



(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)



1-0049868

(51)^{2021.01} H04W 72/12; H04W 72/04; H04L 1/18; (13) B
H04L 5/00

(21) 1-2022-03191 (22) 19/11/2020
(86) PCT/US2020/061224 19/11/2020 (87) WO 2021/108205 03/06/2021
(30) 62/941,631 27/11/2019 US; 16/951,438 18/11/2020 US
(45) 25/08/2025 449 (43) 25/08/2022 413A
(73) QUALCOMM INCORPORATED (US)
ATTN: International IP Administration, 5775 Morehouse Drive, San Diego, CA
92121-1714, United States of America
(72) FAKOORIAN, Seyed Ali Akbar (IR); CHEN, Wanshi (CN); HOSSEINI,
Seyedkianoush (IR).
(74) Công ty TNHH Quốc tế D & N (D&N INTERNATIONAL CO.,LTD.)

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

(21) 1-2022-03191

(57) Sáng chế đề cập đến các phương pháp, hệ thống, máy và thiết bị truyền thông không dây. Các kỹ thuật được mô tả ở đây dùng cho việc lập kênh dùng chung chéo sóng mang thành phần (component carrier - CC). Phương pháp truyền thông không dây có thể bao gồm bước nhận dạng tập hợp các CC được thiết bị người dùng (user equipment - UE) hỗ trợ để truyền thông với trạm gốc. UE có thể nhận bản tin điều khiển đường xuống từ trạm gốc mà lập lịch nhiều lần lặp của khối truyền tải cho UE, trong đó lần lặp thứ nhất trong số nhiều lần lặp được lập lịch trên CC thứ nhất của tập hợp các CC và lần lặp thứ hai trong số nhiều lần lặp được lập lịch trên CC thứ hai của tập hợp các CC. Phương pháp này cũng có thể bao gồm bước truyền hoặc nhận lần lặp thứ nhất qua CC thứ nhất và lần lặp thứ hai qua CC thứ hai.

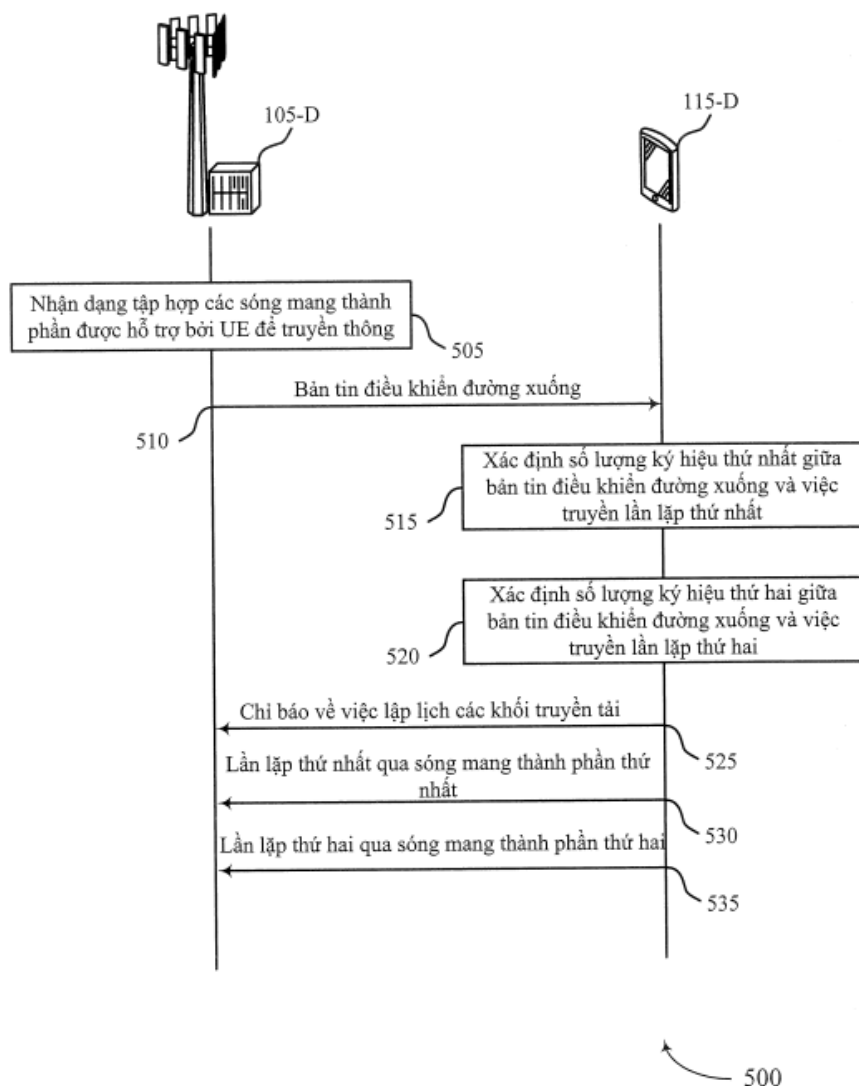


Fig.5

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập chung đến truyền thông không dây và cụ thể hơn là đến việc lập kênh dùng chung chéo sóng mang.

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 có khả năng hỗ trợ truyền thông với nhiều người dùng bằng cách dùng chung tài nguyên hệ thống sẵn có (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 hệ thống thế hệ thứ năm (fifth generation - 5G) mà có thể được gọi là hệ thống vô tuyến mới (New Radio - NR). Các hệ thống này có thể sử dụng các công nghệ như công nghệ đa truy cập phân chia theo mã (code division multiple access - CDMA), đa truy cập phân chia theo thời gian (time division multiple access - TDMA), đa truy cập phân chia theo tần số (frequency division multiple access - FDMA), đa truy cập phân chia theo tần số trực giao (orthogonal frequency division multiple access - OFDMA), hoặc ghép kênh phân chia theo tần số trực giao trải phổ biến đổi Fourier rời rạc (discrete Fourier transform spread orthogonal frequency division multiplexing - DFT-S-OFDM). Hệ thống truyền thông đa truy cập không dây có thể bao gồm một hoặc nhiều trạm gốc hoặc một hoặc nhiều nút truy cập mạng, mỗi trạm hoặc nút hỗ trợ đồng thời việc truyền thông cho nhiều thiết bị truyền thông, các thiết bị này có thể được gọi khác là thiết bị người dùng (user equipment - UE).

Thông tin điều khiển cho UE có thể được dùng để lập lịch các cuộc truyền đường lên hoặc đường xuống giữa UE và trạm gốc. Thông tin điều khiển có thể lập lịch các cuộc truyền qua sóng mang thành phần (component carrier - CC) được tạo cấu hình cho

các cuộc truyền thông đường lên hoặc các cuộc truyền thông đường xuống. Tuy nhiên, thông tin điều khiển như vậy có thể bị hạn chế về tính linh hoạt đối với việc lập lịch qua nhiều CC, việc này có thể dẫn đến công suất bị giảm sút hoặc chi phí (overhead) báo hiệu tăng cao.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các kỹ thuật được mô tả liên quan đến các phương pháp, hệ thống, thiết bị, và máy được cải tiến mà hỗ trợ việc lập kênh dùng chung chéo sóng mang. Nói chung, các kỹ thuật được mô tả đề cập đến việc lập lịch, bằng cách sử dụng một thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information - DCI), nhiều cuộc truyền hoặc lần lặp của khối truyền tải trên các sóng mang thành phần (component carrier - CC) khác nhau. Việc lập lịch của (các) khối truyền tải có thể được chỉ báo tĩnh hoặc động bởi DCI và các tài nguyên thời gian được lập lịch để truyền của (các) khối truyền tải có thể khác nhau giữa các CC. Hơn nữa, việc lập lịch trên nhiều CC có thể dựa vào các yếu tố chẳng hạn như số lượng lần lặp danh định của (các) khối truyền tải, chiều dài danh định của (các) khối truyền tải trên mỗi lần lặp, chỉ báo độ dài và bắt đầu (start and length indicator - SLIV) được kết hợp với (các) khối truyền tải, trong số các yếu tố khác.

Sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông không dây tại thiết bị người dùng (UE). Phương pháp này có thể bao gồm bước nhận dạng tập hợp các CC được hỗ trợ bởi UE để truyền thông với trạm gốc, nhận bản tin điều khiển đường xuống từ trạm gốc, bản tin điều khiển đường xuống lập lịch nhiều lần lặp của khối truyền tải cho UE, trong đó lần lặp thứ nhất trong số nhiều lần lặp được lập lịch trên CC thứ nhất của tập hợp các CC và lần lặp thứ hai trong số nhiều lần lặp được lập lịch trên CC thứ hai của tập hợp các CC, và truyền hoặc nhận lần lặp thứ nhất qua CC thứ nhất và lần lặp thứ hai qua CC thứ hai.

Sáng chế đề xuất máy để truyền thông không dây tại UE. Máy này có thể bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ được ghép nối với bộ xử lý và các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ. Các lệnh này có thể thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho máy nhận dạng tập hợp các CC được hỗ trợ bởi UE để truyền thông với trạm gốc, nhận bản tin điều khiển đường xuống từ trạm gốc, bản tin điều khiển đường xuống lập lịch nhiều lần lặp của khối truyền tải cho UE, trong đó lần lặp thứ nhất trong số nhiều lần lặp được lập lịch trên CC thứ nhất của tập hợp các CC và lần lặp thứ hai trong số nhiều lần lặp được lập lịch trên CC thứ hai

của tập hợp các CC, và truyền hoặc nhận lần lặp thứ nhất qua CC thứ nhất và lần lặp thứ hai qua CC thứ hai.

Sáng chế đề xuất máy khác để truyền thông không dây tại UE. Máy này có thể bao gồm phương tiện để nhận dạng tập hợp các CC được hỗ trợ bởi UE để truyền thông với trạm gốc, nhận bản tin điều khiển đường xuống từ trạm gốc, bản tin điều khiển đường xuống lập lịch nhiều lần lặp của khối truyền tải cho UE, trong đó lần lặp thứ nhất trong số nhiều lần lặp được lập lịch trên CC thứ nhất của tập hợp các CC và lần lặp thứ hai trong số nhiều lần lặp được lập lịch trên CC thứ hai của tập hợp các CC, và truyền hoặc nhận lần lặp thứ nhất qua CC thứ nhất và lần lặp thứ hai qua CC thứ hai.

Sáng chế đề xuất phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ mã để truyền thông không dây tại UE. Mã này có thể bao gồm các lệnh thực thi được bởi bộ xử lý để nhận dạng tập hợp các CC được hỗ trợ bởi UE để truyền thông với trạm gốc, nhận bản tin điều khiển đường xuống từ trạm gốc, bản tin điều khiển đường xuống lập lịch nhiều lần lặp của khối truyền tải cho UE, trong đó lần lặp thứ nhất trong số nhiều lần lặp được lập lịch trên CC thứ nhất của tập hợp các CC và lần lặp thứ hai trong số nhiều lần lặp được lập lịch trên CC thứ hai của tập hợp các CC, và truyền hoặc nhận lần lặp thứ nhất qua CC thứ nhất và lần lặp thứ hai qua CC thứ hai.

Một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể bao gồm thêm các hoạt động, đặc điểm, phương tiện hoặc lệnh để nhận chỉ báo rằng nhiều lần lặp của khối truyền tải có thể được lập lịch qua các CC thứ nhất và thứ hai theo một hoặc cả hai sơ đồ ghép kênh phân chia theo tần số (frequency division multiplexing - FDM) hoặc sơ đồ ghép kênh phân chia theo thời gian (time division multiplexing - TDM).

Trong một số ví về của phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, chỉ báo có thể được nhận qua báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control - RRC), phần tử điều khiển - điều khiển truy cập môi trường (medium access control (MAC) control element - MAC-CE) hoặc DCI.

Một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể bao gồm thêm các hoạt động, đặc điểm, phương tiện hoặc lệnh để nhận chỉ báo về tập con của tập hợp các CC có sẵn cho nhiều lần lặp của khối truyền tải, tập con bao gồm ít nhất CC thứ nhất và CC thứ hai, trong đó chỉ báo có thể

được nhận qua báo hiệu RRC, MAC-CE hoặc DCI.

Trong một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, chỉ báo bao gồm tập hợp các chỉ số sóng mang mà tương ứng với tập con của tập hợp các CC.

Một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể bao gồm thêm các hoạt động, đặc điểm, phương tiện hoặc lệnh để nhận chỉ báo về ít nhất một CC của tập hợp các CC sẽ bị loại bỏ cho nhiều lần lặp của khối truyền tải.

Một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể bao gồm thêm các hoạt động, đặc điểm, phương tiện hoặc lệnh để nhận chỉ báo về CC bắt đầu cho nhiều lần lặp của khối truyền tải.

Một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể bao gồm thêm các hoạt động, đặc điểm, phương tiện hoặc lệnh để truyền phản hồi cho tập con của tập hợp các CC, và nhận chỉ báo về CC bắt đầu cho nhiều lần lặp của khối truyền tải dựa vào phản hồi, trong đó tập con bao gồm CC bắt đầu.

Trong một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, phản hồi chỉ báo phản hồi báo nhận (acknowledgement - ACK)/ACK phủ định (negative ACK - NACK) hoặc tỷ số tín hiệu trên nhiễu và tạp âm (signal to interference plus noise ratio - SINR) cho mỗi CC của tập con.

Một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể bao gồm thêm các hoạt động, đặc điểm, phương tiện hoặc lệnh để nhận, qua báo hiệu RRC, cấu hình khoảng cách sóng mang con tham chiếu cho mỗi sóng mang thành phần trong tập con của tập hợp các CC, và xác định số lượng ký hiệu giữa bản tin điều khiển đường xuống và việc truyền hoặc nhận lần lặp thứ nhất qua CC thứ nhất dựa vào cấu hình khoảng cách sóng mang con tham chiếu.

Trong một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, số lượng ký hiệu có thể được dựa vào chỉ báo định dạng khe tối thiểu hoặc tối đa của tập con, chỉ báo trong bản tin điều khiển đường xuống, khoảng cách sóng mang con của CC thứ nhất, hoặc khoảng cách sóng mang con kết hợp với bản

tin điều khiển đường xuống.

Một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể bao gồm thêm các hoạt động, đặc điểm, phương tiện hoặc lệnh để xác định số lượng ký hiệu thứ nhất giữa bản tin điều khiển đường xuống và việc truyền hoặc nhận lần lặp thứ nhất qua CC thứ nhất dựa vào khoảng cách sóng mang con của CC thứ nhất, và xác định các ký hiệu thứ hai giữa bản tin điều khiển đường xuống và việc truyền hoặc nhận lần lặp thứ hai qua CC thứ hai dựa vào khoảng cách sóng mang con của CC thứ hai.

