARQ thông thường có thể gây ra tính không rõ ràng về việc PDSCH nào là PDSCH cuối cùng mà UE phải hoàn thành giải mã và báo cáo phản hồi HARQ. Ví dụ, có thể có 8 ID HARQ được tạo cấu hình, và các ID HARQ 1 đến 6 được lập lịch liên tiếp, như được minh họa trên Fig.6, và phản hồi đơn lẻ chỉ được yêu cầu trong các DCI lập lịch PDSCH với các ID HARQ 2,3,4. Tại thời điểm lập lịch PDSCH cho ID HARQ 1, trạm gốc chưa hoàn thành giải mã PUCCH trước đó, nên cũng không biết có cần phản hồi HARQ đơn lẻ hay không. Trong trường hợp đó, phản hồi đơn lẻ có thể được yêu cầu trong 3 DCI tiếp theo (ví dụ, để đáp lại việc không thể giải mã PUCCH1). Tuy nhiên, với hai DCI cuối cùng có K1 chỉ đến PUCCH khác, thì không cần yêu cầu phản hồi đơn lẻ cho PUCCH đó nữa.

Trong ví dụ trên Fig.6, PDSCH cuối cùng mà các kết quả HARQ được báo cáo trong phản hồi HARQ đơn lẻ là PDSCH được lập lịch bởi DCI cuối cùng trong số tất cả DCI trong đó phản hồi đơn lẻ được yêu cầu và chỉ đến cùng một khe cho cuộc truyền PUCCH. Ví dụ, đối với phản hồi đơn lẻ trong PUCCH thứ hai 610, PDSCH cuối cùng liên quan tới ID HARQ 4. Đối với các ID HARQ 5 và 6, phản hồi HARQ cho PDSCH trước đó được báo cáo (tức là, UE không bao gồm phản hồi của hai PDSCH cuối cùng trong phản hồi HARQ đơn lẻ trong PUCCH thứ hai 610). Trong ví dụ này, giả sử rằng yêu cầu được mang trọng DCI dành riêng cho UE mang thông tin gán PDSCH. Trong các trường hợp khác (DCI yêu cầu phản hồi đơn lẻ không mang thông tin gán PDSCH), PDSCH cuối cùng mà các kết quả HARQ được báo cáo trong phản hồi HARQ-ACK đơn lẻ là PDSCH cuối cùng được lập lịch hoặc được nhận trước DCI cuối cùng trong số tất cả DCI trong đó phản hồi đơn lẻ được yêu cầu và chỉ đến cùng một khe cho cuộc truyền HARQ-ACK.

Fig.7 minh họa ví dụ về định thời phản hồi 700 hỗ trợ các kỹ thuật phản hồi báo nhận trong phổ tần số vô tuyến dùng chung theo các khía cạnh của sáng chế. Trong một

số ví dụ, định thời phản hồi 700 có thể thực hiện các khía cạnh của hệ thống truyền thông không dây 100 hoặc 200. Trong ví dụ này, UE (ví dụ, UE 115 trên Fig.1 hoặc Fig.2) và trạm gốc (ví dụ, trạm gốc 105 trên Fig.1 hoặc Fig.2) có thể thiết lập các cuộc truyền thông (ví dụ, qua một hoặc nhiều CC) cho các cuộc truyền đường xuống, các cuộc truyền đường lên, hoặc cả hai. Trong ví dụ này, UE có thể truyền PUCCH thứ nhất 705, PUCCH thứ hai 710, và PUCCH thứ ba 715, và trạm gốc có thể truyền các cuộc truyền PDSCH thứ nhất 725 cho các ID HARQ từ 1 đến 4, và các cuộc truyền PDSCH thứ hai 730 cho các ID HARQ 5 và 6.

Trong ví dụ này, khi yêu cầu HARQ đơn lẻ được nhận, UE có thể báo cáo kết quả HARQ muộn nhất chỉ khi điều kiện dòng thời gian N1 được thỏa mãn, có thể là hàm của khả năng xử lý UE (ví dụ, giá trị của N1 dựa vào chỉ báo khả năng UE (tức là, khả năng 1 hoặc khả năng 2)). Trong trường hợp này, UE đếm lùi N1 ký hiệu từ ký hiệu đầu tiên của PUCCH thứ hai 710, và phản hồi HARQ cho mọi PDSCH trước đó nên được báo cáo trong phản hồi đơn lẻ. Trong ví dụ trên Fig.7, UE sẽ báo cáo các ID HARQ từ 1 đến 5 trong báo cáo HARQ đơn lẻ được truyền trong PUCCH thứ hai 710. Trong các trường hợp khi phản hồi HARQ được mang trên PUSCH, ký hiệu đầu tiên của PUSCH được xem là xác định N1. Trong ví dụ trên Fig.7, cuộc truyền đường xuống liên quan tới ID HARQ 5 được truyền trong cả báo cáo HARQ đơn lẻ, cũng như trong báo cáo HARQ thông thường được cung cấp trong cuộc truyền PUCCH thứ ba 715. Trong ví dụ này, ID HARQ 6, thông tin HARQ của PDSCH trước đó (ví dụ được nhận trước PUCCH1) được báo cáo trong phản hồi đơn lẻ. Trong một số trường hợp, ký hiệu cho việc sử dụng xác định dòng thời gian N1 có thể là cuộc truyền PUCCH/PUSCH thực tế sau khi ghép kênh thông tin điều khiển đường lên (UCI) được xem xét. Thay vào đó, PUCCH mà thông tin HARQ ban đầu nhằm được truyền trên đó được xem xét trước ghép kênh UCI nếu có (tức là, tài nguyên PUCCH được chỉ báo bởi trường PRI trong DCI cuối cùng trong số tất cả các DCI có giá trị K1 chỉ báo cùng một khe cho cuộc truyền PUCCH). Trong các trường hợp khác, hai ký hiệu đầu tiên theo hai các phương án thay thế nêu trên được xác định, và ký hiệu sớm nhất trong số hai ký hiệu này được xem xét cho xác định N1.

Fig.8 thể hiện sơ đồ khối 800 về thiết bị 805 hỗ trợ các kỹ thuật phản hồi báo nhận trong phổ tần số vô tuyến dùng chung theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị 805 có thể là ví dụ về các khía cạnh của UE 115 như được mô tả ở đây. Thiết bị 805 có thể bao

gồm bộ thu 810, bộ quản lý truyền thông 815 và bộ phát 820. Thiết bị 805 cũng có thể bao gồm bộ xử lý. Mỗi trong số các thành phần này có thể truyền thông với nhau (ví dụ, qua một hoặc nhiều bus).

Bộ thu 810 có thể 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 các kỹ thuật phản hồi báo nhận trong phổ tần số vô tuyến dùng chung, v.v.). Thông tin có thể được truyền đến các thành phần khác nhau của thiết bị 805. Bộ thu 810 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ thu phát 1120 được mô tả tham chiếu đến Fig.11. Bộ thu 810 có thể sử dụng một anten hoặc tập hợp các anten.

Bộ quản lý truyền thông 815 có thể xác định phản hồi HARQ cho tập hợp các cuộc truyền đường xuống từ trạm gốc, nhận, từ trạm gốc, thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo UE sẽ cung cấp báo cáo phản hồi cho tập con cuộc truyền đường xuống, trong đó tập con cuộc truyền đường xuống ít hơn tập hợp các cuộc truyền đường xuống, và truyền, đến trạm gốc, báo cáo phản hồi bao gồm phản hồi HARQ cho tập con cuộc truyền đường xuống.

Bộ quản lý truyền thông 815 còn có thể xác định phản hồi HARQ cho tập hợp các cuộc truyền đường xuống từ trạm gốc, trong đó mỗi trong tập hợp các cuộc truyền đường xuống có bộ chỉ báo dữ liệu liên quan chỉ báo liệu cuộc truyền đường xuống bao gồm cuộc truyền ban đầu của khối truyền tải hay cuộc truyền lại của khối truyền tải được truyền trước đó, nhận, từ trạm gốc, thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo UE sẽ cung cấp báo cáo phản hồi cho ít nhất một tập con cuộc truyền đường xuống, nhận dạng, đối với mỗi cuộc truyền đường xuống trong ít nhất một tập con cuộc truyền đường xuống, phản hồi HARQ liên quan dựa vào một hoặc nhiều trong số chỉ báo ba trạng thái của phản hồi HARQ, bộ chỉ báo dữ liệu mặc định, hoặc các tổ hợp bất kỳ của chúng, và truyền, đến trạm gốc, báo cáo phản hồi bao gồm phản hồi HARQ cho ít nhất một tập con cuộc truyền đường xuống.

Bộ quản lý truyền thông 815 còn có thể nhận, từ trạm gốc, phân bổ tài nguyên cho tập con thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống, nhận, từ trạm gốc, thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo UE sẽ cung cấp báo cáo phản hồi thứ hai cho tập con thứ hai của các cuộc truyền đường xuống, trong đó tập con thứ hai của các cuộc truyền đường

xuống bao gồm một hoặc nhiều cuộc truyền đường xuống khác với tập con thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống, xác định rằng phản hồi HARQ cho một hoặc nhiều trong số tập con thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống sẽ được cung cấp trong báo cáo phản hồi thứ nhất, xác định tập con thứ nhất của phản hồi HARQ cho tập con thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống và tập con thứ hai của phản hồi HARQ cho tập con thứ hai của các cuộc truyền đường xuống, và truyền, đến trạm gốc, tập con thứ nhất của phản hồi HARQ được ghép kênh với tập con thứ hai của phản hồi HARQ trong một hoặc nhiều báo cáo phản hồi.

Bộ quản lý truyền thông 815 còn có thể nhận, từ trạm gốc, thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo UE sẽ cung cấp báo cáo phản hồi cho tập hợp các cuộc truyền đường xuống, xác định phản hồi HARQ cho tập hợp các cuộc truyền đường xuống từ trạm gốc, định dạng báo cáo phản hồi cho cuộc truyền đến trạm gốc, trong đó cuộc truyền đường xuống cuối cùng trong tập hợp các cuộc truyền đường xuống cần được bao gồm trong báo cáo phản hồi được xác định dựa vào việc định thời thông tin điều khiển đường xuống lập lịch cho tập hợp các cuộc truyền đường xuống, cuộc truyền đường xuống muộn nhất đáp ứng điều kiện đồng thời gian phản hồi, hoặc các tổ hợp bất kỳ của chúng, và truyền, đến trạm gốc, báo cáo phản hồi bao gồm phản hồi HARQ cho tập hợp các cuộc truyền đường xuống. Bộ quản lý truyền thông 815 có thể là một ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 1110 được mô tả ở đây.

Bộ quản lý truyền thông 815, hoặc các thành phần phụ của nó, có thể được thực hiện 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 thực hiện bằng mã do bộ xử lý thực thi, các chức năng của bộ quản lý truyền thông 815, hoặc các thành phần phụ của nó có thể được thực thi bởi bộ xử lý đa dụng, bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor - DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (application-specific integrated circuit - ASIC), mảng công lập trình được theo trường (field programmable gate array - FPGA) hoặc các thiết bị logic lập trình được khác, cổng rời rạc hoặc mạch logic bóng bán dẫn, các thành phần phần cứng rời rạc, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng được thiết kế để thực hiện các chức năng được mô tả trong sáng chế.

Bộ quản lý truyền thông 815, hoặc các thành phần phụ của nó có thể được định vị vật lý ở các vị trí khác nhau, bao gồm việc được phân bố sao cho các phần của các chức năng được thực hiện 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 815, hoặc các thành phần phụ của nó, có thể là thành phần riêng hoặc khác biệt theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Trong các ví dụ khác, bộ quản lý truyền thông 815, hoặc các thành phần phụ của nó có thể được kết hợp với một hoặc nhiều thành phần phần cứng khác, bao gồm nhưng không 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 trong sáng chế, hoặc tổ hợp của chúng theo một số khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Bộ phát 820 có thể truyền tín hiệu được tạo ra bởi các thành phần khác của thiết bị 805. Trong một số ví dụ, bộ phát 820 có thể được xếp chung với bộ thu 1310 trong modul thu phát. Ví dụ, bộ phát 820 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ thu phát 1120 được mô tả liên quan đến Fig.11. Bộ phát 820 có thể dùng một anten hoặc tập hợp các anten.

Fig.9 thể hiện sơ đồ khối 900 về thiết bị 905 hỗ trợ các kỹ thuật phản hồi báo nhận trong phổ tần số vô tuyến dùng chung theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị 905 có thể là một ví dụ về các khía cạnh của thiết bị 805, hoặc UE 115 như được mô tả ở đây. Thiết bị 905 có thể bao gồm bộ thu 910, bộ quản lý truyền thông 915 và bộ phát 940. Thiết bị 905 cũng có thể bao gồm bộ xử lý. Mỗi trong số các thành phần này có thể truyền thông với nhau (ví dụ, qua một hoặc nhiều bus).

Bộ thu 910 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 các kỹ thuật phản hồi báo nhận trong phổ tần số vô tuyến dùng chung, v.v.). Thông tin có thể được truyền đến các thành phần khác nhau của thiết bị 905. Bộ thu 910 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ thu phát 1120 được mô tả tham chiếu đến Fig.11. Bộ thu 910 có thể sử dụng một anten hoặc tập hợp các anten.

Bộ quản lý truyền thông 915 có thể là một ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 815 như được mô tả ở đây. Bộ quản lý truyền thông 915 có thể bao gồm bộ quản lý phản hồi HARQ 920, bộ quản lý DCI 925, bộ quản lý báo cáo đơn lẻ 930 và bộ

quản lý bảng mã 935. Bộ quản lý truyền thông 915 có thể là một ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 1110 được mô tả ở đây.

Bộ quản lý phản hồi HARQ 920 có thể xác định phản hồi HARQ cho tập hợp các cuộc truyền đường xuống từ trạm gốc. Bộ quản lý DCI 925 có thể nhận, từ trạm gốc, thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo UE sẽ cung cấp báo cáo phản hồi cho tập con cuộc truyền đường xuống, trong đó tập con cuộc truyền đường xuống ít hơn tập hợp các cuộc truyền đường xuống. Bộ quản lý báo cáo đơn lẻ 930 có thể truyền, đến trạm gốc, báo cáo phản hồi bao gồm phản hồi HARQ cho tập con cuộc truyền đường xuống.

Trong một số trường hợp, bộ quản lý phản hồi HARQ 920 có thể xác định phản hồi HARQ cho tập hợp các cuộc truyền đường xuống từ trạm gốc, trong đó mỗi trong tập hợp các cuộc truyền đường xuống có bộ chỉ báo dữ liệu liên quan để chỉ báo liệu cuộc truyền đường xuống bao gồm cuộc truyền ban đầu của khối truyền tải hay cuộc truyền lại của khối truyền tải được truyền trước đó. Bộ quản lý DCI 925 có thể nhận, từ trạm gốc, thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo UE sẽ cung cấp báo cáo phản hồi cho ít nhất một tập con cuộc truyền đường xuống. Bộ quản lý bảng mã 935 có thể nhận dạng, đối với mỗi cuộc truyền đường xuống trong ít nhất một tập con cuộc truyền đường xuống, phản hồi HARQ liên quan dựa vào một hoặc nhiều trong số chỉ báo ba trạng thái của phản hồi HARQ, bộ chỉ báo dữ liệu mặc định, hoặc các tổ hợp bất kỳ của chúng. Bộ quản lý báo cáo đơn lẻ 930 có thể truyền, đến trạm gốc, báo cáo phản hồi bao gồm phản hồi HARQ cho ít nhất một tập con cuộc truyền đường xuống.

Trong một số trường hợp, bộ quản lý DCI 925 có thể nhận, từ trạm gốc, phân bổ tài nguyên cho tập con thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống và nhận, từ trạm gốc, thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo UE sẽ cung cấp báo cáo phản hồi thứ hai cho tập con thứ hai của các cuộc truyền đường xuống, trong đó tập con thứ hai của các cuộc truyền đường xuống bao gồm một hoặc nhiều cuộc truyền đường xuống khác với tập con thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống. Bộ quản lý phản hồi HARQ 920 có thể xác định rằng phản hồi HARQ cho một hoặc nhiều trong số tập con thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống sẽ được cung cấp trong báo cáo phản hồi thứ nhất và xác định tập con thứ nhất của phản hồi HARQ cho tập con thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống và tập con thứ hai của phản hồi HARQ cho tập con thứ hai của các cuộc truyền đường

xuống. Bộ quản lý báo cáo đơn lẻ 930 có thể truyền, đến trạm gốc, tập con thứ nhất của phản hồi HARQ được ghép kênh với tập con thứ hai của phản hồi HARQ trong một hoặc nhiều báo cáo phản hồi.

Trong một số trường hợp, bộ quản lý DCI 925 có thể nhận, từ trạm gốc, thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo UE sẽ cung cấp báo cáo phản hồi cho tập hợp các cuộc truyền đường xuống. Bộ quản lý phản hồi HARQ 920 có thể xác định phản hồi HARQ cho tập hợp các cuộc truyền đường xuống từ trạm gốc. Bộ quản lý báo cáo đơn lẻ 930 có thể định dạng báo cáo phản hồi cho cuộc truyền đến trạm gốc, trong đó cuộc truyền đường xuống cuối cùng trong tập hợp các cuộc truyền đường xuống cần được bao gồm trong báo cáo phản hồi được xác định dựa vào định thời thông tin điều khiển đường xuống lập lịch cho tập hợp các cuộc truyền đường xuống, cuộc truyền đường xuống muộn nhất đáp ứng điều kiện đồng thời gian phản hồi, hoặc các tổ hợp bất kỳ của chúng và truyền, đến trạm gốc, báo cáo phản hồi bao gồm phản hồi HARQ cho tập hợp các cuộc truyền đường xuống.

Bộ phát 940 có thể truyền tín hiệu được tạo ra bởi các thành phần khác của thiết bị 905. Trong một số ví dụ, bộ phát 940 có thể được xếp chung với bộ thu 1310 trong môđun thu phát. Ví dụ, bộ phát 940 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ thu phát 1120 được mô tả liên quan đến Fig.11. Bộ phát 940 có thể dùng một anten hoặc tập hợp các anten.

Fig.10 thể hiện sơ đồ khối 1000 về bộ quản lý truyền thông 1005 hỗ trợ các kỹ thuật phản hồi báo nhận trong phổ tần số vô tuyến dùng chung theo các khía cạnh của sáng chế. Bộ quản lý truyền thông 1005 có thể là một ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 815, bộ quản lý truyền thông 915 hoặc bộ quản lý truyền thông 1110 được mô tả ở đây. Bộ quản lý truyền thông 1005 có thể bao gồm bộ quản lý phản hồi HARQ 1010, bộ quản lý DCI 1015, bộ quản lý báo cáo đơn lẻ 1020, bộ quản lý bảng mã 1025, bộ quản lý NDI 1030, thành phần ghép kênh 1035, bộ mã hóa 1040 và bộ quản lý tài nguyên phản hồi 1045. Mỗi trong số các môđun này có thể truyền thông trực tiếp hoặc gián tiếp với nhau (ví dụ, qua một hoặc nhiều bus).

Bộ quản lý phản hồi HARQ 1010 có thể xác định phản hồi HARQ cho tập hợp các cuộc truyền đường xuống từ trạm gốc. Trong một số ví dụ, bộ quản lý phản hồi

HARQ 1010 có thể xác định phản hồi HARQ cho tập hợp các cuộc truyền đường xuống từ trạm gốc, trong đó mỗi trong tập hợp các cuộc truyền đường xuống có bộ chỉ báo dữ liệu liên quan chỉ báo liệu cuộc truyền đường xuống bao gồm cuộc truyền ban đầu của khối truyền tải hay cuộc truyền lại của khối truyền tải được truyền trước đó. Trong một số ví dụ, bộ quản lý phản hồi HARQ 1010 có thể xác định rằng phản hồi HARQ cho một hoặc nhiều trong số tập con thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống sẽ được cung cấp trong báo cáo phản hồi thứ nhất. Trong một số ví dụ, bộ quản lý phản hồi HARQ 1010 có thể xác định tập con thứ nhất của phản hồi HARQ cho tập con thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống và tập con thứ hai của phản hồi HARQ cho tập con thứ hai của các cuộc truyền đường xuống.

Trong một số ví dụ, bộ quản lý phản hồi HARQ 1010 có thể xác định phản hồi HARQ cho tập hợp các cuộc truyền đường xuống từ trạm gốc. Trong một số ví dụ, bộ quản lý phản hồi HARQ 1010 có thể truyền tập con thứ nhất của phản hồi HARQ bằng cách sử dụng tập hợp thứ nhất của các tài nguyên đường lên. Trong một số ví dụ, bộ quản lý phản hồi HARQ 1010 có thể truyền tập con thứ hai của phản hồi HARQ bằng cách sử dụng tập hợp thứ hai của các tài nguyên đường lên.

Trong một số trường hợp, phản hồi HARQ bao gồm một hoặc nhiều trong số chỉ báo báo nhận (ACK), chỉ báo báo không nhận (NACK), bộ chỉ báo dữ liệu mới (NDI), hoặc các tổ hợp của chúng, mỗi trong số đó liên quan tới cuộc truyền đường xuống tương ứng trong tập hợp các cuộc truyền đường xuống.

Bộ quản lý DCI 1015 có thể nhận, từ trạm gốc, thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo UE sẽ cung cấp báo cáo phản hồi cho tập con cuộc truyền đường xuống, trong đó tập con cuộc truyền đường xuống ít hơn tập hợp các cuộc truyền đường xuống. Trong một số ví dụ, bộ quản lý DCI 1015 có thể nhận, từ trạm gốc, thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo UE sẽ cung cấp báo cáo phản hồi cho ít nhất một tập con cuộc truyền đường xuống. Trong một số ví dụ, bộ quản lý DCI 1015 có thể nhận, từ trạm gốc, phân bổ tài nguyên cho tập con thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống. Trong một số ví dụ, bộ quản lý DCI 1015 có thể nhận, từ trạm gốc, thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo UE sẽ cung cấp báo cáo phản hồi thứ hai cho tập con thứ hai của các cuộc truyền đường xuống, trong đó tập con thứ hai của các cuộc truyền đường xuống bao gồm một

hoặc nhiều cuộc truyền đường xuống khác với tập con thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống. Trong một số ví dụ, bộ quản lý DCI 1015 có thể nhận, từ trạm gốc, thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo UE sẽ cung cấp báo cáo phản hồi cho tập hợp các cuộc truyền đường xuống.

Trong một số ví dụ, bộ quản lý DCI 1015 có thể nhận tập hợp các trường thông tin trong thông tin điều khiển đường xuống. Trong một số ví dụ, bộ quản lý DCI 1015 có thể xác định, dựa vào trường thông tin thứ nhất trong tập hợp các trường thông tin, tập con cuộc truyền đường xuống cần được bao gồm cùng với báo cáo phản hồi.

