



(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)



1-0048923

(51)^{2020.01} H04B 7/06

(13) B

(21) 1-2022-00402

(22) 23/07/2020

(86) PCT/US2020/043191 23/07/2020

(87) WO2021/025867 A1 11/02/2021

(30) 62/882,190 02/08/2019 US; 16/935,715 22/07/2020 US

(45) 25/07/2025 448

(43) 25/04/2022 409A

(73) QUALCOMM INCORPORATED (US)

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

(72) BAI, Tianyang (CN); CEZANNE, Juergen (DE); LUO, Tao (US); LI, Junyi (US).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ MÁY ĐỂ TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY, VÀ PHƯƠNG
TIỆN BẤT BIẾN ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH

(21) 1-2022-00402

(57) Sáng chế đề cập đến các phương pháp, hệ thống, máy và thiết bị để truyền thông không dây, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính. Thiết bị người dùng (user equipment - UE) có thể truyền, đến trạm gốc, thông tin phản hồi chỉ báo thông tin trải trễ. UE có thể nhận báo hiệu điều khiển chỉ báo sử dụng dạng sóng thứ nhất trong tập hợp các dạng sóng khác nhau cho cuộc truyền dữ liệu thứ nhất qua chùm sóng thứ nhất dựa vào thông tin phản hồi. Sau đó UE có thể truyền thông cuộc truyền dữ liệu thứ nhất qua chùm sóng thứ nhất bằng cách sử dụng dạng sóng thứ nhất.

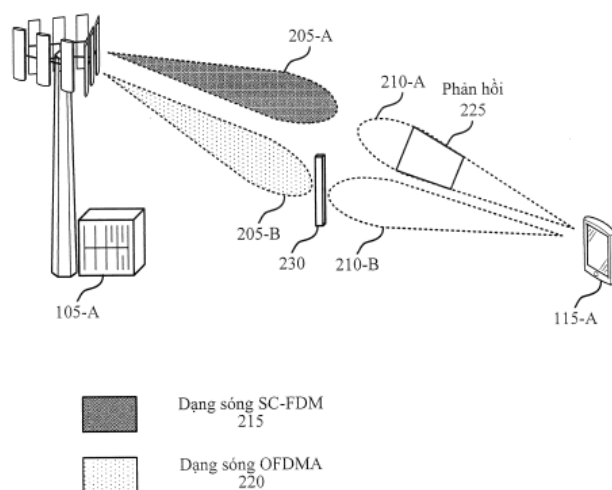


Fig.2

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Nói chung sáng chế đề cập đến truyền thông không dây, và cụ thể hơn là đề cập đến việc báo hiệu trợ giúp chọn dạng sóng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

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

UE và trạm gốc có thể truyền thông bằng cách sử dụng các cuộc truyền được điều hướng chùm sóng. Trong một số trường hợp, UE và trạm gốc có thể truyền thông bằng cách sử dụng các kiểu dạng sóng khác nhau để truyền dữ liệu. Các kỹ thuật chọn dạng sóng để truyền thông được điều hướng chùm sóng có thể được cải thiện.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các kỹ thuật được mô tả đề cập đến các phương pháp, hệ thống, thiết bị, và máy cải tiến hỗ trợ việc báo hiệu trợ giúp chọn dạng sóng. Nói chung, các kỹ thuật được mô tả đề cập đến thiết bị người dùng (UE) để báo cáo các số đo trải trễ để trợ giúp trạm gốc chọn dạng sóng để truyền thông dữ liệu. UE và trạm gốc có thể hỗ trợ các cuộc truyền thông được điều hướng chùm sóng bằng cách sử dụng một hoặc nhiều kiểu dạng sóng khác nhau, chẳng hạn như dạng sóng ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (orthogonal frequency division multiplexed - OFDM) và dạng sóng ghép kênh phân chia theo tần số sóng mang đơn (single carrier frequency division multiplexed - SC-FDM). Dạng sóng hiệu quả để truyền dữ liệu có thể dựa vào các đặc tính kênh, chẳng hạn như việc kênh có fading chọn lọc tần số hay không. UE có thể có khả năng xác định trải trễ bằng cách lấy số đo của các tín hiệu tham chiếu được truyền bởi trạm gốc. Do đó, UE có thể truyền thông tin phản hồi để trợ giúp trạm gốc trong việc xác định dạng sóng nào được sử dụng để truyền dữ liệu. Thông tin phản hồi được truyền bởi UE có thể bao gồm trải trễ đo được. UE có thể đo các tín hiệu tham chiếu được truyền bởi trạm gốc trên chùm sóng để nhận dạng trải trễ cho chùm sóng này. Trong một số trường hợp, UE có thể báo cáo trải trễ cho mỗi chùm sóng được tạo cấu hình. UE có thể, ngoài ra hoặc theo cách khác, báo cáo khuyến nghị của nó cho dạng sóng. Trong một số trường hợp, UE có thể báo cáo khả năng của UE, chẳng hạn như các thuộc tính của bộ khuếch đại công suất tại UE. UE có thể truyền phản hồi qua kênh điều khiển đường lên, kênh dùng chung đường lên, phần tử điều khiển (control element - CE) điều khiển truy cập môi trường (media access control - MAC), báo cáo tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (channel state information (CSI) reference signal - CSI-RS), hoặc tổ hợp của chúng. Trong một số trường hợp, phản hồi có thể được truyền để đáp lại yêu cầu từ trạm gốc. Các kỹ thuật khác được mô tả ở đây để tạo cấu hình trạm gốc với bảng gồm các ngưỡng để chọn dạng sóng, chọn dạng sóng dựa vào việc gán băng thông cho kênh, và các kỹ thuật khác.

Sáng chế đề cập đến phương pháp để truyền thông không dây bởi UE. Phương pháp này có thể bao gồm các bước: truyền, đến trạm gốc, thông tin phản hồi chỉ báo thông tin trải trễ, nhận báo hiệu điều khiển chỉ báo sử dụng dạng sóng thứ nhất trong tập hợp các dạng sóng khác nhau cho cuộc truyền dữ liệu thứ nhất qua chùm sóng thứ nhất

dựa vào thông tin phản hồi, và truyền thông cuộc truyền dữ liệu thứ nhất qua chùm sóng thứ nhất bằng cách sử dụng dạng sóng thứ nhất.

Sáng chế đề cập đến máy để truyền thông không dây bởi UE. Máy này có thể bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ được ghép nối với bộ xử lý, và các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ. Các lệnh này có thể thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho máy truyền, đến trạm gốc, thông tin phản hồi chỉ báo thông tin trải trễ, nhận báo hiệu điều khiển chỉ báo sử dụng dạng sóng thứ nhất trong tập hợp các dạng sóng khác nhau cho cuộc truyền dữ liệu thứ nhất qua chùm sóng thứ nhất dựa vào thông tin phản hồi, và truyền thông cuộc truyền dữ liệu thứ nhất qua chùm sóng thứ nhất bằng cách sử dụng dạng sóng thứ nhất.

Sáng chế đề cập đến máy khác để truyền thông không dây bởi UE. Máy này có thể bao gồm phương tiện để truyền, đến trạm gốc, thông tin phản hồi chỉ báo thông tin trải trễ, nhận báo hiệu điều khiển chỉ báo sử dụng dạng sóng thứ nhất trong tập hợp các dạng sóng khác nhau cho cuộc truyền dữ liệu thứ nhất qua chùm sóng thứ nhất dựa vào thông tin phản hồi, và truyền thông cuộc truyền dữ liệu thứ nhất qua chùm sóng thứ nhất bằng cách sử dụng dạng sóng thứ nhất.

Sáng chế đề cập đến phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ mã để truyền thông không dây bởi UE. Mã này có thể bao gồm các lệnh thực thi được bởi bộ xử lý để truyền, đến trạm gốc, thông tin phản hồi chỉ báo thông tin trải trễ, nhận báo hiệu điều khiển chỉ báo sử dụng dạng sóng thứ nhất trong tập hợp các dạng sóng khác nhau cho cuộc truyền dữ liệu thứ nhất qua chùm sóng thứ nhất dựa vào thông tin phản hồi, và truyền thông cuộc truyền dữ liệu thứ nhất qua chùm sóng thứ nhất bằng cách sử dụng dạng sóng thứ nhất.

Trong một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính mô tả ở đây, việc nhận báo hiệu điều khiển có thể bao gồm các hoạt động, đặc điểm, phương tiện, hoặc lệnh để nhận báo hiệu điều khiển chỉ báo sử dụng dạng sóng thứ hai trong tập hợp các dạng sóng khác nhau cho cuộc truyền dữ liệu thứ hai qua chùm sóng thứ hai dựa vào thông tin phản hồi, dạng sóng thứ nhất khác với dạng sóng thứ hai.

Một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính mô tả ở đây còn có thể bao gồm các hoạt động, đặc điểm, phương tiện, hoặc lệnh để truyền thông cuộc truyền dữ liệu thứ hai qua chùm sóng thứ hai bằng cách sử dụng dạng sóng thứ hai.

Trong một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính mô tả ở đây, việc truyền thông cuộc truyền dữ liệu thứ nhất qua chùm sóng thứ nhất có thể bao gồm nhận cuộc truyền dữ liệu thứ nhất từ trạm gốc bằng cách sử dụng dạng sóng thứ nhất và một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính mô tả ở đây còn có thể bao gồm các hoạt động, đặc điểm, phương tiện, hoặc lệnh để truyền thông cuộc truyền dữ liệu thứ hai qua chùm sóng thứ hai bằng cách sử dụng dạng sóng thứ hai, trong đó việc truyền thông cuộc truyền dữ liệu thứ hai có thể bao gồm nhận cuộc truyền dữ liệu thứ hai từ trạm gốc bằng cách sử dụng dạng sóng thứ hai.

Trong một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính mô tả ở đây, việc truyền thông tin phản hồi có thể bao gồm các hoạt động, đặc điểm, phương tiện, hoặc lệnh để truyền thông tin phản hồi chỉ báo khả năng của bộ khuếch đại công suất.

Trong một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính mô tả ở đây, việc truyền thông tin phản hồi có thể bao gồm các hoạt động, đặc điểm, phương tiện, hoặc lệnh để truyền thông tin phản hồi chỉ báo khuyến nghị dạng sóng.

Trong một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính mô tả ở đây, báo hiệu điều khiển chỉ báo dạng sóng thứ nhất tuân theo hoặc bỏ qua khuyến nghị dạng sóng.

Trong một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính mô tả ở đây, việc nhận báo hiệu điều khiển có thể bao gồm các hoạt động, đặc điểm, phương tiện, hoặc lệnh để nhận thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information - DCI), báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control - RRC), MAC CE, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng, mà chỉ báo sử dụng dạng sóng thứ nhất trong tập hợp các dạng sóng khác nhau.

Trong một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính mô tả ở đây, việc truyền thông tin phản hồi có thể bao gồm các hoạt động, đặc điểm, phương tiện, hoặc lệnh để truyền thông tin phản hồi chỉ báo thông tin trải trễ bao gồm ngưỡng trải trễ cho việc gán băng thông, hoặc sơ đồ điều chế và mã hóa, hoặc tỷ số tín hiệu trên tạp âm (signal-to-noise ratio - SNR), hoặc tỷ số tín hiệu trên nhiễu và tạp âm

(signal-to-interference-plus-noise ratio - SINR), hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng, để chọn giữa dạng sóng thứ nhất và dạng sóng thứ hai.

Trong một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính mô tả ở đây, việc truyền thông tin phản hồi chỉ báo thông tin trải trễ có thể bao gồm các hoạt động, đặc điểm, phương tiện, hoặc lệnh để truyền thông tin phản hồi chỉ báo thông tin trải trễ bao gồm số đo trải trễ, trong đó báo hiệu điều khiển chỉ báo sử dụng dạng sóng thứ nhất có thể dựa vào số đo trải trễ.

Một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính mô tả ở đây còn có thể bao gồm các hoạt động, đặc điểm, phương tiện, hoặc lệnh để nhận yêu cầu phản hồi từ trạm gốc, trong đó thông tin phản hồi có thể được truyền dựa vào yêu cầu phản hồi.

Trong một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính mô tả ở đây, việc nhận yêu cầu phản hồi có thể bao gồm các hoạt động, đặc điểm, phương tiện, hoặc lệnh để nhận DCI hướng dẫn UE truyền thông tin phản hồi.

Trong một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính mô tả ở đây, việc nhận yêu cầu phản hồi có thể bao gồm các hoạt động, đặc điểm, phương tiện, hoặc lệnh để nhận báo hiệu RRC chỉ báo cấu hình của báo cáo tín hiệu tham chiếu, trong đó thông tin phản hồi có thể là báo cáo tín hiệu tham chiếu.

Trong một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính mô tả ở đây, cấu hình của báo cáo tín hiệu tham chiếu có thể là cấu hình của báo cáo CSI-RS.

Trong một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính mô tả ở đây, việc nhận yêu cầu phản hồi có thể bao gồm các hoạt động, đặc điểm, phương tiện, hoặc lệnh để nhận bản tin kích hoạt cấu hình của báo cáo tín hiệu tham chiếu để báo cáo trải trễ, trong đó thông tin phản hồi có thể là báo cáo tín hiệu tham chiếu.

Trong một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính mô tả ở đây, việc truyền thông tin phản hồi có thể bao gồm các hoạt động, đặc điểm, phương tiện, hoặc lệnh để truyền thông tin phản hồi thứ nhất tương ứng với chùm sóng thứ nhất và thông tin phản hồi thứ hai tương ứng với chùm sóng thứ hai.

Trong một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính mô tả ở đây, mỗi thông tin trong số thông tin phản hồi thứ nhất và thông tin

phản hồi thứ hai chỉ báo trạng thái chỉ báo cấu hình truyền (transmission configuration indicator - TCI) tương ứng.

Trong một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính mô tả ở đây, dạng sóng thứ nhất có thể là dạng sóng OFDM hoặc dạng sóng SC-FDM.

Trong một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính mô tả ở đây, để đáp lại chỉ báo về thông tin trải trễ bao gồm số đo độ trễ thứ nhất, dạng sóng thứ nhất có thể là dạng sóng OFDM, hoặc để đáp lại chỉ báo về thông tin trải trễ bao gồm số đo độ trễ thứ hai nhỏ hơn số đo trải trễ thứ nhất, dạng sóng thứ nhất có thể là dạng sóng SC-FDM.

Sáng chế đề cập đến phương pháp để truyền thông không dây bởi trạm gốc. Phương pháp này có thể bao gồm các bước: nhận, từ UE, thông tin phản hồi chỉ báo thông tin trải trễ, truyền, đến UE, báo hiệu điều khiển chỉ báo sử dụng dạng sóng thứ nhất trong tập hợp các dạng sóng khác nhau cho cuộc truyền dữ liệu thứ nhất qua chùm sóng thứ nhất dựa vào thông tin phản hồi, và truyền thông cuộc truyền dữ liệu thứ nhất qua chùm sóng thứ nhất bằng cách sử dụng dạng sóng thứ nhất.

Sáng chế đề cập đến máy để truyền thông không dây bởi trạm gốc. Máy này có thể bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ được ghép nối với bộ xử lý, và các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ. Các lệnh này có thể thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho máy nhận, từ UE, thông tin phản hồi chỉ báo thông tin trải trễ, truyền, đến UE, báo hiệu điều khiển chỉ báo sử dụng dạng sóng thứ nhất trong tập hợp các dạng sóng khác nhau cho cuộc truyền dữ liệu thứ nhất qua chùm sóng thứ nhất dựa vào thông tin phản hồi, và truyền thông cuộc truyền dữ liệu thứ nhất qua chùm sóng thứ nhất bằng cách sử dụng dạng sóng thứ nhất.

Sáng chế đề cập đến máy khác để truyền thông không dây bởi trạm gốc. Máy này có thể bao gồm phương tiện để nhận, từ UE, thông tin phản hồi chỉ báo thông tin trải trễ, truyền, đến UE, báo hiệu điều khiển chỉ báo sử dụng dạng sóng thứ nhất trong tập hợp các dạng sóng khác nhau cho cuộc truyền dữ liệu thứ nhất qua chùm sóng thứ nhất dựa vào thông tin phản hồi, và truyền thông cuộc truyền dữ liệu thứ nhất qua chùm sóng thứ nhất bằng cách sử dụng dạng sóng thứ nhất.

Sáng chế đề cập đến phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ mã để truyền thông không dây bởi trạm gốc. Mã này có thể bao gồm các lệnh thực thi được bởi bộ xử lý để nhận, từ UE, thông tin phản hồi chỉ báo thông tin trải trễ, truyền, đến UE,

báo hiệu điều khiển chỉ báo sử dụng dạng sóng thứ nhất trong tập hợp các dạng sóng khác nhau cho cuộc truyền dữ liệu thứ nhất qua chùm sóng thứ nhất dựa vào thông tin phản hồi, và truyền thông cuộc truyền dữ liệu thứ nhất qua chùm sóng thứ nhất bằng cách sử dụng dạng sóng thứ nhất.

Trong một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính mô tả ở đây, việc truyền báo hiệu điều khiển có thể bao gồm các hoạt động, đặc điểm, phương tiện, hoặc lệnh để truyền, đến UE, báo hiệu điều khiển chỉ báo sử dụng dạng sóng thứ hai trong tập hợp các dạng sóng khác nhau cho cuộc truyền dữ liệu thứ hai qua chùm sóng thứ hai dựa vào thông tin phản hồi, dạng sóng thứ nhất khác với dạng sóng thứ hai.

Một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính mô tả ở đây còn có thể bao gồm các hoạt động, đặc điểm, phương tiện, hoặc lệnh để truyền thông cuộc truyền dữ liệu thứ hai qua chùm sóng thứ hai bằng cách sử dụng dạng sóng thứ hai.

Trong một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính mô tả ở đây, việc truyền thông cuộc truyền dữ liệu thứ nhất qua chùm sóng thứ nhất có thể bao gồm nhận cuộc truyền dữ liệu thứ nhất từ trạm gốc bằng cách sử dụng dạng sóng thứ nhất và một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính mô tả ở đây còn có thể bao gồm các hoạt động, đặc điểm, phương tiện, hoặc lệnh để truyền thông cuộc truyền dữ liệu thứ hai qua chùm sóng thứ hai bằng cách sử dụng dạng sóng thứ hai, trong đó việc truyền thông cuộc truyền dữ liệu thứ hai có thể bao gồm nhận cuộc truyền dữ liệu thứ hai từ trạm gốc bằng cách sử dụng dạng sóng thứ hai.

Trong một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính mô tả ở đây, việc nhận thông tin phản hồi có thể bao gồm các hoạt động, đặc điểm, phương tiện, hoặc lệnh để nhận thông tin phản hồi chỉ báo khả năng của bộ khuếch đại công suất.

Trong một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính mô tả ở đây, việc nhận thông tin phản hồi có thể bao gồm các hoạt động, đặc điểm, phương tiện, hoặc lệnh để nhận thông tin phản hồi chỉ báo khuyến nghị dạng sóng.

Trong một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính mô tả ở đây, báo hiệu điều khiển chỉ báo dạng sóng thứ nhất tuân theo hoặc bỏ qua khuyến nghị dạng sóng.

Trong một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính mô tả ở đây, việc truyền báo hiệu điều khiển có thể bao gồm các hoạt động, đặc điểm, phương tiện, hoặc lệnh để truyền DCI, báo hiệu RRC, MAC CE, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng, chỉ báo sử dụng dạng sóng thứ nhất trong tập hợp các dạng sóng khác nhau.

Trong một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính mô tả ở đây, việc nhận thông tin phản hồi có thể bao gồm các hoạt động, đặc điểm, phương tiện, hoặc lệnh để nhận thông tin phản hồi chỉ báo thông tin trải trễ bao gồm ngưỡng trải trễ cho việc gán băng thông, hoặc sơ đồ điều chế và mã hóa, hoặc SNR, hoặc SINR, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng, để chọn giữa dạng sóng thứ nhất và dạng sóng thứ hai.

Trong một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính mô tả ở đây, việc nhận thông tin phản hồi có thể bao gồm các hoạt động, đặc điểm, phương tiện, hoặc lệnh để nhận thông tin phản hồi chỉ báo thông tin trải trễ bao gồm số đo trải trễ, trong đó báo hiệu điều khiển chỉ báo sử dụng dạng sóng thứ nhất có thể dựa vào số đo trải trễ.

Một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính mô tả ở đây còn có thể bao gồm các hoạt động, đặc điểm, phương tiện, hoặc lệnh để truyền yêu cầu phản hồi đến UE, trong đó thông tin phản hồi có thể được nhận dựa vào yêu cầu phản hồi.

Trong một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính mô tả ở đây, việc truyền yêu cầu phản hồi có thể bao gồm các hoạt động, đặc điểm, phương tiện, hoặc lệnh để truyền DCI hướng dẫn UE truyền thông tin phản hồi.

Trong một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính mô tả ở đây, việc truyền yêu cầu phản hồi có thể bao gồm các hoạt động, đặc điểm, phương tiện, hoặc lệnh để truyền báo hiệu RRC chỉ báo cấu hình của báo cáo tín hiệu tham chiếu, trong đó thông tin phản hồi có thể là báo cáo tín hiệu tham chiếu.

Trong một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính mô tả ở đây, cấu hình của báo cáo tín hiệu tham chiếu có thể là cấu hình của báo cáo CSI-RS.

Trong một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính mô tả ở đây, việc truyền yêu cầu phản hồi có thể bao gồm các hoạt động, đặc điểm, phương tiện, hoặc lệnh để truyền bản tin kích hoạt cấu hình của báo cáo tín hiệu tham chiếu để báo cáo trải trễ, trong đó thông tin phản hồi có thể là báo cáo tín hiệu tham chiếu.

Trong một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính mô tả ở đây, việc nhận thông tin phản hồi có thể bao gồm các hoạt động, đặc điểm, phương tiện, hoặc lệnh để nhận thông tin phản hồi thứ nhất tương ứng với chùm sóng thứ nhất và thông tin phản hồi thứ hai tương ứng với chùm sóng thứ hai.

Trong một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính mô tả ở đây, mỗi thông tin trong số thông tin phản hồi thứ nhất và thông tin phản hồi thứ hai chỉ báo trạng thái TCI tương ứng.

Trong một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính mô tả ở đây, dạng sóng thứ nhất có thể là dạng sóng OFDM hoặc SC-FDM.

Trong một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính mô tả ở đây, để đáp lại chỉ báo về thông tin trải trễ bao gồm số đo độ trễ thứ nhất, dạng sóng thứ nhất có thể là dạng sóng OFDM, hoặc để đáp lại chỉ báo về thông tin trải trễ bao gồm số đo độ trễ thứ hai nhỏ hơn số đo trải trễ thứ nhất, dạng sóng thứ nhất có thể là dạng sóng SC-FDM.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 minh họa ví dụ về hệ thống truyền thông không dây theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.2 minh họa ví dụ về hệ thống truyền thông không dây theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.3 minh họa ví dụ về các luồng tạo dạng sóng theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.4 minh họa ví dụ về luồng quy trình theo các khía cạnh của sáng chế.