Một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể bao gồm thêm các hoạt động, đặc điểm, phương tiện hoặc lệnh để nhận, qua báo hiệu RRC, cấu hình khoảng cách sóng mang con tham chiếu cho mỗi sóng mang thành phần trong tập con của tập hợp các CC, và xác định khe để truyền hoặc nhận lần lặp thứ nhất qua CC thứ nhất dựa vào cấu hình khoảng cách sóng mang con tham chiếu.

Một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể bao gồm thêm các hoạt động, đặc điểm, phương tiện hoặc lệnh để xác định khe thứ nhất để truyền hoặc nhận lần lặp thứ nhất qua CC thứ nhất dựa vào khoảng cách sóng mang con của CC thứ nhất, và xác định khe thứ hai để truyền hoặc nhận lần lặp thứ hai qua CC thứ hai dựa vào khoảng cách sóng mang con của CC thứ hai.

Một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể bao gồm thêm các hoạt động, đặc điểm, phương tiện hoặc lệnh để nhận, qua báo hiệu RRC, cấu hình khoảng cách sóng mang con tham chiếu cho mỗi sóng mang thành phần trong tập con của tập hợp các CC, và xác định ký hiệu bắt đầu và độ dài theo thời gian để truyền hoặc nhận lần lặp thứ nhất qua CC thứ nhất dựa vào cấu hình khoảng cách sóng mang con tham chiếu, trong đó ký hiệu bắt đầu và độ dài theo thời gian có thể là giống nhau đối với CC thứ nhất và CC thứ hai.

Một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể bao gồm thêm các hoạt động, đặc điểm, phương tiện hoặc lệnh để xác định số lượng ký hiệu để truyền hoặc nhận lần lặp thứ nhất qua CC thứ nhất, trong đó số lượng ký hiệu có thể là giống nhau đối với CC thứ nhất và CC thứ hai.

Một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy

tính được mô tả ở đây có thể bao gồm thêm các hoạt động, đặc điểm, phương tiện hoặc lệnh để xác định kích thước khối truyền tải để truyền hoặc nhận lần lặp thứ nhất qua CC thứ nhất dựa vào độ dài danh định theo thời gian và tập hợp danh định của các phần tử tài nguyên được chỉ báo bởi bản tin điều khiển đường xuống, trong đó kích thước khối truyền tải có thể là giống nhau đối với CC thứ nhất và CC thứ hai.

Một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể bao gồm thêm các hoạt động, đặc điểm, phương tiện hoặc lệnh để xác định kích thước khối truyền tải để truyền hoặc nhận lần lặp thứ nhất qua CC thứ nhất dựa vào tập hợp danh định của các phần tử tài nguyên cho CC thứ nhất và CC thứ hai.

Sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông không dây tại trạm gốc. Phương pháp này có thể bao gồm bước nhận dạng tập hợp các CC được hỗ trợ bởi UE để truyền thông với trạm gốc, truyền bản tin điều khiển đường xuống cho UE, bản tin điều khiển đường xuống lập lịch nhiều lần lặp của khối truyền tải cho UE, trong đó lần lặp thứ nhất trong số nhiều lần lặp được lập lịch trên CC thứ nhất của tập hợp các CC và lần lặp thứ hai trong số nhiều lần lặp được lập lịch trên CC thứ hai của tập hợp các CC, và truyền hoặc nhận lần lặp thứ nhất qua CC thứ nhất và lần lặp thứ hai qua CC thứ hai.

Sáng chế đề cập đến máy để truyền thông không dây tại trạm gốc. Máy này có thể bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ được ghép nối với bộ xử lý và các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ. Các lệnh này có thể thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho máy nhận dạng tập hợp các CC được hỗ trợ bởi UE để truyền thông với trạm gốc, truyền bản tin điều khiển đường xuống cho UE, bản tin điều khiển đường xuống lập lịch nhiều lần lặp của khối truyền tải cho UE, trong đó lần lặp thứ nhất trong số nhiều lần lặp được lập lịch trên CC thứ nhất của tập hợp các CC và lần lặp thứ hai trong số nhiều lần lặp được lập lịch trên CC thứ hai của tập hợp các CC, và truyền hoặc nhận lần lặp thứ nhất qua CC thứ nhất và lần lặp thứ hai qua CC thứ hai.

Sáng chế đề xuất máy khác để truyền thông không dây tại trạm gốc. Máy này có thể bao gồm phương tiện nhận dạng tập hợp các CC được hỗ trợ bởi UE để truyền thông với trạm gốc, truyền bản tin điều khiển đường xuống cho UE, bản tin điều khiển đường xuống lập lịch nhiều lần lặp của khối truyền tải cho UE, trong đó lần lặp thứ nhất trong số nhiều lần lặp được lập lịch trên CC thứ nhất của tập hợp các CC và lần lặp thứ hai

trong số nhiều lần lặp được lập lịch trên CC thứ hai của tập hợp các CC, và truyền hoặc nhận lần lặp thứ nhất qua CC thứ nhất và lần lặp thứ hai qua CC thứ hai.

Sáng chế đề xuất phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ mã để truyền thông không dây tại trạm gốc. Mã này có thể bao gồm các lệnh thực thi được bởi bộ xử lý để nhận dạng tập hợp các CC được hỗ trợ bởi UE để truyền thông với trạm gốc, truyền bản tin điều khiển đường xuống cho UE, bản tin điều khiển đường xuống lập lịch nhiều lần lặp của khối truyền tải cho UE, trong đó lần lặp thứ nhất trong số nhiều lần lặp được lập lịch trên CC thứ nhất của tập hợp các CC và lần lặp thứ hai trong số nhiều lần lặp được lập lịch trên CC thứ hai của tập hợp các CC, và truyền hoặc nhận lần lặp thứ nhất qua CC thứ nhất và lần lặp thứ hai qua CC thứ hai.

Một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể bao gồm thêm các hoạt động, đặc điểm, phương tiện hoặc lệnh để truyền chỉ báo rằng nhiều lần lặp của khối truyền tải có thể được lập lịch qua các CC thứ nhất và thứ hai theo một hoặc cả hai trong số sơ đồ FDM hoặc sơ đồ TDM.

Trong một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, chỉ báo có thể được truyền qua báo hiệu RRC, MAC-CE hoặc DCI.

Một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể bao gồm thêm các hoạt động, đặc điểm, phương tiện hoặc lệnh để truyền chỉ báo về tập con của tập hợp các CC có sẵn cho nhiều lần lặp của khối truyền tải, tập con bao gồm ít nhất CC thứ nhất và CC thứ hai, trong đó chỉ báo có thể được truyền qua báo hiệu RRC, MAC-CE hoặc DCI.

Trong một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, chỉ báo bao gồm tập hợp các chỉ số sóng mang tương ứng với tập con của tập hợp các CC.

Một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể bao gồm thêm các hoạt động, đặc điểm, phương tiện hoặc lệnh để truyền chỉ báo về ít nhất một CC của tập hợp các CC sẽ bị loại bỏ cho nhiều lần lặp của khối truyền tải.

Một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy

tính được mô tả ở đây có thể bao gồm thêm các hoạt động, đặc điểm, phương tiện hoặc lệnh để truyền chỉ báo về CC bắt đầu cho nhiều lần lặp của khối truyền tải.

Một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể bao gồm thêm các hoạt động, đặc điểm, phương tiện hoặc lệnh để nhận, từ UE, phản hồi cho tập con của tập hợp các CC, và truyền chỉ báo về CC bắt đầu cho nhiều lần lặp của khối truyền tải dựa vào phản hồi, trong đó tập con bao gồm CC bắt đầu.

Trong một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, phản hồi chỉ báo phản hồi ACK/NACK hoặc SINR cho mỗi CC của tập con.

Một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể bao gồm thêm các hoạt động, đặc điểm, phương tiện hoặc lệnh để truyền, qua báo hiệu RRC, cấu hình khoảng cách sóng mang con tham chiếu cho mỗi sóng mang thành phần trong tập con của tập hợp các CC, lập lịch việc truyền hoặc nhận lần lặp thứ nhất qua CC thứ nhất dựa vào cấu hình khoảng cách sóng mang con tham chiếu, và lập lịch việc truyền hoặc nhận lần lặp thứ hai qua CC thứ hai dựa vào cấu hình khoảng cách sóng mang con tham chiếu.

Một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể bao gồm thêm các hoạt động, đặc điểm, phương tiện hoặc lệnh để lập lịch việc truyền hoặc nhận lần lặp thứ nhất qua CC thứ nhất dựa vào cấu hình khoảng cách sóng mang con thứ nhất kết hợp với CC thứ nhất, và lập lịch việc truyền hoặc nhận lần lặp thứ hai qua CC thứ hai dựa vào cấu hình khoảng cách sóng mang con thứ hai kết hợp với CC thứ hai.

Một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể bao gồm thêm các hoạt động, đặc điểm, phương tiện hoặc lệnh để lập lịch việc truyền hoặc nhận lần lặp thứ nhất qua CC thứ nhất dựa vào cấu hình khoảng cách sóng mang con kết hợp với bản tin điều khiển đường xuống.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các Fig.1 đến Fig.4 minh họa ví dụ về các hệ thống truyền thông không dây hỗ trợ việc lập kênh dùng chung chéo sóng mang theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.5 minh họa một ví dụ của luồng quy trình hỗ trợ việc lập kênh dùng chung chéo sóng mang theo các khía cạnh của sáng chế.

Các Fig.6 và Fig.7 là các sơ đồ khối thể hiện các thiết bị hỗ trợ việc lập kênh dùng chung chéo sóng mang theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.8 là sơ đồ khối thể hiện bộ quản lý truyền thông hỗ trợ việc lập kênh dùng chung chéo sóng mang theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.9 là sơ đồ thể hiện hệ thống bao gồm thiết bị hỗ trợ việc lập kênh dùng chung chéo sóng mang theo các khía cạnh của sáng chế.

Các Fig.10 và Fig.11 là các sơ đồ khối thể hiện các thiết bị hỗ trợ việc lập kênh dùng chung chéo sóng mang theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.12 là sơ đồ khối thể hiện bộ quản lý truyền thông hỗ trợ việc lập kênh dùng chung chéo sóng mang theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.13 là sơ đồ thể hiện hệ thống bao gồm thiết bị hỗ trợ việc lập kênh dùng chung chéo sóng mang theo các khía cạnh của sáng chế.

Các Fig.14 đến Fig.20 là các lưu đồ minh họa phương pháp hỗ trợ việc lập kênh dùng chung chéo sóng mang theo các khía cạnh của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information - DCI) có thể được dùng bởi trạm gốc để lập lịch một hoặc nhiều khối truyền tải cho thiết bị người dùng (UE) như là một phần của cuộc truyền dữ liệu đường lên hoặc đường xuống, mà có thể được truyền qua kênh dữ liệu đường lên (ví dụ, kênh dùng chung đường lên vật lý (physical uplink shared channel - PUSCH)) hoặc kênh dữ liệu đường xuống (ví dụ, kênh dùng chung đường xuống vật lý (physical downlink shared channel - PDSCH)) được lập lịch bởi DCI. Ngoài ra, đường lên hoặc đường xuống có thể được lập lịch bởi DCI trên nhiều hơn một sóng mang thành phần (CC). Ví dụ, trạm gốc có thể lập lịch nhiều cuộc truyền hoặc lần lặp của khối truyền tải bằng cách sử dụng lần lặp kênh dùng chung chéo CC sao cho DCI được truyền qua CC thứ nhất và lập lịch các cuộc truyền qua nhiều CC khác khác với CC thứ nhất.

Các kỹ thuật được mô tả ở đây để lập kênh dùng chung chéo CC bằng cách sử dụng một DCI duy nhất. Các kỹ thuật có thể hỗ trợ lập lịch một hoặc nhiều khối truyền

tải trên nhiều CC cho các cuộc truyền thông đường lên hoặc các cuộc truyền thông đường xuống. Nhiều cuộc truyền hoặc lần lặp của một hoặc nhiều khối truyền tải trên nhiều CC có thể được lập lịch bằng cách sử dụng một DCI duy nhất. Ngoài ra, việc lập lịch các khối truyền tải có thể được chỉ báo tĩnh hoặc động bởi DCI dựa vào các yếu tố liên quan đến các CC, các khối truyền tải, UE, hoặc trạm gốc, trong số các yếu tố khác.

Các khía cạnh của sáng chế được mô tả ban đầu trong ngữ cảnh của các hệ thống truyền thông không dây. Các khía cạnh của sáng chế được mô tả dựa vào luồng quy trình. Các khía cạnh của sáng chế được minh họa thêm bằng cách và được mô tả dựa vào sơ đồ máy, sơ đồ hệ thống và lưu đồ liên quan đến thông tin điều khiển đường xuống để lập lịch cho một hoặc nhiều khối truyền tải.

Fig.1 minh họa một ví dụ của hệ thống truyền thông không dây 100 hỗ trợ việc lập kênh dùng chung chéo sóng mang theo các khía cạnh của sáng chế. Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể bao gồm một hoặc nhiều trạm gốc 105, một hoặc nhiều UE 115 và mạng lõi 130. Trong một số ví dụ, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể là mạng tiến hóa dài hạn (Long Term Evolution - LTE), mạng LTE tiên tiến (LTE-Advanced - LTE-A), mạng LTE-A Pro hoặc mạng vô tuyến mới (New Radio - NR). Theo một số ví dụ, 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, truyền thông với các thiết bị chi phí thấp và độ phức tạp thấp, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng.

Các trạm gốc 105 có thể phân tán trong khắp vùng địa lý để tạo thành hệ thống truyền thông không dây 100 và có thể là các thiết bị có các dạng khác nhau hoặc có các khả năng khác nhau. Các trạm gốc 105 và các UE 115 có thể truyền thông không dây qua một hoặc nhiều liên kết truyền thông 125. Mỗi trạm gốc 105 có thể cung cấp vùng phủ sóng 110 trong đó các UE 115 và trạm gốc 105 có thể thiết lập một hoặc nhiều liên kết truyền thông 125. Vùng phủ sóng 110 có thể là một ví dụ của vùng địa lý trong đó trạm gốc 105 và UE 115 có thể hỗ trợ truyền thông các tín hiệu theo một hoặc nhiều công nghệ truy cập vô tuyến.