Trong một số trường hợp, tập hợp các cuộc truyền đường xuống bao gồm tập hợp các cuộc truyền đường xuống liên quan tới một hoặc nhiều trong số tập hợp các khối truyền tải, tập hợp các sóng mang thành phần, tập hợp các thông tin nhận dạng quy trình phản hồi, tập hợp các nhóm khối mã, hoặc các tổ hợp bất kỳ của chúng. Trong một số trường hợp, tập hợp thứ nhất của các tài nguyên đường lên và tập hợp thứ hai của các tài nguyên đường lên được chỉ báo trong thông tin điều khiển đường xuống.

Bộ quản lý báo cáo đơn lẻ 1020 có thể truyền, đến trạm gốc, báo cáo phản hồi bao gồm phản hồi HARQ cho tập con cuộc truyền đường xuống. Trong một số ví dụ, bộ quản lý báo cáo đơn lẻ 1020 có thể truyền, đến trạm gốc, tập con thứ nhất của phản hồi HARQ được ghép kênh với tập con thứ hai của phản hồi HARQ trong một hoặc nhiều báo cáo phản hồi. Trong một số ví dụ, bộ quản lý báo cáo đơn lẻ 1020 có thể định dạng báo cáo phản hồi cho cuộc truyền đến trạm gốc, trong đó cuộc truyền đường xuống cuối cùng trong tập hợp các cuộc truyền đường xuống cần được bao gồm trong báo cáo phản hồi được xác định dựa vào định thời thông tin điều khiển đường xuống lập lịch cho tập hợp các cuộc truyền đường xuống, cuộc truyền đường xuống muộn nhất đáp ứng điều kiện dòng thời gian phản hồi, hoặc các tổ hợp bất kỳ của chúng.

Trong một số ví dụ, bộ quản lý báo cáo đơn lẻ 1020 có thể định dạng mục nhập bảng mã thứ nhất và thứ hai thành các báo cáo phản hồi thứ nhất và thứ hai. Trong một số ví dụ, bộ quản lý báo cáo đơn lẻ 1020 có thể truyền các báo cáo phản hồi đến trạm gốc.

Trong một số ví dụ, bộ quản lý báo cáo đơn lẻ 1020 có thể xác định cuộc truyền đường xuống cuối cùng là cuộc truyền đường xuống muộn nhất được lập lịch trong thông tin điều khiển đường xuống. Trong một số ví dụ, bộ quản lý báo cáo đơn lẻ 1020 có thể xác định cuộc truyền đường xuống cuối cùng là cuộc truyền đường xuống muộn nhất được lập lịch trong một trong số hai hoặc nhiều cuộc truyền thông tin điều khiển đường xuống khác nhau trong đó báo cáo phản hồi được yêu cầu và chỉ báo cùng một tập hợp các tài nguyên đường lên để truyền báo cáo phản hồi. Trong một số ví dụ, bộ quản lý báo cáo đơn lẻ 1020 có thể xác định cuộc truyền đường xuống cuối cùng là cuộc truyền đường xuống muộn nhất được nhận trước khi nhận thông tin điều khiển đường xuống. Trong một số ví dụ, bộ quản lý báo cáo đơn lẻ 1020 có thể xác định cuộc truyền đường xuống cuối cùng là cuộc truyền đường xuống muộn nhất thỏa mãn điều kiện đồng thời gian phản hồi, và trong đó điều kiện đồng thời gian phản hồi chỉ báo khoảng thời gian tối thiểu giữa việc nhận cuộc truyền đường xuống và việc truyền phản hồi HARQ liên quan.

Trong một số trường hợp, trường thông tin thứ nhất cũng cấp chỉ báo rõ ràng về tập con cuộc truyền đường xuống cần được bao gồm cùng với báo cáo phản hồi. Trong một số trường hợp, chỉ báo rõ ràng chỉ rõ một hoặc nhiều sóng mang thành phần, các khối truyền tải, các thông tin nhận dạng quy trình phản hồi, các khối mã, hoặc các tổ hợp bất kỳ của chúng cần được bao gồm cùng với báo cáo phản hồi. Trong một số trường hợp, trường thông tin thứ nhất cũng cấp chỉ báo ngầm định về tập con cuộc truyền đường xuống cần được bao gồm cùng với báo cáo phản hồi. Trong một số trường hợp, chỉ báo ngầm định dựa vào một hoặc nhiều sóng mang thành phần (CC) được lập lịch trong thông tin điều khiển đường xuống, CC được sử dụng để truyền thông tin điều khiển đường xuống, hoặc các tổ hợp bất kỳ của chúng. Trong một số trường hợp, trường thứ nhất là trường bộ chỉ báo gán đường xuống được tái sử dụng để chỉ báo tập con cuộc truyền đường xuống cần được bao gồm cùng với báo cáo phản hồi.

Trong một số trường hợp, tập con thứ nhất của phản hồi HARQ bao gồm phản hồi HARQ cho ít nhất cuộc truyền đường xuống thứ nhất, và tập con thứ hai của phản hồi HARQ cũng bao gồm phản hồi HARQ cho ít nhất cuộc truyền đường xuống thứ nhất.

Trong một số trường hợp, ký hiệu đầu tiên của tập hợp các tài nguyên đường lên để truyền báo cáo phản hồi được chọn để xác định khoảng thời gian tối thiểu, và trong đó

ký hiệu đầu tiên trong tập hợp các tài nguyên đường lên được xác định dựa vào một hoặc nhiều trong số ghép kênh thông tin điều khiển đường lên của báo cáo phản hồi với thông tin điều khiển đường lên khác, hoặc bộ chỉ báo tài nguyên kênh điều khiển đường lên được tạo có thông tin điều khiển đường xuống.

Bộ quản lý bảng mã 1025 có thể nhận dạng, đối với mỗi cuộc truyền đường xuống trong ít nhất một tập con cuộc truyền đường xuống, phản hồi HARQ liên quan dựa vào một hoặc nhiều trong số chỉ báo ba trạng thái của phản hồi HARQ, bộ chỉ báo dữ liệu mặc định, hoặc các tổ hợp bất kỳ của chúng. Trong một số ví dụ, bộ quản lý bảng mã 1025 có thể nhận dạng mục nhập bảng mã liên quan tới phản hồi báo nhận cho tập hợp các thông tin nhận dạng quy trình phản hồi cần được báo cáo trong báo cáo phản hồi.

Trong một số ví dụ, bộ quản lý bảng mã 1025 có thể nhận dạng mục nhập bảng mã thứ nhất liên quan tới tập con thứ nhất của phản hồi HARQ, trong đó mục nhập bảng mã thứ nhất được ánh xạ đến tập con thứ nhất của phản hồi HARQ và một hoặc nhiều tham số liên quan tới tập con thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống. Trong một số ví dụ, bộ quản lý bảng mã 1025 có thể nhận dạng mục nhập bảng mã thứ hai liên quan tới tập con thứ hai của phản hồi báo nhận, trong đó mục nhập bảng mã thứ hai được ánh xạ đến tập con thứ hai của phản hồi HARQ và một hoặc nhiều tham số khác với mục nhập bảng mã thứ nhất. Trong một số ví dụ, bộ quản lý bảng mã 1025 có thể nhận dạng mục nhập bảng mã thứ hai liên quan tới tập con thứ hai của phản hồi HARQ dựa vào tập hợp được ghép kênh của phản hồi HARQ.

Bộ quản lý NDI 1030 có thể quản lý thông tin NDI liên quan tới các ID HARQ. Trong một số trường hợp, chỉ báo dữ liệu mặc định được báo cáo cho thông tin nhận dạng quy trình phản hồi thứ nhất, trong đó UE không nhận được thông tin lập lịch cho nó, thông tin lập lịch này chỉ báo thông tin nhận dạng quy trình phản hồi thứ nhất sẽ được sử dụng để chỉ báo phản hồi cho một trong số tập con cuộc truyền đường xuống.

Thành phần ghép kênh 1035 có thể ghép nối báo cáo phản hồi thứ hai với báo cáo phản hồi thứ nhất. Trong một số ví dụ, thành phần ghép kênh 1035 có thể ghép kênh tập con thứ nhất của phản hồi HARQ và tập con thứ hai của phản hồi HARQ để tạo ra tập hợp phản hồi HARQ được ghép kênh. Bộ mã hóa 1040 có thể mã hóa tất cả tín hiệu của tập hợp phản hồi HARQ được ghép kênh, trong đó tập hợp phản hồi HARQ được ghép kênh bao gồm phản hồi HARQ của tập con thứ nhất và tập con thứ hai của phản hồi HARQ.

trong số báo cáo phản hồi thứ nhất và báo cáo phản hồi thứ hai, trong đó việc mã hóa được thực hiện trước hoặc sau khi ghép nối.

Bộ quản lý tài nguyên phản hồi 1045 có thể nhận dạng các tài nguyên đường lên cho các cuộc truyền HARQ. Trong một số trường hợp, thông tin điều khiển đường xuống cung cấp bộ chỉ báo tài nguyên kênh điều khiển đường lên được ánh xạ đến tập hợp thứ nhất của các tài nguyên đường lên và tập hợp thứ hai của các tài nguyên đường lên. Trong một số trường hợp, đồng thời gian cho các cuộc truyền sử dụng tập hợp thứ nhất của các tài nguyên đường lên và tập hợp thứ hai của các tài nguyên đường lên được chỉ báo bởi bộ chỉ báo định thời phản hồi được ánh xạ đến các tài nguyên miền thời gian của tập hợp thứ nhất của các tài nguyên đường lên và tập hợp thứ hai của các tài nguyên đường lên.

Fig.11 thể hiện sơ đồ về hệ thống 1100 bao gồm thiết bị 1105 hỗ trợ các kỹ thuật phản hồi báo nhận trong phổ tần số vô tuyến dùng chung theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị 1105 có thể là một ví dụ về hoặc bao gồm các thành phần của thiết bị 805, thiết bị 905, hoặc UE 115 như được mô tả ở đây. Thiết bị 1105 có thể bao gồm các thành phần để truyền thông thoại 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 1110, bộ điều khiển I/O 1115, bộ thu phát 1120, anten 1125, bộ nhớ 1130, và bộ xử lý 1140. Các thành phần này có thể có thể truyền thông điện tử qua một hoặc nhiều bus (ví dụ, bus 1145).

Bộ quản lý truyền thông 1110 có thể xác định phản hồi HARQ cho tập hợp các cuộc truyền đường xuống từ trạm gốc, nhận, từ trạm gốc, thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo UE sẽ cung cấp báo cáo phản hồi cho tập con cuộc truyền đường xuống, trong đó tập con cuộc truyền đường xuống ít hơn tập hợp các cuộc truyền đường xuống, và truyền, đến trạm gốc, báo cáo phản hồi bao gồm phản hồi HARQ cho tập con cuộc truyền đường xuống.

Bộ quản lý truyền thông 1110 còn có thể xác định phản hồi HARQ cho tập hợp các cuộc truyền đường xuống từ trạm gốc, trong đó mỗi trong tập hợp các cuộc truyền đường xuống có bộ chỉ báo dữ liệu liên quan chỉ báo liệu cuộc truyền đường xuống bao gồm cuộc truyền ban đầu của khối truyền tải hay cuộc truyền lại của khối truyền tải được truyền trước đó, nhận, từ trạm gốc, thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo UE sẽ

cung cấp báo cáo phản hồi cho ít nhất một tập con cuộc truyền đường xuống, nhận dạng, đối với mỗi cuộc truyền đường xuống trong ít nhất một tập con cuộc truyền đường xuống, phản hồi HARQ liên quan dựa vào một hoặc nhiều trong số chỉ báo ba trạng thái của phản hồi HARQ, bộ chỉ báo dữ liệu mặc định, hoặc các tổ hợp bất kỳ của chúng, và truyền, đến trạm gốc, báo cáo phản hồi bao gồm phản hồi HARQ cho ít nhất một tập con cuộc truyền đường xuống.

Bộ quản lý truyền thông 1110 còn có thể nhận, từ trạm gốc, phân bổ tài nguyên cho tập con thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống, nhận, từ trạm gốc, thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo UE sẽ cung cấp báo cáo phản hồi thứ hai cho tập con thứ hai của các cuộc truyền đường xuống, trong đó tập con thứ hai của các cuộc truyền đường xuống bao gồm một hoặc nhiều cuộc truyền đường xuống khác với tập con thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống, xác định rằng phản hồi HARQ cho một hoặc nhiều trong số tập con thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống sẽ được cung cấp trong báo cáo phản hồi thứ nhất, xác định tập con thứ nhất của phản hồi HARQ cho tập con thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống và tập con thứ hai của phản hồi HARQ cho tập con thứ hai của các cuộc truyền đường xuống, và truyền, đến trạm gốc, tập con thứ nhất của phản hồi HARQ được ghép kênh với tập con thứ hai của phản hồi HARQ trong một hoặc nhiều báo cáo phản hồi.

Bộ quản lý truyền thông 1110 còn có thể nhận, từ trạm gốc, thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo UE sẽ cung cấp báo cáo phản hồi cho tập hợp các cuộc truyền đường xuống, xác định phản hồi HARQ cho tập hợp các cuộc truyền đường xuống từ trạm gốc, định dạng báo cáo phản hồi cho cuộc truyền đến trạm gốc, trong đó cuộc truyền đường xuống cuối cùng trong tập hợp các cuộc truyền đường xuống cần được bao gồm trong báo cáo phản hồi được xác định dựa vào việc định thời thông tin điều khiển đường xuống lập lịch cho tập hợp các cuộc truyền đường xuống, cuộc truyền đường xuống muộn nhất đáp ứng điều kiện dòng thời gian phản hồi, hoặc các tổ hợp bất kỳ của chúng, và truyền, đến trạm gốc, báo cáo phản hồi bao gồm phản hồi HARQ cho tập hợp các cuộc truyền đường xuống.

Bộ điều khiển I/O 1115 có thể quản lý các tín hiệu đầu vào và đầu ra cho thiết bị 1105. Bộ điều khiển I/O 1115 cũng có thể quản lý các thiết bị ngoại vi không được tích

hợp vào thiết bị 1105. Trong một số trường hợp, bộ điều khiển I/O 1115 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 1115 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 1115 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 1115 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 1105 qua bộ điều khiển I/O 1115 hoặc qua các thành phần phần cứng được điều khiển bởi bộ điều khiển I/O 1115.

Bộ thu phát 1120 có thể truyền thông hai chiều, thông qua một hoặc nhiều anten, liên kết có dây hoặc không dây như được mô tả ở trên. Ví dụ, bộ thu phát 1120 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 1120 cũng có thể bao gồm modem để điều chế các gói và cung cấp các gói đã điều chế đến các anten để truyền, và 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 1125. Tuy nhiên, trong một số trường hợp thiết bị này có thể có nhiều hơn một anten 1125, có khả năng truyền hoặc nhận đồng thời nhiều tín hiệu truyền không dây.

Bộ nhớ 1130 có thể bao gồm RAM và ROM. Bộ nhớ 1130 có thể lưu trữ mã đọc được và thực thi được bằng máy tính 1135 chứa các lệnh mã, 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 1130 có thể chứa, cùng với các thứ khác, BIOS mà có thể điều khiển hoạt động phần cứng hoặc phần mềm cơ bản như tương tác với các thành phần hoặc thiết bị ngoại vi.

Bộ xử lý 1140 có thể bao gồm thiết bị phân 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 1140 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 1140. Bộ xử lý 1140 có thể

được tạo cấu hình để thực thi các lệnh được bằng máy tính lưu trữ trong bộ nhớ (ví dụ, bộ nhớ 1130) khiến cho thiết bị 1105 thực hiện các chức năng khác nhau (ví dụ, các chức năng hoặc nhiệm vụ hỗ trợ các kỹ thuật phản hồi báo nhận trong phổ tần số vô tuyến dùng chung).

Mã 1135 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 1135 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 1135 có thể không được thực thi trực tiếp bởi bộ xử lý 1140 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.12 thể hiện sơ đồ khối 1200 về thiết bị 1205 hỗ trợ các kỹ thuật phản hồi báo nhận trong phổ tần số vô tuyến dùng chung theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị không dây 1205 có thể là ví dụ về các khía cạnh của trạm gốc 105 được mô tả ở đây. Thiết bị 1205 có thể bao gồm bộ thu 1210, bộ quản lý truyền thông 1215 và bộ phát 1220. Thiết bị 1205 cũng có thể bao gồm bộ xử lý. Mỗi trong số các thành phần này có thể truyền thông với nhau (ví dụ, qua một hoặc nhiều bus).

Bộ thu 1210 có thể 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 các kỹ thuật phản hồi báo nhận trong phổ tần số vô tuyến dùng chung, v.v.). Thông tin có thể được truyền đến các thành phần khác nhau của thiết bị 1205. Bộ thu 1210 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ thu phát 1520 được mô tả ở đây chi tiết đến Fig.15. Bộ thu 1210 có thể sử dụng một anten hoặc tập hợp các anten.

Bộ quản lý truyền thông 1215 có thể truyền tập hợp các cuộc truyền đường xuống đến UE, tập hợp các cuộc truyền đường xuống có một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên đường lên tương ứng cho cuộc truyền phản hồi HARQ từ UE, xác định, dựa vào việc giám sát một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên đường lên, rằng thiếu phản hồi HARQ từ UE đối với một hoặc nhiều cuộc truyền đường xuống trong tập hợp các cuộc truyền đường xuống, và truyền, đến UE, thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo UE sẽ cung cấp báo cáo phản hồi cho tập con cuộc truyền đường xuống, trong đó tập con cuộc truyền đường xuống ít hơn tập hợp các cuộc truyền đường xuống.

Bộ quản lý truyền thông 1215 còn có thể tạo cấu hình cho UE để báo cáo phản hồi HARQ chỉ báo việc nhận thành công hay không thành công của một hoặc nhiều cuộc truyền đường xuống tại UE, trong đó mỗi cuộc truyền đường xuống có bộ chỉ báo dữ liệu liên quan chỉ báo liệu cuộc truyền đường xuống bao gồm cuộc truyền ban đầu của khối truyền tải hay cuộc truyền lại của khối truyền tải được truyền trước đó, và trong đó phản hồi HARQ chỉ báo một hoặc nhiều trong số chỉ báo dữ liệu mặc định, chỉ báo ba trạng thái của phản hồi dựa vào chỉ báo báo nhận (ACK) và chỉ báo khối truyền tải hoặc chỉ báo báo không nhận (NACK), hoặc các tổ hợp của chúng, truyền tập hợp các cuộc truyền đường xuống đến UE, tập hợp các cuộc truyền đường xuống có một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên đường lên tương ứng cho cuộc truyền phản hồi HARQ từ UE, xác định, dựa vào việc giám sát một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên đường lên, rằng thiếu phản hồi HARQ từ UE đối với một hoặc nhiều cuộc truyền đường xuống trong tập hợp các cuộc truyền đường xuống, truyền, đến UE, thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo UE sẽ cung cấp báo cáo phản hồi cho ít nhất một hoặc nhiều cuộc truyền đường xuống, và nhận, từ UE, báo cáo phản hồi chỉ báo, cho mỗi trong số một hoặc nhiều cuộc truyền đường xuống, một hoặc nhiều trong số chỉ báo ba trạng thái của phản hồi, chỉ báo dữ liệu mặc định, hoặc các tổ hợp bất kỳ của chúng.

Bộ quản lý truyền thông 1215 còn có thể truyền tập con thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống đến UE, tập con thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống có một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên đường lên tương ứng cho cuộc truyền phản hồi HARQ từ UE, xác định, dựa vào việc giám sát một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên đường lên, rằng thiếu phản hồi HARQ từ UE đối với một hoặc nhiều cuộc truyền đường xuống trong tập con thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống, truyền, đến UE, thông tin điều khiển đường xuống bao gồm phân bổ tài nguyên cho tập con thứ hai của các cuộc truyền đường xuống và chỉ báo rằng UE sẽ cung cấp báo cáo phản hồi thứ nhất cho tập con thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống, và trong đó tập con thứ hai của các cuộc truyền đường xuống có báo cáo phản hồi thứ hai liên quan, và nhận, từ UE, báo cáo phản hồi thứ nhất được ghép kênh với báo cáo phản hồi thứ hai trong một hoặc nhiều cuộc truyền thông tin điều khiển đường lên.

Bộ quản lý truyền thông 1215 còn có thể truyền, đến UE, thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo UE sẽ cung cấp báo cáo phản hồi cho tập hợp các cuộc truyền

đường xuống, nhận báo cáo phản hồi từ UE, trong đó cuộc truyền đường xuống cuối cùng trong tập hợp các cuộc truyền đường xuống được bao gồm trong báo cáo phản hồi được xác định dựa vào định thời thông tin điều khiển đường xuống lập lịch cho tập hợp các cuộc truyền đường xuống, cuộc truyền đường xuống muộn nhất đáp ứng điều kiện dòng thời gian phản hồi, hoặc các tổ hợp bất kỳ của chúng, và xác định phản hồi HARQ dựa vào báo cáo phản hồi. Bộ quản lý truyền thông 1215 có thể là một ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 1510 được mô tả ở đây.

Bộ quản lý truyền thông 1215, hoặc các thành phần phụ của nó, có thể được thực thi 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 thực hiện bằng mã do bộ xử lý thực thi, các chức năng của bộ quản lý truyền thông 1215, hoặc các thành phần phụ của nó có thể được thực thi bởi bộ xử lý đa dụng, bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor - DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (application-specific integrated circuit - ASIC), mảng công lập trình được theo trường (field programmable gate array - FPGA) hoặc các thiết bị logic lập trình được khác, cổng rời rạc hoặc mạch logic bóng bán dẫn, các thành phần phần cứng rời rạc, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng được thiết kế để thực hiện các chức năng được mô tả trong sáng chế.

Bộ quản lý truyền thông 1215, hoặc các thành phần phụ của nó có thể được định vị vật lý ở các vị trí khác nhau, bao gồm việc được phân bố sao cho các phần của các chức năng được thực hiện 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 1215, hoặc các thành phần phụ của nó, có thể là thành phần riêng hoặc khác biệt theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Trong các ví dụ khác, bộ quản lý truyền thông 1215, hoặc các thành phần phụ của nó có thể được kết hợp với một hoặc nhiều thành phần phần cứng khác, bao gồm nhưng không giới hạn ở thành phần I/O, bộ thu phát, máy chủ mạng, thiết bị điện toán khác, một hoặc nhiều thành phần khác được mô tả trong sáng chế, hoặc tổ hợp của chúng theo một số khía cạnh của sáng chế.

Bộ phát 1220 có thể truyền tín hiệu được tạo ra bởi các thành phần khác của thiết bị 1205. Trong một số ví dụ, bộ phát 1220 có thể được xếp chung với bộ thu 1210 trong môđun thu phát. Ví dụ, bộ phát 1220 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ thu phát

1520 được mô tả dựa vào Fig.15. Bộ phát 1220 có thể dùng một anten hoặc tập hợp các anten.

Fig.13 thể hiện sơ đồ khối 1300 về thiết bị 1305 hỗ trợ các kỹ thuật phản hồi báo nhận trong phổ tần số vô tuyến dùng chung theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị 1305 có thể là một ví dụ về các khía cạnh của thiết bị 1205, hoặc trạm gốc 105 như được mô tả ở đây. Thiết bị 1305 có thể bao gồm bộ thu 1310, bộ quản lý truyền thông 1315 và bộ phát 1345. Thiết bị 1305 cũng có thể bao gồm bộ xử lý. Mỗi trong số các thành phần này có thể truyền thông với nhau (ví dụ, qua một hoặc nhiều bus).