Các Fig.5 và Fig.6 thể hiện sơ đồ khối của các thiết bị theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.7 thể hiện sơ đồ khối của bộ quản lý truyền thông theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.8 thể hiện sơ đồ của hệ thống bao gồm thiết bị theo các khía cạnh của sáng chế.

Các Fig.9 và Fig.10 thể hiện sơ đồ khối của các thiết bị theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.11 thể hiện sơ đồ khối của bộ quản lý truyền thông theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.12 thể hiện sơ đồ của hệ thống theo các khía cạnh của sáng chế.

Các Fig.13 đến Fig.16 thể hiện lưu đồ minh họa các phương pháp theo các khía cạnh của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Thiết bị người dùng (UE) và trạm gốc có thể truyền thông bằng cách sử dụng các cuộc truyền được điều hướng chùm sóng. Ví dụ, trạm gốc có thể truyền thông có hướng bằng cách sử dụng một hoặc nhiều chùm sóng trạm gốc, và UE có thể truyền thông có hướng bằng cách sử dụng một hoặc nhiều chùm sóng UE. Trong một số trường hợp, chùm sóng trạm gốc và chùm sóng UE có thể nhắm có hướng về phía nhau và được ghép cặp với nhau để truyền thông. UE có thể được tạo cấu hình với một hoặc nhiều liên kết cặp chùm sóng để truyền thông với trạm gốc. Các thiết bị không dây có thể truyền thông bằng cách sử dụng một hoặc nhiều kiểu dạng sóng khác nhau. Ví dụ, hệ thống truyền thông không dây có thể hỗ trợ cả dạng sóng ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (OFDM) và dạng sóng ghép kênh phân chia theo tần số sóng mang đơn (SC-FDM) để truyền đường lên từ UE.

Trong một số hệ thống truyền thông không dây, trạm gốc nói chung có thể truyền bằng cách sử dụng dạng sóng OFDM. Tuy nhiên, đối với một số băng tần mmW tần số cao hơn, có thể có lợi khi sử dụng dạng sóng SC-FDM cho cuộc truyền kênh dùng chung đường xuống. Ví dụ, tín hiệu có dạng sóng SC-FDM có thể được truyền bằng cách sử dụng công suất truyền trung bình cao hơn dạng sóng OFDM ở các tần số cao. Tuy nhiên, nếu kênh được sử dụng để truyền tín hiệu có fading chọn lọc tần số, có thể bị mất một số ưu điểm của dạng sóng SC-FDM. Do đó, việc trạm gốc nên sử dụng dạng sóng SC-FDM hay dạng sóng OFDM có thể dựa vào đặc tính của kênh. Trãi trễ để truyền đường xuống

có thể được đo tại UE. Ví dụ, UE có thể đo trải trễ bằng cách nhận các tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal - DMRS) và các tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (CSI-RS).

Các kỹ thuật được mô tả ở đây để UE truyền thông tin phản hồi để trợ giúp trạm gốc trong việc xác định sẽ sử dụng dạng sóng nào để truyền dữ liệu. Thông tin phản hồi được truyền bởi UE có thể bao gồm trải trễ đo được. UE có thể đo các tín hiệu tham chiếu (ví dụ, DMRS hoặc CSI-RS) được truyền bởi trạm gốc trên chùm sóng để nhận dạng trải trễ cho chùm sóng này. Trong một số trường hợp, UE có thể báo cáo trải trễ cho mỗi chùm sóng được tạo cấu hình. UE có thể, ngoài ra hoặc theo cách khác, báo cáo khuyến nghị của nó cho dạng sóng. Trong một số trường hợp, UE có thể báo cáo khả năng của UE, chẳng hạn như các thuộc tính của bộ khuếch đại công suất tại UE 115-a. UE có thể truyền phản hồi qua kênh điều khiển đường lên, kênh dùng chung đường lên, phần tử điều khiển (CE) điều khiển truy cập môi trường (MAC), báo cáo CSI-RS, hoặc tổ hợp của chúng. Trong một số trường hợp, phản hồi có thể được truyền để đáp lại yêu cầu từ trạm gốc. Các kỹ thuật khác được mô tả ở đây để tạo cấu hình trạm gốc với bảng gồm các ngưỡng để chọn dạng sóng, chọn dạng sóng dựa vào việc gán băng thông cho kênh, và các kỹ thuật khác.

Các khía cạnh của sáng chế được mô tả ban đầu trong ngữ cảnh của hệ thống truyền thông không dây. Các khía cạnh của sáng chế còn được minh họa bởi và được mô tả dựa vào các sơ đồ máy, sơ đồ hệ thống, và lưu đồ liên quan đến việc báo hiệu trợ giúp chọn dạng sóng.

Fig.1 minh họa ví dụ về hệ thống truyền thông không dây 100 hỗ trợ việc báo hiệu trợ giúp chọn dạng sóng 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 (LTE), mạng LTE tiên tiến (LTE-A), mạng LTE-A Pro, hoặc mạng vô tuyến mới (NR). Trong một số trường hợp, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể hỗ trợ truyền thông băng rộng nâng cao, truyền thông siêu tin cậy (ví dụ, nhiệm vụ quan trọng), truyền thông độ trễ thấp, hoặc truyền thông với các thiết bị giá thành thấp và ít phức tạp.

Các trạm gốc 105 có thể truyền thông không dây với các UE 115 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 này gọi là trạm thu phát 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), nút B trong nhà, eNB trong nhà hoặc thuật ngữ khác thích hợp nào đó. Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể bao gồm các trạm gốc 105 thuộc các loại khác nhau (ví dụ, trạm gốc ô macro hoặc trạm gốc ô nhỏ). Các UE 115 mô tả ở đây có thể có khả năng truyền thông với các loại trạm gốc 105 và thiết bị mạng khác nhau bao gồm các eNB marco, các eNB ô nhỏ, các gNB, các trạm gốc chuyển tiếp, và các thiết bị tương tự.

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

Khu vực phủ sóng địa lý 110 cho trạm gốc 105 có thể được chia thành các sector tạo thành một phần của khu vực phủ sóng địa lý 110, và mỗi sector có thể được kết hợp với ô. Ví dụ, mỗi trạm gốc 105 có thể cung cấp sự phủ sóng truyền thông cho ô macro, ô nhỏ, điểm truy cập, hoặc các loại ô khác, hoặc các tổ hợp khác nhau của chúng. Trong một số ví dụ, trạm gốc 105 có thể di động và do đó cung cấp phủ sóng truyền thông cho khu vực phủ sóng địa lý 110 di động. Trong một số ví dụ, các khu vực phủ sóng địa lý 110 khác nhau kết hợp với các công nghệ khác nhau có thể chồng lấn, và các khu vực 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 sự phủ sóng cho các khu vực phủ sóng địa lý 110 khác nhau.

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

(virtual cell identifier - VCID)) hoạt động thông qua sóng mang giống hoặc khác nhau. Trong một số ví dụ, sóng mang có thể hỗ trợ nhiều ô, và các ô khác nhau có thể được tạo cấu hình theo các loại giao thức khác nhau (ví dụ, truyền thông kiểu máy (machine-type communication - MTC), internet vạn vật băng hẹp (narrowband Internet-of-Things - NB-IoT), băng rộng di động nâng cao (enhanced mobile broadband - eMBB), hoặc 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 khu vực phủ sóng địa lý 110 (ví dụ, sector) mà thực thể logic hoạt động trên vùng đó.

Các UE 115 có thể được phân tán trên khắp hệ thống truyền thông không dây 100, và mỗi UE 115 có thể là cố định hoặc di động. UE 115 có thể cũng được gọi là thiết bị di động, thiết bị không dây, thiết bị từ xa, thiết bị cầm tay, hoặc thiết bị thuê bao, hoặc thuật ngữ phù hợp khác nào đó, trong đó “thiết bị” có thể cũng được gọi là đơn vị, trạm, thiết bị đầu cuối, hoặc máy khách. UE 115 có thể cũng là thiết bị điện tử cá nhân như điện thoại di động, trợ lý kỹ thuật số cá nhân (personal digital assistant - PDA), máy tính bảng, máy tính xách tay, hoặc máy tính cá nhân. Trong một số ví dụ, UE 115 có thể còn chỉ trạm vòng lặp cục bộ không dây (wireless local loop - WLL), thiết bị internet vạn vật (IoT), thiết bị internet mọi vật (Internet of Everything - IoE), hoặc thiết bị MTC, hoặc tương tự, có thể được triển khai ở các thiết bị khác nhau như các dụng cụ, các phương tiện giao thông, 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 (ví dụ, 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 tích hợp các bộ cảm biến hoặc dụng cụ đo để đo hoặc thu thông tin và chuyển tiếp thông tin đó đến máy chủ trung tâm hoặc chương trình ứng dụng mà có thể sử dụng thông tin hoặc trình diễn thông tin 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, theo dõi kiểm kê, theo dõi mức nước, theo dõi thiết bị, theo dõi chăm sóc sức khỏe, theo dõi động vật hoang dã,

theo dõi thời tiết và sự kiện địa chất, 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 điện năng khi không tham gia vào truyền thông tích cực, hoặc vận hành 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 quan trọng (ví dụ, các chức năng nhiệm vụ quan trọng), và hệ thống truyền thông không dây 100 có thể được tạo cấu hình để cung cấp 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 sử dụng giao thức ngang hàng (peer-to-peer - P2P) hoặc giao thức từ thiết bị đến thiết bị (device-to-device - D2D)). Một hoặc nhiều UE trong nhóm các UE 115 sử dụng truyền thông D2D có thể nằm trong khu vực phủ sóng địa lý 110 của trạm gốc 105. Các UE 115 khác trong nhóm như vậy có thể nằm ngoài khu vực phủ sóng địa lý 110 của trạm gốc 105, hoặc nói cách khác không có khả năng nhận các cuộc truyền từ trạm gốc 105. Trong một số trường hợp, các nhóm UE 115 truyền thông qua truyền thông D2D có thể sử dụng hệ thống một-nhiều (one-to-many - 1:M), trong đó mỗi UE 115 truyền đến mọi UE 115 khác trong nhóm. Trong một số trường hợp, trạm gốc 105 hỗ trợ lập lịch tài nguyên cho truyền thông D2D. Trong các trường hợp khác, truyền thông D2D được thực hiện giữa các UE 115 mà không có sự tham gia của trạm gốc 105.

Các trạm gốc 105 có thể truyền thông với mạng lõi 130 và với nhau. Ví dụ, trạm gốc 105 có thể giao tiếp với mạng lõi 130 qua các liên kết backhaul 132 (ví dụ, qua S1, N2, N3, hoặc giao diện khác). Các trạm gốc 105 có thể truyền thông với nhau qua các liên kết backhaul 134 (ví dụ, qua X2, Xn hoặc giao diện khác) một cách trực tiếp (ví dụ, trực tiếp giữa các trạm gốc 105) hoặc gián tiếp (ví dụ, qua mạng lõi 130).

Mạng lõi 130 có thể cung cấp chức năng xác thực người dùng, cho phép truy cập, theo dõi, kết nối giao thức internet (internet protocol - IP), và các chức năng truy cập, định tuyến hoặc di động khác. Mạng lõi 130 có thể là lõi gói cải tiến (evolved packet core - EPC), mà 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 công mạng dữ liệu gói (Packet Data network - PDN) (PDN gateway - P-GW). 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 IP của người dùng có thể được truyền qua cổng S-GW, chính cổng này có thể được nối với P-GW. P-GW có thể thực hiện phân bổ địa chỉ IP cũng như các chức năng khác. 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 con như thực thể mạng truy cập, mà có thể là ví dụ của bộ điều khiển nút truy cập (access node controller - ANC). Mỗi thực thể mạng truy cập có thể truyền thông với các UE 115 thông qua các thực thể truyền qua mạng truy cập khác, mà 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 cực cao (ultra-high frequency - UHF) hoặc băng deximet, vì các bước sóng có độ dài nằm trong khoảng từ xấp xỉ một deximet đến một mét. Sóng UHF có thể bị chặn hoặc bị đổi hướng bởi các tòa nhà và các yếu tố môi trường. Tuy nhiên, sóng này có thể xuyên qua các cấu trúc đủ để ô macro cung cấp dịch vụ cho các UE 115 đặt trong nhà. Việc truyền sóng UHF có thể được kết hợp với các anten nhỏ hơn và phạm vi ngắn hơn (ví dụ, dưới 100 km) so với việc truyền sử dụng các tần số nhỏ hơn và sóng dài hơn của phần tần số cao (high frequency - HF) hoặc tần số rất cao (very high frequency - VHF) của phổ dưới 300MHz.

Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể cũng hoạt động trong vùng tần số siêu cao (super high frequency - SHF) bằng cách sử dụng các băng tần số từ 3 GHz đến

30 GHz, còn được biết đến là băng centimét. Vùng SHF bao gồm các băng như các băng công nghiệp, khoa học và y tế (industrial, scientific, and medical - ISM) 5 GHz, các băng 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 người dùng 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 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 còn nhỏ hơn nữa 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 còn nghiêm trọng hơn nữa 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 dụng các băng 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 phổ tần số vô tuyến được cấp phép và được miễn cấp phép. Ví dụ, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể sử dụng công nghệ truy cập được hỗ trợ cấp phép (License Assisted Access - LAA), công nghệ truy cập vô tuyến LTE được miễn cấp phép (LTE Unlicensed - LTE U) hoặc công nghệ NR ở băng được miễn cấp phép như băng ISM 5GHz. Khi hoạt động ở các băng phổ tần số vô tuyến được miễn cấp phép, các thiết bị không dây như các trạm gốc 105 và các UE 115 có thể sử dụng thủ tục nghe trước khi nói (listen-before-talk - LBT) để bảo đảm kênh tần số là rảnh trước khi truyền dữ liệu. Trong một số trường hợp, các hoạt động trong các băng được miễn cấp phép có thể dựa trên cấu hình cộng gộp sóng mang cùng với các sóng mang thành phần hoạt động ở băng được cấp phép (ví dụ, LAA). Các hoạt động ở phổ được miễn cấp phép có thể bao gồm các cuộc truyền đường xuống, các cuộc truyền đường lên, các cuộc truyền ngang hàng, hoặc tổ hợp của các cuộc truyền này. Song công ở phổ được miễn cấp phép có thể 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 tổ hợp của cả hai.

Trong một số ví dụ, trạm gốc 105 hoặc UE 115 có thể được trang bị nhiều anten, mà có thể được sử dụng để áp dụng các kỹ thuật như phân tập truyền, phân tập nhận, 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), trong 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. Ví dụ, nhiều tín hiệu có thể được truyền bởi thiết bị truyền thông qua các anten khác nhau hoặc các tổ hợp khác nhau của các anten. Tương tự, nhiều tín hiệu có thể được nhận bởi thiết bị nhận thông qua các anten khác nhau hoặc các tổ hợp khác nhau của các anten. Mỗi tín hiệu trong số nhiều tín hiệu có thể được gọi là dòng không gian riêng rẽ, 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) trong đó nhiều lớp không gian được truyền đến cùng thiết bị nhận, và MIMO nhiều người dùng (multiple-user MIMO - MU-MIMO) trong đó nhiều lớp không gian được truyền đến nhiều thiết bị.

Kỹ thuật điều hướng chùm sóng, có thể còn được gọi là lọc không gian, truyền có hướng, hoặc nhận có hướng, là kỹ thuật xử lý tín hiệu có thể được sử dụng ở thiết bị truyền hoặc thiết bị nhận (ví dụ, trạm gốc 105 hoặc UE 115) để định hình hoặc điều khiển chùm 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 giao thoa tăng cường trong khi các tín hiệu khác trải qua 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 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 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).

Theo một ví dụ, trạm gốc 105 có thể sử dụng nhiều anten hoặc các mảng anten để thực hiện các hoạt động điều hướng chùm sóng để truyền thông có hướng với UE 115. Ví dụ, một số tín hiệu (ví dụ, các tín hiệu đồng bộ hóa, các tín hiệu tham chiếu, các tín hiệu chọn chùm, hoặc các tín hiệu điều khiển khác) có thể được truyền bởi trạm gốc 105 nhiều lần khác nhau theo các hướng khác nhau, mà có thể bao gồm tín hiệu được truyền theo các tập hợp trọng số điều hướng chùm khác nhau liên quan tới các hướng truyền khác nhau. Các cuộc truyền theo các hướng chùm sóng 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 sóng để truyền và/hoặc nhận sau đó bởi trạm gốc 105.

Một số tín hiệu, như tín hiệu dữ liệu liên quan tới thiết bị nhận cụ thể, có thể được truyền bởi trạm gốc 105 theo một hướng chùm sóng (ví dụ, hướng liên quan tới thiết bị nhận, như UE 115). Trong một số ví dụ, hướng chùm sóng liên quan tới các cuộc truyền dọc theo một hướng chùm sóng có thể được xác định dựa ít nhất một phần vào tín hiệu được truyền theo các hướng chùm sóng khác nhau. Ví dụ, UE 115 có thể nhận một hoặc nhiều trong số các tín hiệu được truyền bởi trạm gốc 105 theo các hướng khác nhau, và UE 115 có thể báo cáo cho trạm gốc 105 chỉ báo về tín hiệu mà nó nhận được với chất lượng tín hiệu cao nhất, hoặc chất lượng tín hiệu phù hợp khác. Mặc dù các kỹ thuật này được mô tả có tham chiếu đến các tín hiệu được truyền theo một hoặc nhiều hướng bởi trạm gốc 105, nhưng UE 115 có thể sử dụng các kỹ thuật tương tự để truyền các tín hiệu nhiều lần theo các hướng khác nhau (ví dụ, để xác định hướng chùm sóng cho việc truyền hoặc nhận tiếp theo bởi UE 115), hoặc truyền tín hiệu theo một hướng (ví dụ, để truyền dữ liệu đến thiết bị nhận).

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

sóng nhận khác nhau áp dụng cho các tín hiệu nhận được ở nhiều phần tử anten của mảng anten, hướng bất kỳ trong số các hướng này có thể được gọi là “nghe” theo các chùm nhận hoặc các hướng nhận khác nhau. Trong một số ví dụ, thiết bị nhận có thể sử dụng một chùm nhận để nhận dọc theo một hướng chùm sóng (ví dụ, khi nhận tín hiệu dữ liệu). Một chùm nhận có thể được đồng chỉnh theo hướng chùm sóng đã xác định dựa ít nhất một phần vào bước nghe theo các hướng chùm sóng nhận khác nhau (ví dụ, hướng chùm sóng đã xác định có cường độ tín hiệu cao nhất, tỷ số tín hiệu trên tạp âm (SNR) cao nhất, hoặc chất lượng tín hiệu phù hợp khác dựa ít nhất một phần vào bước nghe theo nhiều hướng chùm sóng).

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

Trong một số trường hợp, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể là mạng dựa theo gói vận hành theo ngăn xếp giao thức chia lớp. Trong mặt phẳng người dùng, các cuộc truyền thông tại kênh mang 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 chia 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 lai (hybrid automatic repeat request - HARQ) để cung cấp cuộc truyền lại ở lớp MAC để cải thiện hiệu suất liên kết. Trong mặt phẳng điều khiển, lớp giao thức điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control - RRC) có thể thực hiện thiết lập, tạo cấu hình và duy trì kết nối RRC giữa UE 115 và trạm gốc 105 hoặc mạng lõi 130 hỗ trợ các kênh mang vô tuyến cho dữ liệu mặt phẳng người dùng. Tại lớp vật lý, các kênh truyền tải có thể được ánh xạ đến các kênh vật lý.

Trong một số trường hợp, các UE 115 và các trạm gốc 105 có thể hỗ trợ các cuộc truyền lại dữ liệu để tăng khả năng nhận thành công dữ liệu. Phản hồi HARQ là một kỹ thuật làm tăng khả năng dữ liệu được nhận chính xác trên liên kết truyền thông 125. HARQ có thể bao gồm sự kết hợp của 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 kém (ví dụ, các điều kiện tín hiệu trên tạp âm). Trong một số trường hợp, thiết bị không dây có thể hỗ trợ phản hồi HARQ cùng khe, trong đó thiết bị có thể cung cấp phản hồi HARQ trong một khe cụ thể cho dữ liệu nhận được ở ký hiệu trước đó trong khe. Trong các trường hợp khác, thiết bị có thể cung cấp phản hồi HARQ ở khe tiếp theo, hoặc theo khoảng thời gian khác.

Các khoảng thời gian trong LTE hoặc NR có thể được biểu thị ở dạng bội số của đơn vị thời gian cơ sở, mà có thể, ví dụ, dùng để chỉ chu kỳ lấy mẫu $T_s = 1/30.720.000$ giây. Các khoảng thời gian của tài nguyên truyền thông có thể được tổ chức theo các khung vô tuyến mà mỗi khung có thời khoảng là 10 mili giây (ms), trong đó chu kỳ khung có thể được biểu thị là $T_f = 307.200 T_s$. Các khung vô tuyến có thể được 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 cụm tín hiệu của TTI được rút ngắn (shortened TTI - sTTI) hoặc trong các sóng mang thành phần đã chọn sử dụng các TTI ngắn).

Trong một số hệ thống truyền thông không dây, khe có thể được chia tiếp thành nhiều khe nhỏ chứa một hoặc nhiều ký hiệu. Trong một số trường hợp, ký hiệu của khe nhỏ hoặc khe 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 triển khai gộp khe trong đó nhiều khe hoặc khe nhỏ được gộp cùng nhau và sử dụng cho truyền thông giữa UE 115 và trạm gốc 105.

Thuật ngữ “sóng mang” chỉ tập hợp các tài nguyên phổ tần số vô tuyến có cấu trúc lớp vật lý xác định để hỗ trợ các cuộc truyền thông trên liên kết truyền thông 125. Ví dụ, sóng mang của liên kết truyền thông 125 có thể bao gồm một phần của băng phổ tần số vô tuyến được vận hành theo các kênh lớp vật lý dành cho công nghệ truy cập vô tuyến cho sẵn. Mỗi kênh lớp vật lý có thể mang dữ liệu người dùng, thông tin điều khiển hoặc báo hiệu khác. Sóng mang có thể được kết hợp với kênh tần số xác định trước (ví dụ, số kênh tần số vô tuyến tuyệt đối truy cập vô tuyến mặt đất của hệ thống viễn thông di động toàn cầu cải tiến (evolved universal mobile telecommunication system terrestrial radio - E-UTRA) (E-UTRA absolute radio frequency channel number - EARFCN)), và có thể được định vị theo kênh raster để phát hiện bởi các UE 115. Các sóng mang có thể là đường xuống hoặc đường lên (ví dụ, ở chế độ FDD), hoặc được tạo cấu hình để mang các cuộc truyền thông đường xuống và đường lên (ví dụ, ở chế độ TDD). Trong một số ví dụ, 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 (OFDM) hoặc OFDM trải phổ biến đổi Fourier rời rạc (DFT-s-OFDM)).