Các UE 115 có thể được phân tán khắp vùng phủ sóng 110 của hệ thống truyền thông không dây 100 và mỗi UE 115 có thể cố định, hoặc di động, hoặc cả hai tại các thời điểm khác nhau. Các UE 115 có thể là các thiết bị có các dạng khác nhau hoặc có

các khả năng khác nhau. Một số UE 115 làm ví dụ được minh họa trên Fig.1. Các UE 115 được mô tả ở đây có thể có khả năng truyền thông với các loại thiết bị khác nhau, như các UE 115 khác, các trạm gốc 105, hoặc thiết bị mạng (ví dụ, các nút mạng lõi, các thiết bị chuyển tiếp, các nút backhaul và truy cập tích hợp (integrated access and backhaul - IAB), hoặc thiết bị mạng khác), như thể hiện trên Fig. 1.

Các trạm gốc 105 có thể truyền thông với mạng lõi 130, hoặc với nhau, hoặc cả hai. Ví dụ, các trạm gốc 105 có thể giao tiếp với mạng lõi 130 qua một hoặc nhiều liên kết backhaul 120 (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 120 (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), hoặc cả hai. Theo một số ví dụ, liên kết backhaul 120 có thể là hoặc bao gồm một hoặc nhiều liên kết không dây.

Một hoặc nhiều trạm gốc 105 được mô tả ở đây có thể bao gồm hoặc có thể được người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này gọi là trạm thu phát gốc, trạm gốc vô tuyến, điểm truy cập, bộ thu phát vô tuyến, nút B (NodeB - NB), nút B cải tiến (eNodeB - eNB), nút B thế hệ tiếp theo hoặc nút B giga (một trong các nút này có thể được gọi là gNB), nút B trong nhà (Home NodeB), nút B cải tiến trong nhà (Home eNodeB) hoặc một thuật ngữ khác thích hợp.

UE 115 có thể bao gồm hoặc có thể được gọi là thiết bị di động, thiết bị không dây, thiết bị từ xa, thiết bị cầm tay, hoặc thiết bị thuê bao, hoặc một thuật ngữ phù hợp khác nào đó, trong đó “thiết bị” có thể cũng được gọi là đơn vị, trạm, thiết bị đầu cuối, hoặc máy khách, trong số các ví dụ khác. UE 115 cũng có thể bao gồm hoặc có thể được gọi là thiết bị điện tử cá nhân như điện thoại di động, thiết bị số hỗ trợ 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 bao gồm hoặc được gọi là trạm vòng lặp cục bộ không dây (wireless local loop - WLL), thiết bị internet vạn vật kết nối (Internet of Things - IoT), thiết bị internet mọi vật kết nối (Internet of Everything - IoE), hoặc thiết bị truyền thông kiểu máy (machine type communication - MTC), trong số các ví dụ khác, mà có thể được thực hiện ở các vật thể khác nhau như các thiết bị, hoặc các phương tiện, các dụng cụ đo, trong số các ví dụ khác.

Các UE 115 được mô tả ở đây có thể có khả năng truyền thông với các loại thiết

bị khác nhau, như các UE 115 khác mà đôi khi có thể hoạt động như trạm chuyển tiếp cũng như các trạm gốc 105 và thiết bị mạng bao gồm các eNB hoặc gNB macro, eNB hoặc gNB ô nhỏ, hoặc trạm gốc chuyển tiếp, trong số các ví dụ khác, như thể hiện trên Fig.1.

Các UE 115 và các trạm gốc 105 có thể truyền thông không dây với nhau qua một hoặc nhiều liên kết truyền thông 125 trên một hoặc nhiều sóng mang. Thuật ngữ “sóng mang” có thể đề cập đến tập hợp tài nguyên phổ tần số vô tuyến có cấu trúc lớp vật lý xác định để hỗ trợ các liên kết truyền thông 125. Ví dụ, sóng mang được sử dụng cho liên kết truyền thông 125 có thể bao gồm một phần của băng phổ tần số vô tuyến (ví dụ, phần băng thông (bandwidth part - BWP)) được vận hành theo một hoặc nhiều kênh lớp vật lý cho công nghệ truy cập vô tuyến nhất định (ví dụ, LTE, LTE-A, LTE-A Pro, NR). Mỗi kênh lớp vật lý có thể mang tín hiệu thu được (ví dụ, tín hiệu đồng bộ hóa, thông tin hệ thống), tín hiệu điều khiển điều phối hoạt động cho sóng mang, dữ liệu người dùng, hoặc tín hiệu khác. Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể hỗ trợ truyền thông với UE 115 bằng cách sử dụng kỹ thuật cộng gộp sóng mang hoặc hoạt động đa sóng mang. UE 115 có thể được tạo cấu hình với nhiều CC đường xuống và một hoặc nhiều CC đường lên theo cấu hình cộng gộp sóng mang. Kỹ thuật cộng gộp sóng mang có thể được dùng với cả sóng mang thành phần song công phân chia theo tần số (frequency division duplexing - FDD) và song công phân chia theo thời gian (time division duplexing - TDD).

Theo một số ví dụ, (ví dụ trong cấu hình cộng gộp sóng mang), sóng mang có thể cũng có sự truyền tín hiệu thu nhận hoặc truyền tín hiệu điều khiển mà điều phối các hoạt động cho các sóng mang khác. Sóng mang có thể được kết hợp với kênh tần số (ví dụ số kênh tần số vô tuyến tuyệt đối truy cập vô tuyến mặt đất của hệ thống viễn thông di động toàn cầu cải tiến (E-UTRA absolute radio frequency channel number - EARFCN)), và có thể được định vị theo kênh raster để phát hiện bởi các UE 115. Sóng mang có thể được vận hành ở chế độ độc lập trong đó việc thu nhận và kết nối ban đầu có thể được thực hiện bởi các UE 115 qua sóng mang, hoặc sóng mang có thể được vận hành ở chế độ không độc lập trong đó kết nối được neo nhờ sử dụng sóng mang khác (ví dụ, của công nghệ truy cập vô tuyến giống hoặc khác nhau).

Các liên kết truyền thông 125 thể hiện trong hệ thống truyền thông không dây 100

có thể bao gồm các cuộc truyền đường lên từ UE 115 đến trạm gốc 105, hoặc các cuộc truyền đường xuống từ trạm gốc 105 đến UE 115. Các sóng mang có thể mang các cuộc truyền thông đường xuống hoặc đường lên (ví dụ, ở chế độ FDD), hoặc có thể được tạo cấu hình để mang các cuộc truyền thông đường xuống và đường lên (ví dụ, ở chế độ TDD).

Sóng mang có thể được kết hợp với băng thông cụ thể của phổ tần số vô tuyến, và trong một số ví dụ băng thông sóng mang có thể được gọi là “băng thông hệ thống” của sóng mang hoặc hệ thống truyền thông không dây 100. Ví dụ, băng thông sóng mang có thể là một trong các băng thông xác định 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 megahertz (MHz)). Các thiết bị của hệ thống truyền thông không dây 100 (ví dụ, trạm gốc 105 hoặc UE 115 hoặc cả hai) có thể có cấu hình phần cứng hỗ trợ các cuộc truyền thông qua băng thông sóng mang cụ thể, hoặc có thể tạo cấu hình được để hỗ trợ các cuộc truyền thông qua một trong tập hợp băng thông sóng mang. Trong một số ví dụ, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể bao gồm các trạm gốc 105 hoặc các UE 115 mà hỗ trợ các cuộc truyền thông đồng thời qua các sóng mang liên kết với nhiều băng thông sóng mang. Trong một số ví dụ, mỗi UE 115 được phục vụ có thể được tạo cấu hình để hoạt động trên các phần (ví dụ, băng con, BWP) hoặc toàn bộ băng thông sóng mang.

Dạng sóng tín hiệu được truyền qua sóng mang có thể được tạo thành từ nhiều sóng mang con (ví dụ, sử dụng các kỹ thuật điều chế nhiều sóng mang (multi-carrier modulation - MCM) như ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (orthogonal frequency division multiplexing - OFDM) hoặc OFDM trải phổ biến đổi Fourier rời rạc (discrete Fourier transform-spread-OFDM - DFT-S-OFDM). Trong hệ thống sử dụng các kỹ thuật MCM, phần tử tài nguyên có thể bao gồm một chu kỳ ký hiệu (ví dụ, thời khoảng của một ký hiệu điều chế) và một sóng mang con, trong đó chu kỳ ký hiệu và khoảng cách sóng mang con có quan hệ nghịch với nhau. Số lượng bit được mỗi phần tử tài nguyên mang có thể phụ thuộc vào sơ đồ điều chế (ví dụ, bậc của sơ đồ điều chế, tốc độ mã hóa của sơ đồ điều chế, hoặc cả hai). Do đó, số phần tử tài nguyên mà UE 115 thu được càng nhiều và bậc của sơ đồ điều chế càng cao, thì tốc độ dữ liệu cho UE 115 có thể càng cao. Tài nguyên truyền thông không dây có thể đề cập đến sự kết hợp của tài nguyên phổ tần số vô tuyến, tài nguyên thời gian, và tài nguyên không gian (như các lớp không gian hoặc chùm), và việc sử dụng nhiều lớp không gian có thể làm tăng thêm tốc

độ dữ liệu hoặc tính toàn vẹn của dữ liệu để truyền thông với UE 115.

Một hoặc nhiều số học cho một sóng mang có thể được hỗ trợ, trong đó một số học có thể bao gồm khoảng cách sóng mang (Δf) và tiến tố vòng. Sóng mang có thể được chia thành một hoặc nhiều BWP có các số học giống hoặc khác nhau. Trong một số ví dụ, UE 115 có thể được tạo cấu hình với nhiều BWP. Trong một số ví dụ, một BWP duy nhất cho một sóng mang có thể hoạt động tại một thời điểm nhất định và các cuộc truyền thông cho UE 115 có thể bị hạn chế ở một hoặc nhiều BWP hoạt động.

Khoảng thời gian cho các trạm gốc 105 hoặc các UE 115 có thể được biểu diễn bằng bội số của đơn vị thời gian cơ bản mà có thể, ví dụ, để chỉ chu kỳ lấy mẫu $T_s = 1/(\Delta f_{max} \cdot N_f)$ giây, trong đó Δf_{max} có thể biểu thị khoảng cách sóng mang con được hỗ trợ tối đa và N_f có thể biểu diễn kích thước biến đổi Fourier rời rạc (discrete Fourier transform - DFT) được hỗ trợ tối đa. Khoảng thời gian của tài nguyên truyền thông có thể được tổ chức theo các khung vô tuyến mỗi khung có thời khoảng xác định (như 10 mili giây (millisecond - ms)). Mỗi khung vô tuyến có thể được nhận dạng bởi số khung hệ thống (system frame number - SFN) (ví dụ, nằm trong khoảng từ 0 đến 1023).

Mỗi khung có thể bao gồm nhiều khung con hoặc khe được đánh số liên tục và mỗi khung con hoặc khe có thể có cùng thời khoảng. Theo một số ví dụ, khung có thể được chia (ví dụ, trong miền thời gian) thành các khung con, và mỗi khung con có thể được chia tiếp thành một số khe. Theo cách khác, mỗi khung có thể bao gồm số lượng khe thay đổi, và số lượng khe có thể phụ thuộc vào khoảng cách sóng mang con. Mỗi khe có thể bao gồm một số chu kỳ ký hiệu (ví dụ, tùy thuộc vào độ dài của tiến tố vòng được thêm vào trước mỗi chu kỳ ký hiệu). Trong một số hệ thống truyền thông không dây 100, khe có thể được chia tiếp thành nhiều khe nhỏ chứa một hoặc nhiều ký hiệu. Ngoài trừ tiến tố vòng, mỗi chu kỳ ký hiệu có thể chứa một hoặc nhiều (ví dụ, N_f) chu kỳ lấy mẫu. Thời khoảng của chu kỳ ký hiệu có thể phụ thuộc vào khoảng cách sóng mang con hoặc băng tần số hoạt động.

Khung con, khe, khe nhỏ, hoặc ký hiệu có thể là đơn vị lập lịch nhỏ nhất (ví dụ, trong miền thời gian) của hệ thống truyền thông không dây 100 và có thể được gọi là khoảng thời gian truyền (transmission time interval - TTI). Trong một số ví dụ, thời khoảng TTI (ví dụ, số lượng chu kỳ ký hiệu trong TTI) có thể thay đổi. Ngoài ra hoặc theo cách khác, đơn vị lập lịch nhỏ nhất của hệ thống truyền thông không dây 100 có thể

được chọn động (ví dụ, trong các cụm TTI rút gọn (shortened TTI - sTTI)).

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 một hoặc nhiều 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. Vùng điều khiển (ví dụ, tập hợp tài nguyên điều khiển (control resource set - CORESET)) cho kênh điều khiển vật lý có thể được xác định bằng một số chu kỳ ký hiệu và có thể mở rộng trên băng thông hệ thống hoặc tập con của băng thông hệ thống của sóng mang. Một hoặc nhiều vùng điều khiển (ví dụ, CORESET) có thể được tạo cấu hình cho tập hợp các UE 115. Ví dụ, một hoặc nhiều UE 115 có thể giám sát hoặc tìm kiếm các vùng điều khiển về thông tin điều khiển theo một hoặc nhiều tập hợp không gian tìm kiếm, và mỗi tập hợp không gian tìm kiếm có thể bao gồm một hoặc nhiều ứng viên kênh điều khiển trong một hoặc nhiều mức cộng gộp được sắp xếp theo cách xếp tầng. Mức cộng gộp cho ứng viên kênh điều khiển có thể chỉ số lượng tài nguyên kênh điều khiển (ví dụ, phần tử kênh điều khiển (control channel element - CCE)) kết hợp với thông tin được mã hóa cho định dạng thông tin điều khiển có kích thước tải tin cho trước. Tập hợp không gian tìm kiếm có thể bao gồm tập hợp không gian tìm kiếm chung được tạo cấu hình để gửi thông tin điều khiển cho nhiều UE 115 và tập hợp không gian tìm kiếm dành riêng cho UE để gửi thông tin điều khiển cho UE 115 cụ thể.

Mỗi trạm gốc 105 có thể cung cấp sự phủ sóng truyền thông qua một hoặc nhiều ô, ví dụ ô macro, ô nhỏ, điểm truy cập, hoặc các loại ô khác, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng. Thuật ngữ “ô” có thể chỉ thực thể truyền thông logic dùng để truyền thông với trạm gốc 105 (ví dụ qua sóng mang) và có thể được kết hợp với mã định danh để phân biệt các ô lân cận (ví dụ mã định danh ô vật lý (physical cell identifier - PCID), mã định danh ô ảo (virtual cell identifier - VCID), hoặc mã định danh khác). Trong một số ví dụ, ô có thể cũng chỉ một vùng phủ sóng địa lý 110 hoặc một phần của vùng phủ sóng địa lý 110 (ví dụ sector) mà thực thể truyền thông logic hoạt động trên đó. Các ô như vậy có thể nằm trong phạm vi từ các khu vực nhỏ hơn (ví dụ cấu trúc, tập hợp con của cấu trúc) đến các khu vực rộng lớn hơn tùy thuộc vào các yếu tố khác nhau như các khả năng của trạm gốc 105. Ví dụ, ô có thể là hoặc bao gồm tòa nhà, tập con của tòa nhà, hoặc các không gian bên ngoài ở giữa hoặc chồng lấn với các vùng phủ sóng địa lý 110, trong số các ví

dụ khác.