Bộ thu 1310 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 các kỹ thuật phản hồi báo nhận trong phổ tần số vô tuyến dùng chung, v.v.). Thông tin có thể được truyền đến các thành phần khác nhau của thiết bị 1305. Bộ thu 1310 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ thu phát 1520 được mô tả tham chiếu đến Fig.15. Bộ thu 1310 có thể sử dụng một anten hoặc tập hợp các anten.

Bộ quản lý truyền thông 1315 có thể là một ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 1215 như được mô tả ở đây. Bộ quản lý truyền thông 1315 có thể bao gồm bộ quản lý PDSCH 1320, bộ quản lý phản hồi HARQ 1325, bộ quản lý DCI 1330, bộ quản lý cấu hình 1335 và bộ quản lý báo cáo đơn lẻ 1340. Bộ quản lý truyền thông 1315 có thể là một ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 1510 được mô tả ở đây.

Trong một số trường hợp, bộ quản lý PDSCH 1320 có thể truyền tập hợp các cuộc truyền đường xuống đến UE, tập hợp các cuộc truyền đường xuống có một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên đường lên tương ứng cho cuộc truyền phản hồi HARQ từ UE. Bộ quản lý phản hồi HARQ 1325 có thể xác định, dựa vào việc giám sát một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên đường lên, rằng thiếu phản hồi HARQ từ UE đối với một hoặc nhiều cuộc truyền đường xuống trong tập hợp các cuộc truyền đường xuống. Bộ quản lý DCI 1330 có thể truyền, đến UE, thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo UE sẽ cung cấp báo cáo phản hồi cho tập con cuộc truyền đường xuống, trong đó tập con cuộc truyền đường xuống ít hơn tập hợp các cuộc truyền đường xuống.

Trong một số trường hợp, bộ quản lý cấu hình 1335 có thể tạo cấu hình cho UE để báo cáo phản hồi HARQ chỉ báo việc nhận thành công hay không thành công của một hoặc nhiều cuộc truyền đường xuống tại UE, trong đó mỗi cuộc truyền đường xuống có bộ chỉ báo dữ liệu liên quan chỉ báo liệu cuộc truyền đường xuống bao gồm cuộc truyền ban đầu của khối truyền tải hay cuộc truyền lại của khối truyền tải được truyền trước đó, và trong đó phản hồi HARQ chỉ báo một hoặc nhiều trong số chỉ báo dữ liệu mặc định, chỉ báo ba trạng thái của phản hồi dựa vào báo nhận (ACK) và chỉ báo khối truyền tải hoặc chỉ báo báo không nhận (NACK), hoặc các tổ hợp của chúng. Bộ quản lý PDSCH 1320 có thể truyền tập hợp các cuộc truyền đường xuống đến UE, tập hợp các cuộc truyền đường xuống có một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên đường lên tương ứng cho cuộc truyền phản hồi HARQ từ UE. Bộ quản lý phản hồi HARQ 1325 có thể xác định, dựa vào việc giám sát một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên đường lên, rằng thiếu phản hồi HARQ từ UE đối với một hoặc nhiều cuộc truyền đường xuống trong tập hợp các cuộc truyền đường xuống. Bộ quản lý DCI 1330 có thể truyền, đến UE, thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo UE sẽ cung cấp báo cáo phản hồi cho ít nhất một hoặc nhiều cuộc truyền đường xuống. Bộ quản lý báo cáo đơn lẻ 1340 có thể nhận, từ UE, báo cáo phản hồi chỉ báo, cho mỗi trong số một hoặc nhiều cuộc truyền đường xuống, một hoặc nhiều trong số chỉ báo ba trạng thái của phản hồi, chỉ báo dữ liệu mặc định, hoặc các tổ hợp bất kỳ của chúng.

Trong một số trường hợp, bộ quản lý PDSCH 1320 có thể truyền tập con thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống đến UE, tập con thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống có một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên đường lên tương ứng cho cuộc truyền phản hồi HARQ từ UE. Bộ quản lý phản hồi HARQ 1325 có thể xác định, dựa vào việc giám sát một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên đường lên, rằng thiếu phản hồi HARQ từ UE đối với một hoặc nhiều cuộc truyền đường xuống trong tập con thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống. Bộ quản lý DCI 1330 có thể truyền, đến UE, thông tin điều khiển đường xuống bao gồm phân bổ tài nguyên cho tập con thứ hai của các cuộc truyền đường xuống và chỉ báo rằng UE sẽ cung cấp báo cáo phản hồi thứ nhất cho tập con thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống, và trong đó tập con thứ hai của các cuộc truyền đường xuống có báo cáo phản hồi thứ hai liên quan. Bộ quản lý báo cáo đơn lẻ 1340 có thể nhận, từ

UE, báo cáo phản hồi thứ nhất được ghép kênh với báo cáo phản hồi thứ hai trong một hoặc nhiều cuộc truyền thông tin điều khiển đường lên.

Trong một số trường hợp, bộ quản lý DCI 1330 có thể truyền, đến UE, thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo UE sẽ cung cấp báo cáo phản hồi cho tập hợp các cuộc truyền đường xuống. Bộ quản lý báo cáo đơn lẻ 1340 có thể nhận báo cáo phản hồi từ UE, trong đó cuộc truyền đường xuống cuối cùng trong tập hợp các cuộc truyền đường xuống được bao gồm trong báo cáo phản hồi được xác định dựa vào định thời thông tin điều khiển đường xuống lập lịch cho tập hợp các cuộc truyền đường xuống, cuộc truyền đường xuống muộn nhất đáp ứng điều kiện dòng thời gian phản hồi, hoặc các tổ hợp bất kỳ của chúng. Bộ quản lý phản hồi HARQ 1325 có thể xác định phản hồi HARQ dựa vào báo cáo phản hồi.

Bộ phát 1345 có thể truyền tín hiệu được tạo ra bởi các thành phần khác của thiết bị 1305. Trong một số ví dụ, bộ phát 1345 có thể được xếp chung với bộ thu 1310 trong môđun thu phát. Ví dụ, bộ phát 1345 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ thu phát 1520 được mô tả liên quan đến Fig.15. Bộ phát 1345 có thể dùng một anten hoặc tập hợp các anten.

Fig.14 thể hiện sơ đồ khối 1400 về bộ quản lý truyền thông 1405 hỗ trợ các kỹ thuật phản hồi báo nhận trong phổ tần số vô tuyến dùng chung theo các khía cạnh của sáng chế. Bộ quản lý truyền thông 1405 có thể là một ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 1215, bộ quản lý truyền thông 1315 hoặc bộ quản lý truyền thông 1510 được mô tả ở đây. Bộ quản lý truyền thông 1405 có thể bao gồm bộ quản lý PDSCH 1410, bộ quản lý phản hồi HARQ 1415, bộ quản lý DCI 1420, bộ quản lý cấu hình 1425, bộ quản lý báo cáo đơn lẻ 1430, bộ quản lý bảng mã 1435, bộ quản lý NDI 1440, thành phần ghép kênh 1445, bộ giải mã 1450 và bộ quản lý tài nguyên phản hồi 1455. Mỗi môđun này có thể truyền thông trực tiếp hoặc gián tiếp với nhau (ví dụ, qua một hoặc nhiều bus).

Bộ quản lý PDSCH 1410 có thể truyền tập hợp các cuộc truyền đường xuống đến UE, tập hợp các cuộc truyền đường xuống có một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên đường lên tương ứng cho cuộc truyền phản hồi HARQ từ UE.

Trong một số ví dụ, bộ quản lý PDSCH 1410 có thể truyền tập hợp các cuộc truyền đường xuống đến UE, tập hợp các cuộc truyền đường xuống có một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên đường lên tương ứng cho cuộc truyền phản hồi HARQ từ UE.

Trong một số ví dụ, bộ quản lý PDSCH 1410 có thể truyền tập con thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống đến UE, tập con thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống có một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên đường lên tương ứng cho cuộc truyền phản hồi HARQ từ UE.

Bộ quản lý phản hồi HARQ 1415 có thể xác định, dựa vào việc giám sát một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên đường lên, rằng thiếu phản hồi HARQ từ UE đối với một hoặc nhiều cuộc truyền đường xuống trong tập hợp các cuộc truyền đường xuống.

Trong một số ví dụ, bộ quản lý phản hồi HARQ 1415 có thể xác định, dựa vào việc giám sát một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên đường lên, rằng thiếu phản hồi HARQ từ UE đối với một hoặc nhiều cuộc truyền đường xuống trong tập hợp các cuộc truyền đường xuống.

Trong một số ví dụ, bộ quản lý phản hồi HARQ 1415 có thể xác định, dựa vào việc giám sát một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên đường lên, rằng thiếu phản hồi HARQ từ UE đối với một hoặc nhiều cuộc truyền đường xuống trong tập con thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống.

Trong một số ví dụ, bộ quản lý phản hồi HARQ 1415 có thể xác định phản hồi HARQ dựa vào báo cáo phản hồi. Trong một số ví dụ, bộ quản lý phản hồi HARQ 1415 có thể nhận tập hợp phản hồi HARQ được ghép kênh. Trong một số ví dụ, bộ quản lý phản hồi HARQ 1415 có thể xác định phản hồi HARQ từ UE cho mỗi trong số báo cáo phản hồi thứ nhất và báo cáo phản hồi thứ hai dựa vào ánh xạ giữa bảng mã và phản hồi HARQ.

Trong một số trường hợp, phản hồi HARQ bao gồm một hoặc nhiều trong số chỉ báo báo nhận (ACK), chỉ báo báo không nhận (NACK), bộ chỉ báo dữ liệu mới (NDI), hoặc các tổ hợp của chúng, mỗi trong số đó liên quan tới cuộc truyền đường xuống tương ứng trong tập hợp các cuộc truyền đường xuống. Trong một số trường hợp, báo cáo phản hồi thứ nhất bao gồm phản hồi HARQ cho ít nhất cuộc truyền đường xuống thứ nhất, và

báo cáo phản hồi thứ hai còn bao gồm phản hồi HARQ cho ít nhất cuộc truyền đường xuống thứ nhất.

Bộ quản lý DCI 1420 có thể truyền, đến UE, thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo UE sẽ cung cấp báo cáo phản hồi cho ít nhất một tập con cuộc truyền đường xuống, trong đó tập con cuộc truyền đường xuống ít hơn tập hợp các cuộc truyền đường xuống.

Trong một số ví dụ, bộ quản lý DCI 1420 có thể truyền, đến UE, thông tin điều khiển đường xuống bao gồm phân bổ tài nguyên cho tập con thứ hai của các cuộc truyền đường xuống và chỉ báo rằng UE sẽ cung cấp báo cáo phản hồi thứ nhất cho tập con thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống, và trong đó tập con thứ hai của các cuộc truyền đường xuống có báo cáo phản hồi thứ hai liên quan.

Trong một số ví dụ, bộ quản lý DCI 1420 có thể truyền tập hợp các trường thông tin trong thông tin điều khiển đường xuống, trong đó trường thông tin thứ nhất trong tập hợp các trường thông tin chỉ báo tập con cuộc truyền đường xuống cần được bao gồm cùng với báo cáo phản hồi.

Trong một số trường hợp, tập con cuộc truyền đường xuống bao gồm một hoặc nhiều cuộc truyền đường xuống liên quan tới một khối truyền tải trong tập hợp các khối truyền tải, sóng mang thành phần của tập hợp các sóng mang thành phần, thông tin nhận dạng quy trình phản hồi của tập hợp các thông tin nhận dạng quy trình phản hồi, khối mã của tập hợp các khối mã, hoặc các tổ hợp bất kỳ của chúng.

Trong một số trường hợp, trường thông tin thứ nhất cung cấp chỉ báo rõ ràng về tập con cuộc truyền đường xuống cần được bao gồm cùng với báo cáo phản hồi. Trong một số trường hợp, chỉ báo rõ ràng chỉ rõ một hoặc nhiều sóng mang thành phần, các khối truyền tải, các thông tin nhận dạng quy trình phản hồi, các khối mã, hoặc các tổ hợp bất kỳ của chúng cần được bao gồm cùng với báo cáo phản hồi. Trong một số trường hợp, trường thông tin thứ nhất cung cấp chỉ báo ngầm định về tập con cuộc truyền đường xuống cần được bao gồm cùng với báo cáo phản hồi. Trong một số trường hợp, chỉ báo ngầm định dựa vào một hoặc nhiều sóng mang thành phần (CC) được lập lịch trong

thông tin điều khiển đường xuống, CC được sử dụng để truyền thông tin điều khiển đường xuống, hoặc các tổ hợp bất kỳ của chúng.

Trong một số trường hợp, trường thứ nhất là trường bộ chỉ báo gán đường xuống được tái sử dụng để chỉ báo tập con cuộc truyền đường xuống cần được bao gồm cùng với báo cáo phản hồi. Trong một số trường hợp, tập hợp thứ nhất của các tài nguyên đường lên và tập hợp thứ hai của các tài nguyên đường lên được chỉ báo trong thông tin điều khiển đường xuống. Trong một số trường hợp, thông tin điều khiển đường xuống cung cấp bộ chỉ báo tài nguyên kênh điều khiển đường lên được ánh xạ đến tập hợp thứ nhất của các tài nguyên đường lên và tập hợp thứ hai của các tài nguyên đường lên.

Bộ quản lý cấu hình 1425 có thể tạo cấu hình cho UE để báo cáo phản hồi HARQ chỉ báo việc nhận thành công hay không thành công của một hoặc nhiều cuộc truyền đường xuống tại UE, trong đó mỗi cuộc truyền đường xuống có bộ chỉ báo dữ liệu liên quan chỉ báo liệu cuộc truyền đường xuống bao gồm cuộc truyền ban đầu của khối truyền tải hay cuộc truyền lại của khối truyền tải được truyền trước đó, và trong đó phản hồi HARQ chỉ báo một hoặc nhiều trong số chỉ báo dữ liệu mặc định, chỉ báo ba trạng thái của phản hồi dựa vào báo nhận (ACK) và chỉ báo khối truyền tải hoặc chỉ báo báo không nhận (NACK), hoặc các tổ hợp của chúng.

Bộ quản lý báo cáo đơn lẻ 1430 có thể nhận, từ UE, báo cáo phản hồi chỉ báo, cho mỗi trong số một hoặc nhiều cuộc truyền đường xuống, một hoặc nhiều trong số chỉ báo ba trạng thái của phản hồi, chỉ báo dữ liệu mặc định, hoặc các tổ hợp bất kỳ của chúng.

Trong một số ví dụ, bộ quản lý báo cáo đơn lẻ 1430 có thể nhận, từ UE, báo cáo phản hồi thứ nhất được ghép kênh với báo cáo phản hồi thứ hai trong một hoặc nhiều cuộc truyền thông tin điều khiển đường lên.

Trong một số ví dụ, bộ quản lý báo cáo đơn lẻ 1430 có thể nhận báo cáo phản hồi từ UE, trong đó cuộc truyền đường xuống cuối cùng trong tập hợp các cuộc truyền đường xuống được bao gồm trong báo cáo phản hồi được xác định dựa vào việc định thời thông tin điều khiển đường xuống lập lịch cho tập hợp các cuộc truyền đường xuống, cuộc truyền đường xuống muộn nhất đáp ứng điều kiện dòng thời gian phản hồi, hoặc các tổ hợp bất kỳ của chúng.

Trong một số ví dụ, bộ quản lý báo cáo đơn lẻ 1430 có thể xác định cuộc truyền đường xuống cuối cùng là cuộc truyền đường xuống muộn nhất được lập lịch trong thông tin điều khiển đường xuống. Trong một số ví dụ, bộ quản lý báo cáo đơn lẻ 1430 có thể xác định cuộc truyền đường xuống cuối cùng là cuộc truyền đường xuống muộn nhất được lập lịch trong một trong số hai hoặc nhiều cuộc truyền thông tin điều khiển đường xuống khác nhau trong đó báo cáo phản hồi được yêu cầu và chỉ báo cùng một tập hợp các tài nguyên đường lên để truyền báo cáo phản hồi. Trong một số ví dụ, bộ quản lý báo cáo đơn lẻ 1430 có thể xác định cuộc truyền đường xuống cuối cùng là cuộc truyền đường xuống muộn nhất được truyền trước khi truyền thông tin điều khiển đường xuống. Trong một số ví dụ, bộ quản lý báo cáo đơn lẻ 1430 có thể xác định cuộc truyền đường xuống cuối cùng là cuộc truyền đường xuống muộn nhất thỏa mãn điều kiện dòng thời gian phản hồi, và trong đó điều kiện dòng thời gian phản hồi chỉ báo khoảng thời gian tối thiểu tại UE giữa việc nhận cuộc truyền đường xuống và việc truyền phản hồi HARQ liên quan.

Trong một số trường hợp, ký hiệu đầu tiên của tập hợp các tài nguyên đường lên để truyền báo cáo phản hồi được chọn để xác định khoảng thời gian tối thiểu, và trong đó ký hiệu đầu tiên trong tập hợp các tài nguyên đường lên được xác định dựa vào một hoặc nhiều trong số ghép kênh thông tin điều khiển đường lên của báo cáo phản hồi với thông tin điều khiển đường lên khác, hoặc bộ chỉ báo tài nguyên kênh điều khiển đường lên được tạo có thông tin điều khiển đường xuống.

Bộ quản lý bảng mã 1435 có thể tạo cấu hình bảng mã với tập hợp các mục nhập được ánh xạ đến tập hợp các tổ hợp khác nhau của phản hồi HARQ cho tập hợp các thông tin nhận dạng quy trình phản hồi cần được báo cáo trong báo cáo phản hồi. Trong một số ví dụ, bộ quản lý bảng mã 1435 có thể nhận dạng mục nhập bảng mã thứ nhất liên quan tới báo cáo phản hồi thứ nhất, trong đó mục nhập bảng mã thứ nhất được ánh xạ đến tập con thứ nhất của phản hồi HARQ và một hoặc nhiều giá trị tham số liên quan tới tập con thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống. Trong một số ví dụ, bộ quản lý bảng mã 1435 có thể nhận dạng mục nhập bảng mã thứ hai liên quan tới báo cáo phản hồi thứ hai, trong đó mục nhập bảng mã thứ hai được ánh xạ đến tập con thứ hai của phản hồi HARQ và một hoặc nhiều giá trị tham số khác với mục nhập bảng mã thứ nhất.

Bộ quản lý NDI 1440 có thể nhận dạng chỉ báo dữ liệu mặc định được báo cáo bởi UE cho thông tin nhận dạng quy trình phản hồi thứ nhất, trong đó UE không nhận được thông tin lập lịch cho nó, thông tin lập lịch này chỉ báo thông tin nhận dạng quy trình phản hồi thứ nhất sẽ được sử dụng để chỉ báo phản hồi cho một trong số tập con cuộc truyền đường xuống. Trong một số trường hợp, chỉ báo dữ liệu mặc định được cung cấp cho bộ giải mã cục để được áp dụng dưới dạng bit cố định để hỗ trợ giải mã báo cáo phản hồi khi thông tin lập lịch chỉ báo thông tin nhận dạng quy trình phản hồi thứ nhất không được truyền đến UE. Trong một số trường hợp, chỉ báo dữ liệu mặc định được cung cấp đến UE khi thông tin lập lịch chỉ báo thông tin nhận dạng quy trình phản hồi thứ nhất được truyền đến UE.

Thành phần ghép kênh 1445 có thể giải ghép kênh phản hồi HARQ dựa vào bảng mã thứ nhất được tạo cấu hình để báo cáo báo cáo phản hồi thứ nhất và bảng mã thứ hai để báo cáo báo cáo phản hồi thứ hai. Trong một số trường hợp, báo cáo phản hồi thứ nhất được ghép nối với báo cáo phản hồi thứ hai.

Bộ giải mã 1450 có thể giải mã các cuộc truyền đường lên. Trong một số trường hợp, tải tin của mỗi trong số báo cáo phản hồi thứ nhất và báo cáo phản hồi thứ hai được mã hóa tại UE, và trong đó việc mã hóa được thực hiện trước hoặc sau khi UE ghép nối báo cáo thứ nhất với báo cáo thứ hai, và trong đó bộ giải mã giải mã tải tin dựa vào việc mã hóa tại UE.

Bộ quản lý tài nguyên phản hồi 1455 có thể nhận báo cáo phản hồi thứ nhất bằng cách sử dụng tập hợp thứ nhất của các tài nguyên đường lên. Trong một số ví dụ, bộ quản lý tài nguyên phản hồi 1455 có thể nhận báo cáo phản hồi thứ hai bằng cách sử dụng tập hợp thứ hai của các tài nguyên đường lên. Trong một số trường hợp, đồng thời gian để UE truyền bằng cách sử dụng tập hợp thứ nhất của các tài nguyên đường lên và tập hợp thứ hai của các tài nguyên đường lên được chỉ báo bởi bộ chỉ báo định thời phản hồi được ánh xạ đến các tài nguyên miền thời gian của tập hợp thứ nhất của các tài nguyên đường lên và tập hợp thứ hai của các tài nguyên đường lên.

Fig.15 thể hiện sơ đồ về hệ thống 1500 bao gồm thiết bị 1505 hỗ trợ các kỹ thuật phản hồi báo nhận trong phổ tần số vô tuyến dùng chung theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị 1505 có thể là một ví dụ về hoặc bao gồm các thành phần của thiết bị 1205,

thiết bị 1305, hoặc trạm gốc 105 như được mô tả ở đây. Thiết bị 1505 có thể bao gồm các thành phần để truyền thông thoại 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 1510, bộ quản lý truyền thông mạng 1515, bộ thu phát 1520, anten 1525, bộ nhớ 1530, bộ xử lý 1540, và bộ quản lý truyền thông liên trạm 1545. Các thành phần này có thể có thể truyền thông điện tử qua một hoặc nhiều bus (ví dụ, bus 1550).

Bộ quản lý truyền thông 1510 có thể truyền tập hợp các cuộc truyền đường xuống đến UE, tập hợp các cuộc truyền đường xuống có một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên đường lên tương ứng cho cuộc truyền phản hồi HARQ từ UE, xác định, dựa vào việc giám sát một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên đường lên, rằng thiếu phản hồi HARQ từ UE đối với một hoặc nhiều cuộc truyền đường xuống trong tập hợp các cuộc truyền đường xuống, và truyền, đến UE, thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo UE sẽ cung cấp báo cáo phản hồi cho tập con cuộc truyền đường xuống, trong đó tập con cuộc truyền đường xuống ít hơn tập hợp các cuộc truyền đường xuống.