Cấu trúc tổ chức của các sóng mang có thể là khác nhau đối với các công nghệ truy cập vô tuyến khác nhau (ví dụ, LTE, LTE-A, LTE-A Pro, NR). Ví dụ, truyền thông qua sóng mang có thể được tổ chức theo các TTI hoặc các khe, mỗi TTI hoặc khe trong số này có thể bao gồm dữ liệu người dùng cũng như thông tin điều khiển hoặc báo hiệu để hỗ trợ giải mã dữ liệu người dùng. Sóng mang có thể cũng bao gồm báo hiệu thu nhận dành riêng (ví dụ, các tín hiệu đồng bộ hóa hoặc thông tin hệ thống) và báo hiệu điều khiển điều phối hoạt động cho sóng mang. Trong một số ví dụ (ví dụ trong cấu hình cộng gộp sóng mang), sóng mang có thể cũng có báo 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 được truyền trong kênh điều khiển vật lý có thể được phân phối giữa các vùng điều khiển khác nhau theo cách nối tầng (ví dụ, giữa vùng điều khiển 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 một số 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 liên quan đến phần hoặc phạm vi xác định trước (ví dụ, tập hợp các sóng mang con hoặc các RB) trong sóng mang (ví dụ, triển khai “trong băng” thuộc kiểu giao thức băng hẹp).

Trong hệ thống sử dụng các kỹ thuật MCM, phần tử tài nguyên có thể bao gồm một chu kỳ ký hiệu (ví dụ, thời khoảng của một ký hiệu điều chế) và một sóng mang con, trong đó chu kỳ ký hiệu và khoảng cách sóng mang con tỷ lệ nghịch với nhau. Số lượng bit được mang bởi mỗi phần tử tài nguyên có thể phụ thuộc vào sơ đồ điều chế (ví dụ, thứ tự của sơ đồ điều chế). Do đó, phần tử tài nguyên UE 115 nhận được càng nhiều và thứ tự của sơ đồ điều chế càng cao, thì tốc độ dữ liệu cho UE 115 có thể càng cao. Trong các hệ thống MIMO, tài nguyên truyền thông không dây có thể chỉ 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 cấu hình được để hỗ trợ các cuộc truyền thông qua một trong tập hợp băng thông sóng mang. Trong một số ví dụ, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể bao gồm các trạm gốc 105 và/hoặc các UE 115 hỗ trợ các cuộc

truyền thông đồng thời thông qua các sóng mang liên quan tới nhiều hơn một băng thông sóng mang khác nhau.

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

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

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

Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể là hệ thống NR có thể sử dụng tổ hợp bất kỳ của các băng phổ được cấp phép, dùng chung và được miễn cấp phép, cùng với các loại khác. Sự linh hoạt của thời khoảng ký hiệu eCC và khoảng cách sóng mang

con có thể cho phép sử dụng eCC trên nhiều phổ. Trong một số ví dụ, phổ dùng chung NR có thể làm tăng việc sử dụng phổ và hiệu suất phổ, đặc biệt là thông qua việc dùng chung tài nguyên theo phương thẳng đứng (ví dụ, qua miền tần số) và theo phương ngang (ví dụ, qua miền thời gian) động.

UE 115 có thể báo cáo các số đo trải trễ để trợ giúp trạm gốc 105 chọn dạng sóng để truyền thông dữ liệu. UE 115 và trạm gốc 105 có thể hỗ trợ các cuộc truyền thông được điều hướng chùm sóng bằng cách sử dụng một hoặc nhiều kiểu dạng sóng khác nhau, chẳng hạn như dạng sóng OFDM và dạng sóng SC-FDM. Dạng sóng hiệu quả để truyền dữ liệu có thể dựa vào các đặc tính kênh, chẳng hạn như việc kênh có fading chọn lọc tần số hay không. UE 115 có thể có khả năng xác định trải trễ bằng cách lấy số đo của các tín hiệu tham chiếu được truyền bởi trạm gốc 105. Do đó, UE 115 có thể truyền thông tin phản hồi để trợ giúp trạm gốc 105 trong việc xác định sẽ sử dụng dạng sóng nào để truyền dữ liệu. Thông tin phản hồi được truyền bởi UE 115 có thể bao gồm trải trễ đo được. UE 115 có thể đo các tín hiệu tham chiếu được truyền bởi trạm gốc 105 trên chùm sóng để nhận dạng trải trễ cho chùm sóng này. Trong một số trường hợp, UE 115 có thể báo cáo trải trễ cho mỗi chùm sóng được tạo cấu hình. UE 115 có thể, ngoài ra hoặc theo cách khác, báo cáo khuyến nghị của nó cho dạng sóng. Trong một số trường hợp, UE 115 có thể báo cáo khả năng của UE, chẳng hạn như các thuộc tính của bộ khuếch đại công suất tại UE 115. UE 115 có thể truyền phản hồi qua kênh điều khiển đường lên, kênh dùng chung đường lên, MAC CE, báo cáo CSI-RS, hoặc tổ hợp của chúng. Trong một số trường hợp, phản hồi có thể được truyền để đáp lại yêu cầu từ trạm gốc 105. Các kỹ thuật khác được mô tả ở đây để tạo cấu hình trạm gốc 105 với bảng gồm các ngưỡng để chọn dạng sóng, chọn dạng sóng dựa vào việc gán băng thông cho kênh, và các kỹ thuật khác.

Fig.2 minh họa ví dụ về hệ thống truyền thông không dây 200 hỗ trợ việc báo hiệu trợ giúp chọn dạng sóng theo các khía cạnh của sáng chế. Trong một số ví dụ, hệ thống truyền thông không dây 200 có thể triển khai các khía cạnh của hệ thống truyền thông không dây 100. Hệ thống truyền thông không dây có thể bao gồm trạm gốc 105-a và UE 115-a, đây có thể là ví dụ về các thiết bị tương ứng được mô tả dựa vào Fig.1. Theo một số phương án triển khai, UE 115-a và trạm gốc 105-a có thể hoạt động trong phổ mmW và/hoặc sử dụng các công nghệ NR.

UE 115-a và trạm gốc 105-a có thể truyền thông bằng cách sử dụng các cuộc truyền được điều hướng chùm sóng. Ví dụ, trạm gốc 105-a có thể truyền thông trực tiếp với UE 115-a bằng cách sử dụng một hoặc nhiều chùm sóng trạm gốc 205, và UE 115-a có thể truyền thông có hướng bằng cách sử dụng một hoặc nhiều chùm sóng UE 210. Trong một ví dụ, trạm gốc 105-a có thể truyền có hướng về phía UE 115-a trên các chùm sóng trạm gốc 205-a và 205-b, và UE 115-a có thể giám sát có hướng đối với các cuộc truyền bằng cách sử dụng các chùm sóng UE 210-a và 210-b. Mỗi chùm sóng trạm gốc 205 có thể được kết hợp với trạng thái chỉ báo cấu hình truyền (TCI). Trong một số trường hợp, mỗi chùm sóng trạm gốc 205 có thể có trạng thái TCI khác nhau. Trạng thái TCI cho chùm sóng trạm gốc 205 có thể tương ứng với khối tín hiệu đồng bộ hóa (synchronization signal block - SSB) được truyền trên chùm sóng trạm gốc 205.

Trong một số trường hợp, chùm sóng trạm gốc 205 và chùm sóng UE 210 có thể nhắm có hướng về phía nhau và được ghép cặp với nhau để truyền thông. UE 115-a có thể được tạo cấu hình với một hoặc nhiều liên kết cặp chùm sóng để truyền thông với trạm gốc 105-a. Ví dụ, chùm sóng UE 210-a và chùm sóng trạm gốc 205-a có thể là liên kết cặp chùm sóng thứ nhất, và chùm sóng UE 210-b và chùm sóng trạm gốc 205-b có thể là liên kết cặp chùm sóng thứ hai.

Thiết bị không dây trong hệ thống truyền thông không dây 200 có thể truyền bằng cách sử dụng một hoặc nhiều dạng sóng. Ví dụ, hệ thống truyền thông không dây có thể hỗ trợ cả dạng sóng OFDM và SC-FDM để truyền đường lên từ UE 115-a. Trong một số ví dụ, SC-FDM có thể được gọi là OFDM-trải phổ-DFT. Các kỹ thuật để tạo ra dạng sóng OFDM và dạng sóng SC-FDM được mô tả dựa vào Fig.3.

Trong một số trường hợp, trạm gốc 105-a có thể tạo cấu hình dạng sóng được sử dụng để truyền thông đường lên. Ví dụ, trạm gốc 105-a có thể tạo cấu hình dạng sóng (ví dụ, giữa OFDM và SC-FDM) dựa vào thông số RRC. Khi tạo cấu hình kết nối RRC hoặc cập nhật kết nối RRC, UE 115-a có thể sử dụng dạng sóng để truyền thông kênh dùng chung đường lên (ví dụ, kênh dùng chung đường lên vật lý (physical uplink shared channel - PUSCH)) như được chỉ báo trong thông số RRC nhận được. Dạng sóng được chỉ báo có thể được áp dụng và sử dụng để truyền kênh dùng chung đường lên trên chùm sóng UE 210 bất kỳ. Trong một số trường hợp, “transformprecodingenabled” có thể là ví dụ về thông số RRC.

Trong một số hệ thống truyền thông không dây, trạm gốc 105 nói chung có thể truyền bằng cách chỉ sử dụng dạng sóng OFDM. Các tín hiệu miền thời gian được tạo ra với dạng sóng OFDM thường có tỷ số giữa công suất đỉnh và công suất trung bình (peak-to-average power ratio - PAPR) cao. PAPR lớn có thể dẫn đến khoảng chờ công suất lớn từ bộ khuếch đại công suất tại bộ phát, và có thể dẫn đến việc bộ phát sử dụng công suất truyền trung bình thấp hơn (ví dụ, công suất truyền trung bình tối đa thấp hơn). Tuy nhiên, đối với một số băng mmW tần số cao hơn, có thể có lợi khi sử dụng dạng sóng SC-FDM cho cuộc truyền kênh dùng chung đường xuống. Một số bộ khuếch đại công suất có thể có hiệu suất thấp hơn tại các tần số cao hơn, và dạng sóng SC-FDM có thể có thuộc tính PAPR thấp hơn. Một số ví dụ về các băng tần cao hơn có thể là, ví dụ, Dải tần số 4 (Frequency Range 4 - FR4), hoặc các tần số vượt quá 52,6 gigahertz.

Dạng sóng SC-FDM thường có thể có PAPR nhỏ hơn, nên khi sử dụng cùng bộ khuếch đại công suất, dạng sóng SC-FDM có thể có công suất Tx trung bình lớn hơn (ví dụ, do dạng sóng SC-FDM có thể không tạo ra khoảng chờ công suất lớn). Tuy nhiên, dạng sóng SC-FDM có thể có độ phức tạp thực hiện cao hơn. Để tạo ra tín hiệu có dạng sóng SC-FDM, bộ phát có thể thực hiện DFT (ví dụ, không được thực hiện cho dạng sóng OFDM), và bộ thu có thể thực hiện biến đổi Fourier rời rạc ngược (inverse discrete Fourier transform - IDFT). Ngoài ra, SC-FDM có thể có dung lượng kênh nhỏ hơn OFDM đối với các kênh fading chọn lọc tần số. Tuy nhiên, SC-FDM và OFDM có thể có cùng dung lượng trong kênh fading phẳng. Khoảng trống trong dung lượng kênh có thể tăng lên khi fading có tính chọn lọc tần số hơn. Dung lượng kênh nhỏ hơn có thể dẫn đến tỷ lệ lỗi lớn hơn khi truyền cùng khối truyền tải tại cùng SNR. Ngoài ra, khi hoạt động với dung lượng kênh nhỏ hơn, thiết bị không dây có thể truyền kích thước khối truyền tải nhỏ hơn hoặc có thể truyền với công suất lớn hơn nếu mục tiêu là cùng tỷ lệ lỗi.

Do đó, SC-FDM có thể có một số ưu điểm so với OFDM đối với kênh fading phẳng, mặc dù SC-FDM phức tạp hơn. Với cùng bộ khuếch đại công suất, các tín hiệu có dạng sóng SC-FDM có thể cũng cho phép công suất truyền trung bình lớn hơn và do đó SNR lớn hơn. Dung lượng kênh cho hai dạng sóng này có thể như nhau tại cùng SNR, do đó SC-FDM có thể có khả năng đạt được dung lượng kênh lớn hơn vì SC-FDM có thể có SNR lớn hơn. Với kênh chọn lọc tần số, một số hiệu quả của dạng sóng SC-FDM có thể giảm đi dựa vào mức độ chọn lọc tần số của kênh này. Trong một số ví dụ, mặc dù SC-FDM có thể cho phép công suất truyền lớn hơn, dung lượng kênh thấp hơn có thể dẫn

đến việc giảm tốc độ có thể thu được trong kênh fading có mức độ chọn lọc tần số rất cao. Ngoài ra, kích thước của băng thông được tạo cấu hình có thể ảnh hưởng đến kiểu dạng sóng nào cần chọn, bởi vì băng thông nhỏ hơn có thể có xu hướng trải qua fading phẳng, trong khi đó băng thông lớn hơn có thể trải qua fading chọn lọc tần số.

Do đó, dạng sóng hiệu quả để truyền trên kênh dùng chung đường xuống có thể dựa vào biên dạng kênh. Tính chọn lọc tần số trong fading có thể xác định được dựa vào trải trễ của liên kết cặp chùm sóng. Đối với liên kết cặp chùm sóng theo tầm nhìn thẳng, có thể có một số điểm nối nhiều đường (ví dụ, mà có thể gây ra trễ), do đó fading có thể phẳng về tần số. Đối với các liên kết không theo tầm nhìn thẳng, có thể có nhiều điểm nối, hoặc các nguồn trễ, mà có thể dẫn đến fading chọn lọc tần số. Do đó, các chùm sóng khác nhau có thể có các mức trải trễ khác nhau, và tính chọn lọc tần số khác nhau trong fading. Ví dụ, liên kết cặp chùm sóng thứ nhất với chùm sóng trạm gốc 205-a và chùm sóng UE 210-a có thể theo tầm nhìn thẳng và do đó có fading phẳng. Liên kết cặp chùm sóng thứ hai với chùm sóng trạm gốc 205-b và chùm sóng UE 210-b có thể có, ví dụ, vật cản 230 giữa UE 115-a và trạm gốc 105-a, do đó liên kết cặp chùm sóng thứ hai có thể không theo tầm nhìn thẳng và có thể có fading chọn lọc tần số.

Trong một số trường hợp, tính chọn lọc tần số có thể dựa vào băng thông. Trong một ví dụ, đối với cùng kênh fading, việc gán bốn khối tài nguyên có thể được xem là kênh phẳng, trong đó việc gán 40 khối tài nguyên có thể được xem là chọn lọc kênh. Do đó, các băng thông khác nhau, hoặc kích thước khác nhau của băng thông, có thể ảnh hưởng đến fading cho một kênh.

Trải trễ để truyền đường xuống có thể được đo tại UE 115. Ví dụ, UE 115-a có thể đo trải trễ bằng cách nhận DMRS và CSI-RS. Trong một số hệ thống truyền thông không dây, các UE 115 có thể không báo cáo các số đo của trải trễ cho các ô phục vụ. Tuy nhiên, trải trễ có thể được sử dụng để xác định tính chọn lọc tần số, do đó trạm gốc 105 có thể có khả năng sử dụng các số đo trải trễ để chọn hiệu quả dạng sóng để truyền dữ liệu. Do đó, các kỹ thuật được mô tả ở đây để UE 115-a truyền thông tin phản hồi để trợ giúp trạm gốc 105-a trong việc xác định sẽ sử dụng dạng sóng nào để truyền dữ liệu.

Thông tin phản hồi được truyền bởi UE 115-a có thể bao gồm trải trễ đo được. UE 115-a có thể đo các tín hiệu tham chiếu (ví dụ, DMRS hoặc CSI-RS) được truyền bởi trạm gốc 105-a trên chùm sóng để nhận dạng trải trễ cho chùm sóng này. Trong một số trường hợp, UE 115-a có thể báo cáo trải trễ cho mỗi chùm sóng được tạo cấu hình.

Ngoài ra, hoặc theo cách khác, UE 115-a có thể báo cáo khuyến nghị của nó cho dạng sóng. Trong một số trường hợp, UE 115-a có thể báo cáo khả năng của UE, chẳng hạn như các thuộc tính của bộ khuếch đại công suất tại UE 115-a. Ví dụ, UE 115-a có thể chỉ báo mức độ khoảng chờ được áp dụng, hoặc được yêu cầu, để truyền thông OFDM, truyền thông SC-FDM, hoặc cả hai.

UE 115-a có thể truyền phản hồi bằng cách sử dụng một hoặc nhiều kỹ thuật báo hiệu. Ví dụ, UE 115-a có thể truyền phản hồi qua kênh điều khiển đường lên (ví dụ, kênh điều khiển đường lên vật lý (physical uplink control channel - PUCCH)), kênh dùng chung đường lên (ví dụ, PUSCH), phần tử điều khiển (CE) điều khiển truy cập môi trường (MAC), báo cáo CSI-RS, hoặc tổ hợp của chúng. Trong một số trường hợp, phản hồi có thể được truyền kèm thêm trên cấu trúc phản hồi khác, chẳng hạn như bằng cách bao gồm bit, mục nhập, hoặc giá trị bổ sung trong cấu trúc phản hồi.

Trong một số trường hợp, phản hồi có thể được truyền để đáp lại yêu cầu từ trạm gốc 105-a bằng cách sử dụng nhiều cuộc truyền. Ví dụ, trạm gốc 105-a có thể truyền yêu cầu số đo trải trễ, và UE 115-a có thể truyền số đo để đáp lại yêu cầu này. Yêu cầu có thể được truyền qua thông tin điều khiển đường xuống (DCI), báo hiệu RRC, hoặc MAC CE. Trong một số trường hợp, UE 115-a có thể được tạo cấu hình để báo cáo các số đo trải trễ khi trạm gốc 105-a chỉ báo cấu hình báo cáo CSI-RS.

Trong một số trường hợp, phản hồi có thể được truyền để đáp lại yêu cầu từ trạm gốc 105-a bằng cách sử dụng nhiều cuộc truyền. Trong một số trường hợp, trạm gốc 105-a có thể được tạo cấu hình với bảng để chọn dạng sóng. UE 115-a có thể trước tiên phản hồi bảng ngưỡng. Bảng ngưỡng có thể bao gồm, đối với mỗi lần gán băng thông, ngưỡng để sử dụng dạng sóng SC-FDM hoặc dạng sóng OFDM. Ví dụ, UE 115-a có thể chỉ báo trải trễ ngưỡng cho SC-FDM hoặc OFDM. Nếu số đo trải trễ được báo cáo ở dưới ngưỡng, trạm gốc 105-a có thể quyết định sử dụng dạng sóng SC-FDM. Nếu số đo trải trễ được báo cáo ở trên ngưỡng, trạm gốc 105-a có thể quyết định sử dụng dạng sóng OFDM. Sau đó, UE 115-a có thể truyền phản hồi bao gồm trải trễ đo được. Trạm gốc 105-a có thể đưa ra quyết định dựa vào các ngưỡng được tạo cấu hình, các số đo trải trễ được báo cáo, và băng thông cần được gán cho UE 115-a. Việc tạo cấu hình trạm gốc 105-a với bảng này có thể kích hoạt các khuyến nghị nhẹ nhàng hơn bởi UE 115-a. Ví dụ, trạm gốc 105-a có thể có quyết định cuối cùng trong việc xác định dạng sóng, nhưng quyết định này có thể dựa vào các số đo được báo cáo. UE 115-a có thể báo cáo theo

cách tương tự các ngưỡng cho sơ đồ điều chế và mã hóa, hoặc SNR, hoặc tỷ số tín hiệu trên nhiễu và tạp âm (SINR), hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng, và các số đo tương ứng. Trạm gốc 105-a có thể sử dụng một hoặc nhiều ngưỡng, và một hoặc nhiều số đo tương ứng, để chọn dạng sóng.

Dạng sóng được chọn có thể, trong một số trường hợp, dựa vào việc gán băng thông cho kênh này. Ví dụ, UE 115-a có thể báo cáo số đo trải trễ chỉ báo sử dụng dạng sóng OFDM cho một số băng thông nhất định và dạng sóng SC-FDM cho các băng thông khác. Ví dụ, trạm gốc 105-a có thể nhận thông tin phản hồi và quyết định sử dụng dạng sóng SC-FDM để truyền thông ở dưới số lượng khối tài nguyên ngưỡng và dạng sóng OFDM để truyền thông ở trên số lượng khối tài nguyên ngưỡng.

Trong một số ví dụ, phản hồi có thể là riêng cho chùm sóng TCI. Ví dụ, các chùm sóng khác nhau có thể có đặc tính kênh khác nhau. UE 115-a có thể lấy số đo cho mỗi chùm sóng được tạo cấu hình và báo cáo các số đo riêng cho chùm sóng trong báo cáo phản hồi.

Fig.3 minh họa ví dụ về các luồng tạo dạng sóng 300 và 301 hỗ trợ việc chọn dạng sóng trên mỗi chùm sóng theo các khía cạnh của sóng chế. Trong một số ví dụ, các luồng tạo dạng sóng 300 và 301 có thể triển khai các khía cạnh của hệ thống truyền thông không dây 100.

Luồng tạo dạng sóng 300 có thể là ví dụ về luồng tạo dạng sóng OFDMA. Luồng tạo dạng sóng 300 có thể bao gồm biến đổi Fourier nhanh ngược (inverse fast Fourier transform - IFFT) kích thước N 305-a (ví dụ, IDFT) được thực hiện tại bộ phát. Sau đó bộ phát truyền tín hiệu có dạng sóng OFDMA trên kênh không dây 320-a đến bộ thu. Để giải mã tín hiệu có dạng sóng OFDMA, bộ thu có thể thực hiện biến đổi Fourier nhanh (fast Fourier transform - FFT) kích thước N 310-a. Sau đó bộ thu có thể thực hiện cân bằng kênh 315-a.

Khi so sánh, luồng tạo dạng sóng 301 có thể có độ phức tạp tăng lên chút ít. Để tạo ra tín hiệu có dạng sóng SC-FDM, bộ phát có thể thực hiện DFT kích thước M 325 trước khi thực hiện IFFT kích thước N 305-b. Việc thực hiện DFT kích thước M 325 có thể tạo ra PAPR thấp hơn đối với tín hiệu có dạng sóng SC-FDM khi được so sánh với dạng sóng OFDMA. Sau đó bộ phát có thể gửi tín hiệu có dạng sóng SC-FDM trên kênh không dây 320-b. Bộ thu có thể thực hiện FFT kích thước N 310-b và cân bằng kênh 315-b. Sau đó, bộ thu có thể thực hiện IDFT kích thước M 330.