Ô macro thường phủ sóng vùng địa lý tương đối lớn (ví dụ có bán kính vài kilomet) và có thể cho phép sự truy cập không giới hạn bởi các UE 115 có đăng ký dịch vụ với nhà cung cấp mạng hỗ trợ ô macro. Ô nhỏ có thể được kết hợp với trạm gốc có công suất thấp hơn 105 so với ô macro, và ô nhỏ có thể hoạt động ở băng tần số giống hoặc khác (ví dụ, được cấp phép, được miễn cấp phép) với các ô macro. Các ô nhỏ có thể cấp quyền truy cập không giới hạn cho các UE 115 có đăng ký thuê bao dịch vụ với nhà cung cấp mạng hoặc có thể cấp quyền truy cập giới hạn cho các UE 115 có liên kết với ô nhỏ (ví dụ, các UE 115 trong nhóm thuê bao kín (closed subscriber group - CSG), các UE 115 liên quan tới các người dùng trong cùng gia đình hoặc nơi công sở). Trạm gốc 105 có thể hỗ trợ một hoặc nhiều ô và có thể cũng hỗ trợ các cuộc truyền thông trên một hoặc nhiều ô nhờ sử dụng một hoặc nhiều sóng mang thành phần.

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, MTC, IoT băng hẹp (NB-IoT), băng rộng di động nâng cao (enhanced mobile broadband - eMBB)) mà có thể cấp quyền truy cập cho các loại thiết bị khác nhau.

Trong một số ví dụ, trạm gốc 105 có thể di động và do đó cung cấp vùng phủ sóng truyền thông cho vùng phủ sóng địa lý 110 di động. Theo một số ví dụ, các vùng phủ sóng địa lý 110 khác nhau kết hợp với các công nghệ khác nhau có thể chồng nhau, nhưng các vùng phủ sóng địa lý 110 khác nhau có thể được cùng một trạm gốc 105 hỗ trợ. Theo các ví dụ khác, các vùng phủ sóng địa lý chồng nhau 110 kết hợp với các công nghệ khác nhau có thể được hỗ trợ bởi các trạm gốc 105 khác nhau. Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể bao gồm, ví dụ, mạng không đồng nhất, trong đó các loại trạm gốc 105 khác nhau cung cấp vùng phủ sóng cho các vùng phủ sóng địa lý 110 khác nhau bằng cách sử dụng các công nghệ truy cập vô tuyến giống nhau hoặc khác nhau.

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

ở đây có thể được dùng cho cả các hoạt động đồng bộ hoặc không đồng bộ.

Một số UE 115, như các thiết bị MTC hoặc IoT, có thể là các thiết bị giá thành thấp hoặc ít phức tạp, và có thể cung cấp truyền thông tự động hóa giữa các máy (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 mà tích hợp các bộ cảm biến hoặc dụng cụ đo để đo hoặc thu thông tin và chuyển tiếp thông tin đó đến máy chủ trung tâm hoặc chương trình ứng dụng mà sử dụng thông tin hoặc trình diễn thông tin với người tương tác với chương trình ứng dụng. Một số UE 115 có thể được thiết kế để thu thập thông tin hoặc kích hoạt hoạt động tự động của máy móc hoặc các thiết bị khác. Ví dụ về các ứng dụng cho các thiết bị MTC bao gồm định lượng thông minh, giám sát kiểm kê, giám sát mức nước, giám sát thiết bị, giám sát chăm sóc sức khỏe, theo dõi động vật hoang dã, theo dõi thời tiết và sự kiện địa lý, quản lý và theo dõi tàu thuyền, cảm biến an ninh từ xa, điều khiển truy cập vật lý và thanh toán thương mại dựa vào giao dịch.

Một số UE 115 có thể được tạo cấu hình để sử dụng các chế độ hoạt động mà làm giảm mức tiêu thụ điện, 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). Theo 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 khi không tham gia vào truyền thông hoạt động, hoạt động trên băng thông giới hạn (ví dụ, theo truyền thông băng hẹp), hoặc kết hợp của các kỹ thuật này. Ví dụ, một số UE 115 có thể được tạo cấu hình để hoạt động bằng cách sử dụng loại giao thức băng hẹp được liên kết với một phần hoặc dải xác định (ví dụ, tập hợp các sóng mang con hoặc khối tài nguyên (resource block - RB)) trong sóng mang, trong băng tần bảo vệ của sóng mang, hoặc bên ngoài sóng mang.

Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền thông siêu tin cậy hoặc truyền thông có độ trễ thấp, hoặc các kết hợp khác nhau của chúng. Ví dụ, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền thông siêu tin cậy có độ trễ thấp (ultra-reliable low-latency communication -

URLLC) hoặc truyền thông nhiệm vụ quan trọng. Các UE 115 có thể được thiết kế để hỗ trợ các chức năng siêu tin cậy, độ trễ thấp hoặc các chức năng then chốt (ví dụ các chức năng nhiệm vụ quan trọng). Truyền thông siêu tin cậy có thể bao gồm truyền thông riêng tư hoặc truyền thông nhóm và có thể được hỗ trợ bởi một hoặc nhiều dịch vụ nhiệm vụ quan trọng, như nhiệm vụ quan trọng về đàm thoại (mission critical push-to-talk - MCPTT), video nhiệm vụ quan trọng (mission critical video - MCVideo), hoặc dữ liệu nhiệm vụ quan trọng (mission critical data - MCDATA). Hỗ trợ cho các chức năng nhiệm vụ quan trọng có thể bao gồm ưu tiên các dịch vụ, và các dịch vụ nhiệm vụ quan trọng có thể được sử dụng cho an toàn công cộng hoặc các ứng dụng thương mại nói chung. Các thuật ngữ siêu tin cậy, độ trễ thấp, nhiệm vụ quan trọng, và độ trễ thấp siêu tin cậy có thể được sử dụng thay thế cho nhau ở đây.

Trong một số ví dụ, UE 115 cũng có thể có khả năng truyền thông trực tiếp với các UE 115 khác qua liên kết truyền thông từ thiết bị đến thiết bị (device-to-device - D2D) 135 (ví dụ, sử dụng giao thức ngang hàng (peer-to-peer - P2P) hoặc D2D). Một hoặc nhiều UE 115 sử dụng truyền thông D2D có thể nằm trong vùng phủ sóng địa lý 110 của trạm gốc 105. Các UE 115 khác trong nhóm như vậy có thể nằm ngoài vùng phủ sóng địa lý 110 của trạm gốc 105 hoặc nói cách khác không có khả năng thu các cuộc truyền từ trạm gốc 105. Trong một số ví dụ, các nhóm UE 115 truyền thông qua các cuộc truyền thông D2D có thể sử dụng hệ thống một đến 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 tạo thuận lợi cho việc lập lịch các 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.

Trong một số hệ thống, liên kết truyền thông D2D 135 có thể là ví dụ của kênh truyền thông, chẳng hạn như kênh truyền thông liên kết phụ, giữa các phương tiện (ví dụ, các UE 115). Trong một số ví dụ, các phương tiện có thể truyền thông bằng cách sử dụng các cuộc truyền thông từ phương tiện đến mọi vật (vehicle-to-everything - V2X), các cuộc truyền thông từ phương tiện đến phương tiện (V2V), hoặc sự kết hợp của chúng. Phương tiện có thể báo hiệu thông tin liên quan đến các điều kiện giao thông, lập lịch tín hiệu, thời tiết, độ an toàn, trường hợp khẩn cấp, hoặc mọi thông tin khác liên quan đến hệ thống V2X. Trong một số ví dụ, các phương tiện trong hệ thống V2X có thể truyền thông với cơ sở hạ tầng bên đường, chẳng hạn như các đơn vị bên đường, hoặc với mạng qua

một hoặc nhiều nút mạng (ví dụ, các trạm gốc 105) bằng cách sử dụng các cuộc truyền thông từ phương tiện đến mạng (vehicle-to-network - V2N), hoặc với cả hai.

Mạng lõi 130 có thể có chức năng xác thực người dùng, cấp quyền 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 phát triển (evolved packet core - EPC) hoặc lõi 5G (5G core - 5GC), có thể bao gồm ít nhất một thực thể mặt phẳng điều khiển quản lý quyền truy cập và tính di động (ví dụ, thực thể quản lý di động (mobility management entity - MME), chức năng quản lý truy cập và di động (access and mobility management function - AMF)) và ít nhất một thực thể mặt phẳng người dùng định tuyến các gói hoặc liên kết với các mạng bên ngoài (ví dụ, cổng phục vụ (serving gateway - S-GW), cổng mạng dữ liệu gói (Packet Data Network (PDN) gateway - P-GW), hoặc chức năng mặt phẳng người dùng (user plane function - UPF)). Thực thể mặt phẳng điều khiển có thể quản lý các chức năng của tầng không truy cập (non-access stratum - NAS) như quản lý tính di động, xác thực và kênh mang đối với các UE 115 do các trạm gốc 105 kết hợp với mạng lõi 130 phục vụ. Các gói IP của người dùng có thể được chuyển qua thực thể mặt phẳng người dùng, có thể cung cấp sự phân bổ địa chỉ IP cũng như các chức năng khác. Thực thể mặt phẳng người dùng có thể được kết nối với dịch vụ IP của nhà khai thác mạng 150. 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).

Một số thiết bị mạng, như trạm gốc 105, có thể bao gồm các thành phần con như thực thể mạng truy cập 140, mà có thể là ví dụ về bộ điều khiển nút truy cập (access node controller - ANC). Mỗi thực thể mạng truy cập 140 có thể truyền thông với các UE 115 qua một hoặc nhiều thực thể truyền qua mạng truy cập khác 145, mà có thể được gọi là đầu vô tuyến, đầu vô tuyến thông minh, hoặc điểm truyền/nhận (transmission/reception point - TRP). Mỗi thực thể truyền mạng truy cập 145 có thể bao gồm một hoặc nhiều mảng anten. Trong một số cấu hình, các chức năng khác nhau của mỗi thực thể mạng truy cập 140 hoặc trạm gốc 105 có thể được phân phối trên các thiết bị mạng khác nhau (ví dụ các đầu vô tuyến và các ANC) 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, thường trong khoảng từ 300 megahec (MHz) đến 300 gigahec (GHz). Nói chung, vùng từ 300 MHz đến 3 GHz được biết đến là vùng tần số siêu cao (ultra-high frequency - UHF) hoặc băng tần deximet, vì các bước sóng có độ dài nằm trong khoảng từ xấp xỉ một deximet đến một mét. Sóng UHF có thể bị các tòa nhà và các đặc điểm môi trường chặn hoặc làm chuyển hướng, nhưng sóng có thể xuyên qua các cấu trúc đủ để ô macro cung cấp dịch vụ cho UE 115 đặt trong nhà. Việc truyền sóng UHF có thể được kết hợp với các anten nhỏ hơn và khoảng ngắn hơn (ví dụ, nhỏ hơn 100 km) so với việc truyền nhờ sử dụng các tần số nhỏ hơn và các sóng dài hơn của phần 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 ở vùng tần số siêu cao (super high frequency - SHF) nhờ sử dụng các băng tần số từ 3 GHz đến 30 GHz, còn được biết đến là băng tần xentimet, hoặc ở vùng tần số cực kỳ cao (extremely high frequency - EHF) của phổ (ví dụ, từ 30 GHz đến 300 GHz), còn được biết đến là băng tần milimet. Trong một số ví dụ, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể hỗ trợ truyền thông sóng milimet (millimeter wave - mmW) giữa các UE 115 và các trạm gốc 105, và các anten EHF của các thiết bị tương ứng có thể nhỏ hơn và được bố trí cách gần hơn so với các anten UHF. Trong một số ví dụ, hệ thống này có thể hỗ trợ sử dụng các mảng anten trong thiết bị. Tuy nhiên, sự lan truyền của các cuộc truyền EHF có thể bị suy yếu do khí quyển thậm chí nhiều hơn và có phạm vi ngắn hơn so với các cuộc truyền SHF hoặc UHF. Các kỹ thuật bộc lộ ở đây có thể được sử dụng trên các cuộc truyền sử dụng một hoặc nhiều vùng tần số khác, và việc sử dụng có chỉ định các băng tần trên các vùng tần số này có thể khác nhau theo từng nước hoặc cơ quan điều tiết.

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-U), hoặc công nghệ NR trong băng tần được miễn cấp phép như băng tần công nghiệp, khoa học, và y tế (industrial, scientific, and medical - ISM) 5 GHz. Khi hoạt động trong các băng phổ tần số vô tuyến được miễn cấp phép, các thiết bị như trạm gốc 105 và các UE 115 có thể sử dụng cảm biến sóng mang để phát hiện và tránh xung đột. Trong một số ví dụ, các hoạt động trong các băng tần được miễn cấp phép có thể được dựa vào cấu hình cộng gộp

sóng mang cùng với các sóng mang thành phần hoạt động ở băng tần được cấp phép (ví dụ, LAA). Các hoạt động trong phổ được miễn cấp phép có thể bao gồm cuộc truyền đường xuống, cuộc truyền đường lên, cuộc truyền P2P, cuộc truyền D2D, trong số các ví dụ khác.

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 phát, phân tập thu, truyền thông nhiều đầu vào nhiều đầu ra (multiple-input multiple-output - MIMO), hoặc điều hướng chùm sóng. Các anten của trạm gốc 105 hoặc UE 115 có thể được đặt trong một hoặc nhiều mảng anten hoặc bảng anten, có thể hỗ trợ hoạt động MIMO hoặc điều hướng chùm sóng truyền hoặc nhận. Ví dụ, một hoặc nhiều anten hoặc mảng anten của trạm gốc có thể được đặt cùng vị trí vào một cụm anten, như tháp anten. Trong một số ví dụ, các anten hoặc mảng anten liên quan đến trạm gốc 105 có thể được bố trí ở các vị trí địa lý khác nhau. Trạm gốc 105 có thể có mảng anten với 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 mà có thể hỗ trợ các hoạt động MIMO hoặc điều hướng chùm sóng khác nhau. Ngoài ra, hoặc theo cách khác, bảng anten có thể hỗ trợ điều hướng chùm sóng tần số vô tuyến cho tín hiệu được truyền qua cổng anten.