Bộ quản lý truyền thông 1510 còn có thể tạo cấu hình cho UE để báo cáo phản hồi HARQ chỉ báo việc nhận thành công hay không thành công của một hoặc nhiều cuộc truyền đường xuống tại UE, trong đó mỗi cuộc truyền đường xuống có bộ chỉ báo dữ liệu liên quan chỉ báo liệu cuộc truyền đường xuống bao gồm cuộc truyền ban đầu của khối truyền tải hay cuộc truyền lại của khối truyền tải được truyền trước đó, và trong đó phản hồi HARQ chỉ báo một hoặc nhiều trong số chỉ báo dữ liệu mặc định, chỉ báo ba trạng thái của phản hồi dựa vào chỉ báo báo nhận (ACK) và chỉ báo khối truyền tải hoặc chỉ báo báo không nhận (NACK), hoặc các tổ hợp của chúng, truyền tập hợp các cuộc truyền đường xuống đến UE, tập hợp các cuộc truyền đường xuống có một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên đường lên tương ứng cho cuộc truyền phản hồi HARQ từ UE, xác định, dựa vào việc giám sát một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên đường lên, rằng thiếu phản hồi HARQ từ UE đối với một hoặc nhiều cuộc truyền đường xuống trong tập hợp các cuộc truyền đường xuống, truyền, đến UE, thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo UE sẽ cung cấp báo cáo phản hồi cho ít nhất một hoặc nhiều cuộc truyền đường xuống, và nhận, từ UE, báo cáo phản hồi chỉ báo, cho mỗi trong số một hoặc nhiều cuộc truyền đường xuống, một hoặc nhiều trong số chỉ báo ba trạng thái của phản hồi, chỉ báo dữ liệu mặc định, hoặc các tổ hợp bất kỳ của chúng.

Bộ quản lý truyền thông 1510 còn có thể truyền tập con thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống đến UE, tập con thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống có một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên đường lên tương ứng cho cuộc truyền phản hồi HARQ từ UE, xác định, dựa vào việc giám sát một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên đường lên, rằng thiếu phản hồi HARQ từ UE đối với một hoặc nhiều cuộc truyền đường xuống trong tập con thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống, truyền, đến UE, thông tin điều khiển đường xuống bao gồm phân bổ tài nguyên cho tập con thứ hai của các cuộc truyền đường xuống và chỉ báo rằng UE sẽ cung cấp báo cáo phản hồi thứ nhất cho tập con thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống, và trong đó tập con thứ hai của các cuộc truyền đường xuống có báo cáo phản hồi thứ hai liên quan, và nhận, từ UE, báo cáo phản hồi thứ nhất được ghép kênh với báo cáo phản hồi thứ hai trong một hoặc nhiều cuộc truyền thông tin điều khiển đường lên.

Bộ quản lý truyền thông 1510 còn có thể truyền, đến UE, thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo UE sẽ cung cấp báo cáo phản hồi cho tập hợp các cuộc truyền đường xuống, nhận báo cáo phản hồi từ UE, trong đó cuộc truyền đường xuống cuối cùng trong tập hợp các cuộc truyền đường xuống được bao gồm trong báo cáo phản hồi được xác định dựa vào định thời thông tin điều khiển đường xuống lập lịch cho tập hợp các cuộc truyền đường xuống, cuộc truyền đường xuống muộn nhất đáp ứng điều kiện dòng thời gian phản hồi, hoặc các tổ hợp bất kỳ của chúng, và xác định phản hồi HARQ dựa vào báo cáo phản hồi.

Bộ quản lý truyền thông mạng 1515 có thể quản lý các cuộc truyền thông với mạng lõi (ví dụ, qua một hoặc nhiều liên kết backhaul có dây). Ví dụ, bộ quản lý truyền thông mạng 1515 có thể quản lý việc truyền các cuộc truyền thông dữ liệu cho thiết bị khách, ví dụ như một hoặc nhiều UE 115.

Bộ thu phát 1520 có thể truyền thông hai chiều, thông qua một hoặc nhiều anten, liên kết có dây hoặc không dây như được mô tả ở trên. Ví dụ, bộ thu phát 1520 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 1520 cũng có thể bao gồm modem để điều chế các gói và cung cấp các gói đã điều chế đến các anten để truyền, và 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 1525. Tuy nhiên, trong một số trường hợp thiết bị này có thể có nhiều hơn một anten 1525, có khả năng truyền hoặc nhận đồng thời nhiều tín hiệu truyền không dây.

Bộ nhớ 1530 có thể bao gồm RAM, ROM, hoặc tổ hợp của chúng. Bộ nhớ 1530 có thể lưu trữ mã đọc được bằng máy tính 1535 bao gồm các lệnh mà, khi được thực thi bởi bộ xử lý (ví dụ, bộ xử lý 1540) khiến cho thiết bị thực hiện các chức năng khác nhau được mô tả ở đây. Trong một số trường hợp, bộ nhớ 1530 có thể chứa, cùng với các thứ khác, BIOS mà có thể điều khiển hoạt động phần cứng hoặc phần mềm cơ bản như tương tác với các thành phần hoặc thiết bị ngoại vi.

Bộ xử lý 1540 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 1540 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 1540. Bộ xử lý 1540 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 1530) khiến cho thiết bị 1505 thực hiện các chức năng khác nhau (ví dụ, các chức năng hoặc nhiệm vụ hỗ trợ các kỹ thuật phản hồi báo nhận trong phổ tần số vô tuyến dùng chung).

Bộ quản lý truyền thông liên trạm 1545 có thể quản lý các cuộc truyền thông với trạm gốc 105 khác, và có thể bao gồm bộ điều khiển hoặc bộ lập lịch để điều khiển cuộc truyền thông với các UE 115 phối hợp với các trạm gốc 105 khác. Ví dụ, bộ quản lý truyền thông liên trạm 1545 có thể phối hợp lập lịch để truyền đến UE 115 theo các kỹ thuật giảm nhiễu khác nhau như điều hướng chùm sóng hoặc truyền chung. Trong một số ví dụ, bộ quản lý truyền thông liên trạm 1545 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 1535 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 1535 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 1535 có thể không được thực thi trực tiếp bởi bộ xử lý 1540 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.16 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 1600 hỗ trợ các kỹ thuật phản hồi báo nhận trong phổ tần số vô tuyến dùng chung theo các khía cạnh của sáng chế. Các hoạt động của phương pháp 1600 có thể được thực hiện bởi UE 115 hoặc các thành phần của nó như được mô tả ở đây. Ví dụ, các hoạt động của phương pháp 1600 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.11. Trong một số ví dụ, UE có thể thực thi tập 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 khía cạnh của các chức năng được mô tả dưới đây bằng cách sử dụng phần cứng chuyên dụng.

Tại 1605, UE có thể xác định phản hồi HARQ cho tập hợp các cuộc truyền đường xuống từ trạm gốc. Các hoạt động tại 1605 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của hoạt động tại 1605 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý phản hồi HARQ như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.11.

Tại 1610, UE có thể nhận, từ trạm gốc, thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo UE sẽ cung cấp báo cáo phản hồi cho tập con cuộc truyền đường xuống, trong đó tập con cuộc truyền đường xuống ít hơn tập hợp các cuộc truyền đường xuống. Các hoạt động tại 1610 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của hoạt động tại 1610 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý DCI như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.11.

Tại 1615, UE có thể truyền, đến trạm gốc, báo cáo phản hồi bao gồm phản hồi HARQ cho tập con cuộc truyền đường xuống. Các hoạt động tại 1615 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của hoạt động tại 1615 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý báo cáo đơn lẻ như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.11.

Fig.17 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 1700 hỗ trợ các kỹ thuật phản hồi báo nhận trong phổ tần số vô tuyến dùng chung 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 được mô tả ở đây. Ví dụ, các hoạt động của phương pháp 1700 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.11. Trong một số ví dụ, UE có thể thực thi tập 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 khía cạnh của các chức năng được mô tả dưới đây bằng cách sử dụng phần cứng chuyên dụng.

Tại 1705, UE có thể xác định phản hồi HARQ cho tập hợp các cuộc truyền đường xuống từ trạm gốc, trong đó mỗi trong tập hợp các cuộc truyền đường xuống có bộ chỉ báo dữ liệu liên quan chỉ báo liệu cuộc truyền đường xuống bao gồm cuộc truyền ban đầu của dữ liệu đường xuống hay cuộc truyền lại của dữ liệu đường xuống được truyền trước đó. Các hoạt động tại 1705 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của hoạt động tại 1705 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý phản hồi HARQ như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.11.

Tại 1710, UE có thể nhận, từ trạm gốc, thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo UE sẽ cung cấp báo cáo phản hồi đơn lẻ cho ít nhất một tập con cuộc truyền đường xuống. Các hoạt động tại 1710 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của hoạt động tại 1710 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý DCI như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.11.

Tại 1715, UE có thể nhận dạng, đối với mỗi cuộc truyền đường xuống trong ít nhất một tập con cuộc truyền đường xuống, phản hồi HARQ liên quan bao gồm chỉ báo ACK/NACK và bộ chỉ báo dữ liệu liên quan. Các hoạt động tại 1715 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của hoạt động tại 1715 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý bảng mã như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.11.

Tại 1720, UE có thể truyền, đến trạm gốc, báo cáo phản hồi đơn lẻ bao gồm phản hồi HARQ cho ít nhất một tập con cuộc truyền đường xuống. Các hoạt động tại 1720 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của hoạt động tại 1720 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.11.

cạnh của hoạt động tại 1720 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý báo cáo đơn lẻ như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.11.

Fig.18 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 1800 hỗ trợ các kỹ thuật phản hồi báo nhận trong phổ tần số vô tuyến dùng chung 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 được mô tả ở đây. Ví dụ, các hoạt động của phương pháp 1800 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.11. Trong một số ví dụ, UE có thể thực thi tập 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 khía cạnh của các chức năng được mô tả dưới đây bằng cách sử dụng phân cứng chuyên dụng.

Tại 1805, UE có thể nhận, từ trạm gốc, phân bổ tài nguyên cho tập con thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống. Các hoạt động tại 1805 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của hoạt động tại 1805 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý DCI như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.11.

Tại 1810, UE có thể xác định rằng phản hồi HARQ cho một hoặc nhiều trong số tập con thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống sẽ được cung cấp trong báo cáo phản hồi thứ nhất. Các hoạt động tại 1810 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của hoạt động tại 1810 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý phản hồi HARQ như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.11.

Tại 1815, UE có thể nhận, từ trạm gốc, thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo UE sẽ cung cấp báo cáo phản hồi thứ hai cho tập con thứ hai của các cuộc truyền đường xuống, trong đó tập con thứ hai của các cuộc truyền đường xuống bao gồm một hoặc nhiều cuộc truyền đường xuống khác với tập con thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống. Các hoạt động tại 1815 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của hoạt động tại 1815 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý DCI như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.11.

Tại 1820, UE có thể xác định tập con thứ nhất của phản hồi HARQ cho tập con thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống và tập con thứ hai của phản hồi HARQ cho tập con thứ hai của các cuộc truyền đường xuống. Các hoạt động tại 1820 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của hoạt động tại 1820 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý phản hồi HARQ như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.11.

Tại 1825, UE có thể truyền, đến trạm gốc, tập con thứ nhất của phản hồi HARQ được ghép kênh với tập con thứ hai của phản hồi HARQ trong một hoặc nhiều báo cáo phản hồi. Các hoạt động tại 1825 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của hoạt động tại 1825 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý báo cáo đơn lẻ như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.11.

Fig.19 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 1900 hỗ trợ các kỹ thuật phản hồi báo nhận trong phổ tần số vô tuyến dùng chung 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 được 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 dựa vào các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.11. Trong một số ví dụ, UE có thể thực thi tập 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 khía cạnh của các chức năng được mô tả dưới đây bằng cách sử dụng phần cứng chuyên dụng.

Tại 1905, UE có thể nhận, từ trạm gốc, thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo UE sẽ cung cấp báo cáo phản hồi cho tập hợp các cuộc truyền đường xuống. Các hoạt động tại 1905 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của hoạt động tại 1905 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý DCI như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.11.

Tại 1910, UE có thể xác định phản hồi HARQ cho tập hợp các cuộc truyền đường xuống từ trạm gốc. Các hoạt động tại 1910 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của hoạt động tại 1910 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý phản hồi HARQ như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.11.

Tại 1915, UE có thể định dạng báo cáo phản hồi cho cuộc truyền đến trạm gốc, trong đó cuộc truyền đường xuống cuối cùng trong tập hợp các cuộc truyền đường xuống cần được bao gồm trong báo cáo phản hồi được xác định dựa vào việc định thời thông tin điều khiển đường xuống lập lịch cho tập hợp các cuộc truyền đường xuống, cuộc truyền đường xuống muộn nhất đáp ứng điều kiện đồng thời gian phản hồi, hoặc các tổ hợp bất kỳ của chúng. Các hoạt động tại 1915 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của hoạt động tại 1915 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý báo cáo đơn lẻ như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.11.

Tại 1920, UE có thể truyền, đến trạm gốc, báo cáo phản hồi bao gồm phản hồi HARQ cho tập hợp các cuộc truyền đường xuống. Các hoạt động tại 1920 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của hoạt động tại 1920 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý báo cáo đơn lẻ như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.11.

Fig.20 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 2000 hỗ trợ các kỹ thuật phản hồi báo nhận trong phổ tần số vô tuyến dùng chung 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 dựa vào các hình vẽ từ Fig.12 đến Fig.15. Trong một số ví dụ, trạm gốc có thể thực thi tập 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 khía cạnh của các chức năng được mô tả dưới đây bằng cách sử dụng phần cứng chuyên dụng.

Tại 2005, trạm gốc có thể truyền tập hợp các cuộc truyền đường xuống đến UE, tập hợp các cuộc truyền đường xuống có một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên đường lên tương ứng cho cuộc truyền phản hồi HARQ từ UE. Các hoạt động tại 2005 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của hoạt động tại 2005 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý PDSCH như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.12 đến Fig.15.

Tại 2010, trạm gốc có thể xác định, dựa vào việc giám sát một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên đường lên, rằng thiếu phản hồi HARQ từ UE đối với một hoặc nhiều cuộc truyền đường xuống trong tập hợp các cuộc truyền đường xuống. Các hoạt động tại 2010 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của hoạt động tại 2010 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý phản hồi HARQ như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.12 đến Fig.15.

Tại 2015, trạm gốc có thể truyền, đến UE, thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo UE sẽ cung cấp báo cáo phản hồi cho tập con cuộc truyền đường xuống, trong đó tập con cuộc truyền đường xuống ít hơn tập hợp các cuộc truyền đường xuống. Các hoạt động tại 2015 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của hoạt động tại 2015 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý DCI như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.12 đến Fig.15.

Fig.21 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 2100 hỗ trợ các kỹ thuật phản hồi báo nhận trong phổ tần số vô tuyến dùng chung theo các khía cạnh của sáng chế. Các hoạt động của phương pháp 2100 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 2100 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.12 đến Fig.15. Trong một số ví dụ, trạm gốc có thể thực thi tập 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 khía cạnh của các chức năng được mô tả dưới đây bằng cách sử dụng phần cứng chuyên dụng.

Tại 2105, trạm gốc có thể tạo cấu hình cho UE để báo cáo phản hồi HARQ chỉ báo việc nhận thành công hay không thành công của một hoặc nhiều cuộc truyền đường xuống tại UE, trong đó mỗi cuộc truyền đường xuống có bộ chỉ báo dữ liệu liên quan chỉ báo liệu cuộc truyền đường xuống bao gồm cuộc truyền ban đầu của dữ liệu đường xuống hay cuộc truyền lại của dữ liệu đường xuống được truyền trước đó, và trong đó phản hồi HARQ chỉ báo ACK/NACK và bộ chỉ báo dữ liệu cho mỗi trong số một hoặc nhiều cuộc truyền đường xuống. Các hoạt động tại 2105 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của hoạt động tại

2105 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý cấu hình như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.12 đến Fig.15.

Tại 2110, trạm gốc có thể truyền tập hợp các cuộc truyền đường xuống đến UE. Các hoạt động tại 2110 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của hoạt động tại 2110 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý PDSCH như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.12 đến Fig.15.

Tại 2115, trạm gốc có thể truyền, đến UE, thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo UE sẽ cung cấp báo cáo phản hồi đơn lẻ cho ít nhất một hoặc nhiều cuộc truyền đường xuống. Các hoạt động tại 2115 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của hoạt động tại 2115 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý DCI như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.12 đến Fig.15.

Tại 2120, trạm gốc có thể nhận, từ UE, báo cáo phản hồi đơn lẻ chỉ báo phản hồi HARQ cho mỗi trong số một hoặc nhiều cuộc truyền đường xuống. Các hoạt động tại 2120 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của hoạt động tại 2120 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý báo cáo đơn lẻ như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.12 đến Fig.15.

Fig.22 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 2200 hỗ trợ các kỹ thuật phản hồi báo nhận trong phổ tần số vô tuyến dùng chung theo các khía cạnh của sáng chế. Các hoạt động của phương pháp 2200 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 2200 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.12 đến Fig.15. Trong một số ví dụ, trạm gốc có thể thực thi tập 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 khía cạnh của các chức năng được mô tả dưới đây bằng cách sử dụng phần cứng chuyên dụng.

Tại 2205, trạm gốc có thể truyền tập con thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống đến UE, tập con thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống có một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên đường lên tương ứng cho cuộc truyền phản hồi HARQ từ UE. Các hoạt động tại 2205 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một

số ví dụ, các khía cạnh của hoạt động tại 2205 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý PDSCH như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.12 đến Fig.15.

Tại 2210, trạm gốc có thể xác định, dựa vào việc giám sát một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên đường lên, rằng thiếu phản hồi HARQ từ UE đối với một hoặc nhiều cuộc truyền đường xuống trong tập con thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống. Các hoạt động tại 2210 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của hoạt động tại 2210 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý phản hồi HARQ như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.12 đến Fig.15.

Tại 2215, trạm gốc có thể truyền, đến UE, thông tin điều khiển đường xuống bao gồm phân bổ tài nguyên cho tập con thứ hai của các cuộc truyền đường xuống và chỉ báo rằng UE sẽ cung cấp báo cáo phản hồi thứ nhất cho tập con thứ nhất của các cuộc truyền đường xuống, và trong đó tập con thứ hai của các cuộc truyền đường xuống có báo cáo phản hồi thứ hai liên quan. Các hoạt động tại 2215 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của hoạt động tại 2215 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý DCI như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.12 đến Fig.15.

Tại 2220, trạm gốc có thể nhận, từ UE, báo cáo phản hồi thứ nhất được ghép kênh với báo cáo phản hồi thứ hai trong một hoặc nhiều cuộc truyền thông tin điều khiển đường lên. Các hoạt động tại 2220 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của hoạt động tại 2220 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý báo cáo đơn lẻ như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.12 đến Fig.15.

Fig.23 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 2300 hỗ trợ các kỹ thuật phản hồi báo nhận trong phổ tần số vô tuyến dùng chung theo các khía cạnh của sáng chế. Các hoạt động của phương pháp 2300 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 2300 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.12 đến Fig.15. Trong một số ví dụ, trạm gốc có thể thực thi tập 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 khía cạnh của các chức năng được mô tả dưới đây bằng cách sử dụng phần cứng chuyên dụng.

Tại 2305, trạm gốc có thể truyền, đến UE, thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo UE sẽ cung cấp báo cáo phản hồi cho tập hợp các cuộc truyền đường xuống. Các hoạt động tại 2305 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của hoạt động tại 2305 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý DCI như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.12 đến Fig.15.

Tại 2310, trạm gốc có thể nhận báo cáo phản hồi từ UE, trong đó cuộc truyền đường xuống cuối cùng trong tập hợp các cuộc truyền đường xuống được bao gồm trong báo cáo phản hồi được xác định dựa vào việc định thời thông tin điều khiển đường xuống lập lịch cho tập hợp các cuộc truyền đường xuống, cuộc truyền đường xuống muộn nhất đáp ứng điều kiện dòng thời gian phản hồi, hoặc các tổ hợp bất kỳ của chúng. Các hoạt động tại 2310 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của hoạt động tại 2310 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý báo cáo đơn lẻ như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.12 đến Fig.15.

Tại 2315, trạm gốc có thể xác định phản hồi HARQ dựa vào báo cáo phản hồi. Các hoạt động tại 2315 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của hoạt động tại 2315 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý phản hồi HARQ như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.12 đến Fig.15.

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 thế nữa, các khía cạnh của hai hay nhiều phương pháp này 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 (CDMA), hệ thống đa truy cập phân chia theo thời gian (TDMA), hệ thống đa truy cập phân chia theo tần số (FDMA), đa truy cập phân chia theo tần số trực giao (OFDMA), hệ thống đa truy cập phân chia theo tần số sóng mang đơn (Single-Carrier Frequency Division Multiple Access - SC-FDMA), và các hệ thống khác. Hệ thống CDMA có thể thực hiện công nghệ vô tuyến như CDMA2000, truy cập vô tuyến mặt đất toàn cầu (Universal Terrestrial Radio Access - UTRA), v.v. CDMA2000 bao gồm các chuẩn IS-2000, IS-95 và IS-856. Các phiên bản IS-2000 có thể được gọi chung là CDMA2000 1X, 1X, v.v. IS-856 (TIA-

856) được gọi chung là CDMA2000 1xEV-DO, dữ liệu gói tốc độ cao (High Rate Packet Data - HRPD), v.v. UTRA bao gồm CDMA băng rộng (Wideband CDMA - WCDMA) và các biến thể khác của CDMA. Hệ thống TDMA có thể triển khai công nghệ vô tuyến như hệ thống thông tin di động toàn cầu (Global System for Mobile Communications - GSM).

Hệ thống OFDMA có thể triển khai công nghệ vô tuyến như Siêu Băng rộng Di động (Ultra Mobile Broadband - UMB), UTRA cải tiến (Evolved UTRA – E-UTRA), Viện kỹ sư điện và điện tử (Institute of Electrical and Electronics Engineers - 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 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 hợp 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 hợp tác thế hệ thứ ba số 2” (3rd Generation Partnership Project 2 - 3GPP2). Các kỹ thuật mô tả ở đây có thể được dùng cho các hệ thống và công nghệ vô tuyến trong 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 nhằm mục đích ví dụ minh họa, 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 một vùng địa lý tương đối rộng (ví dụ, bán kính vài kilômét) và có thể cho phép các UE có đăng ký thuê bao 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 một vùng địa lý nhỏ và có thể cho phép các UE có đăng ký thuê bao dịch vụ với nhà cung cấp mạng truy cập không giới hạn. Ô femto cũng có thể phủ sóng một vùng 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 khép kín (closed subscriber group - CSG), các UE cho người dùng trong

nhà, và các thiết bị tương tự) truy cập 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 thông 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 sự định thời khung tương tự, 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 sự 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 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 mà 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 dạng kết hợp bất kỳ của chúng.

Các khối và modun 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 phân 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 trong phương án khác, bộ xử lý có thể là bất kỳ bộ xử lý, bộ điều khiển, bộ vi điều khiển hoặc máy trạng thái thông thường. Bộ xử lý cũng có thể được thực hiện dưới dạng kết hợp của các thiết bị điện toán (ví dụ, kết hợp của DSP và bộ vi xử lý, nhiều bộ vi xử lý, một hoặc nhiều bộ vi xử lý kết hợp với lõi DSP, hoặc cấu hình khác bất kỳ).