Như được mô tả ở đây, UE 115 có thể truyền thông tin phản hồi đến trạm gốc 105. Thông tin phản hồi có thể bao gồm số đo trải trễ, mà trạm gốc 105 có thể sử dụng để xác định dạng sóng sẽ sử dụng để truyền dữ liệu. Trong một số trường hợp, trạm gốc 105 có thể quyết định sử dụng dạng sóng OFDMA được tạo ra bởi luồng tạo dạng sóng 300 dựa vào các số đo. Ngoài ra, hoặc theo cách khác, trạm gốc 105 có thể quyết định sử dụng dạng sóng SC-FDM được tạo ra bởi luồng tạo dạng sóng 301 dựa vào các số đo.

Fig.4 minh họa ví dụ về luồng quy trình 400 hỗ trợ việc báo hiệu trợ giúp chọn dạng sóng theo các khía cạnh của sáng chế. Trong một số ví dụ, luồng quy trình 400 có thể triển khai các khía cạnh của hệ thống truyền thông không dây 100. Luồng quy trình 400 có thể bao gồm UE 115-b và trạm gốc 105-b, UE và trạm gốc này có thể là các ví dụ tương ứng của UE 115 và trạm gốc 105 được mô tả dựa vào Fig.1.

Trong một số trường hợp, tại 405, trạm gốc 105-b có thể truyền yêu cầu phản hồi đến UE 115-b. Yêu cầu phản hồi có thể được truyền trong DCI, qua RRC, dưới dạng một phần của cấu hình báo cáo CSI-RS, hoặc dưới dạng bản tin để kích hoạt cấu hình của báo cáo tín hiệu tham chiếu để báo cáo trải trễ. Trong một số trường hợp, bản tin này có thể, ví dụ, là bản tin RRC, MAC CE, hoặc bản tin kênh điều khiển đường xuống.

Tại 410, UE 115-b có thể truyền, đến trạm gốc 105-b, thông tin phản hồi chỉ báo thông tin trải trễ. Trong một số trường hợp, thông tin trải trễ có thể bao gồm một hoặc nhiều số đo trải trễ, một hoặc nhiều giá trị ngưỡng trải trễ, ít nhất một bảng ngưỡng, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Trong một số ví dụ, thông tin phản hồi có thể chỉ báo khả năng của bộ khuếch đại công suất, khuyến nghị dạng sóng, một hoặc nhiều trạng thái TCI, v.v.. Tính chọn lọc tần số có thể được xác định dựa vào các số đo trải trễ. Do đó, UE 115-b có thể báo cáo các số đo trải trễ để trợ giúp trạm gốc 105-b trong việc xác định sẽ sử dụng dạng sóng nào để truyền dữ liệu. Trong một số trường hợp, các kênh chọn lọc tần số có thể sử dụng dạng sóng OFDM, trong khi các kênh ít chọn lọc tần số hơn (ví dụ, với fading phẳng) có thể sử dụng dạng sóng SC-FDM. Trong một số trường hợp, thông tin phản hồi có thể bao gồm khả năng của bộ khuếch đại công suất. Trong một số trường hợp, thông tin phản hồi có thể bao gồm khuyến nghị dạng sóng.

Trong một số trường hợp, trạm gốc 105-b có thể được tạo cấu hình với một bảng ngưỡng. UE 115-b có thể trước tiên phản hồi bảng ngưỡng trước khi báo cáo các số đo trải trễ. Đối với mỗi lần gán băng thông, bảng ngưỡng có thể chỉ báo trải trễ ngưỡng để sử dụng SC-FDM hoặc OFDM. Sau đó UE 115-b có thể báo cáo số đo trải trễ. Trạm gốc

105-a có thể nhận số đo trải trễ và so sánh số đo trải trễ với bảng ngưỡng đối với lần gán băng thông cho trước. Trạm gốc 105-b có thể xác định xem sử dụng dạng sóng SC-FDM hay dạng sóng OFDM. Trong ví dụ này, UE 115-b có thể giảm các yêu cầu về độ phức tạp và tính toán, do UE 115-b có thể, trong một số trường hợp, không thực hiện các phép tính toán để thực hiện khuyến nghị dạng sóng.

Tại 415, UE 115-b có thể nhận báo hiệu điều khiển từ trạm gốc 105-b, báo hiệu đó chỉ báo sử dụng dạng sóng thứ nhất trong tập hợp các dạng sóng khác nhau cho cuộc truyền dữ liệu thứ nhất qua chùm sóng thứ nhất dựa vào thông tin phản hồi. Trong một số trường hợp, dạng sóng có thể dựa vào khuyến nghị thực hiện bởi UE 115-b. Tại 420, UE 115-b có thể truyền thông cuộc truyền dữ liệu qua chùm sóng thứ nhất bằng cách sử dụng dạng sóng thứ nhất. Tức là, UE 115-b có thể truyền đến trạm gốc 105-b cuộc truyền dữ liệu qua chùm sóng thứ nhất bằng cách sử dụng dạng sóng thứ nhất. Ngoài ra hoặc theo cách khác, UE 115-b có thể nhận, qua chùm sóng thứ nhất, cuộc truyền dữ liệu được truyền bởi trạm gốc 105-b bằng cách sử dụng dạng sóng thứ nhất.

Fig.5 thể hiện sơ đồ khối 500 của thiết bị 505 hỗ trợ việc báo hiệu trợ giúp chọn dạng sóng theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị 505 có thể là ví dụ về các khía cạnh của UE 115 như được mô tả ở đây. Thiết bị 505 có thể bao gồm bộ thu 510, bộ quản lý truyền thông 515 và bộ phát 520. Thiết bị 505 có thể còn bao gồm bộ xử lý. Mỗi thành phần trong số các thành phần này có thể truyền thông với nhau (ví dụ, qua một hoặc nhiều bus).

Bộ thu 510 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 việc báo hiệu trợ giúp chọn dạng sóng). Thông tin có thể được truyền đến các thành phần khác của thiết bị 505. Bộ thu 510 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ thu phát 820 được mô tả liên quan đến Fig.8. Bộ thu 510 có thể sử dụng một anten hoặc một bộ anten.

Bộ quản lý truyền thông 515 có thể truyền, đến trạm gốc, thông tin phản hồi chỉ báo thông tin trải trễ, nhận báo hiệu điều khiển chỉ báo sử dụng dạng sóng thứ nhất trong tập hợp các dạng sóng khác nhau cho cuộc truyền dữ liệu thứ nhất qua chùm sóng thứ nhất dựa vào thông tin phản hồi, và truyền thông cuộc truyền dữ liệu thứ nhất qua chùm sóng thứ nhất bằng cách sử dụng dạng sóng thứ nhất. Bộ quản lý truyền thông 515 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 810 được mô tả ở đây.

Bộ quản lý truyền thông 515, hoặc các thành phần con của nó, có thể được triển khai trong phần cứng, mã (ví dụ, phần mềm hoặc firmware) được thực thi bởi bộ xử lý, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Nếu được triển khai bằng mã do bộ xử lý thực thi, các chức năng của bộ quản lý truyền thông 515, hoặc các thành phần con của nó có thể được thực thi bởi bộ xử lý đa dụng, DSP, mạch tích hợp chuyên dụng (application-specific integrated circuit - ASIC), FPGA hoặc các thiết bị logic lập trình được khác, cổng rời rạc hoặc logic bóng bán dẫn, các thành phần phần cứng rời rạc, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng được thiết kế để thực hiện các chức năng được mô tả trong sáng chế.

Bộ quản lý truyền thông 515, hoặc các thành phần con của nó có thể được bố trí vật lý ở các vị trí khác nhau, bao gồm việc được phân bổ sao cho các phần của các chức năng được triển khai ở các vị trí vật lý khác nhau bởi một hoặc nhiều thành phần vật lý. Theo một số ví dụ, bộ quản lý truyền thông 515, hoặc các thành phần con của nó, có thể là thành phần riêng và khác biệt theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Trong các ví dụ khác, bộ quản lý truyền thông 515, hoặc các thành phần con của nó có thể được kết hợp với một hoặc nhiều thành phần phần cứng khác, bao gồm nhưng không bị giới hạn ở thành phần đầu vào/đầu ra (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 các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Các hoạt động được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông 515 như được mô tả ở đây có thể được triển khai để thu được một hoặc nhiều ưu điểm có thể có. Một phương án triển khai có thể cho phép UE 115 sử dụng dạng sóng hiệu quả để truyền dữ liệu. Ví dụ, nếu kênh dữ liệu có fading kênh phẳng, trạm gốc 105 có thể truyền các bản tin kênh dùng chung (ví dụ, các bản tin dữ liệu) đến UE 115 bằng cách sử dụng dạng sóng SC-FDM. Bằng việc báo cáo thông tin trải trễ đến trạm gốc 105, trạm gốc 105 có thể có khả năng xác định các đặc tính kênh cho kênh dùng chung, chẳng hạn như tính chọn lọc tần số, và trạm gốc 105 có thể xác định sẽ sử dụng dạng sóng nào dựa vào đặc tính kênh. Dạng sóng SC-FDM có thể có PAPR thấp hơn dạng sóng OFDM, điều này có thể dẫn đến công suất truyền trung bình cao hơn dạng sóng OFDMA.

Bộ phát 520 có thể truyền các tín hiệu được tạo ra bởi các thành phần khác của thiết bị 505. Trong một số ví dụ, bộ phát 520 có thể được xếp cùng vị trí với bộ thu 510 trong môđun thu phát. Ví dụ, bộ phát 520 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ thu phát 820 được mô tả dựa vào Fig.8. Bộ phát 520 có thể sử dụng một anten hoặc một bộ anten.

Fig.6 thể hiện sơ đồ khối 600 của thiết bị 605 hỗ trợ việc báo hiệu trợ giúp chọn dạng sóng theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị 605 có thể là ví dụ về các khía cạnh của thiết bị 505, hoặc UE 115 như được mô tả ở đây. Thiết bị 605 có thể bao gồm bộ thu 610, bộ quản lý truyền thông 615 và bộ phát 635. Thiết bị 605 có thể còn bao gồm bộ xử lý. Mỗi thành phần trong số các thành phần này có thể truyền thông với nhau (ví dụ, qua một hoặc nhiều bus).

Bộ thu 610 có thể thu 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 việc báo hiệu trợ giúp chọn dạng sóng). Thông tin có thể được truyền đến các thành phần khác của thiết bị 605. Bộ thu 610 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ thu phát 820 được mô tả liên quan đến Fig.8. Bộ thu 610 có thể sử dụng một anten hoặc một bộ anten.

Bộ quản lý truyền thông 615 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 515 như được mô tả ở đây. Bộ quản lý truyền thông 615 có thể bao gồm thành phần truyền phản hồi 620, thành phần tạo cấu hình dạng sóng 625, và thành phần truyền thông dữ liệu 630. Bộ quản lý truyền thông 615 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 810 được mô tả ở đây.

Thành phần truyền phản hồi 620 có thể truyền, đến trạm gốc, thông tin phản hồi chỉ báo thông tin trải trễ.

Thành phần tạo cấu hình dạng sóng 625 có thể nhận báo hiệu điều khiển chỉ báo sử dụng dạng sóng thứ nhất trong tập hợp các dạng sóng khác nhau cho cuộc truyền dữ liệu thứ nhất qua chùm sóng thứ nhất dựa vào thông tin phản hồi.

Thành phần truyền thông dữ liệu 630 có thể truyền thông cuộc truyền dữ liệu thứ nhất qua chùm sóng thứ nhất bằng cách sử dụng dạng sóng thứ nhất.

Bộ phát 635 có thể truyền các tín hiệu được tạo ra bởi các thành phần khác của thiết bị 605. Trong một số ví dụ, bộ phát 635 có thể được xếp cùng vị trí với bộ thu 610 trong môđun thu phát. Ví dụ, bộ phát 635 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ thu phát 820 được mô tả dựa vào Fig.8. Bộ phát 635 có thể sử dụng một anten hoặc một bộ anten.

Fig.7 thể hiện sơ đồ khối 700 của bộ quản lý truyền thông 705 hỗ trợ việc báo hiệu trợ giúp chọn dạng sóng theo các khía cạnh của sáng chế. Bộ quản lý truyền thông 705 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 515, bộ quản lý truyền thông 615 hoặc bộ quản lý truyền thông 810 được mô tả ở đây. Bộ quản lý truyền thông

705 có thể bao gồm thành phần truyền phản hồi 710, thành phần tạo cấu hình dạng sóng 715, thành phần truyền thông dữ liệu 720, và thành phần yêu cầu phản hồi 725. Mỗi môđun trong số các môđun này có thể truyền thông, trực tiếp hoặc gián tiếp, với nhau (ví dụ, qua một hoặc nhiều bus).

Thành phần truyền phản hồi 710 có thể truyền, đến trạm gốc, thông tin phản hồi chỉ báo thông tin trải trễ. Trong một số ví dụ, thành phần truyền phản hồi 710 có thể truyền thông tin phản hồi chỉ báo khả năng của bộ khuếch đại công suất. Trong một số ví dụ, thành phần truyền phản hồi 710 có thể truyền thông tin phản hồi chỉ báo khuyến nghị dạng sóng.

Trong một số ví dụ, thành phần truyền phản hồi 710 có thể truyền thông tin phản hồi chỉ báo ngưỡng trải trễ cho việc gán băng thông, hoặc sơ đồ điều chế và mã hóa, hoặc SNR, hoặc SINR, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng, để chọn giữa dạng sóng thứ nhất và dạng sóng thứ hai.

Trong một số ví dụ, thành phần truyền phản hồi 710 có thể truyền số đo trải trễ, trong đó báo hiệu điều khiển chỉ báo sử dụng dạng sóng thứ nhất dựa vào số đo trải trễ. Trong một số ví dụ, thành phần truyền phản hồi 710 có thể truyền thông tin phản hồi thứ nhất tương ứng với chùm sóng thứ nhất và thông tin phản hồi thứ hai tương ứng với chùm sóng thứ hai. Trong một số trường hợp, báo hiệu điều khiển chỉ báo dạng sóng thứ nhất tuân theo hoặc bỏ qua khuyến nghị dạng sóng. Trong một số trường hợp, mỗi thông tin trong số thông tin phản hồi thứ nhất và thông tin phản hồi thứ hai chỉ báo trạng thái chỉ báo cấu hình truyền (TCI) tương ứng.

Thành phần tạo cấu hình dạng sóng 715 có thể nhận báo hiệu điều khiển chỉ báo sử dụng dạng sóng thứ nhất trong tập hợp các dạng sóng khác nhau cho cuộc truyền dữ liệu thứ nhất qua chùm sóng thứ nhất dựa vào thông tin phản hồi. Trong một số ví dụ, thành phần tạo cấu hình dạng sóng 715 có thể nhận báo hiệu điều khiển chỉ báo sử dụng dạng sóng thứ hai trong tập hợp các dạng sóng khác nhau cho cuộc truyền dữ liệu thứ hai qua chùm sóng thứ hai dựa vào thông tin phản hồi, dạng sóng thứ nhất khác với dạng sóng thứ hai. Trong một số ví dụ, thành phần tạo cấu hình dạng sóng 715 có thể nhận thông tin điều khiển đường xuống, báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến, MAC CE, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng, chỉ báo sử dụng dạng sóng thứ nhất trong tập hợp các dạng sóng khác nhau. Trong một số trường hợp, dạng sóng thứ nhất là dạng sóng ghép

kênh phân chia theo tần số trực giao hoặc dạng sóng ghép kênh phân chia theo tần số sóng mang đơn.

Thành phần truyền thông dữ liệu 720 có thể truyền thông cuộc truyền dữ liệu thứ nhất qua chùm sóng thứ nhất bằng cách sử dụng dạng sóng thứ nhất. Trong một số ví dụ, thành phần truyền thông dữ liệu 720 có thể truyền thông cuộc truyền dữ liệu thứ hai qua chùm sóng thứ hai bằng cách sử dụng dạng sóng thứ hai.

Thành phần yêu cầu phản hồi 725 có thể nhận yêu cầu phản hồi từ trạm gốc, trong đó thông tin phản hồi được truyền dựa vào yêu cầu phản hồi. Trong một số ví dụ, thành phần yêu cầu phản hồi 725 có thể nhận thông tin điều khiển đường xuống hướng dẫn UE truyền thông tin phản hồi.

Trong một số ví dụ, thành phần yêu cầu phản hồi 725 có thể nhận báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến chỉ báo cấu hình của báo cáo tín hiệu tham chiếu, trong đó thông tin phản hồi là báo cáo tín hiệu tham chiếu. Trong một số ví dụ, thành phần yêu cầu phản hồi 725 có thể nhận bản tin kích hoạt cấu hình của báo cáo tín hiệu tham chiếu để báo cáo trải trễ, trong đó thông tin phản hồi là báo cáo tín hiệu tham chiếu. Trong một số trường hợp, cấu hình của báo cáo tín hiệu tham chiếu là cấu hình của báo cáo tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh.

Fig.8 thể hiện sơ đồ của hệ thống 800 bao gồm thiết bị 805 hỗ trợ việc báo hiệu trợ giúp chọn dạng sóng theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị 805 có thể là ví dụ về hoặc bao gồm các thành phần của thiết bị 505, thiết bị 605, hoặc UE 115 như được mô tả ở đây. Thiết bị 805 có thể bao gồm các thành phần để truyền thông dữ liệu và thoại hai chiều bao gồm các thành phần để truyền và nhận các cuộc truyền thông, bao gồm bộ quản lý truyền thông 810, bộ điều khiển I/O 815, bộ thu phát 820, anten 825, bộ nhớ 830, và bộ xử lý 840. Các thành phần này có thể truyền thông điện tử qua một hoặc nhiều bus (ví dụ, bus 845).

Bộ quản lý truyền thông 810 có thể truyền, đến trạm gốc, thông tin phản hồi chỉ báo thông tin trải trễ, nhận báo hiệu điều khiển chỉ báo sử dụng dạng sóng thứ nhất trong tập hợp các dạng sóng khác nhau cho cuộc truyền dữ liệu thứ nhất qua chùm sóng thứ nhất dựa vào thông tin phản hồi, và truyền thông cuộc truyền dữ liệu thứ nhất qua chùm sóng thứ nhất bằng cách sử dụng dạng sóng thứ nhất.

Bộ điều khiển I/O 815 có thể quản lý các tín hiệu đầu vào và đầu ra cho thiết bị 805. Bộ điều khiển I/O 815 có thể còn quản lý các thiết bị ngoại vi không được tích hợp

vào thiết bị 805. Trong một số trường hợp, bộ điều khiển I/O 815 có thể biểu diễn kết nối hoặc công vật lý với thiết bị ngoại vi. Trong một số trường hợp, bộ điều khiển I/O 815 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 815 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 815 có thể được triển khai dưới dạng một phần của bộ xử lý. Trong một số trường hợp, người dùng có thể tương tác với thiết bị 805 qua bộ điều khiển I/O 815 hoặc qua các thành phần phần cứng được điều khiển bởi bộ điều khiển I/O 815.

Bộ thu phát 820 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 820 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 820 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 825. Tuy nhiên, trong một số trường hợp, thiết bị này có thể có nhiều hơn một anten 825, có thể có khả năng truyền hoặc nhận đồng thời nhiều cuộc truyền không dây.

Bộ nhớ 830 có thể bao gồm RAM và ROM. Bộ nhớ 830 có thể lưu trữ mã đọc được bằng máy tính và thực thi được bằng máy tính 835 chứa các lệnh mà, khi được thực thi, khiến cho bộ xử lý thực hiện các chức năng khác nhau được mô tả ở đây. Trong một số trường hợp, bộ nhớ 830 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 840 có thể bao gồm thiết bị phần cứng thông minh, (ví dụ bộ xử lý đa dụng, DSP, CPU, bộ vi điều khiển, ASIC, FPGA, thiết bị logic lập trình được, thành phần công rời rạc hoặc logic bóng bán dẫn, thành phần phần cứng rời rạc, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng). Trong một số trường hợp, bộ xử lý 840 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 840. Bộ xử lý 840 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 830) khiến cho thiết bị 805 để thực hiện các chức năng khác nhau (ví dụ, các chức năng hoặc nhiệm vụ hỗ trợ báo hiệu trợ giúp chọn dạng sóng).

Mã 835 có thể bao gồm các lệnh để triển khai các khía cạnh của sáng chế, bao gồm các lệnh hỗ trợ truyền thông không dây. Mã 835 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 835 có thể không được thực thi trực tiếp bởi bộ xử lý 840 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.9 thể hiện sơ đồ khối 900 của thiết bị 905 hỗ trợ việc báo hiệu trợ giúp chọn dạng sóng theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị 905 có thể là ví dụ về các khía cạnh của trạm gốc 105 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 920. Thiết bị 905 có thể còn bao gồm bộ xử lý. Mỗi thành phần 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 việc báo hiệu trợ giúp chọn dạng sóng). Thông tin có thể được truyền đến các thành phần khác của thiết bị 905. Bộ thu 910 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ thu phát 1220 được mô tả liên quan đến Fig.12. Bộ thu 910 có thể sử dụng một anten hoặc một bộ anten.

Bộ quản lý truyền thông 915 có thể nhận, từ UE, thông tin phản hồi chỉ báo thông tin trải trễ, truyền, đến UE, báo hiệu điều khiển chỉ báo sử dụng dạng sóng thứ nhất trong tập hợp các dạng sóng khác nhau cho cuộc truyền dữ liệu thứ nhất qua chùm sóng thứ nhất dựa vào thông tin phản hồi, và truyền thông cuộc truyền dữ liệu thứ nhất qua chùm sóng thứ nhất bằng cách sử dụng dạng sóng thứ nhất. Bộ quản lý truyền thông 915 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 1210 được mô tả ở đây.

Bộ quản lý truyền thông 915, hoặc các thành phần con của nó, có thể được triển khai trong phần cứng, mã (ví dụ, phần mềm hoặc firmware) được thực thi bởi bộ xử lý, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Nếu được triển khai bằng mã do bộ xử lý thực thi, các chức năng của bộ quản lý truyền thông 915, hoặc các thành phần con của nó có thể được thực thi bởi bộ xử lý đa dụng, DSP, mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC), FPGA hoặc các thiết bị logic lập trình được khác, cổng rời rạc hoặc logic bóng bán dẫn, các thành phần

phần cứng rời rạc, hoặc tổ 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 915, hoặc các thành phần con của nó, có thể được bố trí vật lý ở các vị trí khác nhau, bao gồm việc được phân bổ sao cho các phần của các chức năng được triển khai ở các vị trí vật lý khác nhau bởi một hoặc nhiều thành phần vật lý. Theo một số ví dụ, bộ quản lý truyền thông 915, hoặc các thành phần con của nó, có thể là thành phần riêng và khác biệt theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Trong một số ví dụ, bộ quản lý truyền thông 915, hoặc các thành phần con của nó, có thể được kết hợp với một hoặc nhiều thành phần phần cứng khác, bao gồm nhưng không bị giới hạn ở thành phần đầu vào/đầu ra (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 các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Bộ phát 920 có thể truyền các tín hiệu được tạo ra bởi các thành phần khác của thiết bị 905. Trong một số ví dụ, bộ phát 920 có thể được xếp cùng vị trí với bộ thu 910 trong môđun thu phát. Ví dụ, bộ phát 920 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ thu phát 1220 được mô tả dựa vào Fig.12. Bộ phát 920 có thể sử dụng một anten hoặc một bộ anten.