Các trạm gốc 105 hoặc các UE 115 có thể sử dụng các cuộc truyền thông MIMO để khai thác sự lan truyền tín hiệu đa đường và tăng hiệu quả phổ bằng cách truyền hoặc nhận nhiều tín hiệu qua các lớp không gian khác nhau. Các kỹ thuật như vậy có thể được gọi là ghép kênh theo không gian. Nhiều tín hiệu có thể, ví dụ, được truyền bởi thiết bị truyền thông qua các anten khác nhau hoặc các tổ hợp anten khác nhau. Tương tự, nhiều tín hiệu có thể được nhận bởi thiết bị nhận qua các anten khác nhau hoặc các dạng kết hợp anten khác nhau. Mỗi trong số nhiều tín hiệu có thể được gọi là dòng không gian riêng rẽ, và có thể mang các bit liên quan tới cùng dòng dữ liệu (ví dụ cùng từ mã) hoặc các dòng dữ liệu khác nhau (ví dụ, các từ mã khác nhau). Các lớp không gian khác nhau có thể được kết hợp với các cổng anten khác nhau được dùng cho việc đo lường và báo cáo kênh. Các kỹ thuật MIMO bao gồm MIMO một người dùng (single-user MIMO - SU-MIMO) trong đó nhiều lớp không gian được truyền đến cùng thiết bị thu, và MIMO nhiều người dùng (multiple-user MIMO - MU-MIMO) trong đó nhiều lớp không gian được truyền đến nhiều thiết bị.

Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể là mạng dựa vào gói hoạt động 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 vào IP. Lớp điều khiển liên kết vô tuyến (Radio Link Control - RLC) có thể thực hiện kỹ thuật phân đoạn và ghép lại gói để truyền thông trên các kênh logic. Lớp điều khiển truy cập môi trường (Medium Access Control - MAC) có thể thực hiện xử lý và ghép kênh ưu tiên các kênh logic thành các kênh truyền tải. Lớp MAC còn có thể sử dụng kỹ thuật phát hiện lỗi, kỹ thuật hiệu chỉnh lỗi, hoặc cả hai để hỗ trợ các cuộc truyền lại tại 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.

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 để tăng khả năng nhận dữ liệu chính xác qua liên kết truyền thông 125. HARQ có thể bao gồm kết hợp việc phát hiện lỗi (ví dụ sử dụng kiểm tra độ dư vòng (cyclic redundancy check - CRC)), sửa lỗi trước (forward error correction - FEC), và truyền lại (ví dụ, yêu cầu lặp tự động (automatic repeat request - ARQ)). HARQ có thể cải thiện thông lượng ở lớp MAC trong các điều kiện vô tuyến kém (ví dụ, các điều kiện tín hiệu trên tạp âm thấp). Trong một số ví dụ, thiết bị 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 sau, hoặc theo một số khoảng thời gian khác.

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 là các hệ thống đa truy cập có khả năng hỗ trợ truyền thông với nhiều người dùng bằng cách dùng chung tài nguyên hệ thống sẵn có (ví dụ, thời gian, tần số, và công suất). Mạng không dây, ví dụ mạng cục bộ không dây (WLAN), như mạng Wi-Fi (tức là, viện kỹ sư điện và điện tử (IEEE) 802.11) có thể bao gồm điểm truy cập (AP) có thể truyền thông với một hoặc nhiều thiết bị không dây hoặc di động. AP có thể được kết nối với mạng, chẳng hạn như Internet, và có thể cho phép

thiết bị di động truyền thông qua mạng (hoặc truyền thông với các thiết bị khác được kết nối với điểm truy cập). Thiết bị không dây có thể truyền thông hai chiều với thiết bị mạng. Ví dụ, trong WLAN, thiết bị có thể truyền thông với AP được liên kết thông qua đường xuống (ví dụ, liên kết truyền thông từ AP đến thiết bị) và đường lên (ví dụ, liên kết truyền thông từ thiết bị đến AP). Mạng cá nhân (PAN) không dây, có thể bao gồm kết nối Bluetooth, có thể cung cấp các kết nối không dây tầm ngắn giữa hai hoặc nhiều thiết bị không dây ghép đôi. Ví dụ, các thiết bị không dây như điện thoại di động có thể sử dụng các cuộc truyền thông PAN không dây để trao đổi thông tin như các tín hiệu âm thanh với tai nghe không dây.

Các kỹ thuật được mô tả ở đây để lập lịch một hoặc nhiều khối truyền tải trên nhiều CC cho các cuộc truyền thông đường lên hoặc truyền thông đường xuống. Nhiều cuộc truyền hoặc lần lặp của một hoặc nhiều khối truyền tải trên nhiều CC có thể được lập lịch bằng cách sử dụng một DCI duy nhất. Ngoài ra, việc lập lịch các khối truyền tải có thể được chỉ báo tĩnh hoặc động bởi DCI dựa vào nhiều yếu tố liên quan đến các CC, các khối truyền tải, UE hoặc trạm gốc, trong số các yếu tố khác.

Như vậy, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể sử dụng một cách hiệu quả hơn các tài nguyên truyền hoặc nhận có sẵn cho trạm gốc 105 và UE 115 để truyền hoặc nhận một hoặc nhiều khối truyền tải khi được lập lịch bởi DCI. Các đặc điểm như vậy có thể cải thiện hiệu quả báo hiệu và giảm độ trễ bằng cách tăng số lượng CC có sẵn để truyền hoặc nhận tại một thời điểm nhất định và hỗ trợ xác định một cách hiệu quả việc lập lịch các khối truyền tải bằng cách sử dụng một DCI duy nhất. Trong một số ví dụ, việc lập lịch các lần lặp của một hoặc nhiều khối truyền tải trên nhiều CC có thể cải thiện vùng phủ sóng sẵn có để truyền và nhận giữa trạm gốc 105 và UE 115. Trong một số ví dụ, việc lập lịch các lần lặp hoặc cuộc truyền của một hoặc nhiều khối truyền tải trên nhiều CC bằng cách sử dụng một DCI duy nhất có thể giảm mức tiêu thụ điện của UE 115 khi truyền thông với trạm gốc 105. Bằng cách lập lịch các lần lặp của các khối truyền tải trên nhiều CC bằng cách sử dụng một DCI duy nhất mà có thể xác định tĩnh hoặc động việc lập lịch các lần lặp, trải nghiệm người dùng với UE 115 có thể cải thiện bằng cách tăng tuổi thọ pin của các UE 115, tăng thông lượng dữ liệu, tăng khả năng truyền và nhận, và giảm khả năng mất dữ liệu.

Fig.2 minh họa một ví dụ của hệ thống truyền thông không dây 200 hỗ trợ việc

lập kênh dùng chung chéo CC 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 200 có thể bao gồm UE 115-a và trạm gốc 105-a, đây có thể là các ví dụ của UE 115 và trạm gốc 105 được mô tả dựa vào Fig.1.

Trong một số trường hợp, trạm gốc 105-a và UE 115-a có thể truyền thông bằng cách sử dụng đường xuống 205 và đường lên 210. Trạm gốc 105-a có thể truyền DCI cho UE 115-a trên đường xuống 205 để lập lịch các cuộc truyền. Ví dụ, DCI có thể lập lịch các tài nguyên của trạm gốc 105-a cho việc lập kênh dùng chung chéo CC trên đường xuống 205 đến UE 115-a cho các cuộc truyền thông đường xuống. Hoặc, DCI có thể lập lịch UE 115-a để truyền bằng cách sử dụng việc lập kênh dùng chung chéo CC trên đường lên 210 đến trạm gốc 105-a cho các cuộc truyền thông đường lên. Trong một số trường hợp, việc lập kênh dùng chung chéo CC có thể được dùng để mang dữ liệu đường lên hoặc đường xuống mà có thể được truyền trên kênh dữ liệu đường lên (ví dụ, PUSCH) hoặc kênh dữ liệu đường xuống (ví dụ, PDSCH) được lập lịch bởi DCI.

Trong một số trường hợp, cuộc truyền DCI duy nhất có thể lập lịch nhiều cuộc truyền hoặc lần lặp của khối truyền tải trên các CC khác nhau. Như được minh họa trên Fig.2, DCI 215 có thể lập lịch các lần lặp PUSCH trên nhiều CC khác nhau. Ví dụ, DCI 215 có thể lập lịch lần lặp thứ nhất 245 trên bốn ký hiệu trên CC thứ nhất 220, lần lặp thứ hai 250 trên bốn ký hiệu trên CC thứ hai 225, và lần lặp thứ ba 255 trên bốn ký hiệu trên CC thứ ba 230. Trong ví dụ được minh họa, mỗi trong số các lần lặp xuất hiện trong khe thứ nhất 235 và trên các ký hiệu chồng nhau qua các CC.

Trong một số trường hợp, DCI 215 có thể hỗ trợ lập lịch nhiều lần lặp PDSCH hoặc PUSCH trên một hoặc nhiều trong số các CC. Ví dụ, các lần lặp có thể được lập lịch theo sơ đồ FDM. Khi sử dụng sơ đồ FDM, do các lần lặp trong băng tần, DCI 215 có thể hợp nhất việc dùng chung công suất trên các CC như là một phần của các lần lặp PUSCH được lập lịch. Trong một số trường hợp, các lần lặp có thể được lập lịch theo sơ đồ TDM. Khi sử dụng sơ đồ TDM, việc dùng chung công suất không được chỉ báo, tuy nhiên độ trễ hệ thống có thể tăng lên so với khi sử dụng sơ đồ FDM trong các lần lặp PUSCH được lập lịch. Trong một số trường hợp, UE 11-5a có thể được tạo cấu hình hoặc được chỉ báo động bởi DCI 215 để hoạt động bằng cách sử dụng một trong số sơ đồ

FDM hoặc sơ đồ TDM, hoặc để thực hiện mỗi lần lặp trên một CC duy nhất.

Trong một số trường hợp, DCI 215 duy nhất có thể chỉ báo các CC nào sẽ được sử dụng cho mỗi lần lặp. Trong một số trường hợp, các CC sẽ được sử dụng như một phần của sơ đồ lặp có thể được chỉ báo động hoặc nửa tĩnh. Trong một số trường hợp, các CC có thể được chỉ báo động qua DCI 215. Trong những trường hợp như vậy, bắt đầu với CC thứ nhất 220, trường chỉ báo sóng mang (carrier indicator field - CIF) có thể chỉ báo chỉ số CC nào có thể bị loại bỏ, và các CC sau (ví dụ, các CC sẽ được sử dụng) có thể được chỉ báo bằng modul. Trong ví dụ này, the modul có thể sử dụng CIF cộng k , N_{cap} , trong đó $k = 0, 1, \dots$, và N_{cap} tương đương với số lượng ô đường lên được tạo cấu hình hoặc số lượng ô đường xuống được tạo cấu hình lần lượt cho các lần lặp PUSCH hoặc PDSCH.

Trong một số trường hợp, các CC sẽ được bao gồm trong các lần lặp được lập lịch có thể được chỉ báo động qua DCI 215 bằng cách sử dụng chỉ báo từ UE 115-a. Ví dụ, là một phần của cuộc truyền đường xuống, UE 115-a có thể cung cấp ACK/NACK “mềm”, mà có thể tạo ra thông tin liên quan đến SINR hoặc khả năng giải mã của mỗi CC. CIF trong DCI 215 có thể báo nhận đề xuất như vậy từ UE 115-a và có thể báo nhận đề xuất đó bằng cách chỉ báo chỉ số CC ở đầu danh sách do UE 115-a duy trì. Các CC bổ sung có thể thu được bởi modul từ danh sách do UE 115-a duy trì, danh sách này chứa thêm thông tin liên quan đến việc xếp hạng của các CC (ví dụ, theo thứ tự dựa vào sự ưu tiên, chất lượng tín hiệu hoặc các số đo khác, hoặc các thông số khác liên quan đến các CC)

Fig.3 minh họa một ví dụ của hệ thống truyền thông không dây 300 hỗ trợ việc lập kênh dùng chung chéo CC theo các khía cạnh của sáng chế. Trong một số ví dụ, hệ thống truyền thông không dây 300 có thể triển khai các khía cạnh của hệ thống truyền thông không dây 100 hoặc 200. Hệ thống truyền thông không dây 300 có thể bao gồm UE 115-b và trạm gốc 105-b, đây có thể là các ví dụ của UE 115 và trạm gốc 105 được mô tả dựa vào Fig.1.

Trong một số trường hợp, trạm gốc 105-b và UE 115-b có thể truyền thông bằng cách sử dụng đường xuống 305 và đường lên 310. Trạm gốc 105-b có thể truyền DCI 315 cho UE 115-b trên đường xuống 305 để lập lịch các cuộc truyền. Ví dụ, DCI 315 có thể lập lịch các tài nguyên của trạm gốc 105-b cho việc lập kênh dùng chung chéo CC trên đường xuống 305 đến UE 115-b cho các cuộc truyền thông đường xuống. Hoặc,

DCI 315 có thể lập lịch UE 115-b để truyền bằng cách sử dụng việc lập kênh dùng chung chéo CC trên đường lên 310 đến trạm gốc 105-b cho các cuộc truyền thông đường lên. Trong một số trường hợp, việc lập kênh dùng chung chéo CC có thể được dùng để mang dữ liệu đường lên hoặc đường xuống mà có thể được truyền trên kênh dữ liệu đường lên (ví dụ, PUSCH) hoặc kênh dữ liệu đường xuống (ví dụ, PDSCH) được lập lịch bởi DCI 315.

Trong một số trường hợp, như được minh họa trên Fig.3, cuộc truyền DCI duy nhất có thể lập lịch nhiều cuộc truyền hoặc lần lặp của khối truyền tải trên các CC khác nhau. Trong các trường hợp như vậy, DCI 315 có thể lập lịch các lần lặp PUSCH trên nhiều CC khác nhau. Ví dụ, DCI 315 có thể lập lịch lần lặp thứ nhất 345 trên bốn ký hiệu trên CC thứ nhất 320, lần lặp thứ hai 350 trên bốn ký hiệu trên CC thứ hai 325, và lần lặp thứ ba 355 trên bốn ký hiệu trên CC thứ ba 330. Trong ví dụ được minh họa, lần lặp thứ nhất 345 được bố trí trong khe thứ nhất 235, và lần lặp thứ hai 350 và lần lặp thứ ba 355 được bố trí so le so với lần lặp thứ nhất và tương đối với nhau trong khe thứ hai 340, ngay sau khe thứ nhất 335 sao cho không có lần lặp nào hoặc chỉ một phần của các lần lặp chồng lấn về thời gian.