Các chức năng được mô tả ở đây có thể được thực hiện bằng phần cứng, phần mềm được thực thi bởi bộ xử lý, firmware, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng. Nếu được thực hiện trong phần mềm được thực thi bởi bộ xử lý, các chức năng có thể được lưu trữ trên hoặc được truyền qua một hoặc nhiều lệnh hoặc mã trên phương tiện đọc được bằng

máy tính. Các ví dụ và phương án thực hiện khác nằm trong phạm vi của sáng chế và phần yêu cầu bảo hộ kèm theo. Ví dụ, do bản chất của phần mềm, nên các chức năng được mô tả trong 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 định vị vật lý ở các vị trí khác nhau, bao gồm được phân bố sao cho các phần của chức năng được thực hiện tại các vị trí vật lý khác nhau.

Phương tiện đọc được bằng máy tính này 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 lưu trữ bất biến có thể là phương tiện có sẵn bất kỳ có thể được truy cập bởi máy tính đa dụng hoặc chuyên dụng. Ví dụ, và không giới hạn, phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính có thể bao gồm bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random-access memory - RAM), bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory - ROM), ROM lập trình được xóa được bằng điện (electrically erasable programmable ROM - EEPROM), bộ nhớ flash, ROM đĩa compac (compact disk - CD) hoặc bộ nhớ đĩa quang khác, bộ nhớ đĩa từ hoặc các thiết bị lưu trữ từ khác, hoặc phương tiện bất biến khác bất kỳ mà có thể được sử dụng để mang hoặc lưu trữ phương tiện mang mã chương trình mong muốn dưới dạng các lệnh hoặc các cấu trúc dữ liệu và mà có thể được truy cập bởi máy tính đa dụng hoặc chuyên dụng, hoặc bộ xử lý đa dụng hoặc chuyên dụng. Ngoài ra, 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 sợi quang, cáp dây xoắn, đường dây thuê bao số (digital subscriber line - DSL), hoặc các công nghệ không dây như hồng ngoại, sóng vô tuyến, vi sóng, thì cáp đồng trục, cáp sợi quang, cáp dây xoắn, DSL, hoặc các công nghệ không dây như hồng ngoại, sóng vô tuyến, vi sóng này được bao hàm trong định nghĩa về phương tiện. Đĩa từ và 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 tia laze. Kết 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 trên” không nên được hiểu là chuẩn đến một tập hợp điều kiện đóng. Ví dụ, bước minh họa mà được mô tả là “dựa trên điều kiện A” có thể được dựa trên cả điều kiện A và điều kiện B mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế. Nói cách khác, như được sử dụng ở đây, cụm từ “dựa trên” phải được hiểu theo cách giống với cụm từ “dựa ít nhất một phần vào.”

Trong các hình vẽ kèm theo, các thành phần hoặc dấu hiệu tương tự có thể có cùng một 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 sự mô tả đó có thể áp dụng được cho thành phần bất kỳ trong các thành phần tương tự có cùng nhãn tham chiếu thứ nhất bất kể có nhãn tham chiếu thứ hai hoặc nhãn tham chiếu tiếp sau khác.

Phần mô tả được nêu trong bản mô tả này liên quan đến các hình vẽ kèm theo mô tả các cấu hình ví dụ và không đại diện cho tất cả các ví dụ mà có thể được thực thi hoặc nằm trong phạm vi yêu cầu bảo hộ. Thuật ngữ “ví dụ” được sử dụng trong bản mô tả này nghĩa là “dùng làm ví dụ, trường hợp hoặc minh họa,” và không phải là “được ưu tiên” hoặc “có lợi so với các ví dụ khác.” Phần mô tả chi tiết bao gồm các chi tiết cụ thể để 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 đưa ra để cho phép người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này thực hành hoặc sử dụng sáng chế. Các cải biến khác nhau đối với sáng chế sẽ là hiển nhiên với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực, và các nguyên lý chung được xác định ở đây có thể được áp dụng cho các phương án biến đổi khác mà không

nằm ngoài phạm vi của sáng chế. Do đó, sáng chế không bị hạn chế ở các ví dụ và thiết kế được mô tả ở đây 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 được thực hiện bởi thiết bị người dùng (user equipment - UE), phương pháp này bao gồm các bước:

xác định phản hồi yêu cầu lặp tự động lai (hybrid automatic repeat request - HARQ) cho tập hợp các quy trình HARQ liên quan tới cuộc truyền đường xuống từ trạm gốc, trong đó mỗi quy trình HARQ trong tập hợp quy trình HARQ có bộ chỉ báo dữ liệu liên quan chỉ báo liệu cuộc truyền đường xuống liên quan bao gồm cuộc truyền ban đầu của dữ liệu đường xuống hay cuộc truyền lại của dữ liệu đường xuống được truyền trước đó;

nhận, từ trạm gốc, thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo UE sẽ cung cấp báo cáo phản hồi đơn lẻ cho ít nhất một tập con quy trình HARQ;

nhận dạng, đối với mỗi quy trình HARQ trong ít nhất một tập con quy trình HARQ, phản hồi HARQ liên quan bao gồm chỉ báo báo nhận/báo không nhận liên quan tới quy trình HARQ và bộ chỉ báo dữ liệu liên quan, trong đó bộ chỉ báo dữ liệu mặc định được nhận dạng là bộ chỉ báo dữ liệu liên quan cho một hoặc nhiều quy trình HARQ khi không có thông tin lập lịch cho quy trình HARQ liên quan; và

truyền, đến trạm gốc, báo cáo phản hồi đơn lẻ bao gồm phản hồi HARQ và bộ chỉ báo dữ liệu liên quan cho mỗi quy trình HARQ trong ít nhất một tập con quy trình HARQ.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước truyền bao gồm bước:

chỉ truyền báo cáo phản hồi đơn lẻ cùng với cuộc truyền đường lên đến trạm gốc.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó báo cáo phản hồi đơn lẻ bao gồm một hoặc nhiều trong số chỉ báo báo nhận (ACK), chỉ báo báo không nhận (NACK), bộ chỉ báo dữ liệu, hoặc các tổ hợp của chúng, mỗi trong số đó liên quan tới quy trình HARQ tương ứng trong tập con quy trình HARQ.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bộ chỉ báo dữ liệu là bộ chỉ báo dữ liệu mới (new data indicator - NDI) được bao gồm trong báo cáo phản hồi đơn lẻ dựa vào cấu hình để bao gồm thông tin NDI cùng với phản hồi HARQ.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tập hợp các quy trình HARQ bao gồm nhiều quy trình HARQ, mỗi quy trình có định danh quy trình HARQ khác nhau.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó báo cáo phản hồi đơn lẻ cung cấp phản hồi HARQ và bộ chỉ báo dữ liệu liên quan cho mỗi trong số nhiều ID quy trình HARQ, và trong đó phản hồi HARQ liên quan tới một hoặc nhiều trong số nhiều khối truyền tải, nhiều sóng mang thành phần, nhiều nhóm khối mã, hoặc các tổ hợp bất kỳ của chúng.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc nhận dạng phản hồi HARQ liên quan bao gồm:

nhận dạng bảng mã liên quan tới phản hồi HARQ cho ít nhất tập con quy trình HARQ cần được báo cáo trong báo cáo phản hồi đơn lẻ.

8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó quy trình HARQ muộn nhất trong tập hợp các quy trình HARQ cần được bao gồm trong báo cáo phản hồi đơn lẻ được xác định dựa ít nhất một phần vào việc định thời của thông tin điều khiển đường xuống lập lịch các cuộc truyền đường xuống, cuộc truyền đường xuống muộn nhất đáp ứng điều kiện đồng thời gian phản hồi, hoặc các tổ hợp bất kỳ của chúng.

9. Phương pháp truyền thông không dây được thực hiện bởi trạm gốc, phương pháp này bao gồm các bước:

tạo cấu hình thiết bị người dùng (UE) với tập hợp các quy trình yêu cầu lặp tự động lại (HARQ) để cung cấp phản hồi chỉ báo việc nhận thành công hay không thành công một hoặc nhiều cuộc truyền đường xuống tại UE, trong đó mỗi quy trình HARQ có bộ chỉ báo dữ liệu liên quan chỉ báo liệu cuộc truyền đường xuống bao gồm cuộc truyền ban đầu của dữ liệu đường xuống hay cuộc truyền lại của dữ liệu đường xuống được truyền trước đó, và trong đó phản hồi HARQ chỉ báo, cho mỗi quy trình HARQ, báo nhận/báo không nhận và bộ chỉ báo dữ liệu cho mỗi trong số một hoặc nhiều cuộc truyền đường xuống;

truyền tập hợp các cuộc truyền đường xuống đến UE;

truyền, đến UE, thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo UE sẽ cung cấp báo cáo phản hồi đơn lẻ cho ít nhất một tập con của tập hợp các quy trình HARQ; và

nhận, từ UE, báo cáo phản hồi đơn lẻ chỉ báo phản hồi HARQ và bộ chỉ báo dữ liệu liên quan cho mỗi trong số ít nhất một tập con của tập hợp các quy trình HARQ, trong đó bộ chỉ báo dữ liệu mặc định được bao gồm với phản hồi HARQ cho một hoặc nhiều quy trình HARQ khi không có thông tin lập lịch cho quy trình HARQ liên quan.

10. Phương pháp theo điểm 9, trong đó báo cáo phản hồi đơn lẻ được truyền cùng với cuộc truyền đường lên của UE, và trong đó chỉ báo cáo phản hồi đơn lẻ được tạo cùng với cuộc truyền đường lên bất kể dòng thời gian báo cáo HARQ của một hoặc nhiều loại phản hồi HARQ khác có tương ứng với việc định thời cuộc truyền đường lên hay không.

11. Phương pháp theo điểm 9, trong đó bộ chỉ báo dữ liệu mặc định được báo cáo bởi UE cho định danh quy trình phản hồi thứ nhất, trong đó UE không nhận được thông tin lập lịch cho nó, thông tin lập lịch này chỉ báo định danh quy trình phản hồi thứ nhất sẽ được sử dụng để chỉ báo phản hồi cho một trong số các cuộc truyền đường xuống.

12. Phương pháp theo điểm 11, trong đó bộ chỉ báo dữ liệu mặc định được áp dụng ở bộ giải mã cục dưới dạng bit cố định để hỗ trợ giải mã báo cáo phản hồi khi thông tin lập lịch chỉ báo định danh quy trình phản hồi thứ nhất không được truyền đến UE.

13. Phương pháp theo điểm 9, trong đó quy trình HARQ muộn nhất trong tập hợp các quy trình HARQ cần được bao gồm trong báo cáo phản hồi đơn lẻ được xác định dựa ít nhất một phần vào việc định thời của thông tin điều khiển đường xuống lập lịch các cuộc truyền đường xuống, cuộc truyền đường xuống muộn nhất đáp ứng điều kiện dòng thời gian phản hồi, hoặc các tổ hợp bất kỳ của chúng.

14. Thiết bị truyền thông không dây tại thiết bị người dùng (UE), thiết bị này bao gồm:

phương tiện để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8.

15. Thiết bị truyền thông không dây tại trạm gốc, thiết bị này bao gồm:

phương tiện để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 9 đến 13.

1/23

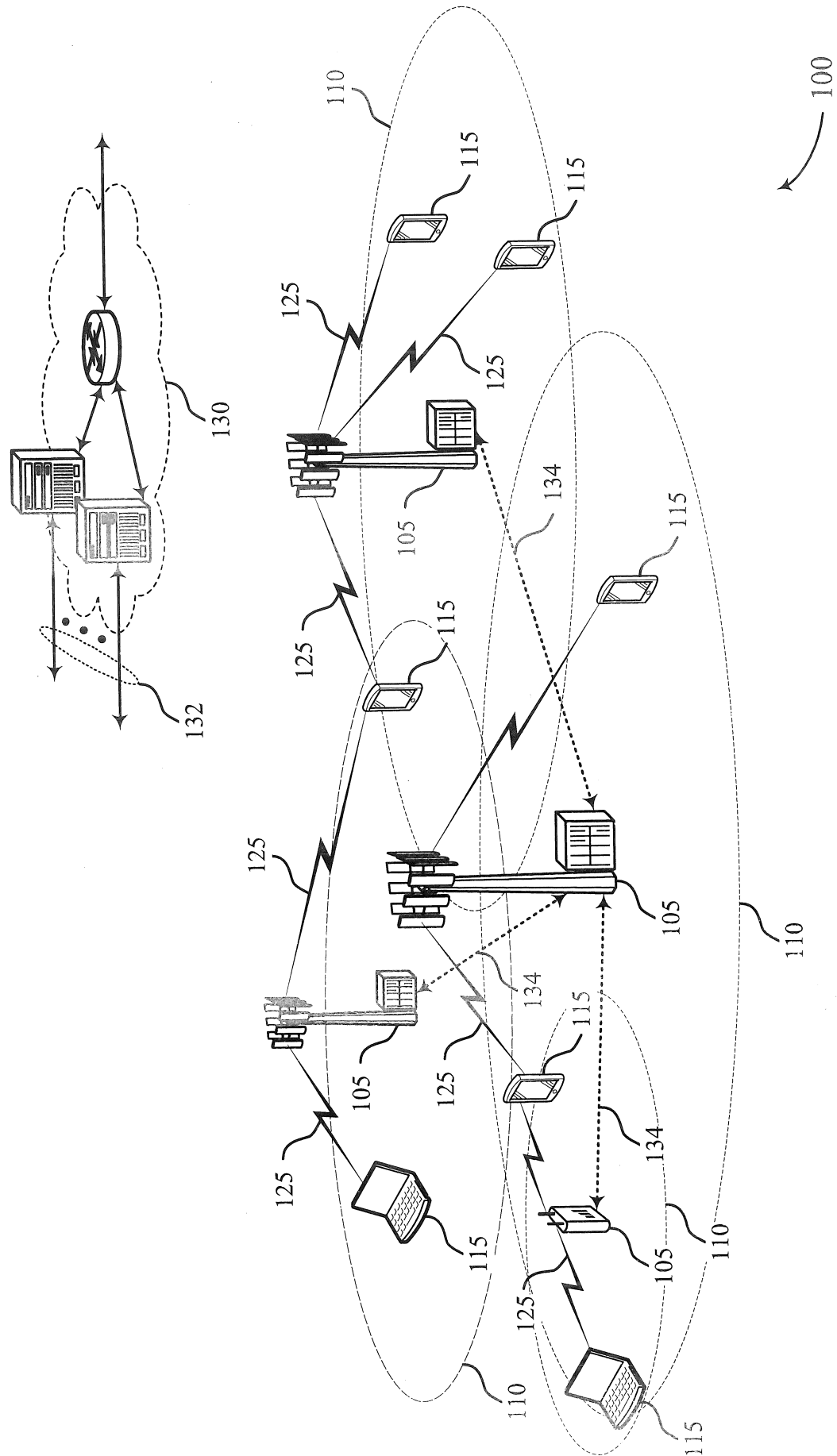
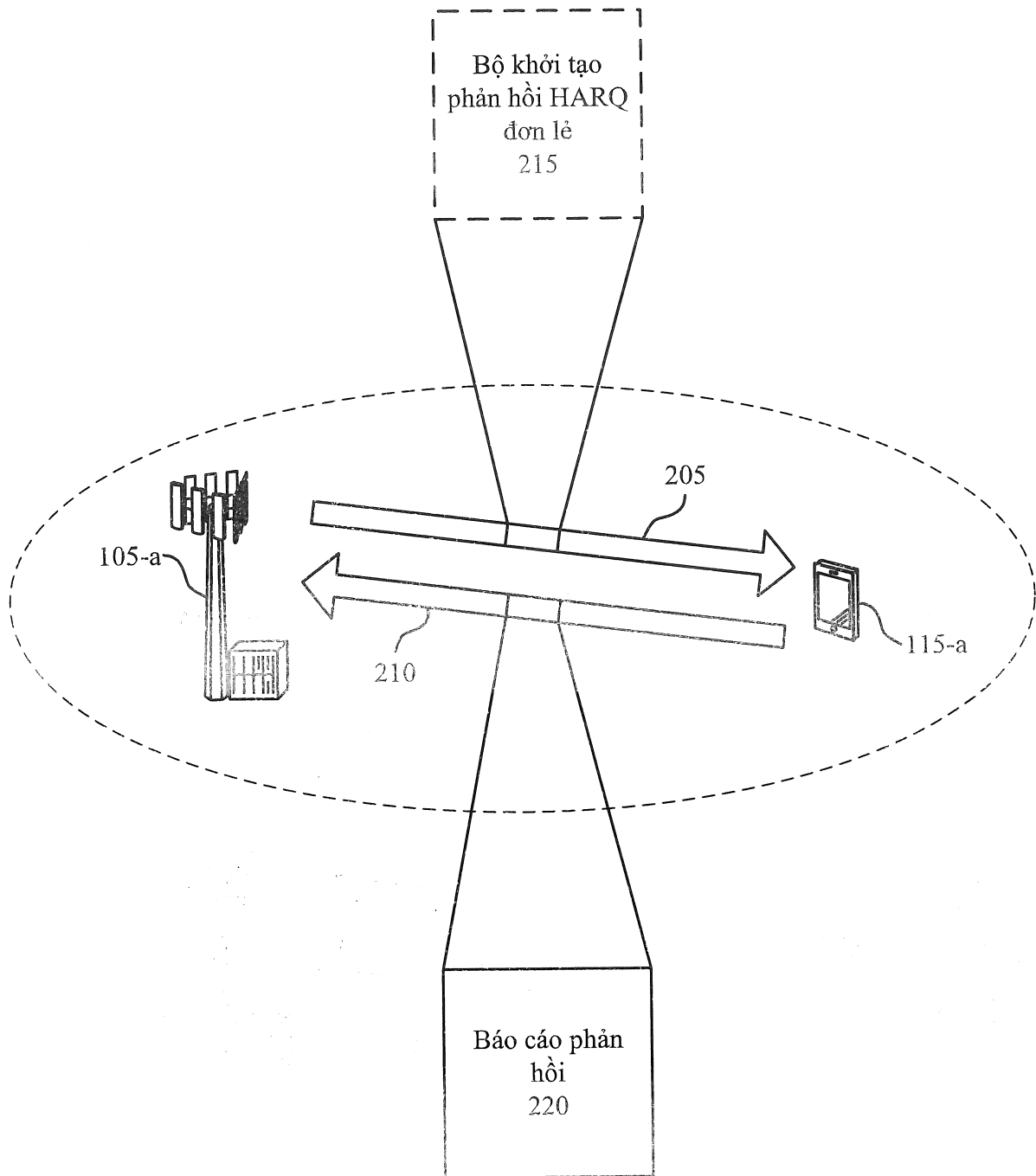


FIG. 1

2/23



200

FIG. 2

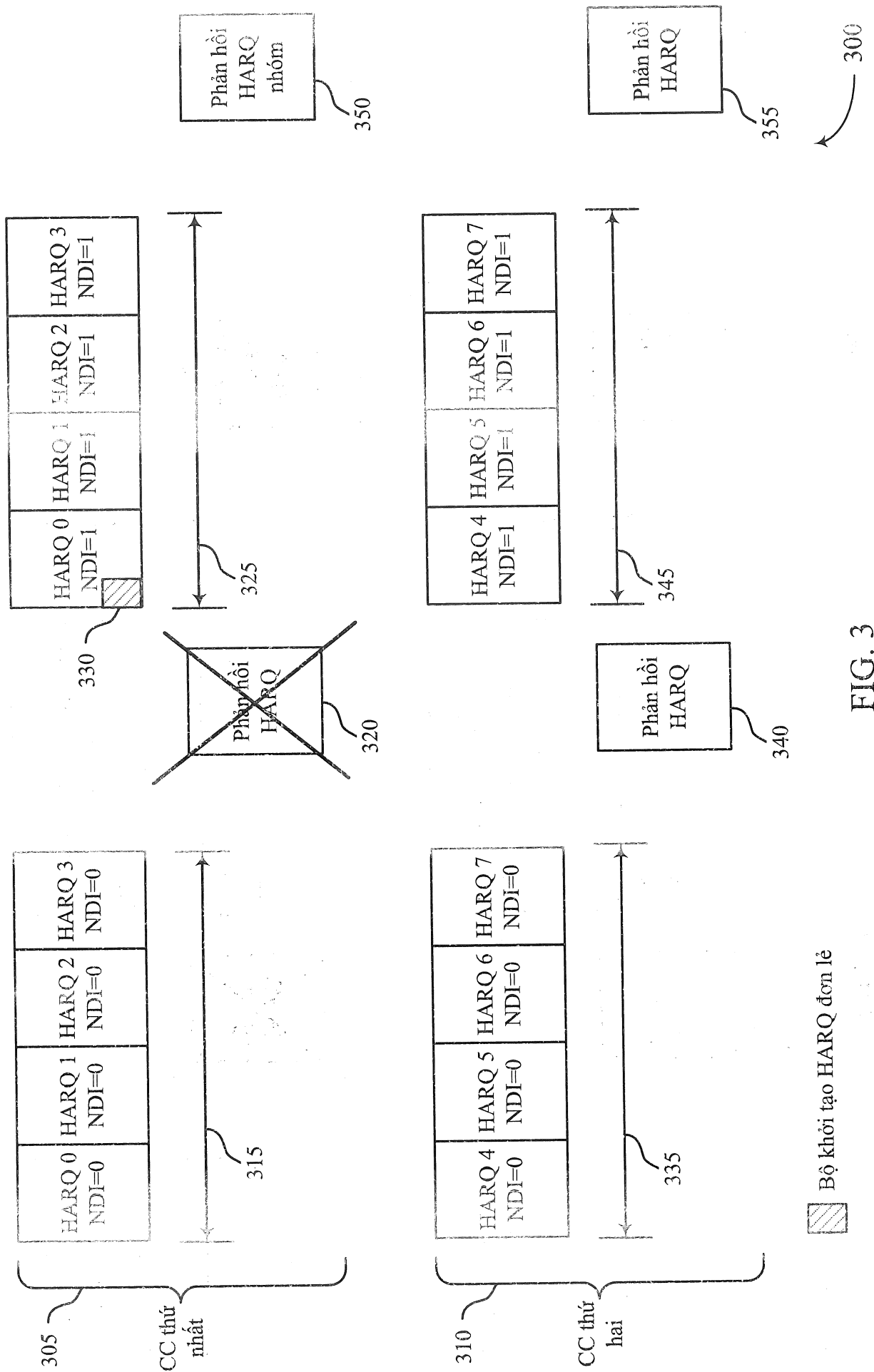
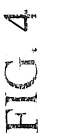