Fig.10 thể hiện sơ đồ khối 1000 của thiết bị 1005 hỗ trợ việc báo hiệu trợ giúp chọn dạng sóng theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị 1005 có thể là ví dụ về các khía cạnh của thiết bị 905, hoặc trạm gốc 105 như được mô tả ở đây. Thiết bị 1005 có thể bao gồm bộ thu 1010, bộ quản lý truyền thông 1015 và bộ phát 1035. Thiết bị 1005 có thể còn bao gồm bộ xử lý. Mỗi thành phần trong số các thành phần này có thể truyền thông với nhau (ví dụ, qua một hoặc nhiều bus).

Bộ thu 1010 có thể nhận thông tin chẳng hạn như gói, dữ liệu người dùng hoặc thông tin điều khiển gắn với các kênh thông tin khác nhau (ví dụ, kênh điều khiển, kênh dữ liệu, và thông tin liên quan đến việc báo hiệu trợ giúp chọn dạng sóng). Thông tin có thể được truyền đến các thành phần khác của thiết bị 1005. Bộ thu 1010 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ thu phát 1220 được mô tả liên quan đến Fig.12. Bộ thu 1010 có thể sử dụng một anten hoặc một bộ anten.

Bộ quản lý truyền thông 1015 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 915 như được mô tả ở đây. Bộ quản lý truyền thông 1015 có thể bao gồm thành phần nhận phản hồi 1020, thành phần tạo cấu hình dạng sóng 1025, và thành phần

truyền thông dữ liệu 1030. Bộ quản lý truyền thông 1015 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 1210 được mô tả ở đây.

Thành phần nhận phản hồi 1020 có thể nhận, từ UE, thông tin phản hồi chỉ báo thông tin trải trễ.

Thành phần tạo cấu hình dạng sóng 1025 có thể truyền, đến UE, báo hiệu điều khiển chỉ báo sử dụng dạng sóng thứ nhất trong tập hợp các dạng sóng khác nhau cho cuộc truyền dữ liệu thứ nhất qua chùm sóng thứ nhất dựa vào thông tin phản hồi.

Thành phần truyền thông dữ liệu 1030 có thể truyền thông cuộc truyền dữ liệu thứ nhất qua chùm sóng thứ nhất bằng cách sử dụng dạng sóng thứ nhất.

Bộ phát 1035 có thể truyền các tín hiệu được tạo ra bởi các thành phần khác của thiết bị 1005. Trong một số ví dụ, bộ phát 1035 có thể được xếp cùng vị trí với bộ thu 1010 trong module thu phát. Ví dụ, bộ phát 1035 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ thu phát 1220 được mô tả dựa vào Fig.12. Bộ phát 1035 có thể sử dụng một anten hoặc một bộ anten.

Fig.11 thể hiện sơ đồ khối 1100 của bộ quản lý truyền thông 1105 hỗ trợ việc báo hiệu trợ giúp chọn dạng sóng theo các khía cạnh của sáng chế. Bộ quản lý truyền thông 1105 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 915, bộ quản lý truyền thông 1015 hoặc bộ quản lý truyền thông 1210 được mô tả ở đây. Bộ quản lý truyền thông 1105 có thể bao gồm thành phần nhận phản hồi 1110, thành phần tạo cấu hình dạng sóng 1115, thành phần truyền thông dữ liệu 1120, và thành phần yêu cầu phản hồi 1125. Mỗi module trong số các module này có thể truyền thông, trực tiếp hoặc gián tiếp, với nhau (ví dụ, qua một hoặc nhiều bus).

Thành phần nhận phản hồi 1110 có thể nhận, từ UE, thông tin phản hồi chỉ báo thông tin trải trễ. Trong một số ví dụ, thành phần nhận phản hồi 1110 có thể nhận thông tin phản hồi chỉ báo khả năng của bộ khuếch đại công suất. Trong một số ví dụ, thành phần nhận phản hồi 1110 có thể nhận thông tin phản hồi chỉ báo khuyến nghị dạng sóng. Trong một số ví dụ, thành phần nhận phản hồi 1110 có thể nhận thông tin phản hồi chỉ báo ngưỡng trải trễ cho việc gán băng thông, hoặc sơ đồ điều chế và mã hóa, hoặc SNR, hoặc SNIR, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng, để chọn giữa dạng sóng thứ nhất và dạng sóng thứ hai.

Trong một số ví dụ, thành phần nhận phản hồi 1110 có thể nhận số đo trải trễ, trong đó báo hiệu điều khiển chỉ báo sử dụng dạng sóng thứ nhất dựa vào số đo trải trễ.

Trong một số ví dụ, thành phần nhận phản hồi 1110 có thể nhận thông tin phản hồi thứ nhất tương ứng với chùm sóng thứ nhất và thông tin phản hồi thứ hai tương ứng với chùm sóng thứ hai. Trong một số trường hợp, báo hiệu điều khiển chỉ báo dạng sóng thứ nhất tuân theo hoặc bỏ qua khuyến nghị dạng sóng. Trong một số trường hợp, mỗi thông tin trong số thông tin phản hồi thứ nhất và thông tin phản hồi thứ hai chỉ báo trạng thái TCI tương ứng.

Thành phần tạo cấu hình dạng sóng 1115 có thể truyền, đến UE, báo hiệu điều khiển chỉ báo sử dụng dạng sóng thứ nhất trong tập hợp các dạng sóng khác nhau cho cuộc truyền dữ liệu thứ nhất qua chùm sóng thứ nhất dựa vào thông tin phản hồi. Trong một số ví dụ, thành phần tạo cấu hình dạng sóng 1115 có thể truyền, đến UE, báo hiệu điều khiển chỉ báo sử dụng dạng sóng thứ hai trong tập hợp các dạng sóng khác nhau cho cuộc truyền dữ liệu thứ hai qua chùm sóng thứ hai dựa vào thông tin phản hồi, dạng sóng thứ nhất khác với dạng sóng thứ hai. Trong một số ví dụ, thành phần tạo cấu hình dạng sóng 1115 có thể truyền thông cuộc truyền dữ liệu thứ hai qua chùm sóng thứ hai bằng cách sử dụng dạng sóng thứ hai.

Trong một số ví dụ, thành phần tạo cấu hình dạng sóng 1115 có thể truyền thông tin điều khiển đường xuống, báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến, MAC CE, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng, chỉ báo sử dụng dạng sóng thứ nhất trong tập hợp các dạng sóng khác nhau. Trong một số trường hợp, dạng sóng thứ nhất là dạng sóng ghép kênh phân chia theo tần số trực giao hoặc dạng sóng ghép kênh phân chia theo tần số sóng mang đơn.

Thành phần truyền thông dữ liệu 1120 có thể truyền thông cuộc truyền dữ liệu thứ nhất qua chùm sóng thứ nhất bằng cách sử dụng dạng sóng thứ nhất. Thành phần yêu cầu phản hồi 1125 có thể truyền yêu cầu phản hồi đến UE, trong đó thông tin phản hồi được nhận dựa vào yêu cầu phản hồi. Trong một số ví dụ, thành phần yêu cầu phản hồi 1125 có thể truyền thông tin điều khiển đường xuống hướng dẫn UE truyền thông tin phản hồi.

Trong một số ví dụ, thành phần yêu cầu phản hồi 1125 có thể truyền báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến chỉ báo cấu hình của báo cáo tín hiệu tham chiếu, trong đó thông tin phản hồi là báo cáo tín hiệu tham chiếu. Trong một số ví dụ, thành phần yêu cầu phản hồi 1125 có thể truyền bản tin kích hoạt cấu hình của báo cáo tín hiệu tham chiếu để báo cáo trải trễ, trong đó thông tin phản hồi là báo cáo tín hiệu tham chiếu.

Trong một số trường hợp, cấu hình của báo cáo tín hiệu tham chiếu là cấu hình của báo cáo tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh.

Fig.12 thể hiện sơ đồ của hệ thống 1200 bao gồm thiết bị 1205 hỗ trợ việc báo hiệu trợ giúp chọn dạng sóng theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị 1205 có thể là ví dụ về hoặc bao gồm các thành phần của thiết bị 905, thiết bị 1005, hoặc trạm gốc 105 như được mô tả ở đây. Thiết bị 1205 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 1210, bộ quản lý truyền thông mạng 1215, bộ thu phát 1220, anten 1225, bộ nhớ 1230, bộ xử lý 1240, và bộ quản lý truyền thông liên trạm 1245. Các thành phần này có thể truyền thông điện tử qua một hoặc nhiều bus (ví dụ, bus 1250).

Bộ quản lý truyền thông 1210 có thể nhận, từ UE, thông tin phản hồi chỉ báo thông tin trải trễ, truyền, đến UE, báo hiệu điều khiển chỉ báo sử dụng dạng sóng thứ nhất trong tập hợp các dạng sóng khác nhau cho cuộc truyền dữ liệu thứ nhất qua chùm sóng thứ nhất dựa vào thông tin phản hồi, và truyền thông cuộc truyền dữ liệu thứ nhất qua chùm sóng thứ nhất bằng cách sử dụng dạng sóng thứ nhất.

Bộ quản lý truyền thông mạng 1215 có thể quản lý truyền thông với mạng lõi (ví dụ, qua một hoặc nhiều liên kết backhaul có dây). Ví dụ, bộ quản lý truyền thông mạng 1215 có thể quản lý việc truyền các cuộc truyền thông dữ liệu cho thiết bị máy khách, ví dụ như một hoặc nhiều UE 115.

Bộ thu phát 1220 có thể truyền thông hai chiều, qua một hoặc nhiều anten, các liên kết có dây hoặc không dây như được mô tả ở trên. Ví dụ, bộ thu phát 1220 có thể là bộ thu phát không dây và có thể truyền thông hai chiều với một bộ thu phát không dây khác. Bộ thu phát 1220 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 1225. Tuy nhiên, trong một số trường hợp, thiết bị này có thể có nhiều hơn một anten 1225, có thể có khả năng truyền hoặc nhận đồng thời nhiều cuộc truyền không dây.

Bộ nhớ 1230 có thể bao gồm RAM, ROM, hoặc tổ hợp của chúng. Bộ nhớ 1230 có thể lưu trữ mã được bằng máy tính 1235 bao gồm các lệnh mà, khi được thực thi bởi bộ xử lý (ví dụ, bộ xử lý 1240), khiến cho thiết bị thực hiện các chức năng khác nhau được mô tả ở đây. Trong một số trường hợp, bộ nhớ 1230 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 1240 có thể bao gồm thiết bị phần cứng thông minh, (ví dụ bộ xử lý đa dụng, DSP, CPU, bộ vi điều khiển, ASIC, FPGA, thiết bị logic lập trình được, thành phần công rời rạc hoặc logic bóng bán dẫn, thành phần phần cứng rời rạc, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng). Trong một số trường hợp, bộ xử lý 1240 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, bộ điều khiển bộ nhớ có thể được tích hợp vào bộ xử lý 1240. Bộ xử lý 1240 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 1230) khiến cho thiết bị 1205 để thực hiện các chức năng khác nhau (ví dụ, các chức năng hoặc nhiệm vụ hỗ trợ báo hiệu trợ giúp chọn dạng sóng).

Bộ quản lý truyền thông liên trạm 1245 có thể quản lý truyền thông với trạm gốc 105 khác, và có thể bao gồm bộ điều khiển hoặc bộ lập lịch để điều khiển truyền thông với các UE 115 phối hợp với các trạm gốc 105 khác. Ví dụ, bộ quản lý truyền thông liên trạm 1245 có thể điều phối lập lịch đối với các cuộc truyền đến UE 115 với một số kỹ thuật giảm nhiễu khác nhau như điều hướng chùm sóng hoặc truyền chung. Theo một số ví dụ, bộ quản lý truyền thông liên trạm 1245 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.

Các hoạt động được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông 1210 như được mô tả ở đây có thể được triển khai để thu được một hoặc nhiều ưu điểm có thể có tại các thành phần của thiết bị 1205. Ví dụ, bằng cách hỗ trợ các dạng sóng khác nhau để truyền dữ liệu trên các chùm sóng khác nhau, bộ xử lý 1240 có thể tạo cấu hình bộ khuếch đại công suất để thực hiện ít khoảng chờ công suất hơn khi truyền các cuộc truyền dữ liệu đường xuống. Việc này có thể cải thiện hiệu suất công suất tại thiết bị.

Mã 1235 có thể bao gồm các lệnh để triển khai các khía cạnh của sáng chế, bao gồm các lệnh hỗ trợ truyền thông không dây. Mã 1235 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 1235 có thể không thực thi được trực tiếp bởi bộ xử lý 1240 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.13 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 1300 hỗ trợ việc báo hiệu trợ giúp chọn dạng sóng theo các khía cạnh của sáng chế. Các hoạt động của phương pháp 1300 có thể được triển khai bởi UE 115 hoặc các thành phần của nó như mô tả ở đây. Ví dụ, các hoạt động của phương pháp 1300 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông như được mô tả dựa vào các Fig.5 đến Fig.8. Trong một số ví dụ, UE có thể thực thi một 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 1305, UE có thể truyền, đến trạm gốc, thông tin phản hồi chỉ báo thông tin trải trễ. Các hoạt động ở khối 1305 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở khối 1305 có thể được thực hiện bởi thành phần truyền phản hồi như được mô tả trên các Fig.5 đến Fig.8.

Tại 1310, UE có thể nhận báo hiệu điều khiển chỉ báo sử dụng dạng sóng thứ nhất trong tập hợp các dạng sóng khác nhau cho cuộc truyền dữ liệu thứ nhất qua chùm sóng thứ nhất dựa vào thông tin phản hồi. Các hoạt động ở khối 1310 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở khối 1310 có thể được thực hiện bởi thành phần tạo cấu hình dạng sóng như được mô tả trên các Fig.5 đến Fig.8.

Tại 1315, UE có thể truyền thông cuộc truyền dữ liệu thứ nhất qua chùm sóng thứ nhất bằng cách sử dụng dạng sóng thứ nhất. Các hoạt động ở khối 1315 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở khối 1315 có thể được thực hiện bởi thành phần truyền thông dữ liệu như được mô tả trên các Fig.5 đến Fig.8.

Fig.14 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 1400 hỗ trợ việc báo hiệu trợ giúp chọn dạng sóng theo các khía cạnh của sáng chế. Các hoạt động của phương pháp 1400 có thể được thực hiện bởi UE 115 hoặc các thành phần của nó như mô tả ở đây. Ví dụ, các hoạt động của phương pháp 1400 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông như được mô tả có tham chiếu đến các Fig.5 đến Fig.8. Trong một số ví dụ, UE có thể thực thi một 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 1405, UE có thể nhận yêu cầu phản hồi từ trạm gốc, trong đó thông tin phản hồi được truyền dựa vào yêu cầu phản hồi. Các hoạt động ở khối 1405 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở khối 1405 có thể được thực hiện bởi thành phần yêu cầu phản hồi như được mô tả trên các Fig.5 đến Fig.8.

Tại 1410, UE có thể truyền, đến trạm gốc, thông tin phản hồi chỉ báo thông tin trái trẽ. Các hoạt động ở khối 1410 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở khối 1410 có thể được thực hiện bởi thành phần truyền phản hồi như được mô tả trên các Fig.5 đến Fig.8.

Tại 1415, UE có thể nhận báo hiệu điều khiển chỉ báo sử dụng dạng sóng thứ nhất trong tập hợp các dạng sóng khác nhau cho cuộc truyền dữ liệu thứ nhất qua chùm sóng thứ nhất dựa vào thông tin phản hồi. Các hoạt động ở khối 1415 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở khối 1415 có thể được thực hiện bởi thành phần tạo cấu hình dạng sóng như được mô tả trên các Fig.5 đến Fig.8.

Tại 1420, UE có thể truyền thông cuộc truyền dữ liệu thứ nhất qua chùm sóng thứ nhất bằng cách sử dụng dạng sóng thứ nhất. Các hoạt động ở khối 1420 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở khối 1420 có thể được thực hiện bởi thành phần truyền thông dữ liệu như được mô tả trên các Fig.5 đến Fig.8.

Fig.15 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 1500 hỗ trợ việc báo hiệu trợ giúp chọn dạng sóng theo các khía cạnh của sáng chế. Các hoạt động của phương pháp 1500 có thể được triển khai bởi trạm gốc 105 hoặc các thành phần của nó như mô tả ở đây. Ví dụ, các hoạt động của phương pháp 1500 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông như được mô tả trên các Fig.9 đến Fig.12. Trong một số ví dụ, trạm gốc có thể thực thi một 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 1505, trạm gốc có thể nhận, từ UE, thông tin phản hồi chỉ báo thông tin trái trẽ. Các hoạt động ở khối 1505 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả

ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở khối 1505 có thể được thực hiện bởi thành phần nhận phản hồi như được mô tả trên các Fig.9 đến Fig.12.

Tại 1510, trạm gốc có thể truyền, đến UE, báo hiệu điều khiển chỉ báo sử dụng dạng sóng thứ nhất trong tập hợp các dạng sóng khác nhau cho cuộc truyền dữ liệu thứ nhất qua chùm sóng thứ nhất dựa vào thông tin phản hồi. Các hoạt động ở khối 1510 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở khối 1510 có thể được thực hiện bởi thành phần tạo cấu hình dạng sóng như được mô tả trên các Fig.9 đến Fig.12.

Tại 1515, trạm gốc có thể truyền thông cuộc truyền dữ liệu thứ nhất qua chùm sóng thứ nhất bằng cách sử dụng dạng sóng thứ nhất. Các hoạt động ở khối 1515 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở khối 1515 có thể được thực hiện bởi thành phần truyền thông dữ liệu như được mô tả trên các Fig.9 đến Fig.12.

Fig.16 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 1600 hỗ trợ việc báo hiệu trợ giúp chọn dạng sóng theo các khía cạnh của sáng chế. Các hoạt động của phương pháp 1600 có thể được triển khai bởi trạm gốc 105 hoặc các thành phần của nó như mô tả ở đây. Ví dụ, các hoạt động của phương pháp 1600 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông như được mô tả có tham chiếu đến các Fig.9 đến Fig.12. Trong một số ví dụ, trạm gốc có thể thực thi một 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 1605, trạm gốc có thể truyền yêu cầu phản hồi đến UE, trong đó thông tin phản hồi được nhận dựa vào yêu cầu phản hồi. Các hoạt động ở khối 1605 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở khối 1605 có thể được thực hiện bởi thành phần yêu cầu phản hồi như được mô tả trên các Fig.9 đến Fig.12.

Tại 1610, trạm gốc có thể nhận, từ UE, thông tin phản hồi chỉ báo thông tin trải trễ. Các hoạt động ở khối 1610 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở khối 1610 có thể được thực hiện bởi thành phần nhận phản hồi như được mô tả trên các Fig.9 đến Fig.12.

Tại 1615, trạm gốc có thể truyền, đến UE, báo hiệu điều khiển chỉ báo sử dụng dạng sóng thứ nhất trong tập hợp các dạng sóng khác nhau cho cuộc truyền dữ liệu thứ nhất qua chùm sóng thứ nhất dựa vào thông tin phản hồi. Các hoạt động ở khối 1615 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở khối 1615 có thể được thực hiện bởi thành phần tạo cấu hình dạng sóng như được mô tả trên các Fig.9 đến Fig.12.

Tại 1620, trạm gốc có thể truyền thông cuộc truyền dữ liệu thứ nhất qua chùm sóng thứ nhất bằng cách sử dụng dạng sóng thứ nhất. Các hoạt động ở khối 1620 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở khối 1620 có thể được thực hiện bởi thành phần truyền thông dữ liệu như được mô tả trên các Fig.9 đến Fig.12.

Cần lưu ý rằng các phương pháp được mô tả ở đây mô tả các phương án triển khai có thể có, và các hoạt động và các bước có thể được sắp xếp lại hoặc được sửa đổi theo cách khác và các phương án triển khai khác có thể được thực hiện. Hơn 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), hệ thống 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 triển khai 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 truyền thông 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, LTE-A và LTE-A Pro là các phiên bản phát hành của UMTS mà sử dụng E-UTRA. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A, LTE-A Pro, NR, và GSM được mô tả trong các tài liệu của tổ chức có tên “Dự án đối tác thế hệ thứ ba” (3rd Generation Partnership Project - 3GPP). CDMA2000 và UMB được mô tả trong các tài liệu của tổ chức có tên “Dự án đối tác thế hệ thứ ba 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 được đề cập ở đây cũng như các hệ thống và công nghệ vô tuyến khác. Mặc dù các khía cạnh của hệ thống LTE, LTE-A, LTE-A Pro, hoặc NR có thể được mô tả nhằm mục đích 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 dịch vụ với nhà cung cấp mạng truy cập không hạn chế. 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 (ví dụ, được cấp phép hoặc được miễn cấp phép) giống hoặc khác 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 diện tích địa lý nhỏ và có thể cho phép các UE có thuê bao dịch vụ với nhà cung cấp mạng truy cập không hạn chế. Ô femto cũng có thể phủ sóng một vùng địa lý nhỏ (ví dụ, trong nhà) và có thể cho phép các UE có liên kết với ô femto (ví dụ, các UE trong nhóm thuê bao 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 tổ hợp bất kỳ của chúng.

Các khối và môđun minh họa khác nhau được mô tả liên quan đến nội dung được mô tả ở đây có thể được triển khai hoặc thực hiện bởi bộ xử lý đa dụng, DSP, ASIC, FPGA hoặc thiết bị logic lập trình được khác, cổng rời rạc hoặc logic bóng bán dẫn, thành phần phần cứng rời rạc, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng được thiết kế để thực hiện các chức năng được mô tả ở đây. Bộ xử lý đa dụng có thể là bộ vi xử lý, nhưng theo cách khác, bộ xử lý có thể là bộ xử lý, bộ điều khiển, bộ vi điều khiển, hoặc máy trạng thái thông thường bất kỳ. Bộ xử lý cũng có thể được triển khai dưới dạng kết hợp của các thiết bị điện toán (ví dụ, kết hợp 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 tương tự khác bất kỳ).

Các chức năng mô tả ở đây có thể được triển khai bằng phần cứng, phần mềm được thực thi bởi bộ xử lý, firmware, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Nếu được triển khai bằng phần mềm thực thi bởi bộ xử lý, các chức năng có thể được lưu trữ hoặc được truyền dưới dạng một hoặc nhiều lệnh hoặc mã trên phương tiện đọc được bằng máy tính. Các ví dụ và phương án triển khai khác nằm trong phạm vi 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 ở đây có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phần mềm thực thi bởi bộ xử lý, phần cứng, firmware, dây kết nối cứng, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Các đặc điểm thực hiện các chức năng cũng có thể được bố trí 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 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), bộ nhớ chỉ đọc lập trình được xóa được bằng điện (electrically erasable programmable read-only memory - EEPROM), bộ nhớ flash, CD-ROM hoặc bộ nhớ đĩa quang khác, bộ nhớ đĩa từ hoặc các thiết bị lưu trữ từ khác, hoặc phương tiện bất biến khác bất kỳ mà có thể được sử dụng để mang hoặc lưu trữ phương tiện mang mã chương trình mong muốn dưới dạng các lệnh hoặc các cấu trúc dữ liệu và mà có thể được truy cập bởi máy tính đa dụng hoặc chuyên dụng, hoặc bộ xử lý đa dụng hoặc chuyên dụng. Ngoài ra, bất kỳ kết nối nào cũng có thể được gọi 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 xoắn đôi, 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 xoắn đôi, DSL, hoặc các công nghệ không dây như hồng ngoại, sóng vô tuyến, vi sóng này được bao hàm trong định nghĩa về phương tiện. Đĩa từ và đĩa quang, như 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. Các tổ hợp của những thiết bị trên cũng được bao gồm trong phạm vi của phương tiện đọc được bằng máy tính.