Theo các phương án làm ví dụ, cuộc truyền trên một sóng mang, N_2 , là số lượng ký hiệu giữa việc nhận DCI và việc truyền kênh dùng chung được lập lịch bởi DCI, có thể được dựa vào μ , trong đó μ tương ứng với một trong số μ DL hoặc μ UL tương ứng với $T_{\text{proc},2}$ lớn nhất. Trong các ví dụ như vậy, μ DL có thể tương ứng với khoảng cách sóng mang con của kênh đường xuống được dùng để truyền kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel - PDCCH) mang DCI 215 được dùng để lập lịch PUSCH. Ngoài ra, trong các ví dụ như vậy, μ UL có thể tương ứng với khoảng cách sóng mang con của kênh đường lên được dùng để truyền kênh PUSCH.

Trong một số trường hợp, đối với các lần lặp PUSCH sử dụng các CC khác nhau, có thể thu được N_2 cho mỗi CC. Trong một số trường hợp, μ UL có thể tương ứng với cấu hình khoảng cách sóng mang con (subcarrier spacing - SCS) tham chiếu. Trong các trường hợp như vậy, UE 115-b có thể được cung cấp bởi bởi cấu hình SCS tham chiếu cho mỗi ô và μ UL có thể là μ UL nhỏ nhất hoặc μ UL lớn nhất trên ô được tạo cấu hình. Trong một số trường hợp, μ UL có thể được xác định thông qua việc sử dụng hằng số, hằng số này có thể được cung cấp bởi CIF trong DCI 215. Trong một số trường hợp,

μ UL có thể tương ứng với khoảng cách sóng mang con của BWP đường lên hoạt động của ô quy định bởi DCI 215. Trong một số trường hợp, μ UL có thể tương ứng với khoảng cách sóng mang con của μ DL được dùng để truyền kênh PDCCH mà mang DCI 215. Trong một số ví dụ bổ sung, μ UL cho mỗi ô có thể tương ứng với SCS của một trong BWP đường lên hoạt động hoặc mặc định được dùng để truyền PUSCH.

Trong một số trường hợp, các lần lặp PUSCH có thể nằm trên các CC riêng và khác biệt, và K_2 để truyền trên mỗi trong số các CC có thể thu được bằng phân phân bổ tài nguyên miền thời gian (time domain resource allocation - TDRA) dựa vào số học. Trong một số trường hợp, việc xác định số học có thể được thực hiện bằng cách xem xét μ PUSCH và K_2 , cả hai đều có thể tương ứng với cấu hình SCS tham chiếu chỉ báo rằng mỗi lần lặp có thể bắt đầu cùng một lúc. Trong một số trường hợp, μ PUSCH và K_2 cho mỗi ô có thể tương ứng với SCS của một trong số UL BWP hoạt động hoặc mặc định được sử dụng để truyền PUSCH.

Đối với các kênh dùng chung đường xuống, các lần lặp PDSCH có thể nằm trên các CC riêng và khác biệt, và K_0 để truyền trên mỗi trong số các CC có thể thu được bằng TDRA dựa vào số học. Trong một số trường hợp, việc xác định số học có thể được thực hiện bằng cách xem xét μ PDSCH và K_0 , cả hai đều có thể tương ứng với cấu hình SCS tham chiếu chỉ báo rằng mỗi lần lặp có thể bắt đầu cùng một lúc. Trong một số trường hợp, μ PDSCH và K_0 cho mỗi ô có thể tương ứng với SCS của một trong số BWP đường xuống hoạt động hoặc mặc định được sử dụng để truyền PDSCH.

Fig.4 minh họa một ví dụ của hệ thống truyền thông không dây 400 hỗ trợ việc lập kênh dùng chung chéo CC theo các khía cạnh của sáng chế. Trong một số ví dụ, hệ thống truyền thông không dây 400 có thể triển khai các khía cạnh của các hệ thống truyền thông không dây 100, 200 hoặc 300. Hệ thống truyền thông không dây 400 có thể bao gồm UE 115-a và trạm gốc 105-a, đây có thể là các ví dụ của UE 115 và trạm gốc 105 được mô tả dựa vào Fig.1.

Trong trường hợp này, trạm gốc 105-c và UE 115-c có thể truyền thông bằng cách sử dụng đường xuống 405 và đường lên 410. Trạm gốc 105-c có thể truyền DCI 415 cho UE 115-c trên đường xuống 405 để lập lịch các cuộc truyền. Ví dụ, DCI 415 có thể lập lịch các tài nguyên của trạm gốc 105-c cho việc lập kênh dùng chung chéo CC trên đường xuống 405 đến UE 115-c cho các cuộc truyền thông đường xuống. Hoặc, DCI 415

có thể lập lịch UE 115-c để truyền bằng cách sử dụng việc lập kênh dùng chung chéo CC trên đường lên 410 đến trạm gốc 105-c cho các cuộc truyền thông đường lên. Trong một số trường hợp, việc lập kênh dùng chung chéo CC có thể được dùng để mang dữ liệu đường lên hoặc đường xuống mà có thể được truyền trên kênh dữ liệu đường lên (ví dụ, PUSCH) hoặc kênh dữ liệu đường xuống (ví dụ, PDSCH) được lập lịch bởi DCI 415.

Trong một số trường hợp, như được minh họa trên Fig.4, cuộc truyền DCI duy nhất có thể lập lịch nhiều cuộc truyền hoặc lần lặp của khối truyền tải trên các CC khác nhau. Trong các trường hợp như vậy, DCI 415 có thể lập lịch các lần lặp PUSCH trên nhiều CC khác nhau. Ví dụ, DCI 415 có thể lập lịch lần lặp thứ nhất 445 trên bốn ký hiệu trên CC thứ nhất 420, lần lặp thứ hai 450 trên hai ký hiệu trên CC thứ hai 425, và lần lặp thứ ba 455 trên bốn ký hiệu trên CC thứ ba 430. Ở đây, CC thứ hai 425 được tạo cấu hình với SCS khác với CC thứ nhất 420 và CC thứ ba 430, như được minh họa, tương ứng với thời khoảng ký hiệu khác cho các ký hiệu của CC thứ hai 425 so với các ký hiệu của CC thứ nhất 420 và CC thứ ba 430. Trong ví dụ minh họa, lần lặp thứ nhất 445 được bố trí trong khe thứ nhất 435 và lần lặp thứ hai 450 và lần lặp thứ ba 455 được bố trí tương đối với nhau trong khe thứ hai 440, khe này liền kề trực tiếp với khe thứ nhất 435, sao cho lần lặp thứ hai 450 chồng ít nhất một phần lên lần lặp thứ ba 455.

Trong một số trường hợp, khi mỗi trong số các lần lặp xuất hiện trên các CC riêng, SLIV được chỉ báo bởi DCI duy nhất có thể biểu diễn số lượng ký hiệu và thời gian truyền danh định trên SCS tham chiếu. Trong các trường hợp như vậy, SCS tham chiếu có thể được xác định bằng cách sử dụng các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, mỗi CC trong số nhiều CC có thể truyền bằng cách sử dụng cùng một thời gian tuyệt đối, tức là, số lượng ký hiệu cho mỗi CC sẽ thay đổi dựa vào thời khoảng ký hiệu và SCS của CC tương ứng. Tức là, các lần lặp được lập lịch trên mỗi CC có thể kéo dài trong cùng một khoảng thời gian, nhưng có thể được lập lịch trên các số lượng ký hiệu khác nhau cho một hoặc nhiều CC do các SCS khác nhau được tạo cấu hình cho CC.

Trong một số trường hợp, SLIV được chỉ báo bởi một DCI duy nhất, chẳng hạn như DCI 415, có thể biểu diễn số lượng ký hiệu để truyền dữ liệu, có thể giống nhau trên mỗi trong số các CC trong số nhiều CC. Trong ví dụ như vậy, thời gian truyền tuyệt đối cho mỗi CC có thể khác nhau mặc dù số lượng ký hiệu cho mỗi trong số các CC là như

nhau.

Trong một số trường hợp, khi các lần lặp trên các CC khác nhau được lập lịch bởi một DCI duy nhất, kích thước khối truyền tải có thể được xác định dựa vào chiều dài danh định cho cuộc truyền và RE danh định, mà có thể được chỉ báo bởi DCI 415. Ngoài ra, trong một số trường hợp, kích thước khối truyền tải có thể được xác định dựa vào các RE danh định phổ biến trên tất cả các CC. Trong các trường hợp như vậy, các lần lặp khác nhau thường không tự giải mã được.

Fig.5 minh họa một ví dụ của luồng quy trình 500 hỗ trợ việc lập kênh dùng chung chéo CC theo các khía cạnh của sáng chế. Trong một số ví dụ, luồng quy trình 500 có thể triển khai các khía cạnh của các hệ thống truyền thông không dây 100, 200, 300, hoặc 400. Luồng quy trình 500 có thể bao gồm UE 115-d và trạm gốc 105-d, mà có thể là các ví dụ của UE 115 và trạm gốc 105 được mô tả dựa vào các Fig.1, Fig.2, Fig.3, và Fig.4.

Khi truyền DCI, trạm gốc 105-d có thể truyền thông với UE 115-d để hỗ trợ việc lập kênh dùng chung chéo CC.

Tại 505, trạm gốc 105-d có thể nhận dạng tập hợp các CC được hỗ trợ bởi UE 115-d để truyền thông với trạm gốc 105-d. Trong một số trường hợp, UE 115-d có thể nhận dạng tập hợp các CC mà được hỗ trợ bởi UE 115-d để truyền thông với trạm gốc 105-d. Trong một số trường hợp, tập hợp các CC được hỗ trợ bởi UE 115-d có thể bao gồm CC thứ nhất và CC thứ hai. Trong một số trường hợp, nhiều CC có thể được hỗ trợ bởi UE 115-d để truyền thông với trạm gốc 105-d.

Tại 510, UE 115-d có thể nhận bản tin điều khiển đường xuống từ trạm gốc 105-d. Trong một số trường hợp, bản tin điều khiển đường xuống có thể lập lịch nhiều lần lặp của khối truyền tải cho UE 115-d. Trong một số trường hợp, lần lặp thứ nhất trong số nhiều lần lặp có thể được lập lịch trên CC thứ nhất của tập hợp các CC. Trong một số trường hợp, lần lặp thứ hai trong số nhiều lần lặp được lập lịch trên CC thứ hai của tập hợp các CC.

Trong một số trường hợp, một trong số UE 115-d hoặc trạm gốc 105-d có thể nhận, qua báo hiệu RRC, cấu hình SCS tham chiếu cho mỗi sóng mang thành phần trong tập con của tập hợp các CC. Trong các trường hợp như vậy, một trong số UE 115-d hoặc trạm gốc 105-d có thể xác định số lượng ký hiệu giữa bản tin điều khiển đường xuống và

việc truyền lần lặp thứ nhất qua CC thứ nhất dựa ít nhất một phần vào cấu hình SCS tham chiếu. Trong một số trường hợp, một trong số UE 115-d hoặc trạm gốc 105-d có thể xác định số lượng ký hiệu giữa bản tin điều khiển đường xuống và việc nhận lần lặp thứ nhất. Trong một số trường hợp như vậy, số lượng ký hiệu được dựa ít nhất một phần vào chỉ báo định dạng khe tối thiểu hoặc tối đa của tập con, chỉ báo trong bản tin điều khiển đường xuống, SCS của CC thứ nhất, hoặc SCS kết hợp với bản tin điều khiển đường xuống.

Tại 515, UE 115-d có thể xác định số lượng ký hiệu thứ nhất giữa bản tin điều khiển đường xuống và việc truyền lần lặp thứ nhất. Trong một số trường hợp, UE 115-d có thể xác định số lượng ký hiệu thứ nhất giữa bản tin điều khiển đường xuống và việc nhận lần lặp thứ nhất. Trong một số trường hợp, UE 115-d có thể xác định số lượng ký hiệu thứ nhất giữa bản tin điều khiển đường xuống và việc truyền hoặc việc nhận lần lặp thứ nhất qua CC thứ nhất dựa ít nhất một phần vào SCS của CC thứ nhất.

Tại 520, UE 115-d có thể xác định số lượng ký hiệu thứ hai giữa bản tin điều khiển đường xuống và việc truyền lần lặp thứ hai. Trong một số trường hợp, UE 115-d có thể xác định số lượng ký hiệu thứ hai giữa bản tin điều khiển đường xuống và việc nhận lần lặp thứ hai. Trong một số trường hợp, UE 115-d có thể xác định số lượng ký hiệu thứ hai giữa bản tin điều khiển đường xuống và việc truyền hoặc việc nhận lần lặp thứ hai qua CC thứ nhất dựa ít nhất một phần vào SCS của CC thứ hai.

Trong một số trường hợp, một trong số UE 115-d hoặc trạm gốc 105-d có thể xác định khe thứ nhất để truyền hoặc nhận lần lặp thứ nhất qua CC thứ nhất dựa ít nhất một phần vào SCS của CC thứ nhất. Trong các trường hợp như vậy, một trong số UE 115-d hoặc trạm gốc 105-d có thể xác định khe thứ hai để truyền hoặc nhận lần lặp thứ hai qua CC thứ hai dựa ít nhất một phần vào SCS của CC thứ hai.

Trong một số ví dụ, một trong số UE 115-d hoặc trạm gốc 105-d có thể nhận, qua báo hiệu RRC, cấu hình SCS tham chiếu cho mỗi sóng mang thành phần trong tập con của tập hợp các CC. Trong các ví dụ như vậy, một trong số UE 115-d hoặc trạm gốc 105-d có thể xác định ký hiệu bắt đầu và độ dài theo thời gian để truyền hoặc nhận lần lặp thứ nhất qua CC thứ nhất dựa ít nhất một phần vào cấu hình SCS tham chiếu. Trong các ví dụ như vậy, ký hiệu bắt đầu và độ dài theo thời gian có thể là như nhau đối với CC thứ nhất và CC thứ hai.

Trong một số trường hợp, một trong số trạm gốc 105-d hoặc UE 115-d có thể xác định số lượng ký hiệu để truyền hoặc nhận lần lặp thứ nhất qua CC thứ nhất. Trong các ví dụ như vậy, số lượng ký hiệu có thể là giống nhau đối với CC thứ nhất và CC thứ hai. Trong một số ví dụ, một trong số trạm gốc 105-d hoặc UE 115-d có thể xác định kích thước khối truyền tải để truyền hoặc nhận lần lặp thứ nhất qua CC thứ nhất dựa ít nhất một phần vào độ dài danh định theo thời gian và tập hợp danh định của các phần tử tài nguyên được chỉ báo bởi bản tin điều khiển đường xuống. Trong các ví dụ như vậy, kích thước khối truyền tải có thể là giống nhau đối với CC thứ nhất và CC thứ hai.