FIG. 3



5/23

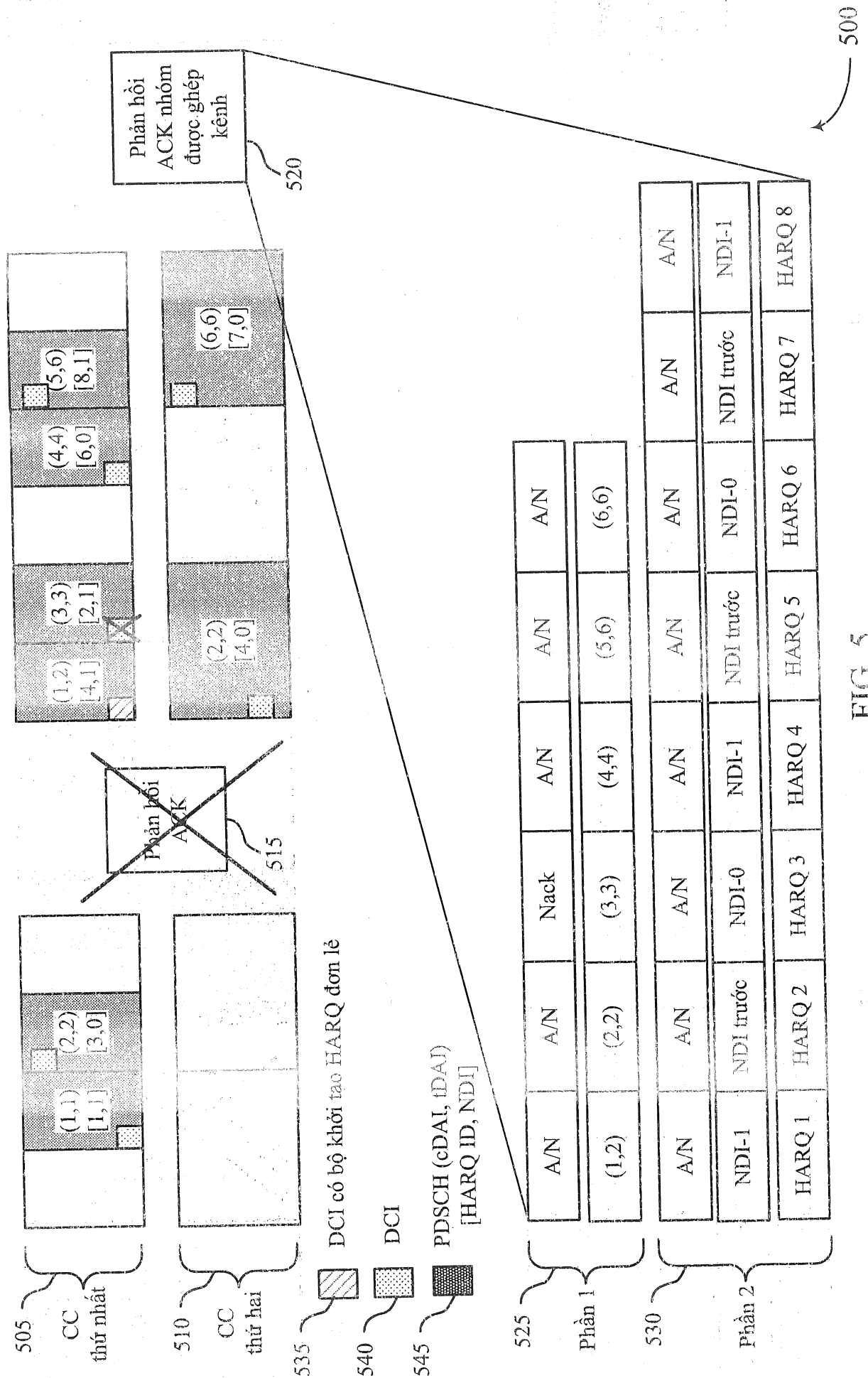


FIG. 5

6/23

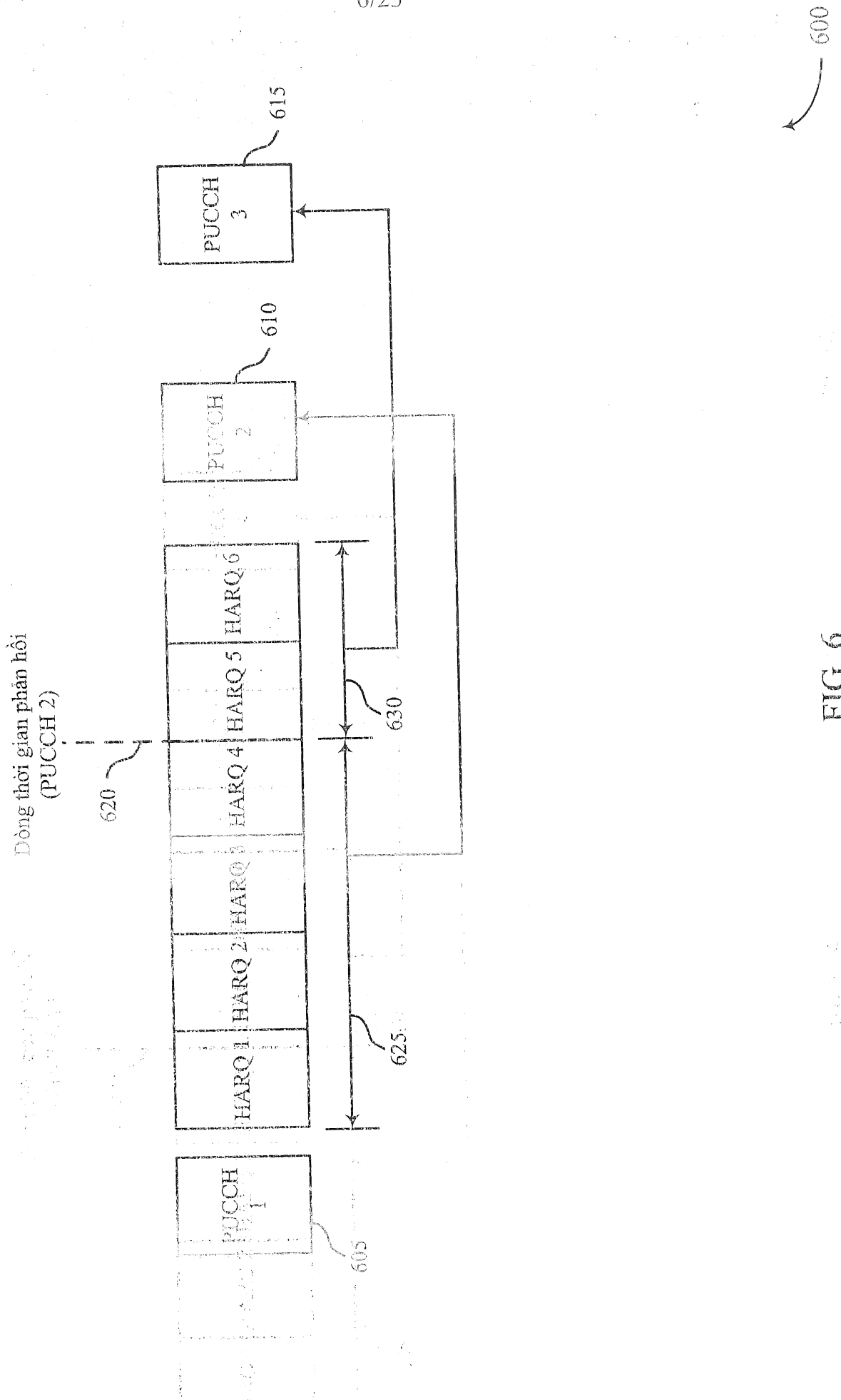


FIG. 6

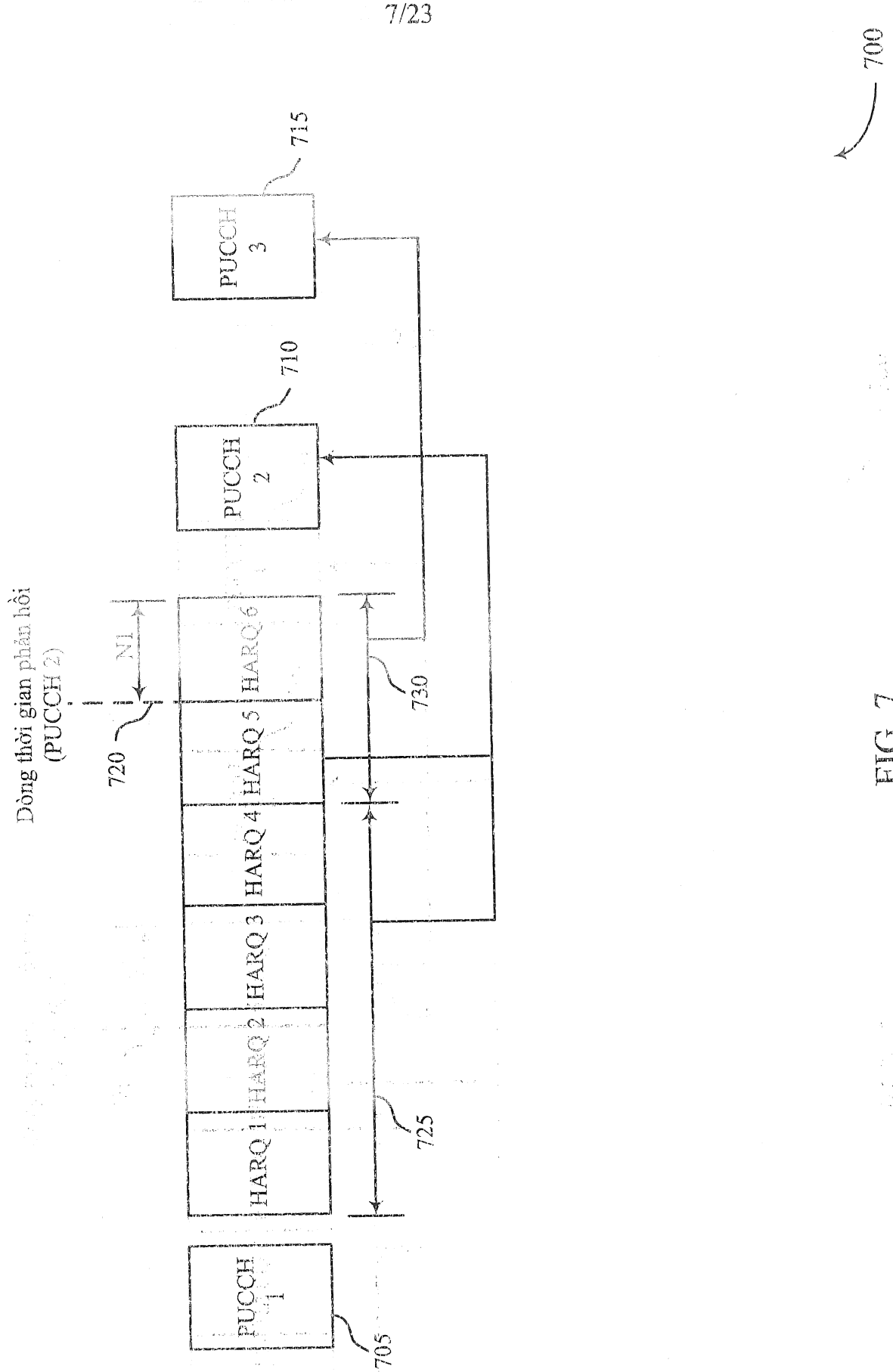


FIG. 7

8/23

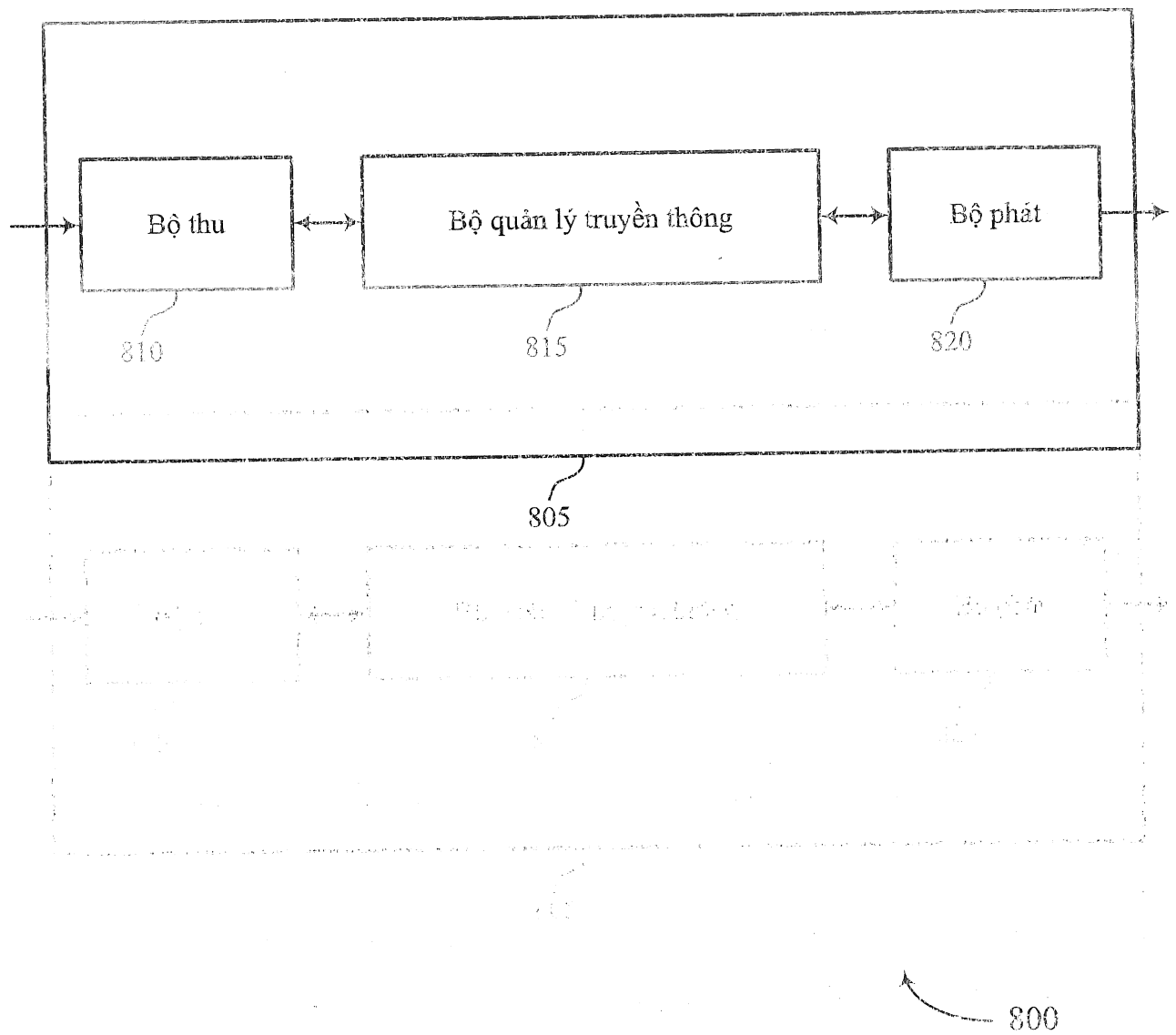


FIG. 8

9/23

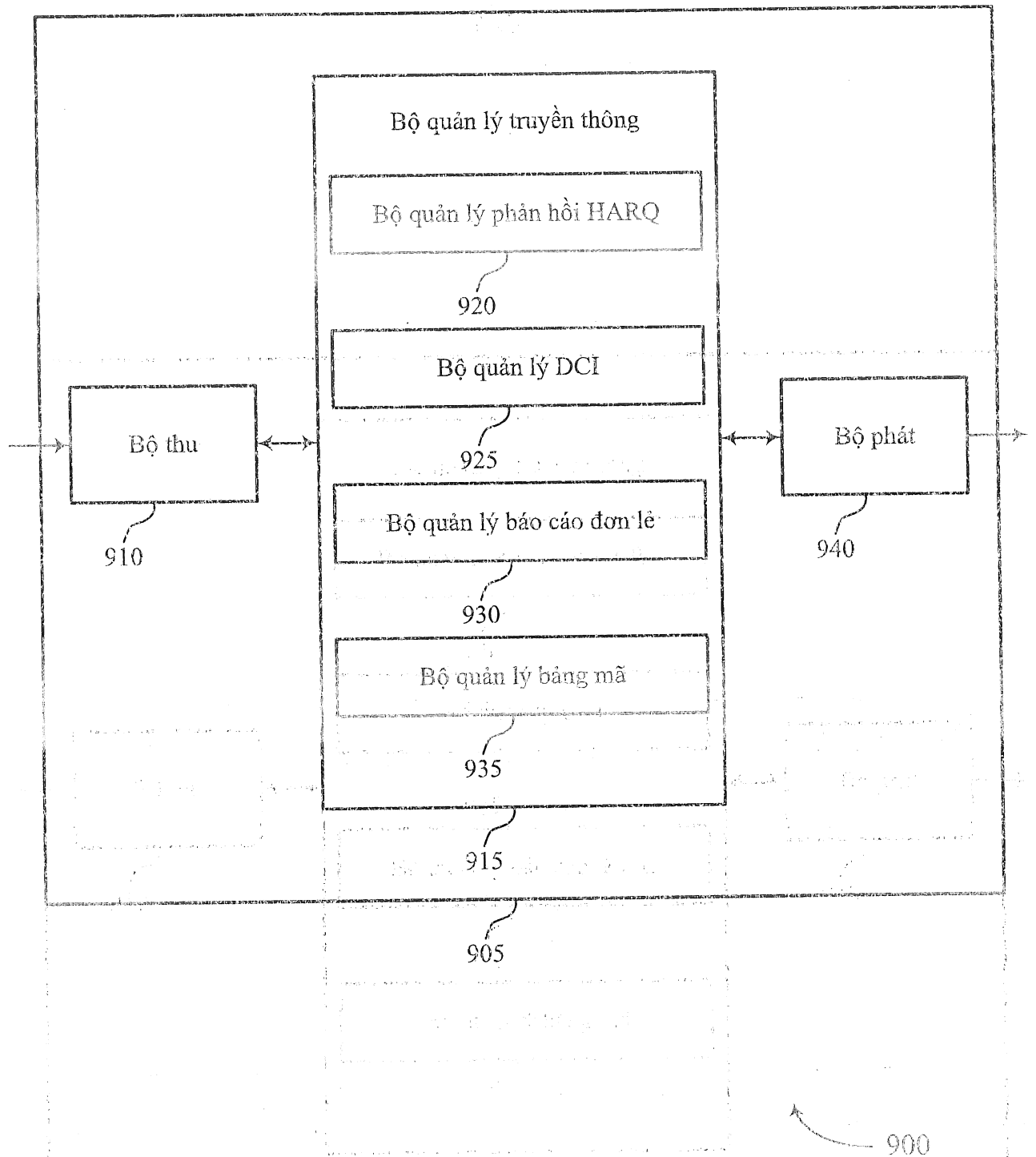


FIG. 9

10/23

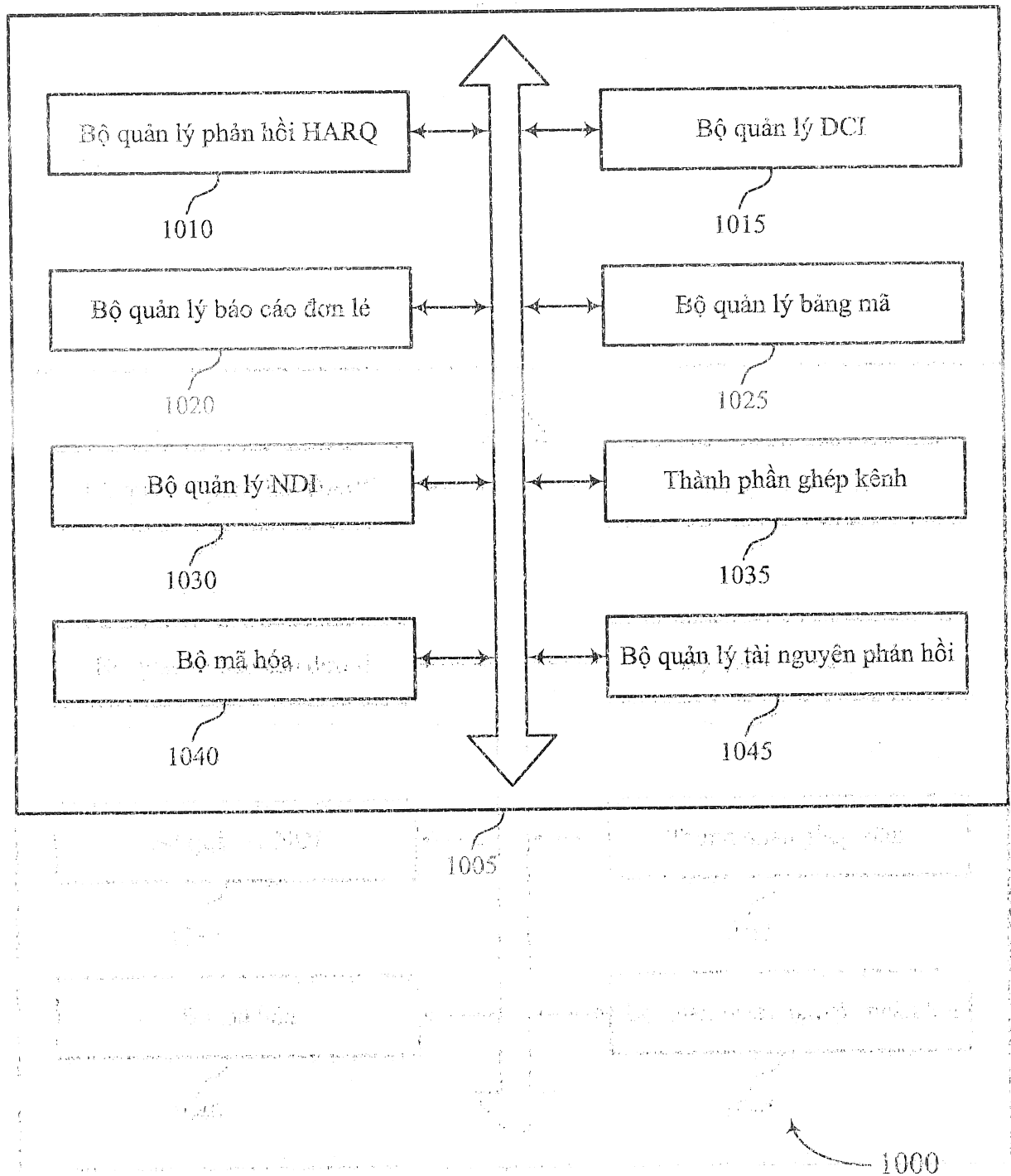