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

Trong các hình vẽ kèm theo, các thành phần hoặc đặc điểm 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 nhãn tham chiếu thứ hai hoặc nhãn tham chiếu tiếp sau khác.

Phần mô tả được nêu trong bản mô tả này, dựa vào các hình vẽ kèm theo, mô tả các cấu hình ví dụ và không đại diện cho tất cả các ví dụ có thể được triển khai hoặc nằm trong phạm vi yêu cầu bảo hộ. Thuật ngữ “ví dụ” được sử dụng trong bản mô tả này nghĩa là “dùng làm ví dụ, trường hợp hoặc minh họa,” và không phải là “được ưu tiên” hoặc “có lợi so với các ví dụ khác.” Phần mô tả chi tiết bao gồm các chi tiết cụ thể nhằm mục đích giúp hiểu được các kỹ thuật được mô tả. Tuy nhiên, các kỹ thuật này có thể được thực hiện mà không cần các chi tiết cụ thể này. Trong một số trường hợp, các cấu trúc và thiết bị được 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 phương án được mô tả ở đây mà phải được hiểu ở phạm vi rộng nhất theo các nguyên lý và đặc điểm mới được bộc lộ ở đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

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

truyền, đến thiết bị mạng, thông tin phản hồi chỉ báo thông tin trải trễ;

nhận báo hiệu điều khiển chỉ báo sử dụng dạng sóng thứ nhất trong số nhiều dạng sóng khác nhau cho cuộc truyền dữ liệu thứ nhất qua chùm sóng thứ nhất dựa ít nhất một phần vào thông tin phản hồi; và

truyền thông cuộc truyền dữ liệu thứ nhất qua chùm sóng thứ nhất bằng cách sử dụng dạng sóng thứ nhất.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước nhận báo hiệu điều khiển bao gồm:

nhận báo hiệu điều khiển chỉ báo sử dụng dạng sóng thứ hai trong số nhiều dạng sóng khác nhau cho cuộc truyền dữ liệu thứ hai qua chùm sóng thứ hai dựa ít nhất một phần vào thông tin phản hồi, dạng sóng thứ nhất khác với dạng sóng thứ hai.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó bước truyền thông cuộc truyền dữ liệu thứ nhất qua chùm sóng thứ nhất bao gồm nhận cuộc truyền dữ liệu thứ nhất từ thiết bị mạng bằng cách sử dụng dạng sóng thứ nhất, phương pháp này còn bao gồm:

truyền thông cuộc truyền dữ liệu thứ hai qua chùm sóng thứ hai bằng cách sử dụng dạng sóng thứ hai, trong đó truyền thông cuộc truyền dữ liệu thứ hai qua chùm sóng thứ hai bao gồm nhận cuộc truyền dữ liệu thứ hai từ thiết bị mạng bằng cách sử dụng dạng sóng thứ hai.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước truyền thông tin phản hồi bao gồm:

truyền thông tin phản hồi chỉ báo khả năng của bộ khuếch đại công suất.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước truyền thông tin phản hồi bao gồm:

truyền thông tin phản hồi chỉ báo khuyến nghị dạng sóng.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó báo hiệu điều khiển chỉ báo dạng sóng thứ nhất tuân theo hoặc bỏ qua khuyến nghị dạng sóng.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước nhận báo hiệu điều khiển bao gồm:

nhận thông tin điều khiển đường xuống, báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến, phần tử điều khiển (control element - CE) điều khiển truy cập môi trường (medium access control - MAC), hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng, chỉ báo sử dụng dạng sóng thứ nhất trong số nhiều dạng sóng khác nhau.

8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước truyền thông tin phản hồi bao gồm:

truyền thông tin phản hồi chỉ báo thông tin trải trễ bao gồm ngưỡng trải trễ cho việc gán băng thông, hoặc sơ đồ điều chế và mã hóa, hoặc tỷ số tín hiệu trên nhiễu, hoặc tỷ số tín hiệu trên nhiễu và tạp âm, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng, để chọn giữa dạng sóng thứ nhất và dạng sóng thứ hai.

9. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước truyền thông tin phản hồi bao gồm:

truyền thông tin phản hồi chỉ báo thông tin trải trễ bao gồm số đo trải trễ, trong đó việc báo hiệu điều khiển chỉ báo sử dụng dạng sóng thứ nhất được dựa ít nhất một phần vào số đo trải trễ.

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

nhận yêu cầu phản hồi từ thiết bị mạng, trong đó thông tin phản hồi được truyền dựa ít nhất một phần vào yêu cầu phản hồi.

11. Phương pháp theo điểm 10, trong đó bước nhận yêu cầu phản hồi bao gồm:

nhận thông tin điều khiển đường xuống hướng dẫn UE truyền thông tin phản hồi.

12. Phương pháp theo điểm 10, trong đó bước nhận yêu cầu phản hồi bao gồm:

nhận báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến chỉ báo cấu hình của báo cáo tín hiệu tham chiếu, trong đó thông tin phản hồi là báo cáo tín hiệu tham chiếu.

13. Phương pháp theo điểm 12, trong đó cấu hình của báo cáo tín hiệu tham chiếu là cấu hình của báo cáo tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh.

14. Phương pháp theo điểm 10, trong đó bước nhận yêu cầu phản hồi bao gồm:

nhận bản tin kích hoạt cấu hình của báo cáo tín hiệu tham chiếu để báo cáo trải trễ, trong đó thông tin phản hồi là báo cáo tín hiệu tham chiếu.

15. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước truyền thông tin phản hồi bao gồm:

truyền thông tin phản hồi thứ nhất tương ứng với chùm sóng thứ nhất và thông tin phản hồi thứ hai tương ứng với chùm sóng thứ hai.

16. Phương pháp theo điểm 15, trong đó mỗi thông tin trong số thông tin phản hồi thứ nhất và thông tin phản hồi thứ hai chỉ báo trạng thái chỉ báo cấu hình truyền (transmission configuration indicator - TCI) tương ứng.

17. Phương pháp theo điểm 1, trong đó, để đáp lại chỉ báo về thông tin trải trễ bao gồm số đo trải trễ thứ nhất, dạng sóng thứ nhất là dạng sóng ghép kênh phân chia theo tần số trực giao, hoặc để đáp lại chỉ báo về thông tin trải trễ bao gồm số đo trải trễ thứ hai nhỏ hơn số đo trải trễ thứ nhất, dạng sóng thứ nhất là dạng sóng ghép kênh phân chia theo tần số sóng mang đơn.

18. Phương pháp để truyền thông không dây bởi thiết bị mạng, phương pháp này bao gồm các bước:

nhận, từ thiết bị người dùng (UE), thông tin phản hồi chỉ báo thông tin trải trễ;

truyền, đến UE, báo hiệu điều khiển chỉ báo sử dụng dạng sóng thứ nhất trong số nhiều dạng sóng khác nhau cho cuộc truyền dữ liệu thứ nhất qua chùm sóng thứ nhất dựa ít nhất một phần vào thông tin phản hồi; và

truyền thông cuộc truyền dữ liệu thứ nhất qua chùm sóng thứ nhất bằng cách sử dụng dạng sóng thứ nhất.

19. Phương pháp theo điểm 18, trong đó bước truyền báo hiệu điều khiển bao gồm:

truyền, đến UE, báo hiệu điều khiển chỉ báo sử dụng dạng sóng thứ hai trong số nhiều dạng sóng khác nhau cho cuộc truyền dữ liệu thứ hai qua chùm sóng thứ hai dựa ít nhất một phần vào thông tin phản hồi, dạng sóng thứ nhất khác với dạng sóng thứ hai.

20. Phương pháp theo điểm 19, trong đó bước truyền thông cuộc truyền dữ liệu thứ nhất qua chùm sóng thứ nhất bao gồm nhận cuộc truyền dữ liệu thứ nhất từ thiết bị mạng bằng cách sử dụng dạng sóng thứ nhất, phương pháp này còn bao gồm bước:

truyền thông cuộc truyền dữ liệu thứ hai qua chùm sóng thứ hai bằng cách sử dụng dạng sóng thứ hai, trong đó truyền thông cuộc truyền dữ liệu thứ hai qua chùm sóng thứ hai bao gồm nhận cuộc truyền dữ liệu thứ hai từ thiết bị mạng bằng cách sử dụng dạng sóng thứ hai.

21. Phương pháp theo điểm 18, trong đó bước nhận thông tin phản hồi bao gồm:
nhận thông tin phản hồi chỉ báo khả năng của bộ khuếch đại công suất.

22. Phương pháp theo điểm 18, trong đó bước nhận thông tin phản hồi bao gồm:
nhận thông tin phản hồi chỉ báo khuyến nghị dạng sóng.

23. Phương pháp theo điểm 22, trong đó báo hiệu điều khiển chỉ báo dạng sóng thứ nhất tuân theo hoặc bỏ qua khuyến nghị dạng sóng.

24. Phương pháp theo điểm 18, trong đó bước truyền báo hiệu điều khiển bao gồm:
truyền thông tin điều khiển đường xuống, báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến, phần tử điều khiển (CE) điều khiển truy cập môi trường (MAC), hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng, chỉ báo sử dụng dạng sóng thứ nhất trong số nhiều dạng sóng khác nhau.

25. Phương pháp theo điểm 18, trong đó bước nhận thông tin phản hồi bao gồm:
nhận thông tin phản hồi chỉ báo thông tin trải trễ bao gồm ngưỡng trải trễ cho việc gán băng thông, hoặc sơ đồ điều chế và mã hóa, hoặc tỷ số tín hiệu trên nhiễu, hoặc tỷ số tín hiệu trên nhiễu và tạp âm, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng, để chọn giữa dạng sóng thứ nhất và dạng sóng thứ hai.

26. Phương pháp theo điểm 18, trong đó bước nhận thông tin phản hồi bao gồm:
nhận thông tin phản hồi chỉ báo thông tin trải trễ bao gồm số đo trải trễ, trong đó báo hiệu điều khiển chỉ báo sử dụng dạng sóng thứ nhất được dựa ít nhất một phần vào số đo trải trễ.

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

truyền yêu cầu phản hồi đến UE, trong đó thông tin phản hồi được nhận dựa ít nhất một phần vào yêu cầu phản hồi.

28. Phương pháp theo điểm 27, trong đó bước truyền yêu cầu phản hồi bao gồm:

truyền thông tin điều khiển đường xuống hướng dẫn UE truyền thông tin phản hồi.

29. Phương pháp theo điểm 27, trong đó bước truyền yêu cầu phản hồi bao gồm:

truyền báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến chỉ báo cấu hình của báo cáo tín hiệu tham chiếu, trong đó thông tin phản hồi là báo cáo tín hiệu tham chiếu.

30. Phương pháp theo điểm 29, trong đó cấu hình của báo cáo tín hiệu tham chiếu là cấu hình của báo cáo tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh.

31. Phương pháp theo điểm 27, trong đó bước truyền yêu cầu phản hồi bao gồm:

truyền bản tin kích hoạt cấu hình của báo cáo tín hiệu tham chiếu để báo cáo trái trề, trong đó thông tin phản hồi là báo cáo tín hiệu tham chiếu.

32. Phương pháp theo điểm 18, trong đó bước nhận thông tin phản hồi bao gồm:

nhận thông tin phản hồi thứ nhất tương ứng với chùm sóng thứ nhất và thông tin phản hồi thứ hai tương ứng với chùm sóng thứ hai.

33. Phương pháp theo điểm 32, trong đó mỗi thông tin trong số thông tin phản hồi thứ nhất và thông tin phản hồi thứ hai chỉ báo trạng thái chỉ báo cấu hình truyền (TCI) tương ứng.

34. Phương pháp theo điểm 18, trong đó, để đáp lại chỉ báo về thông tin trái trề bao gồm số đo trái trề thứ nhất, dạng sóng thứ nhất là dạng sóng ghép kênh phân chia theo tần số trực giao, hoặc để đáp lại chỉ báo về thông tin trái trề bao gồm số đo trái trề thứ hai nhỏ hơn số đo trái trề thứ nhất, dạng sóng thứ nhất là dạng sóng ghép kênh phân chia theo tần số sóng mang đơn.

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

bộ xử lý;

bộ nhớ được ghép nối với bộ xử lý; và

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

truyền, đến thiết bị mạng, thông tin phản hồi chỉ báo thông tin trải trễ;

nhận báo hiệu điều khiển chỉ báo sử dụng dạng sóng thứ nhất trong số nhiều dạng sóng khác nhau cho cuộc truyền dữ liệu thứ nhất qua chùm sóng thứ nhất dựa ít nhất một phần vào thông tin phản hồi; và

truyền thông cuộc truyền dữ liệu thứ nhất qua chùm sóng thứ nhất bằng cách sử dụng dạng sóng thứ nhất.

36. Máy để truyền thông không dây bởi thiết bị mạng, máy này bao gồm:

bộ xử lý;

bộ nhớ được ghép nối với bộ xử lý; và

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

nhận, từ thiết bị người dùng (UE), thông tin phản hồi chỉ báo thông tin trải trễ;

truyền, đến UE, báo hiệu điều khiển chỉ báo sử dụng dạng sóng thứ nhất trong số nhiều dạng sóng khác nhau cho cuộc truyền dữ liệu thứ nhất qua chùm sóng thứ nhất dựa ít nhất một phần vào thông tin phản hồi; và

truyền thông cuộc truyền dữ liệu thứ nhất qua chùm sóng thứ nhất bằng cách sử dụng dạng sóng thứ nhất.

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

phương tiện để truyền, đến thiết bị mạng, thông tin phản hồi chỉ báo thông tin trải trễ;

phương tiện để nhận báo hiệu điều khiển chỉ báo sử dụng dạng sóng thứ nhất trong số nhiều dạng sóng khác nhau cho cuộc truyền dữ liệu thứ nhất qua chùm sóng thứ nhất dựa ít nhất một phần vào thông tin phản hồi; và

phương tiện để truyền thông cuộc truyền dữ liệu thứ nhất qua chùm sóng thứ nhất bằng cách sử dụng dạng sóng thứ nhất.

38. Máy để truyền thông không dây bởi thiết bị mạng, máy này bao gồm:

phương tiện để nhận, từ thiết bị người dùng (UE), thông tin phản hồi chỉ báo thông tin trải trễ;

phương tiện để truyền, đến UE, báo hiệu điều khiển chỉ báo sử dụng dạng sóng thứ nhất trong số nhiều dạng sóng khác nhau cho cuộc truyền dữ liệu thứ nhất qua chùm sóng thứ nhất dựa ít nhất một phần vào thông tin phản hồi; và

phương tiện để truyền thông cuộc truyền dữ liệu thứ nhất qua chùm sóng thứ nhất bằng cách sử dụng dạng sóng thứ nhất.

39. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ mã để truyền thông không dây bởi thiết bị người dùng (UE), mã này bao gồm các lệnh thực thi được bởi bộ xử lý để:

truyền, đến thiết bị mạng, thông tin phản hồi chỉ báo thông tin trải trễ;

nhận báo hiệu điều khiển chỉ báo sử dụng dạng sóng thứ nhất trong số nhiều dạng sóng khác nhau cho cuộc truyền dữ liệu thứ nhất qua chùm sóng thứ nhất dựa ít nhất một phần vào thông tin phản hồi; và

truyền thông cuộc truyền dữ liệu thứ nhất qua chùm sóng thứ nhất bằng cách sử dụng dạng sóng thứ nhất.

40. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ mã để truyền thông không dây bởi thiết bị mạng, mã này bao gồm các lệnh thực thi được bởi bộ xử lý để:

nhận, từ thiết bị người dùng (UE), thông tin phản hồi chỉ báo thông tin trải trễ;

truyền, đến UE, báo hiệu điều khiển chỉ báo sử dụng dạng sóng thứ nhất trong số nhiều dạng sóng khác nhau cho cuộc truyền dữ liệu thứ nhất qua chùm sóng thứ nhất dựa ít nhất một phần vào thông tin phản hồi; và

truyền thông cuộc truyền dữ liệu thứ nhất qua chùm sóng thứ nhất bằng cách sử dụng dạng sóng thứ nhất.

1/16

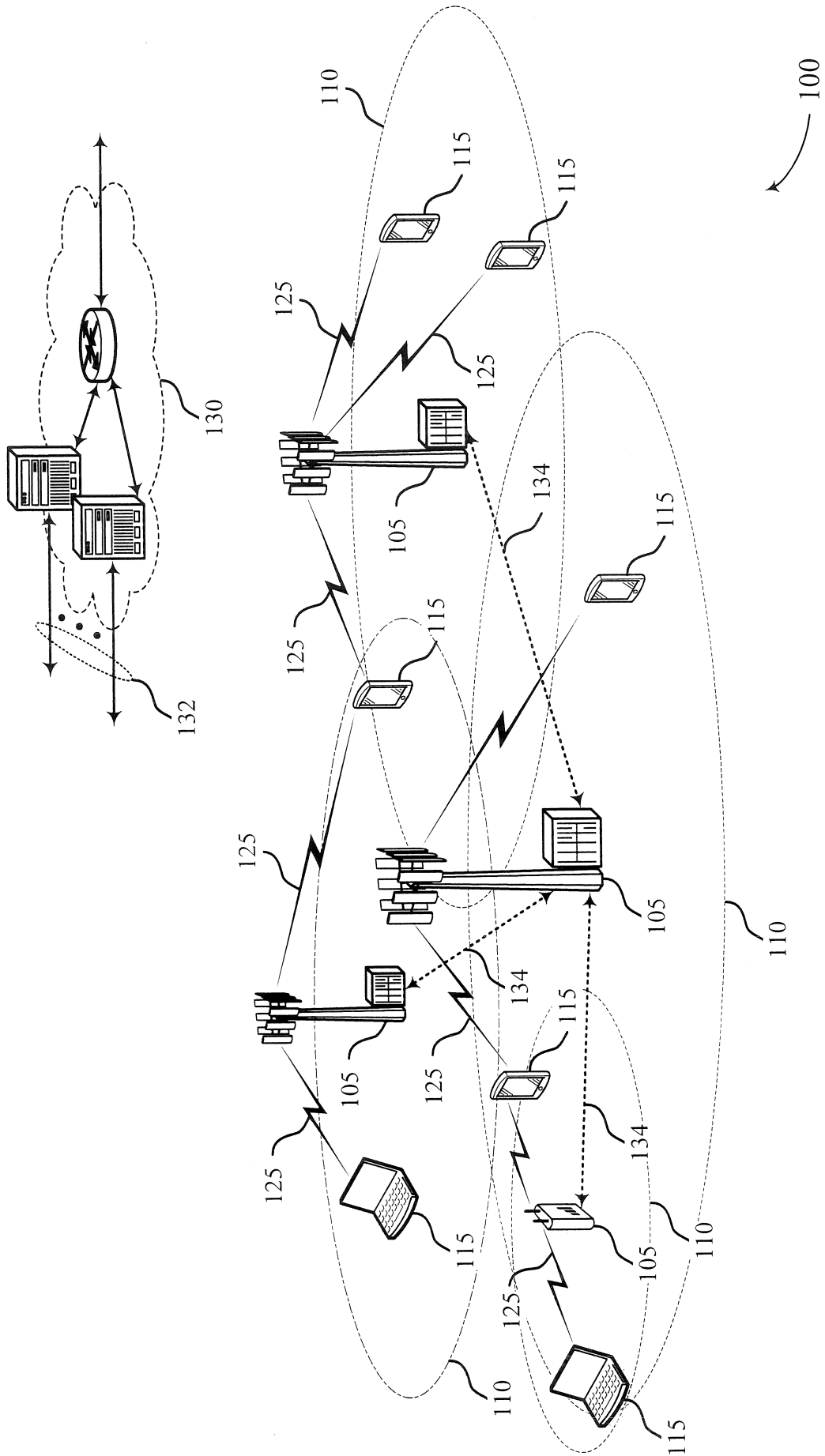
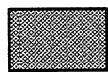
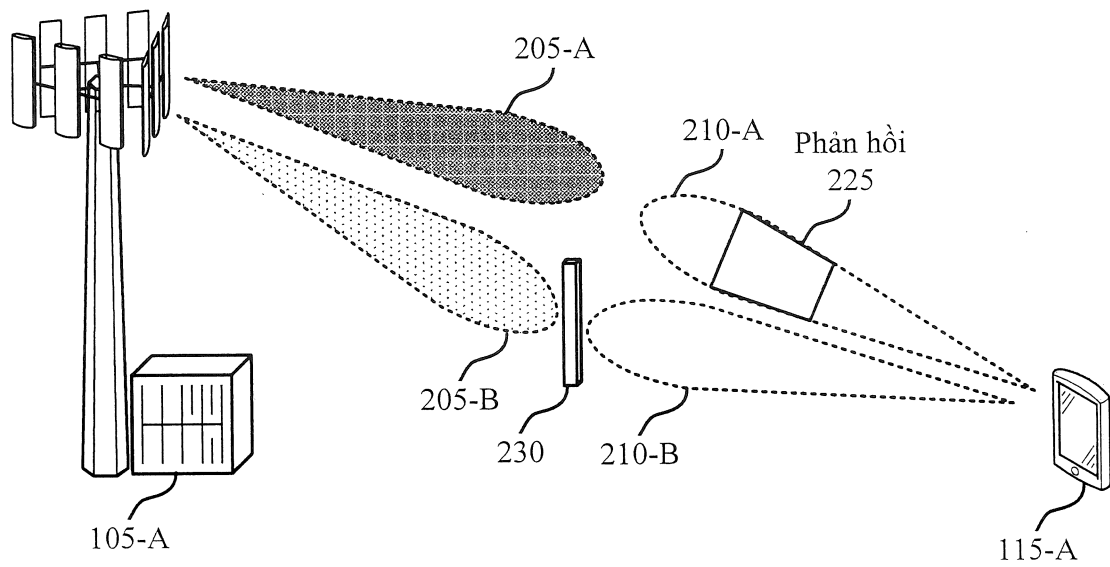