Trong một số trường hợp, một trong số trạm gốc 105-d hoặc UE 115-d có thể xác định kích thước khối truyền tải để truyền hoặc nhận lần lặp thứ nhất qua CC thứ nhất dựa ít nhất một phần vào tập hợp danh định của các phần tử tài nguyên cho CC thứ nhất và CC thứ hai.

Tại 525, trạm gốc 105-d có thể nhận chỉ báo về việc lập lịch các khối truyền tải. Trong một số trường hợp, chỉ báo nhận được bởi trạm gốc 105-d có thể chỉ báo rằng nhiều lần lặp của khối truyền tải được lập lịch qua các CC thứ nhất và thứ hai. Trong một số trường hợp, nhiều lần lặp của khối truyền tải có thể được lập lịch qua các CC thứ nhất và thứ hai theo một hoặc cả hai trong số sơ đồ FDM hoặc sơ đồ TDM. Trong một số trường hợp, chỉ báo có thể được nhận qua báo hiệu RRC, MAC-CE, hoặc DCI.

Trong một số ví dụ, một trong số trạm gốc 105-d hoặc UE 115-d có thể nhận chỉ báo về tập con của tập hợp các CC có sẵn cho nhiều lần lặp của khối truyền tải. Trong một số trường hợp, tập con có thể bao gồm ít nhất CC thứ nhất và CC thứ hai. Trong một số trường hợp, chỉ báo về tập con có thể được nhận được bởi trạm gốc 105-d qua báo hiệu RRC, MAC-CE, hoặc DCI. Trong một số trường hợp, chỉ báo về tập con bao gồm tập hợp các chỉ số sóng mang mà tương ứng với tập con của tập hợp các CC.

Trong một số trường hợp, một trong số trạm gốc 105-d hoặc UE 115-d có thể nhận chỉ báo về ít nhất một CC của tập hợp các CC sẽ bị loại bỏ cho nhiều lần lặp của khối truyền tải. Trong một số trường hợp, một trong số trạm gốc 105-d hoặc UE 115-d có thể nhận chỉ báo về CC bắt đầu cho nhiều lần lặp của khối truyền tải. Trong một số ví dụ, một trong số UE 115-d hoặc trạm gốc 105-d có thể truyền phản hồi cho tập con của các CC và một trong số UE 115-d hoặc trạm gốc 105-d có thể nhận chỉ báo về CC bắt đầu cho nhiều lần lặp của khối truyền tải dựa ít nhất một phần vào phản hồi. Trong ví dụ

như vậy, tập con có thể bao gồm CC bắt đầu và phản hồi có thể chỉ báo phản hồi ACK/NACK hoặc SINR cho mỗi CC của tập con.

Trong một số trường hợp, một trong số trạm gốc 105-d hoặc UE 115-d có thể nhận, qua báo hiệu RRC, cấu hình SCS tham chiếu cho mỗi sóng mang thành phần trong tập con của tập hợp các CC. Trong các trường hợp như vậy, trong một trong số trạm gốc 105-d hoặc UE 115-d có thể xác định khe để truyền hoặc nhận lần lặp thứ nhất qua CC thứ nhất dựa ít nhất một phần vào cấu hình SCS tham chiếu.

Tại 530, UE 115-d có thể truyền lần lặp thứ nhất qua CC thứ nhất, và tại 535, UE 115-d có thể truyền lần lặp thứ hai qua CC thứ hai.

Fig.6 thể hiện sơ đồ khối 600 của thiết bị 605 hỗ trợ việc lập kênh dùng chung chéo sóng mang theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị 605 có thể là ví dụ về các khía cạnh của UE 115 như được mô tả ở đây. Thiết bị 605 có thể bao gồm bộ thu 610, bộ quản lý truyền thông 615 và bộ phát 620. Thiết bị 605 có thể còn bao gồm bộ xử lý. Mỗi trong số các thành phần này có thể truyền thông với nhau (ví dụ, qua một hoặc nhiều bus).

Bộ thu 610 có thể nhận thông tin như gói, dữ liệu người dùng hoặc thông tin điều khiển kết hợp với các kênh thông tin khác nhau (ví dụ, kênh điều khiển, kênh dữ liệu, và thông tin liên quan đến việc lập kênh dùng chung chéo sóng mang, v.v.). Thông tin có thể được truyền đến các thành phần khác của thiết bị 605. Bộ thu 610 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ thu phát 920 được mô tả dựa vào Fig.9. Bộ thu 610 có thể sử dụng một anten hoặc một bộ anten.

Bộ quản lý truyền thông 615 có thể nhận dạng tập hợp các CC được hỗ trợ bởi UE để truyền thông với trạm gốc, nhận bản tin điều khiển đường xuống từ trạm gốc, bản tin điều khiển đường xuống lập lịch nhiều lần lặp của khối truyền tải cho UE, trong đó lần lặp thứ nhất trong số nhiều lần lặp được lập lịch trên CC thứ nhất của tập hợp các CC và lần lặp thứ hai trong số nhiều lần lặp được lập lịch trên CC thứ hai của tập hợp các CC, và truyền hoặc nhận lần lặp thứ nhất qua CC thứ nhất và lần lặp thứ hai qua CC thứ hai. Bộ quản lý truyền thông 615 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 910 được mô tả ở đây.

Bộ quản lý truyền thông 615, hoặc các thành phần con của nó, có thể được triển khai trong phần cứng, mã (ví dụ, phần mềm hoặc firmware) được thực thi bởi bộ xử lý,

hoặc dạng kết hợp bất kỳ của chúng. Nếu được triển khai trong mã do bộ xử lý thực thi, các chức năng của bộ quản lý truyền thông 615, hoặc các thành phần con của nó có thể được thực thi bởi bộ xử lý đa dụng, bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor - DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (application-specific integrated circuit - ASIC), mảng cổng lập trình được theo trường (field programmable gate array - FPGA) hoặc các thiết bị logic lập trình được khác, cổng rời rạc hoặc mạch logic bóng bán dẫn, các thành phần phần cứng rời rạc, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng được thiết kế để thực hiện các chức năng mô tả trong sáng chế.

Bộ quản lý truyền thông 615, 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 bố sao cho các phần của các chức năng được thực hiện ở các vị trí vật lý khác nhau bởi một hoặc nhiều thành phần vật lý. Theo một số ví dụ, bộ quản lý truyền thông 615, hoặc các thành phần con của nó, có thể là thành phần riêng và khác biệt theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Trong một số ví dụ, bộ quản lý truyền thông 615, hoặc các thành phần con của nó có thể được kết hợp với một hoặc nhiều thành phần phần cứng khác, bao gồm nhưng không bị giới hạn ở thành phần đầu 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 620 có thể truyền các tín hiệu được tạo ra bởi các thành phần khác của thiết bị 605. Trong một số ví dụ, bộ phát 620 có thể được xếp chung với bộ thu 610 trong môđun thu phát. Ví dụ, bộ phát 620 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ thu phát 920 được mô tả dựa vào Fig.9. Bộ phát 620 có thể sử dụng một anten hoặc bộ anten.

Bộ quản lý truyền thông 615 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 thực hiện có thể cung cấp chi phí báo hiệu giảm bớt khi lập lịch truyền thông trên nhiều CC.. Ví dụ, thiết bị 605 có thể nhận DCI mà lập lịch các cuộc truyền thông đường lên hoặc đường xuống trên nhiều CC. Bằng cách lập lịch truyền thông cho nhiều CC bằng cách sử dụng một DCI duy nhất, chi phí báo hiệu và giám sát tín hiệu bằng thiết bị 604 có thể được giảm bớt.

Bằng cách sử dụng các kỹ thuật như vậy, bộ xử lý của UE 115 (ví dụ, bộ xử lý điều khiển bộ thu 610, bộ quản lý truyền thông 615, bộ phát 620, v.v.) có thể giảm tải nguyên xử lý được dùng để truyền thông. Ví dụ, khi nhận được một DCI duy nhất lập

lịch trên nhiều CC, bộ xử lý có thể không giám sát một hoặc nhiều CC cho các bản tin điều khiển bổ sung tương ứng với các CC đó. Do đó, thiết bị 605 có thể giảm mức tiêu thụ điện năng và tăng tuổi thọ pin.

Fig.7 thể hiện sơ đồ khối 700 của thiết bị 705 hỗ trợ việc lập kênh dùng chung chéo sóng mang theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị 705 có thể là một ví dụ về các khía cạnh của thiết bị 605 hoặc UE 115 như được mô tả ở đây. Thiết bị 705 có thể bao gồm bộ thu 710, bộ quản lý truyền thông 715 và bộ phát 735. Thiết bị 705 có thể còn bao gồm bộ xử lý. Mỗi trong số các thành phần này có thể truyền thông với nhau (ví dụ, qua một hoặc nhiều bus).

Bộ thu 710 có thể nhận thông tin như gói, dữ liệu người dùng hoặc thông tin điều khiển kết hợp với các kênh thông tin khác nhau (ví dụ, kênh điều khiển, kênh dữ liệu, và thông tin liên quan đến việc lập kênh dùng chung chéo sóng mang, v.v.). Thông tin có thể được truyền đến các thành phần khác của thiết bị 705. Bộ thu 710 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ thu phát 920 được mô tả dựa vào Fig.9. Bộ thu 710 có thể sử dụng một anten hoặc một bộ anten.

Bộ quản lý truyền thông 715 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 615 như được mô tả ở đây. Bộ quản lý truyền thông 715 có thể bao gồm bộ quản lý CC 720, bộ thu điều khiển đường xuống 725, và thành phần truyền thông lần lặp 730. Bộ quản lý truyền thông 715 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 910 được mô tả ở đây.

Bộ quản lý CC 720 có thể nhận dạng tập hợp các CC được hỗ trợ bởi UE để truyền thông với trạm gốc.

Bộ thu điều khiển đường xuống 725 có thể nhận bản tin điều khiển đường xuống từ trạm gốc, bản tin điều khiển đường xuống lập lịch nhiều lần lặp của khối truyền tải cho UE, trong đó lần lặp thứ nhất trong số nhiều lần lặp được lập lịch trên CC thứ nhất của tập hợp các CC và lần lặp thứ hai trong số nhiều lần lặp được lập lịch trên CC thứ hai của tập hợp các CC.

Thành phần truyền thông lần lặp 730 có thể truyền hoặc nhận lần lặp thứ nhất qua CC thứ nhất và lần lặp thứ hai qua CC thứ hai.

Bộ phát 735 có thể truyền các tín hiệu tạo ra bởi các thành phần khác của thiết bị

705. Trong một số ví dụ, bộ phát 735 có thể được xếp chung với bộ thu 710 trong modul thu phát. Ví dụ, bộ phát 735 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ thu phát 920 được mô tả dựa vào Fig.9. Bộ phát 735 có thể sử dụng một anten hoặc bộ anten.

Fig.8 thể hiện sơ đồ khối 800 của bộ quản lý truyền thông 805 hỗ trợ việc lập kênh dùng chung chéo sóng mang theo các khía cạnh của sáng chế. Bộ quản lý truyền thông 805 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 615, bộ quản lý truyền thông 715 hoặc bộ quản lý truyền thông 910 được mô tả ở đây. Bộ quản lý truyền thông 805 có thể bao gồm bộ quản lý CC 810, bộ thu điều khiển đường xuống 815, thành phần truyền thông lần lặp 820, bộ thu chỉ báo 825, bộ phát phản hồi 830, bộ thu cấu hình 835, thành phần ký hiệu 840, bộ quản lý khe 845, modul SLIV 850, và bộ quản lý kích thước khối 855. Mỗi trong số các modul này có thể truyền thông, trực tiếp hoặc gián tiếp với nhau (ví dụ, qua một hoặc nhiều bus).

Bộ quản lý CC 810 có thể nhận dạng tập hợp các CC được hỗ trợ bởi UE để truyền thông với trạm gốc.

Bộ thu điều khiển đường xuống 815 có thể nhận bản tin điều khiển đường xuống từ trạm gốc, bản tin điều khiển đường xuống lập lịch nhiều lần lặp của khối truyền tải cho UE, trong đó lần lặp thứ nhất trong số nhiều lần lặp được lập lịch trên CC thứ nhất của tập hợp các CC và lần lặp thứ hai trong số nhiều lần lặp được lập lịch trên CC thứ hai của tập hợp các CC.

Thành phần truyền thông lần lặp 820 có thể truyền hoặc nhận lần lặp thứ nhất qua CC thứ nhất và lần lặp thứ hai qua CC thứ hai.

Bộ thu chỉ báo 825 có thể nhận chỉ báo rằng nhiều lần lặp của khối truyền tải được lập lịch qua các CC thứ nhất và thứ hai theo một hoặc cả hai trong số sơ đồ FDM hoặc sơ đồ TDM.

Trong một số ví dụ, bộ thu chỉ báo 825 có thể nhận chỉ báo về tập con của tập hợp các CC có sẵn cho nhiều lần lặp của khối truyền tải, tập con bao gồm ít nhất CC thứ nhất và CC thứ hai, trong đó chỉ báo được nhận qua báo hiệu RRC, MAC-CE, hoặc DCI.

Trong một số ví dụ, bộ thu chỉ báo 825 có thể nhận chỉ báo về ít nhất một CC của tập hợp các CC sẽ bị loại bỏ cho nhiều lần lặp của khối truyền tải.

Trong một số ví dụ, bộ thu chỉ báo 825 có thể nhận chỉ báo về CC bắt đầu cho

nhiều lần lặp của khối truyền tải.

Trong một số ví dụ, việc nhận chỉ báo về CC bắt đầu cho nhiều lần lặp của khối truyền tải dựa vào phản hồi, trong đó tập con bao gồm CC bắt đầu.

Trong một số trường hợp, chỉ báo được nhận qua báo hiệu RRC, MAC-CE, hoặc DCI.

Trong một số trường hợp, chỉ báo bao gồm tập hợp các chỉ số sóng mang mà tương ứng với tập con của tập hợp các CC.

Bộ phát phản hồi 830 có thể truyền phản hồi cho tập con của tập hợp các CC.

Trong một số trường hợp, phản hồi chỉ báo phản hồi ACK/NACK hoặc SINR cho mỗi CC của tập con.

Bộ thu cấu hình 835 có thể nhận, qua báo hiệu RRC, cấu hình SCS tham chiếu cho mỗi sóng mang thành phần trong tập con của tập hợp các CC.

Thành phần ký hiệu 840 có thể xác định số lượng ký hiệu giữa bản tin điều khiển đường xuống và việc truyền hoặc nhận lần lặp thứ nhất qua CC thứ nhất dựa vào cấu hình SCS tham chiếu.