FIG. 10

11/23

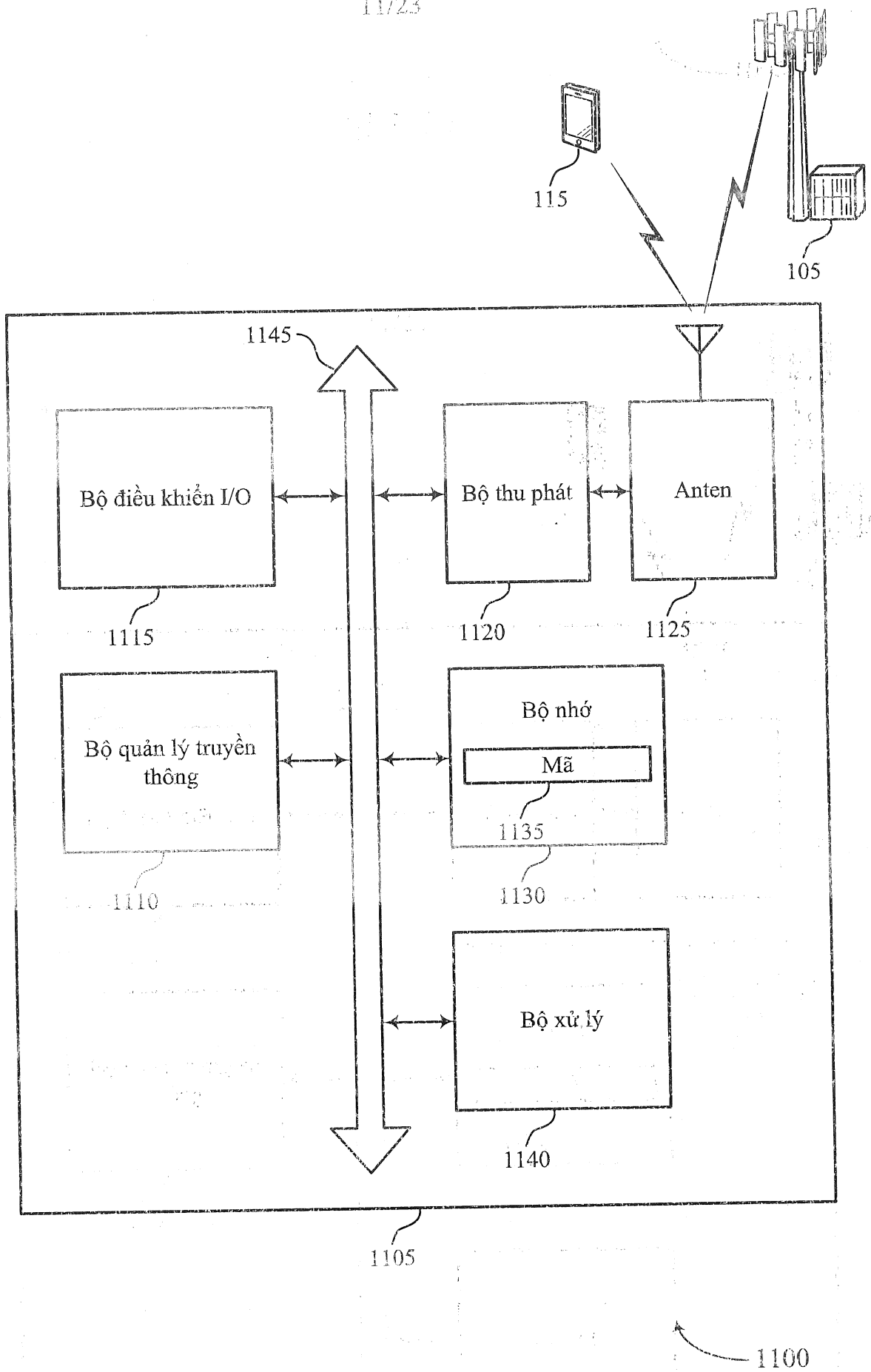


FIG. 11

12/23

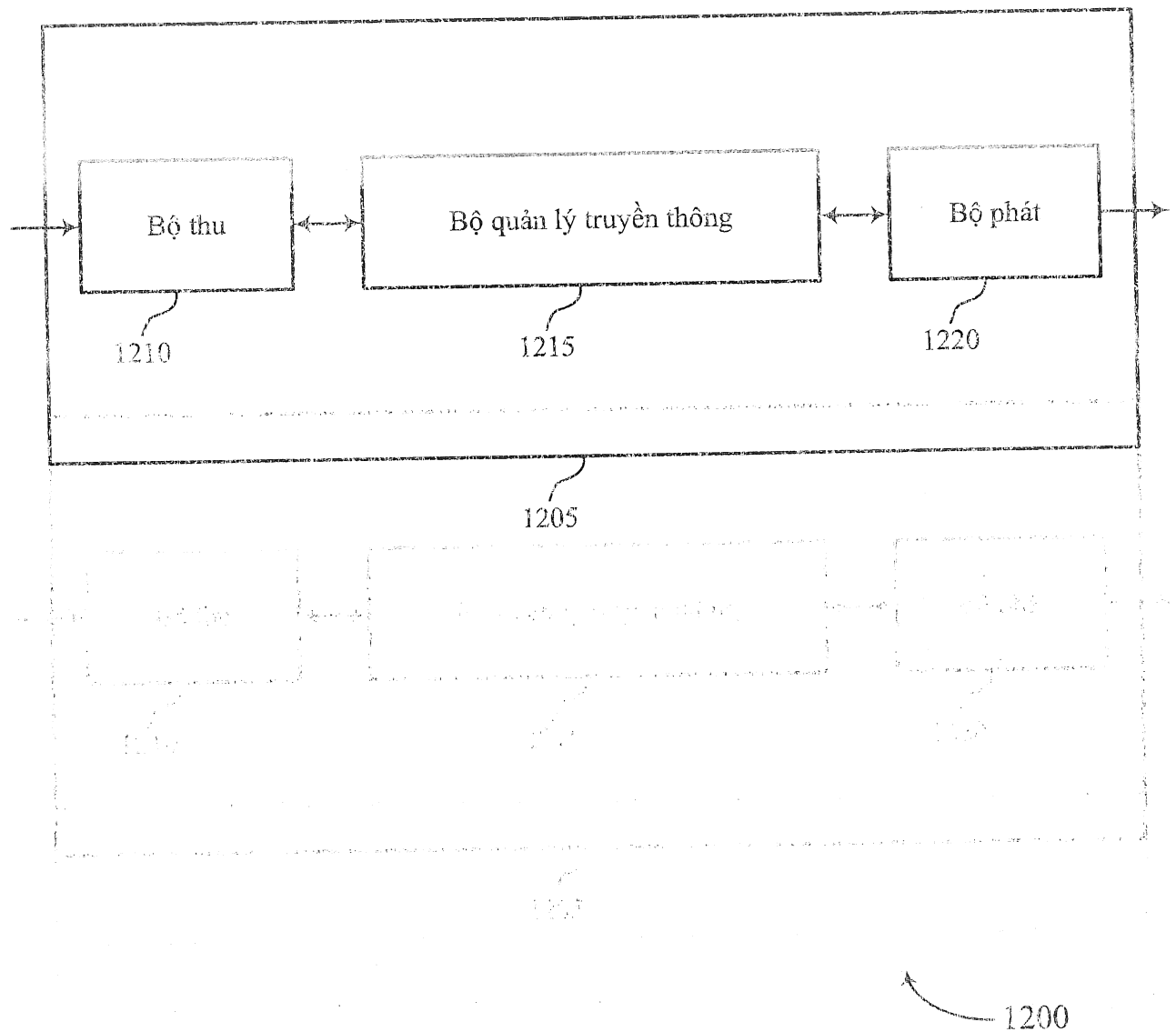
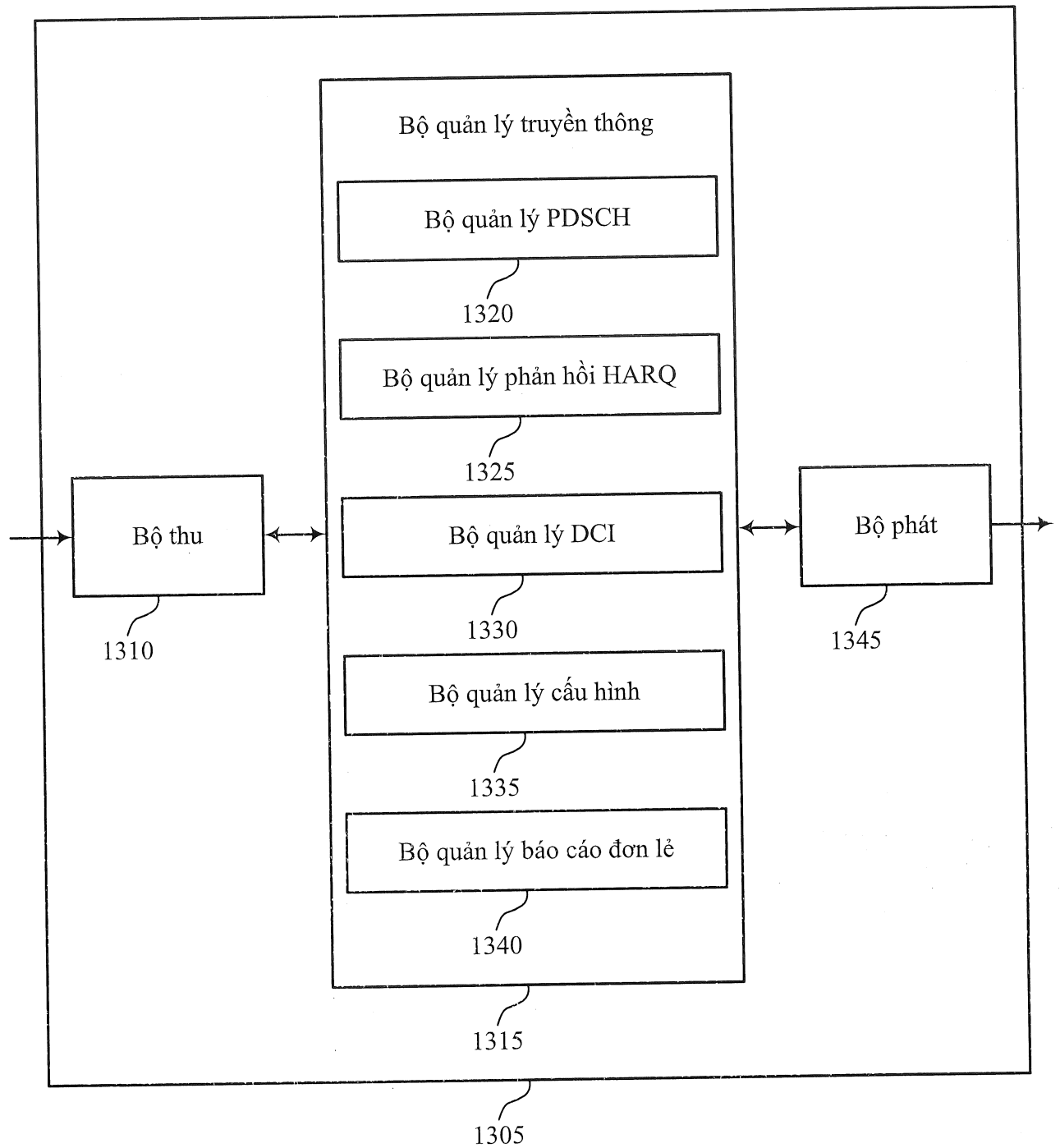


FIG. 12

13/23



1300

FIG. 13

14/23

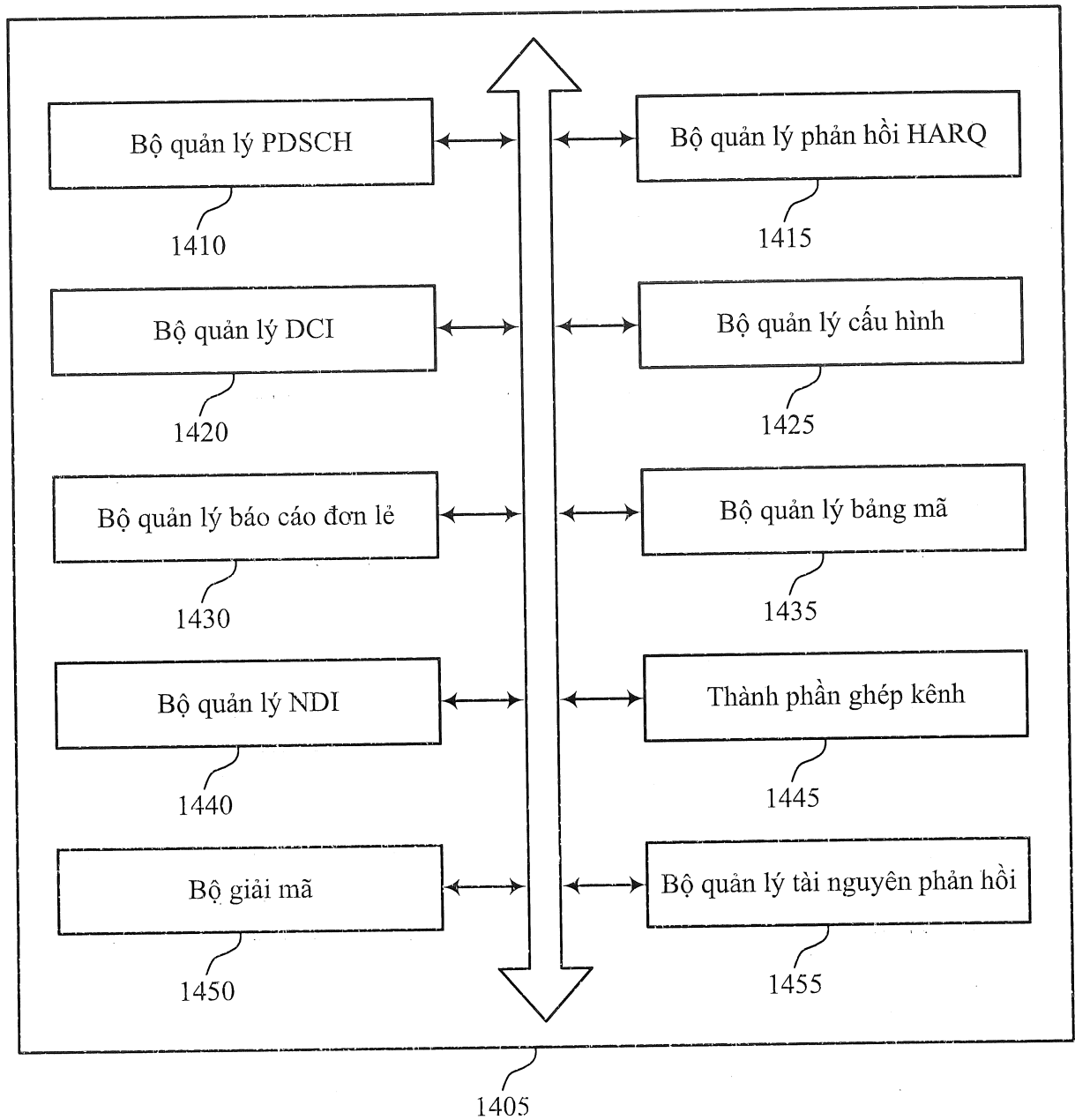
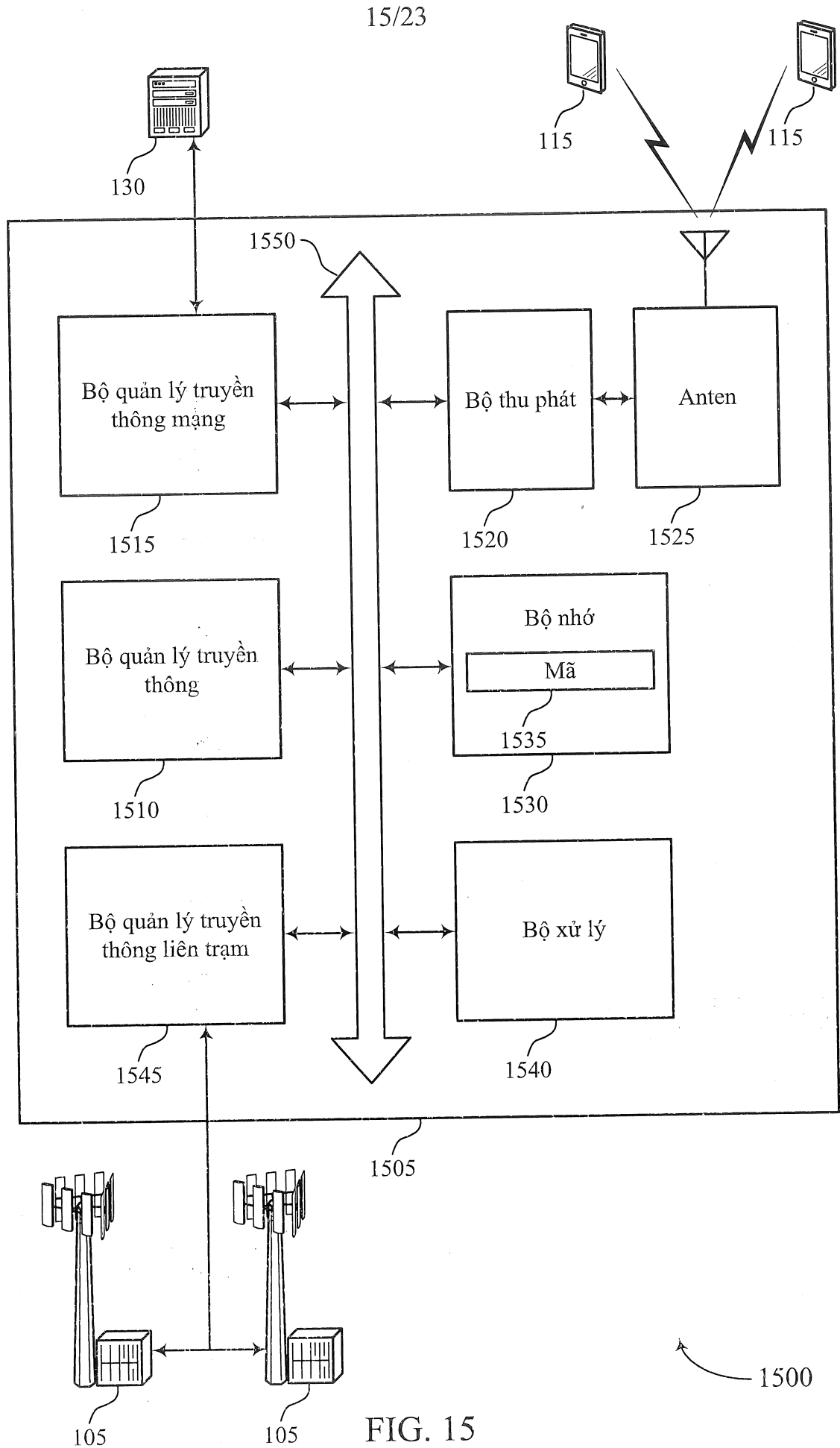
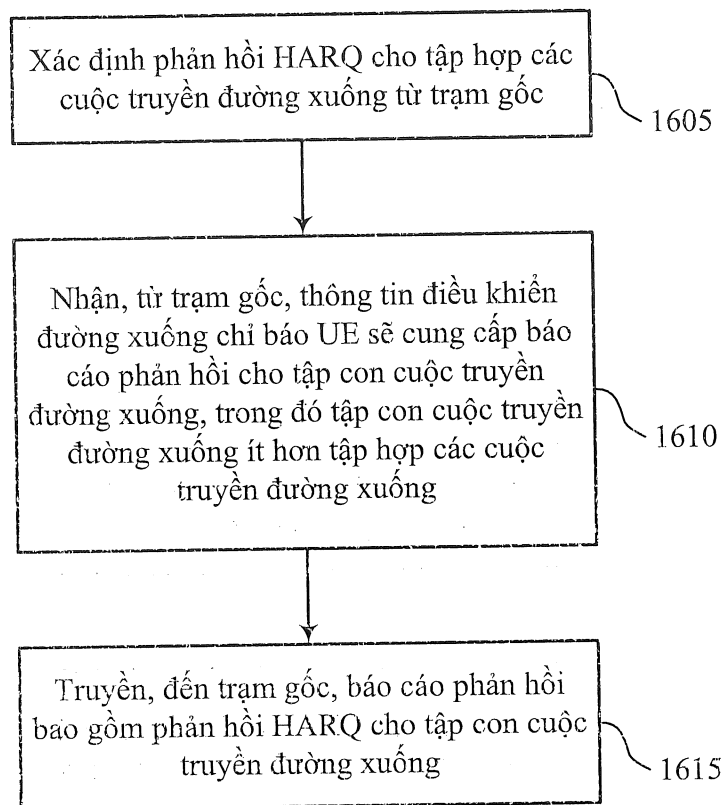