Fig.1

2/16



Dạng sóng SC-FDM
215



Dạng sóng OFDMA
220

200

Fig.2

3/16

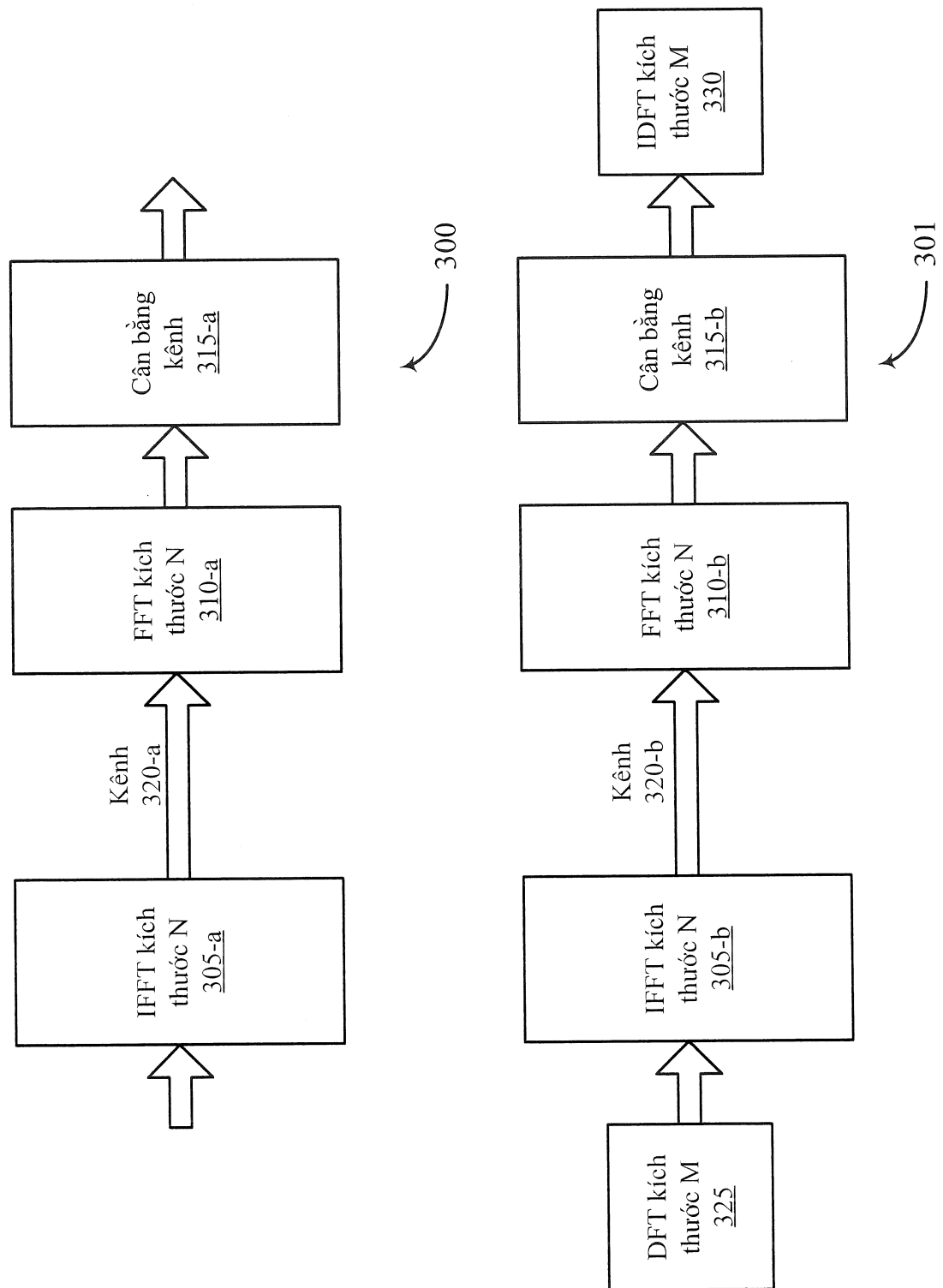


Fig.3

4/16

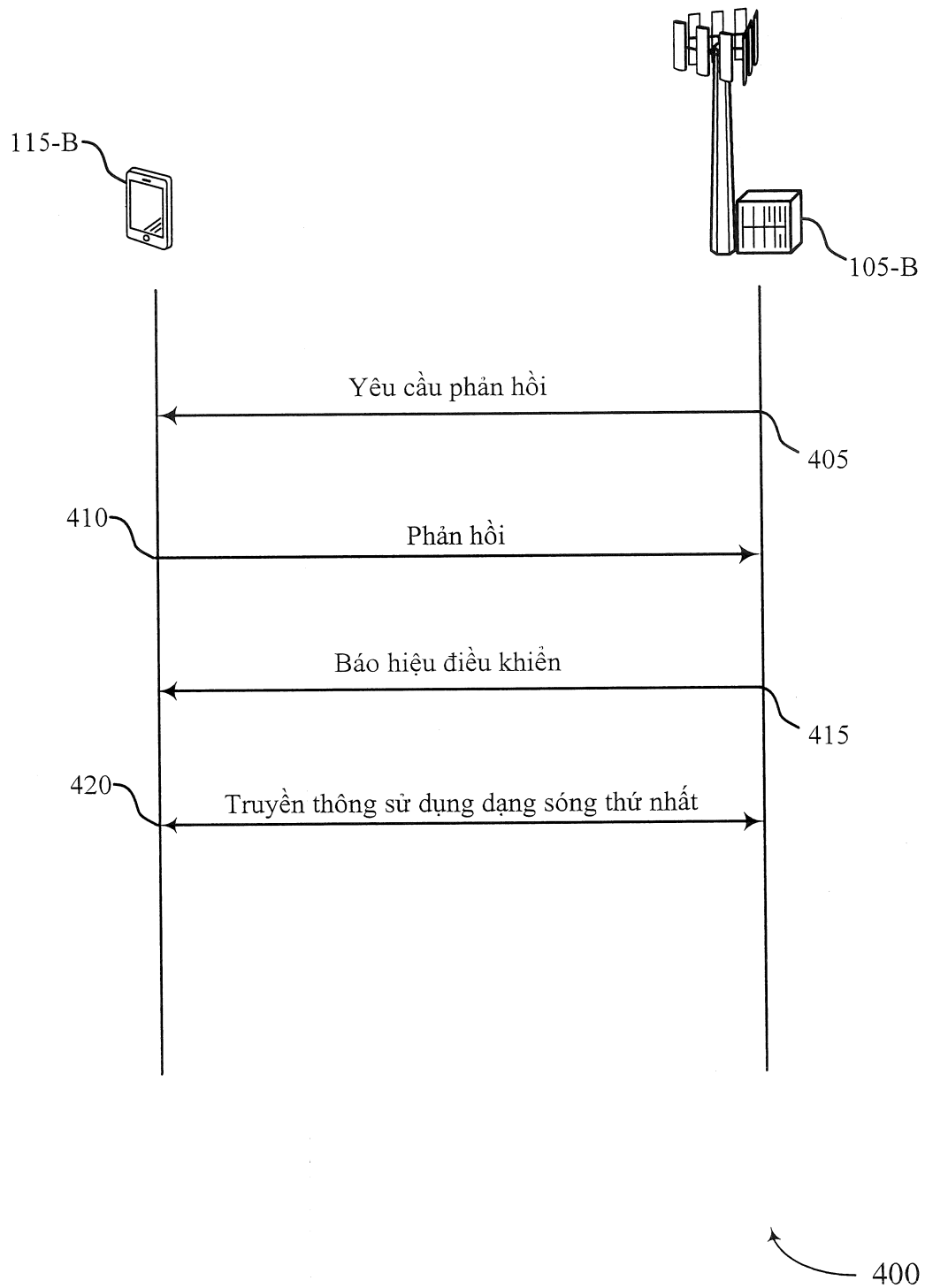


Fig.4

5/16

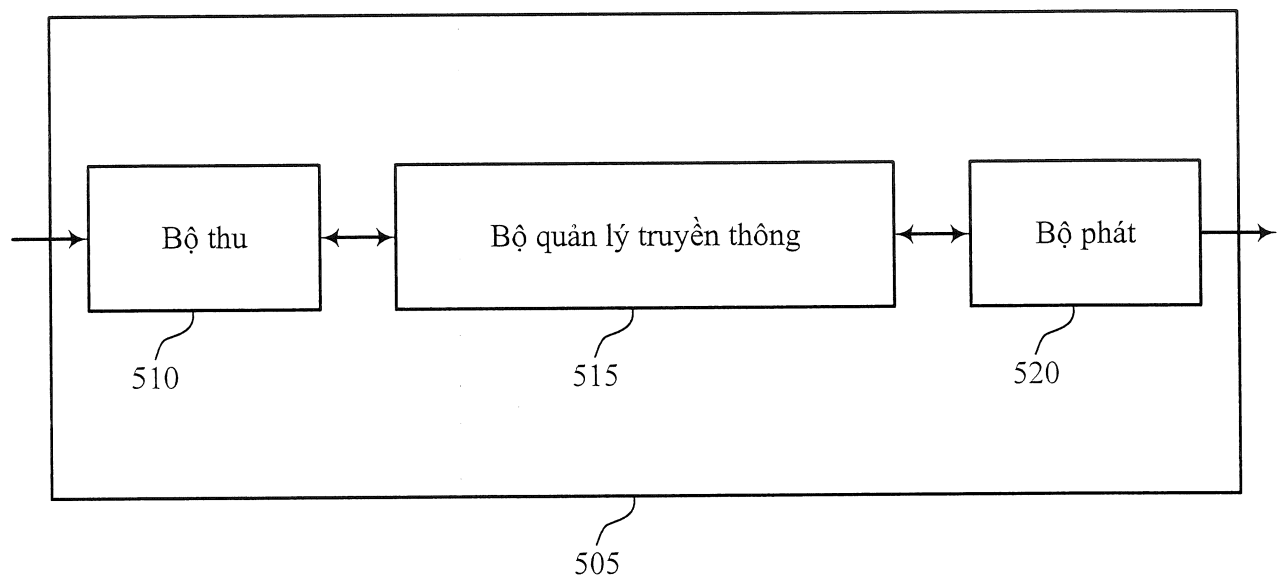


Fig.5

6/16

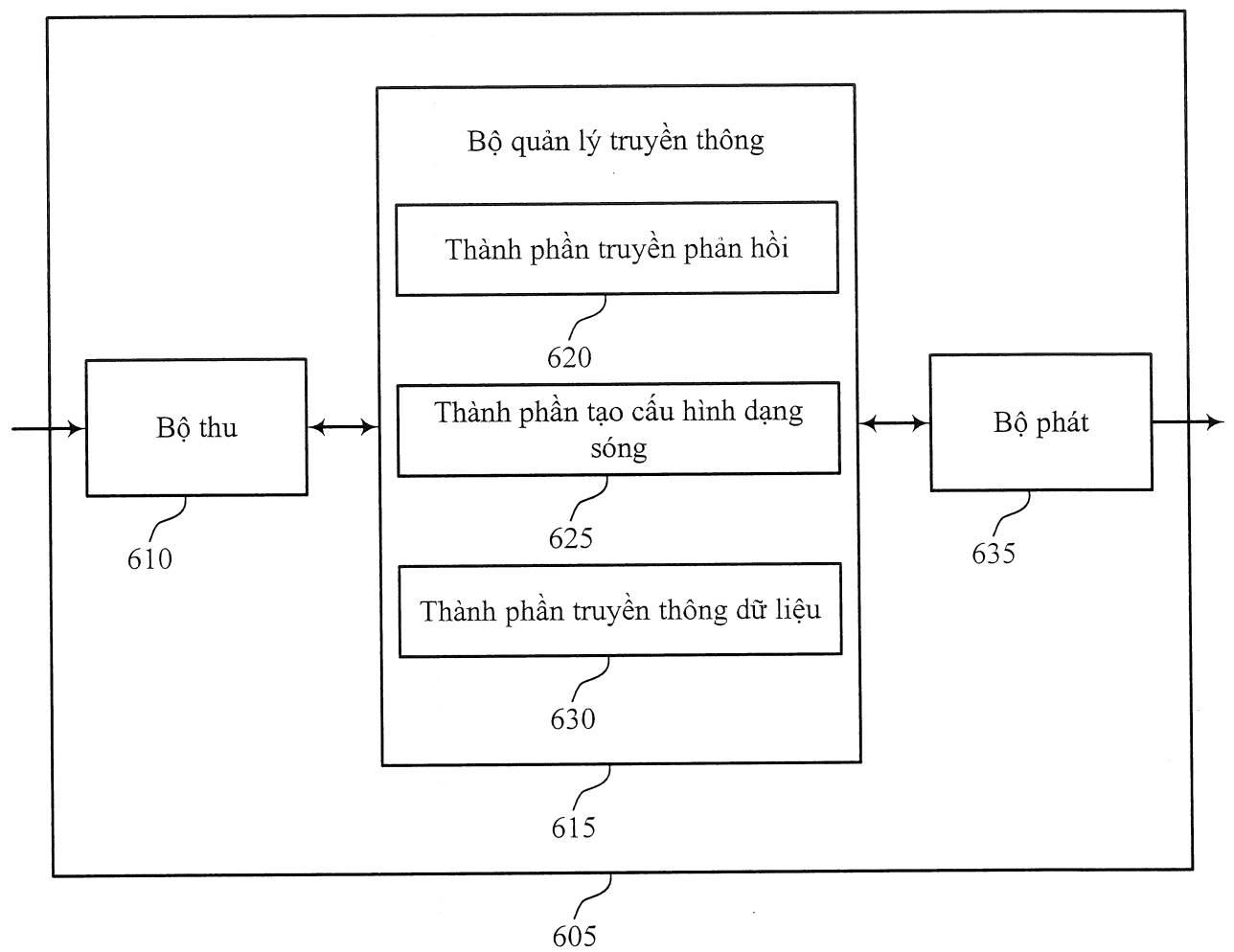


Fig.6

7/16

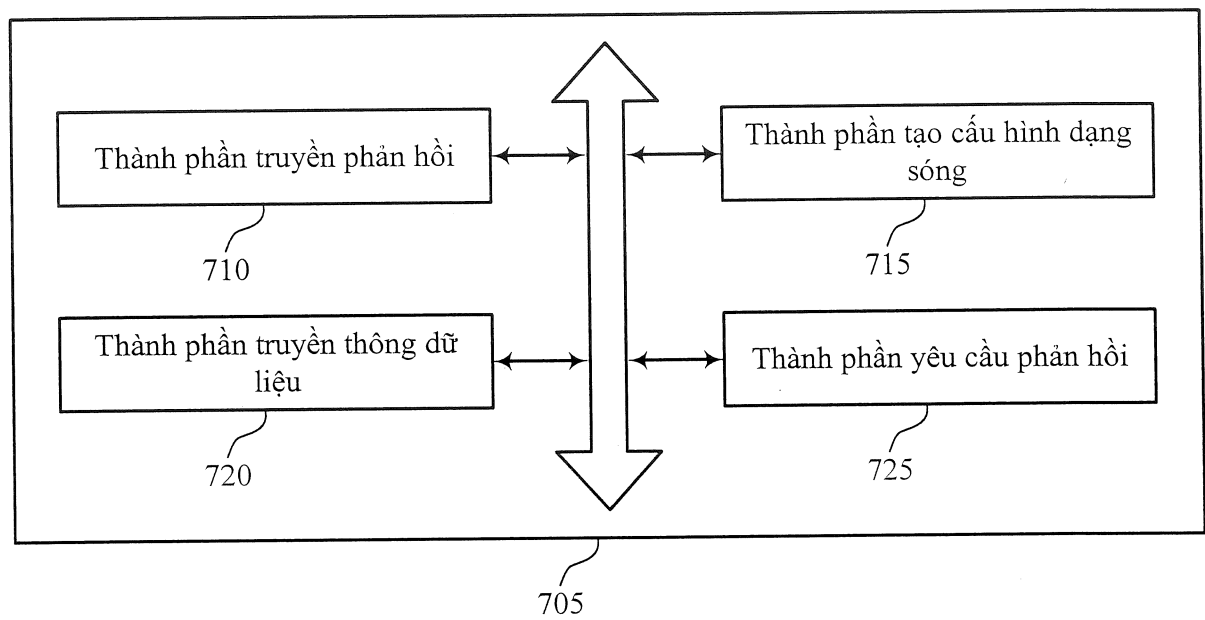


Fig.7

8/16

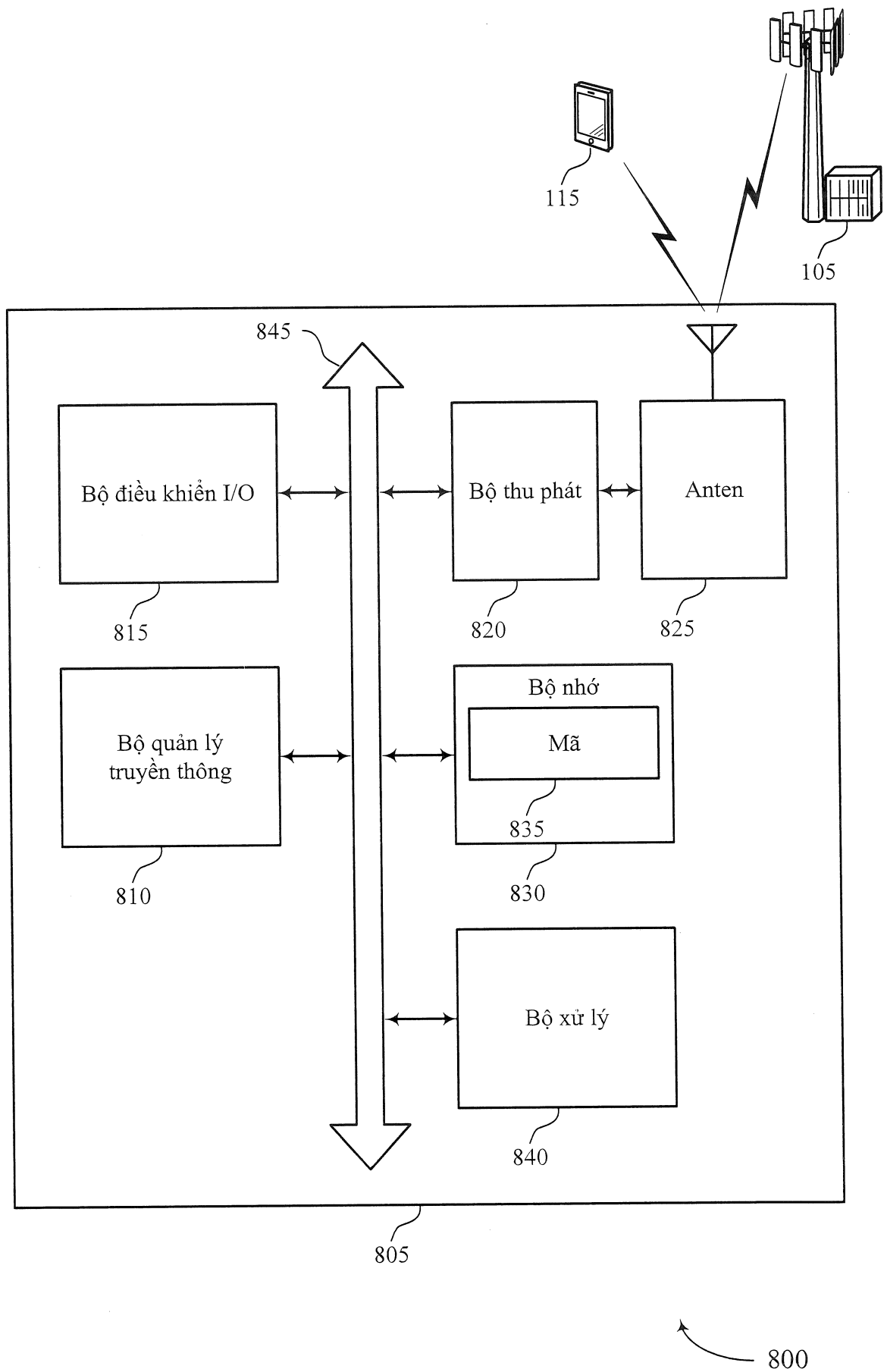


Fig.8

9/16