FIG. 14



16/23



1600

FIG. 16

17/23

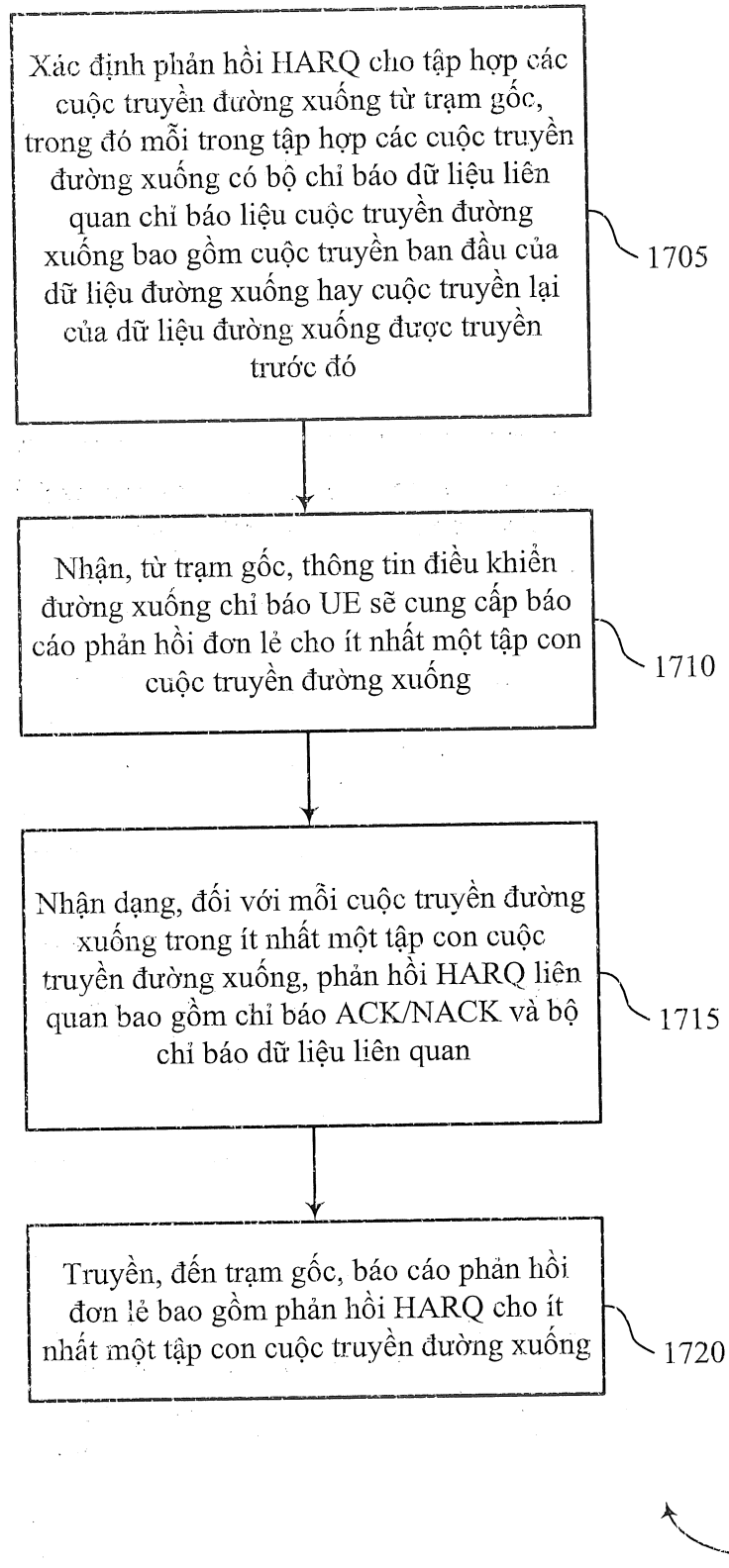


FIG. 17

18/23

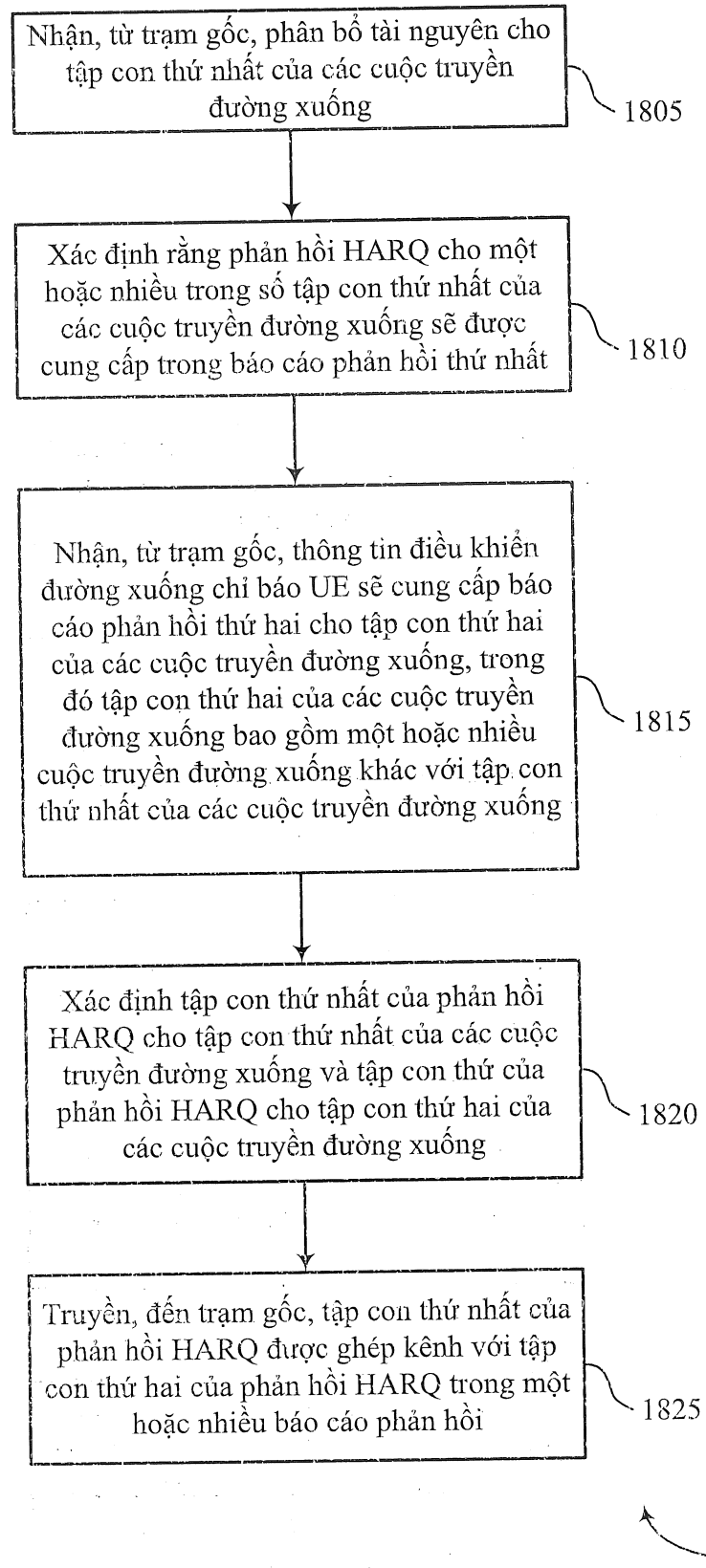


FIG. 18

19/23

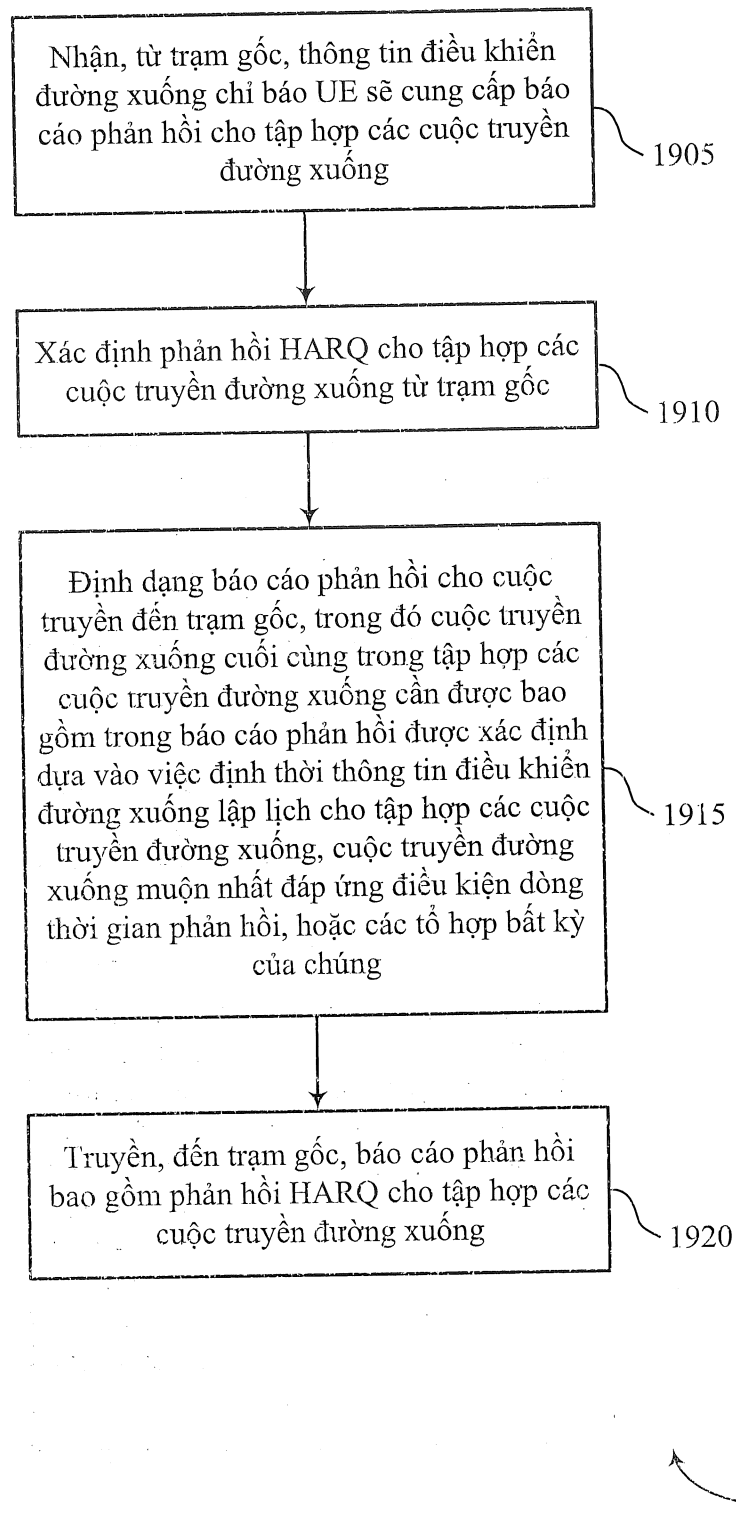


FIG. 19

20/23

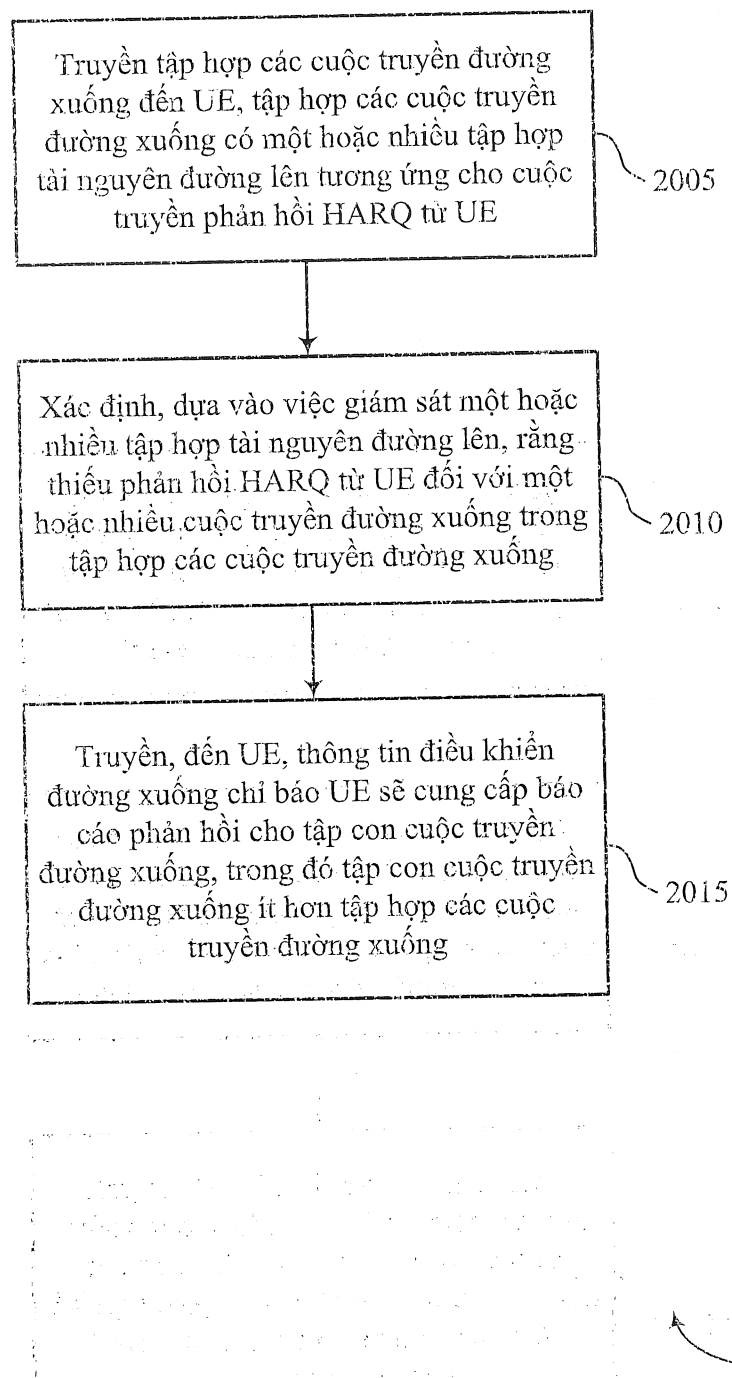
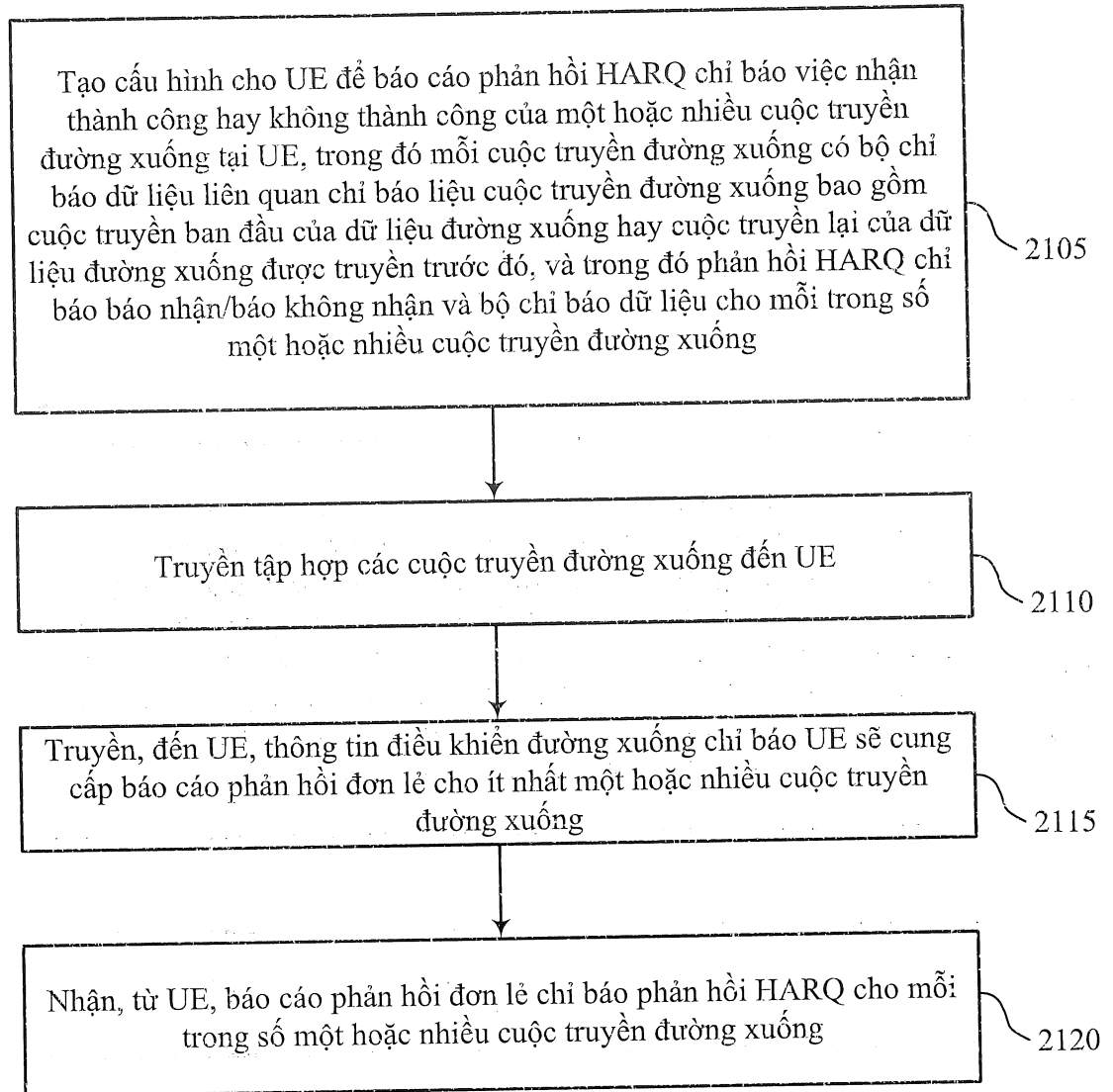


FIG. 20

21/23



2100

FIG. 21

22/23

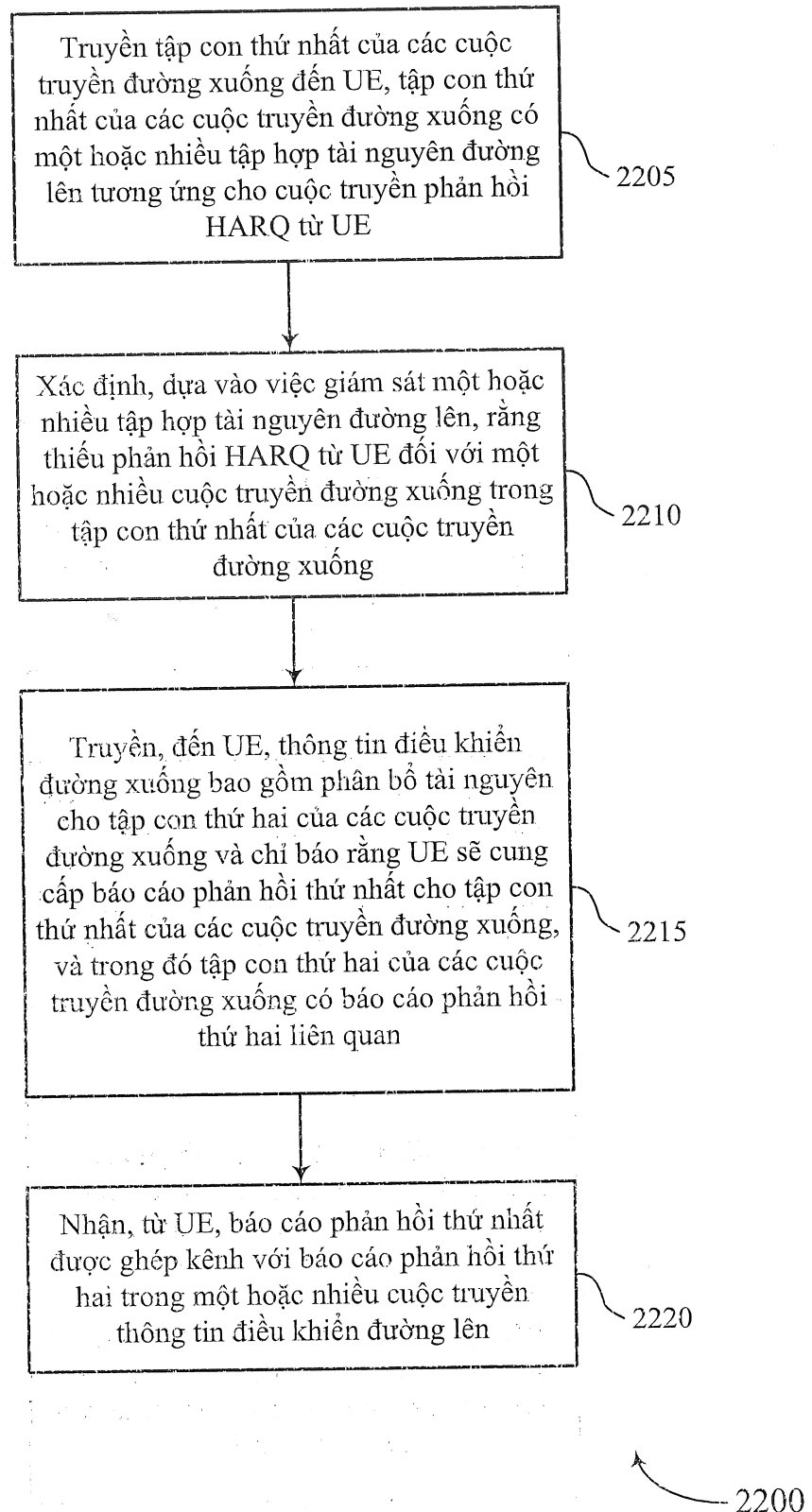


FIG. 22

23/23

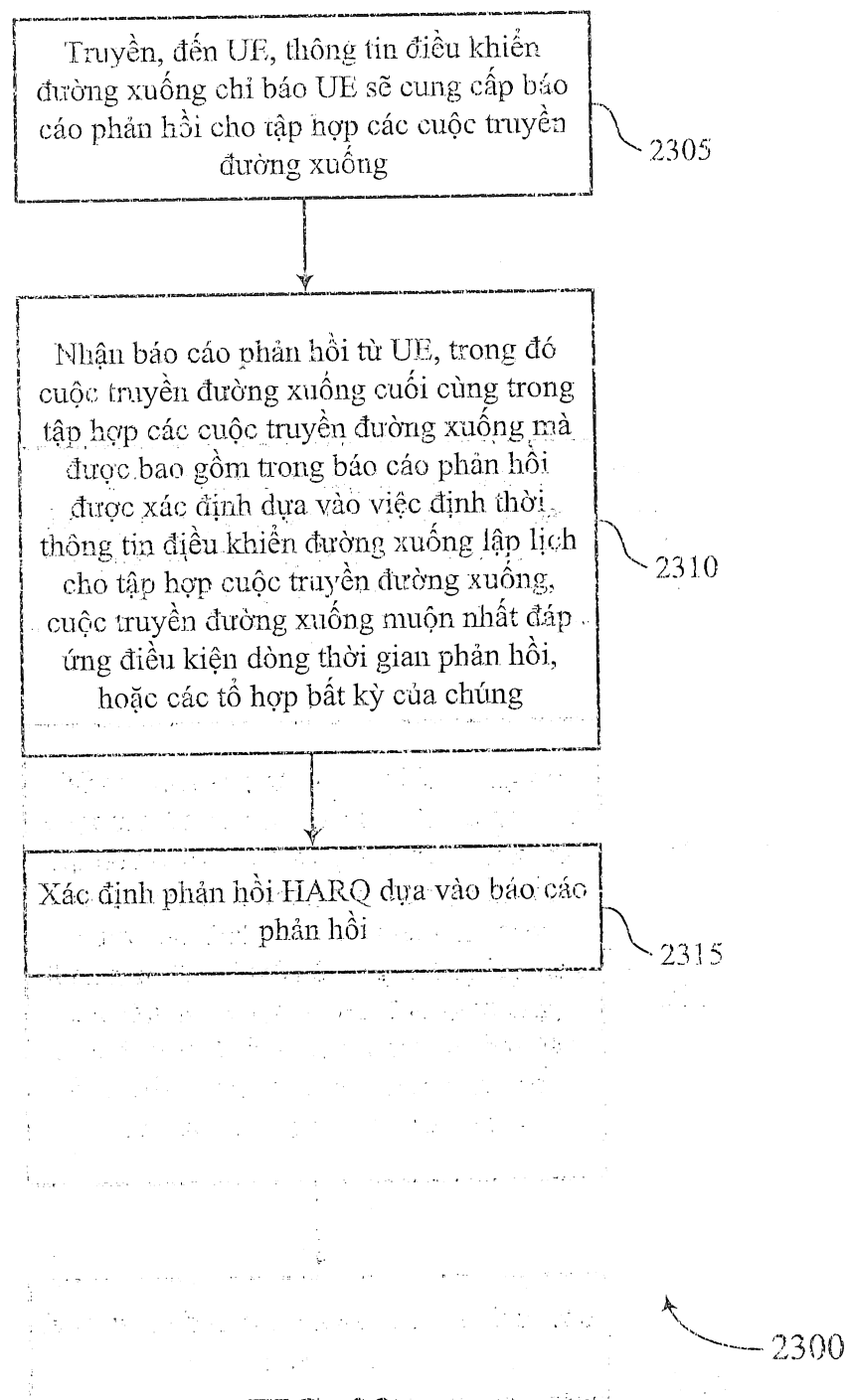


FIG. 23