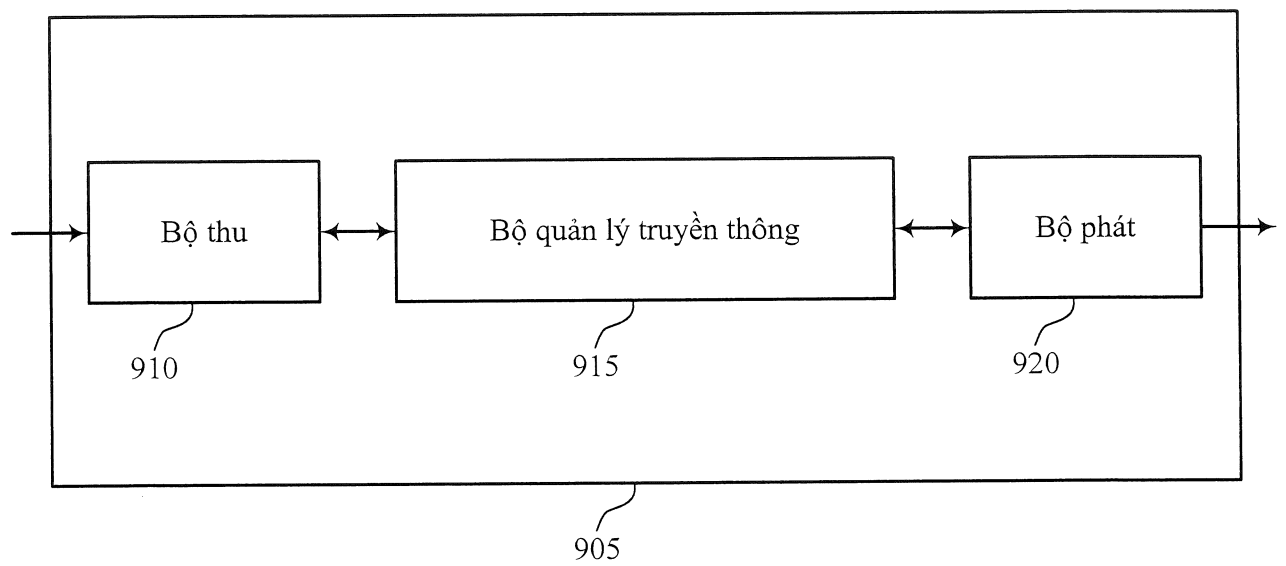


Fig.9

10/16

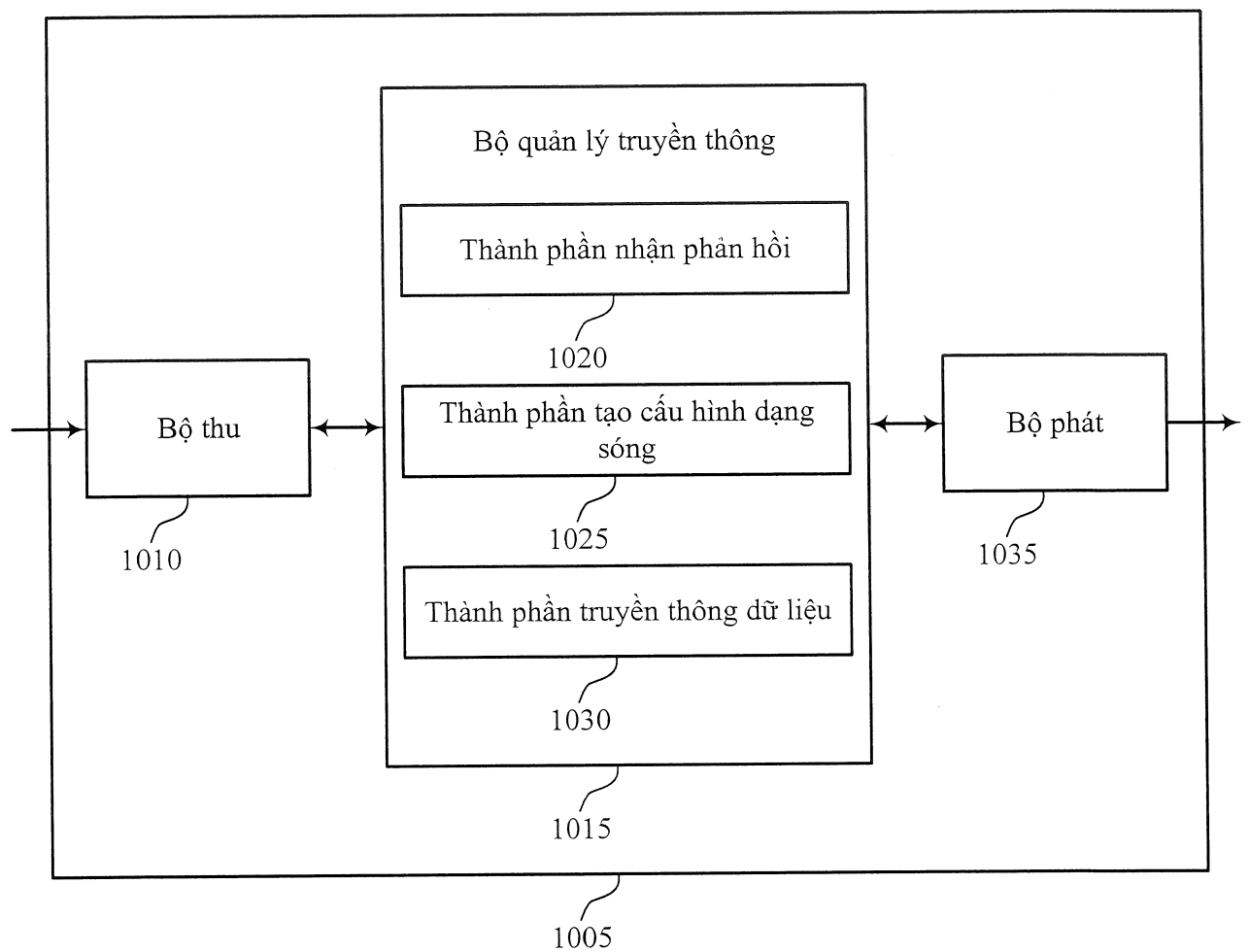


Fig.10

11/16

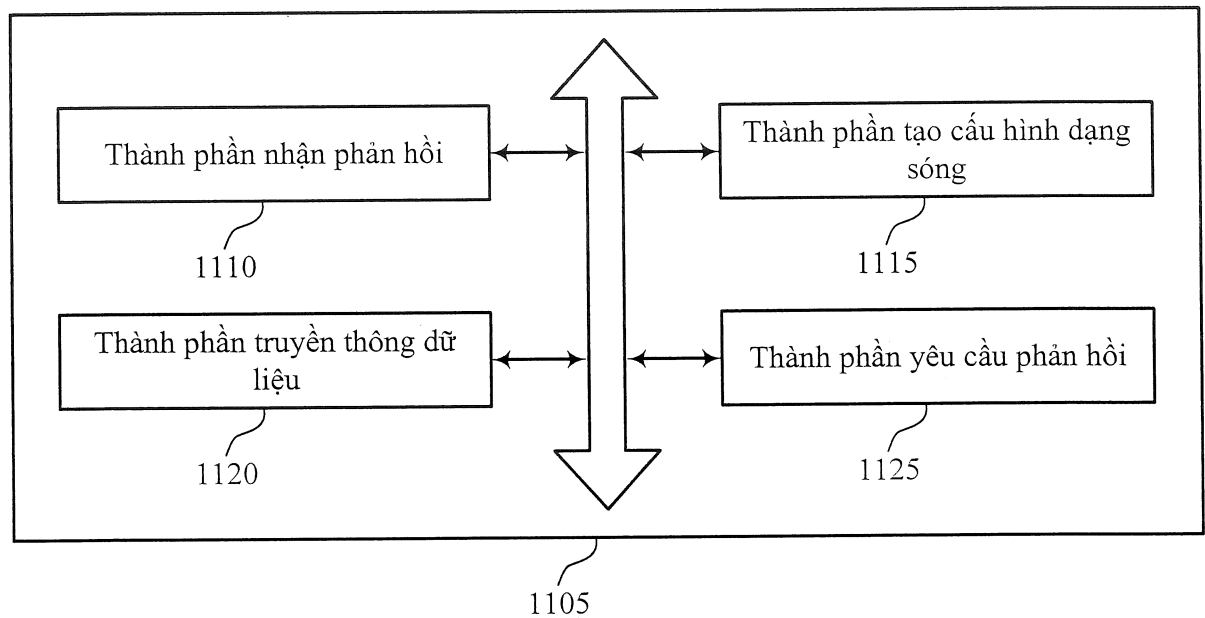


Fig.11

12/16

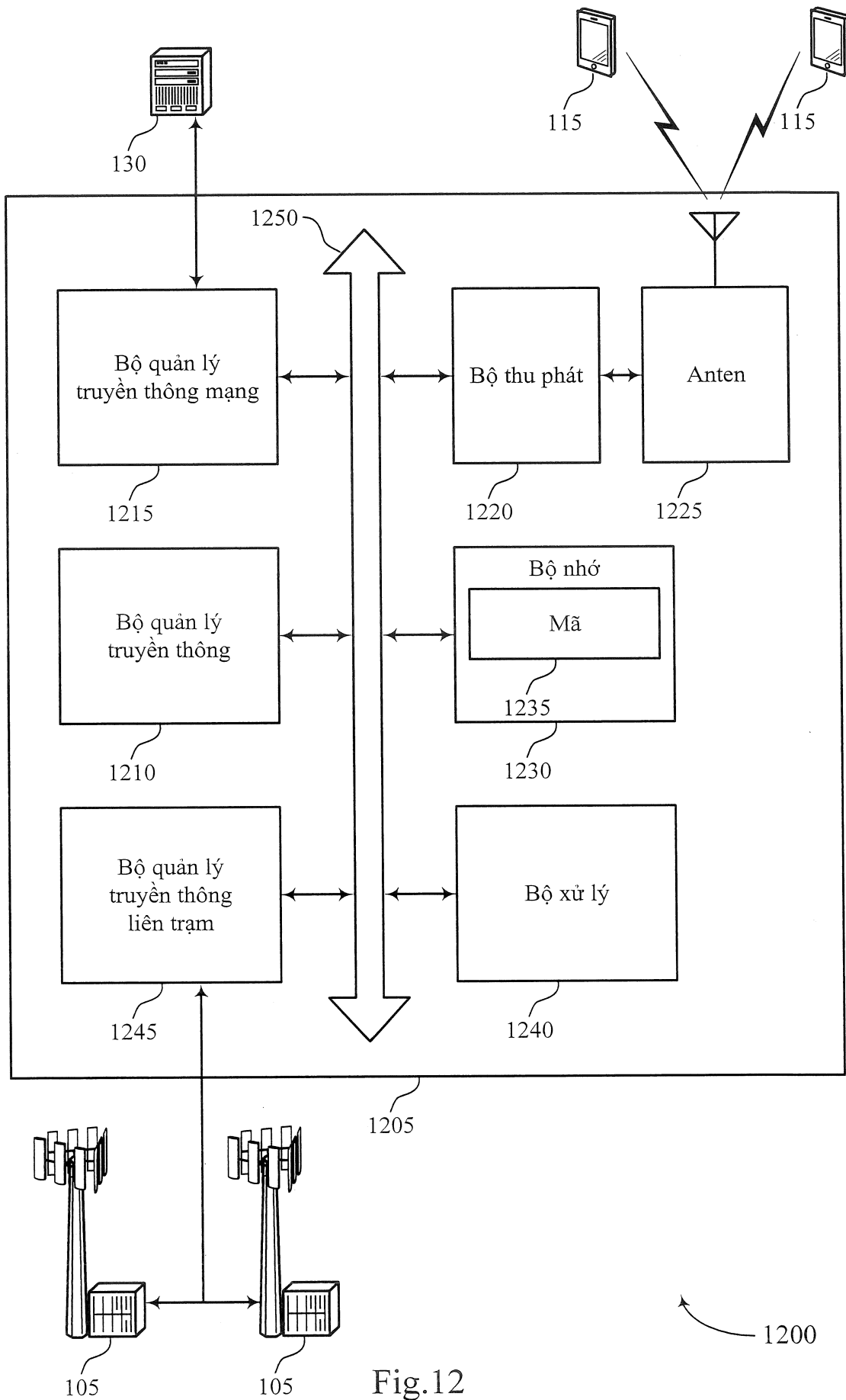


Fig.12

13/16

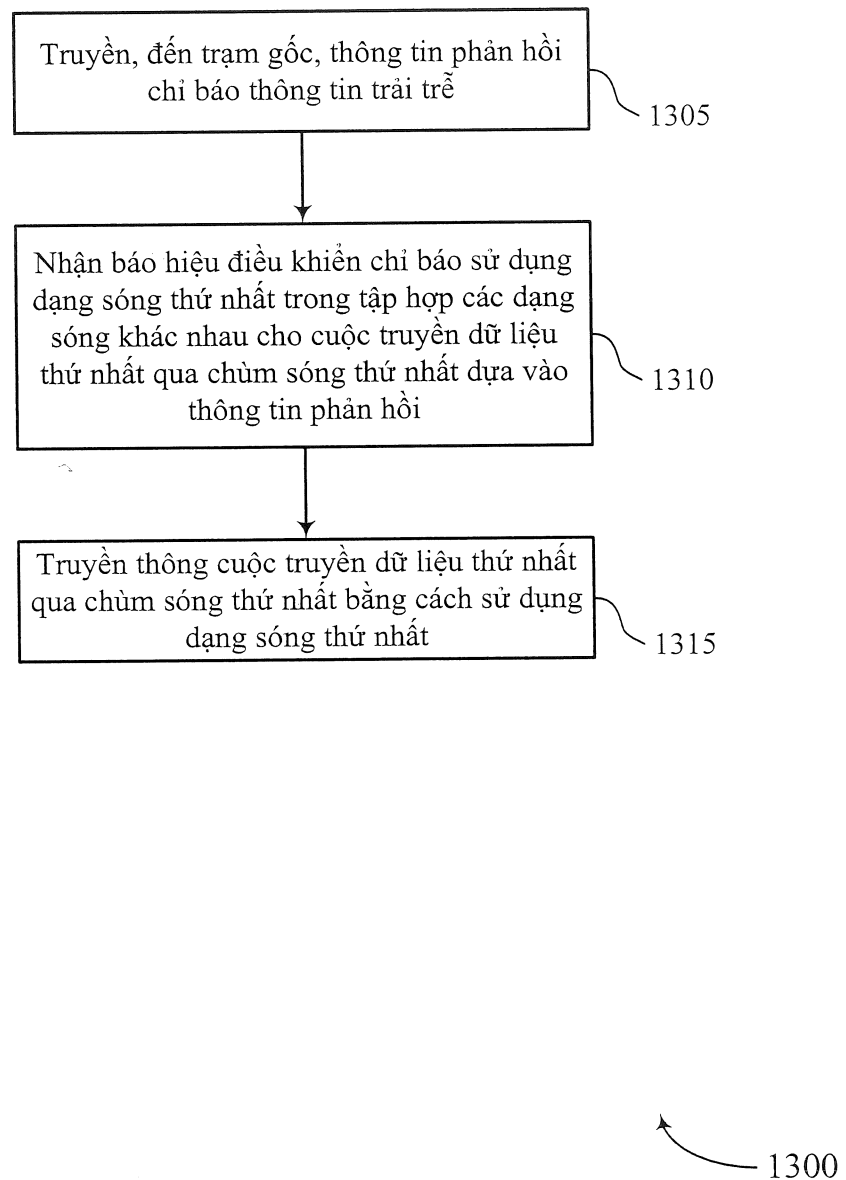


Fig.13

14/16

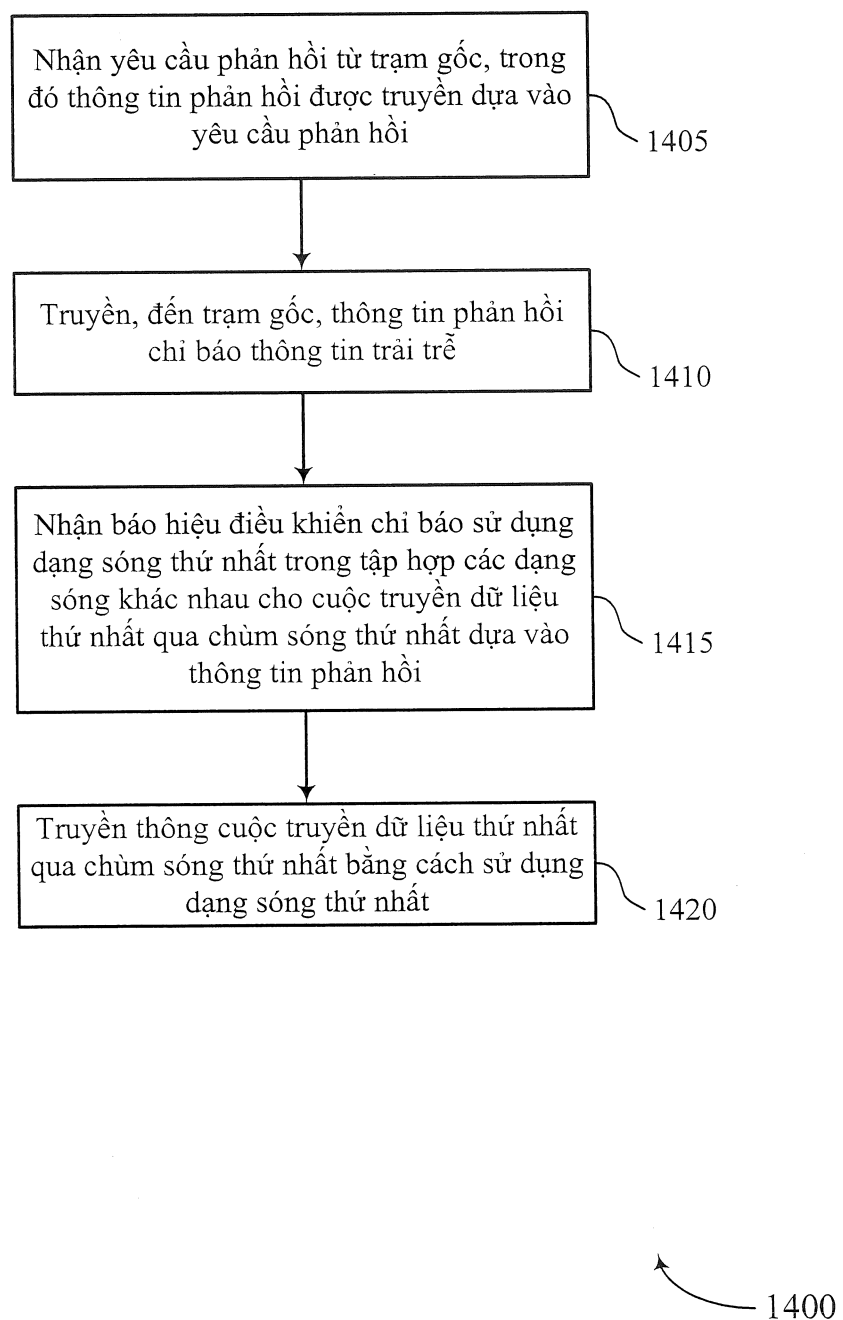


Fig.14

15/16

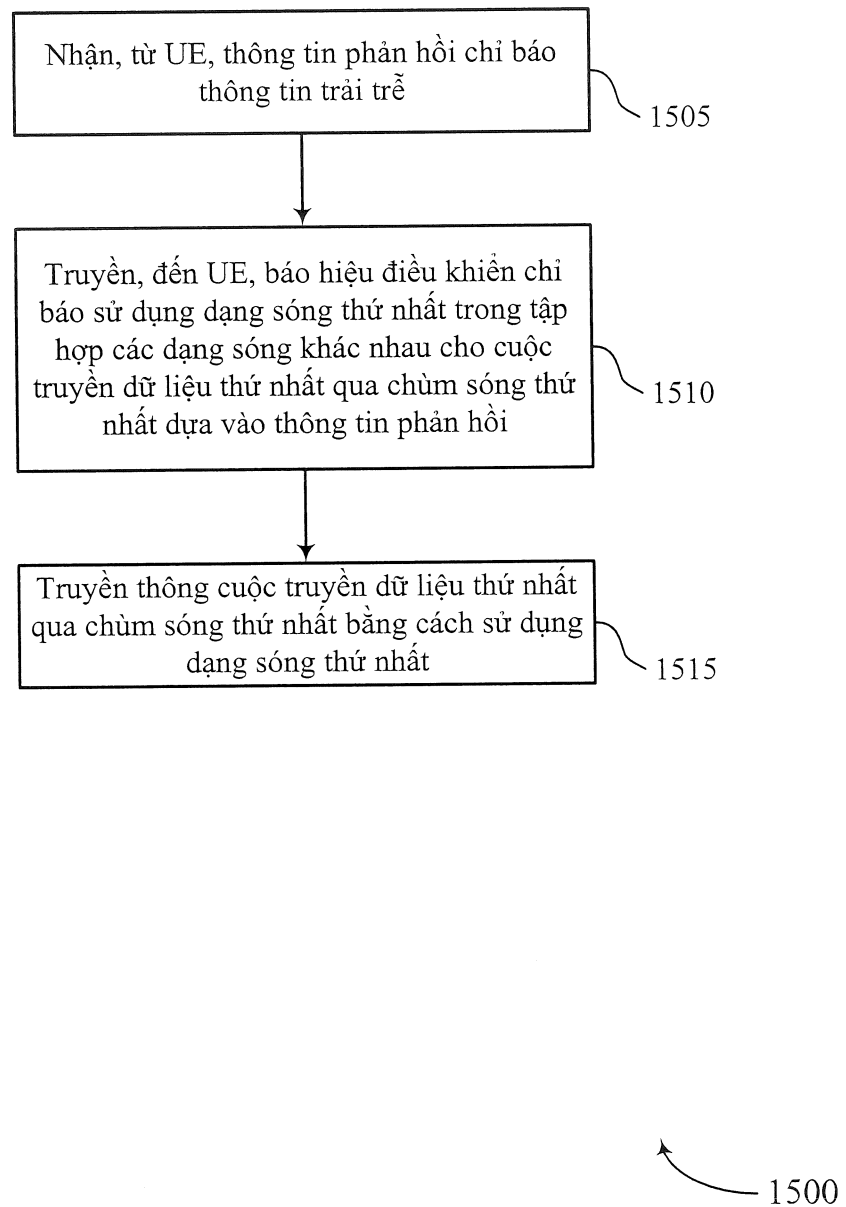


Fig.15

16/16

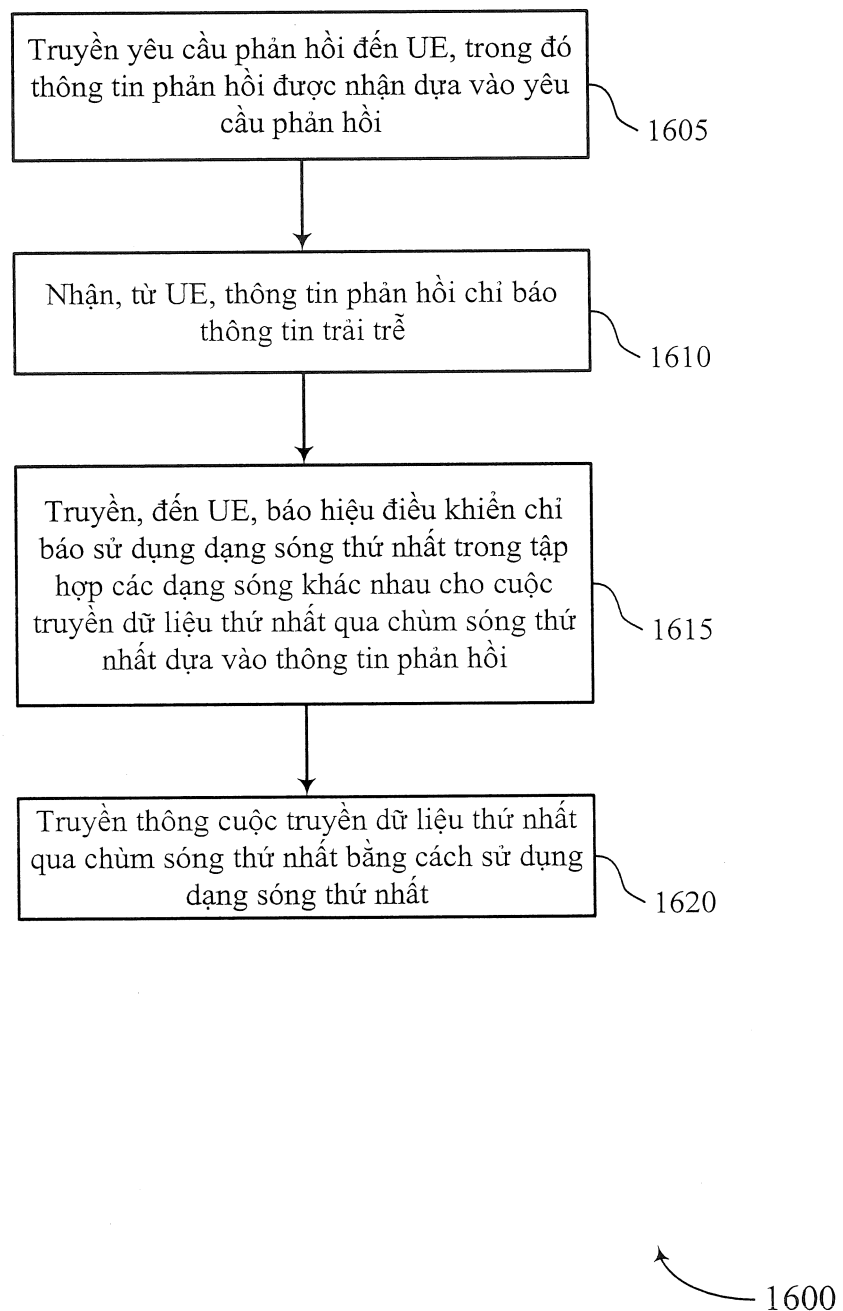


Fig.16