Trong một số ví dụ, thành phần ký hiệu 840 có thể xác định số lượng ký hiệu thứ nhất giữa bản tin điều khiển đường xuống và việc truyền hoặc nhận lần lặp thứ nhất qua CC thứ nhất dựa vào SCS của CC thứ nhất.

Trong một số ví dụ, thành phần ký hiệu 840 có thể xác định các ký hiệu thứ hai giữa bản tin điều khiển đường xuống và việc truyền hoặc nhận lần lặp thứ hai qua CC thứ hai dựa vào SCS của CC thứ hai.

Trong một số ví dụ, thành phần ký hiệu 840 có thể xác định số lượng ký hiệu để truyền hoặc nhận lần lặp thứ nhất qua CC thứ nhất, trong đó số lượng ký hiệu là như nhau đối với CC thứ nhất và CC thứ hai.

Trong một số trường hợp, số lượng ký hiệu được dựa vào chỉ báo định dạng khe tối thiểu hoặc tối đa của tập con, chỉ báo trong bản tin điều khiển đường xuống, SCS của CC thứ nhất, hoặc SCS liên quan đến bản tin điều khiển đường xuống.

Bộ quản lý khe 845 có thể xác định khe để truyền hoặc nhận lần lặp thứ nhất qua CC thứ nhất dựa vào cấu hình SCS tham chiếu.

Trong một số ví dụ, bộ quản lý khe 845 có thể xác định khe thứ nhất để truyền hoặc nhận lần lặp thứ nhất qua CC thứ nhất dựa vào SCS của CC thứ nhất.

Trong một số ví dụ, bộ quản lý khe 845 có thể xác định khe thứ hai để truyền hoặc nhận lần lặp thứ hai qua CC thứ hai dựa vào SCS của CC thứ hai.

Modun SLIV 850 có thể xác định ký hiệu bắt đầu và độ dài theo thời gian để truyền hoặc nhận lần lặp thứ nhất qua CC thứ nhất dựa vào cấu hình SCS tham chiếu, trong đó ký hiệu bắt đầu và độ dài theo thời gian là như nhau đối với CC thứ nhất và CC thứ hai.

Bộ quản lý kích thước khối 855 có thể xác định kích thước khối truyền tải để truyền hoặc nhận lần lặp thứ nhất qua CC thứ nhất dựa vào độ dài danh định theo thời gian và tập hợp danh định của các phần tử tài nguyên được chỉ báo bởi bản tin điều khiển đường xuống, trong đó kích thước khối truyền tải là như nhau đối với CC thứ nhất và CC thứ hai.

Trong một số ví dụ, bộ quản lý kích thước khối 855 có thể xác định kích thước khối truyền tải để truyền hoặc nhận lần lặp thứ nhất qua CC thứ nhất dựa vào tập hợp danh định của các phần tử tài nguyên cho CC thứ nhất và CC thứ hai.

Fig.9 thể hiện sơ đồ của hệ thống 900 bao gồm thiết bị 905 hỗ trợ việc lập kênh dùng chung chéo sóng mang theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị 905 có thể là ví dụ của hoặc bao gồm các thành phần của thiết bị 605, thiết bị 705, hoặc UE 115 như được mô tả ở đây. Thiết bị 905 có thể bao gồm các thành phần để truyền thông giọng nói và dữ liệu hai chiều bao gồm các thành phần để truyền và nhận các cuộc truyền thông, bao gồm bộ quản lý truyền thông 910, bộ điều khiển I/O 915, bộ thu phát 920, anten 925, bộ nhớ 930, và bộ xử lý 940. Các thành phần này có thể truyền thông điện tử qua một hoặc nhiều bus (ví dụ, bus 945).

Bộ quản lý truyền thông 910 có thể nhận dạng tập hợp các CC được hỗ trợ bởi UE để truyền thông với trạm gốc, nhận bản tin điều khiển đường xuống từ trạm gốc, bản tin điều khiển đường xuống lập lịch nhiều lần lặp của khối truyền tải cho UE, trong đó lần lặp thứ nhất trong số nhiều lần lặp được lập lịch trên CC thứ nhất của tập hợp các CC và lần lặp thứ hai trong số nhiều lần lặp được lập lịch trên CC thứ hai của tập hợp các CC, và truyền hoặc nhận lần lặp thứ nhất qua CC thứ nhất và lần lặp thứ hai qua CC thứ hai.

Bộ điều khiển I/O 915 có thể quản lý các tín hiệu đầu vào và đầu ra cho thiết bị 905. Bộ điều khiển I/O 915 có thể còn quản lý các thiết bị ngoại vi không được tích hợp vào thiết bị 905. Trong một số trường hợp, bộ điều khiển I/O 915 có thể biểu diễn kết nối hoặc cổng vật lý với thiết bị ngoại vi. Trong một số trường hợp, bộ điều khiển I/O 915 có thể sử dụng hệ điều hành như iOS®, ANDROID®, MS-DOS®, MS-WINDOWS®, OS/2®, UNIX®, LINUX®, hoặc một hệ điều hành đã biết khác. Trong các trường hợp khác, bộ điều khiển I/O 915 có thể biểu diễn hoặc tương tác với modem, bàn phím, chuột, màn hình cảm ứng, hoặc thiết bị tương tự. Trong một số trường hợp, bộ điều khiển I/O 915 có thể được triển khai như là một phần của bộ xử lý. Trong một số trường hợp, người dùng có thể tương tác với thiết bị 905 qua bộ điều khiển I/O 915 hoặc qua các thành phần phần cứng được điều khiển bởi bộ điều khiển I/O 915.

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

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

Bộ nhớ 930 có thể bao gồm bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random access memory - RAM) và bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory - ROM). Bộ nhớ 930 có thể lưu trữ mã đọc được bằng máy tính và thực thi được bằng máy tính 935 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 930 có thể chứa, trong số những thứ khác, hệ thống đầu vào/đầu ra cơ bản (basic input/output system - BIOS) mà có thể điều khiển hoạt động phần cứng hoặc phần mềm cơ bản như tương tác với các thành phần hoặc thiết bị ngoại vi.

Bộ xử lý 940 có thể bao gồm thiết bị phần cứng thông minh, (ví dụ, bộ xử lý đa dụng, DSP, bộ xử lý trung tâm (central processing unit - CPU), bộ vi điều khiển, ASIC, FPGA, thiết bị logic lập trình được, thành phần cổng rời rạc hoặc logic bóng bán dẫn, thành phần phần cứng rời rạc, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng). Trong một số trường hợp,

bộ xử lý 940 có thể được tạo cấu hình để vận hành mảng bộ nhớ bằng cách sử dụng bộ điều khiển bộ nhớ. Trong các trường hợp khác, bộ điều khiển bộ nhớ có thể được tích hợp vào bộ xử lý 940. Bộ xử lý 940 có thể được tạo cấu hình để thực thi các lệnh đọc được bằng máy tính lưu trữ trong bộ nhớ (ví dụ, bộ nhớ 930) để khiến thiết bị 905 thực hiện các chức năng khác nhau (ví dụ, các chức năng hoặc tác vụ hỗ trợ việc lập kênh dùng chung chéo sóng mang).

Mã 935 có thể bao gồm các lệnh để thực thi các khía cạnh của sáng chế, bao gồm các lệnh hỗ trợ truyền thông không dây. Mã 935 có thể được lưu trữ trong phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính như bộ nhớ hệ thống hoặc loại bộ nhớ khác. Trong một số trường hợp, mã 935 có thể không được thực thi trực tiếp bởi bộ xử lý 940 nhưng có thể khiến cho máy tính (ví dụ, khi được biên soạn và thực thi) thực hiện các chức năng được mô tả ở đây.

Fig.10 thể hiện sơ đồ khối 1000 của thiết bị 1005 hỗ trợ việc lập kênh dùng chung chéo sóng mang theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị 1005 có thể là ví dụ về các khía cạnh của 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 1020. Thiết bị 1005 có thể còn bao gồm bộ xử lý. Mỗi trong số các thành phần này có thể truyền thông với nhau (ví dụ, qua một hoặc nhiều bus).

Bộ thu 1010 có thể nhận thông tin như gói, dữ liệu người dùng hoặc thông tin điều khiển kết hợp với các kênh thông tin khác nhau (ví dụ, kênh điều khiển, kênh dữ liệu, và thông tin liên quan đến việc lập kênh dùng chung chéo sóng mang, v.v.). Thông tin có thể được truyền đến các thành phần khác của thiết bị 1005. Bộ thu 1010 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ thu phát 1320 được mô tả dựa vào Fig.13. Bộ thu 1010 có thể sử dụng một anten hoặc một bộ anten.

Bộ quản lý truyền thông 1015 có thể nhận dạng tập hợp các CC được hỗ trợ bởi UE để truyền thông với trạm gốc, truyền bản tin điều khiển đường xuống cho UE, bản tin điều khiển đường xuống lập lịch nhiều lần lặp của khối truyền tải cho UE, trong đó lần lặp thứ nhất trong số nhiều lần lặp được lập lịch trên CC thứ nhất của tập hợp các CC và lần lặp thứ hai trong số nhiều lần lặp được lập lịch trên CC thứ hai của tập hợp các CC, và truyền hoặc nhận lần lặp thứ nhất qua CC thứ nhất và lần lặp thứ hai qua CC thứ hai. Bộ quản lý truyền thông 1015 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền

thông 1310 được mô tả ở đây.

Bộ quản lý truyền thông 1015, hoặc các thành phần con của nó, có thể được triển khai trong phần cứng, mã (ví dụ, phần mềm hoặc firmware) được thực thi bởi bộ xử lý, hoặc dạng kết hợp bất kỳ của chúng. Nếu được triển khai trong mã do bộ xử lý thực thi, các chức năng của bộ quản lý truyền thông 1015, hoặc các thành phần con của nó có thể được thực thi bởi bộ xử lý đa dụng, bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor - DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC), mảng cổng lập trình được theo trường (field programmable gate array - FPGA) hoặc các thiết bị logic lập trình được khác, cổng rời rạc hoặc mạch logic bóng bán dẫn, các thành phần phần cứng rời rạc, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng được thiết kế để thực hiện các chức năng được mô tả trong sáng chế.

Bộ quản lý truyền thông 1015, 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 bố sao cho các phần của các chức năng được thực hiện ở các vị trí vật lý khác nhau bởi một hoặc nhiều thành phần vật lý. Theo một số ví dụ, bộ quản lý truyền thông 1015, hoặc các thành phần con của nó, có thể là thành phần riêng và khác biệt theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Trong một số ví dụ, bộ quản lý truyền thông 1015, hoặc các thành phần con của nó có thể được kết hợp với một hoặc nhiều thành phần phần cứng khác, bao gồm nhưng không 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 1020 có thể truyền các tín hiệu tạo ra bởi các thành phần khác của thiết bị 1005. Trong một số ví dụ, bộ phát 1020 có thể được xếp chung với bộ thu 1010 trong môđun thu phát. Ví dụ, bộ phát 1020 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ thu phát 1320 được mô tả dựa vào Fig.13. Bộ phát 1020 có thể sử dụng một anten hoặc bộ anten.

Fig.11 thể hiện sơ đồ khối 1100 của thiết bị 1105 hỗ trợ việc lập kênh dùng chung chéo sóng mang theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị 1105 có thể là một ví dụ về các khía cạnh của thiết bị 1005, hoặc trạm gốc 105 như được mô tả ở đây. Thiết bị 1105 có thể bao gồm bộ thu 1110, bộ quản lý truyền thông 1115 và bộ phát 1135. Thiết bị 1105 có thể còn bao gồm bộ xử lý. Mỗi trong số các thành phần này có thể truyền thông với nhau (ví dụ, qua một hoặc nhiều bus).

Bộ thu 1110 có thể nhận thông tin như gói, dữ liệu người dùng hoặc thông tin điều

khuyến kết hợp với các kênh thông tin khác nhau (ví dụ, kênh điều khiển, kênh dữ liệu, và thông tin liên quan đến việc lập kênh dùng chung chéo sóng mang, v.v.). Thông tin có thể được truyền đến các thành phần khác của thiết bị 1105. Bộ thu 1110 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ thu phát 1320 được mô tả dựa vào Fig.13. Bộ thu 1110 có thể sử dụng một anten hoặc một bộ anten.

Bộ quản lý truyền thông 1115 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 1015 như được mô tả ở đây. Bộ quản lý truyền thông 1115 có thể bao gồm môđun CC 1120, bộ phát điều khiển đường xuống 1125, và bộ quản lý lần lặp 1130. Bộ quản lý truyền thông 1115 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 1310 được mô tả ở đây.

Môđun CC 1120 có thể nhận dạng tập hợp các CC được hỗ trợ bởi UE để truyền thông với trạm gốc.

Bộ phát điều khiển đường xuống 1125 có thể truyền bản tin điều khiển đường xuống cho UE, bản tin điều khiển đường xuống lập lịch nhiều lần lặp của khối truyền tải cho UE, trong đó lần lặp thứ nhất trong số nhiều lần lặp được lập lịch trên CC thứ nhất của tập hợp các CC và lần lặp thứ hai trong số nhiều lần lặp được lập lịch trên CC thứ hai của tập hợp các CC.

Bộ quản lý lần lặp 1130 có thể truyền hoặc nhận lần lặp thứ nhất qua CC thứ nhất và lần lặp thứ hai qua CC thứ hai.

Bộ phát 1135 có thể truyền các tín hiệu tạo ra bởi các thành phần khác của thiết bị 1105. Trong một số ví dụ, bộ phát 1135 có thể được xếp chung với bộ thu 1110 trong môđun thu phát. Ví dụ, bộ phát 1135 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ thu phát 1320 được mô tả dựa vào Fig.13. Bộ phát 1135 có thể sử dụng một anten hoặc bộ anten.

Fig.12 thể hiện sơ đồ khối 1200 của bộ quản lý truyền thông 1205 hỗ trợ việc lập kênh dùng chung chéo sóng mang theo các khía cạnh của sáng chế. Bộ quản lý truyền thông 1205 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 1015, bộ quản lý truyền thông 1115 hoặc bộ quản lý truyền thông 1310 được mô tả ở đây. Bộ quản lý truyền thông 1205 có thể bao gồm môđun CC 1210, bộ phát điều khiển đường xuống 1215, bộ quản lý lần lặp 1220, bộ phát chỉ báo 1225, bộ thu phản hồi 1230, bộ phát cấu hình 1235, và bộ quản lý lập lịch 1240. Mỗi trong số các môđun này có thể truyền thông, trực tiếp hoặc gián tiếp với nhau (ví dụ, qua một hoặc nhiều bus).

Modun CC 1210 có thể nhận dạng tập hợp các CC được hỗ trợ bởi UE để truyền thông với trạm gốc.

Bộ phát điều khiển đường xuống 1215 có thể truyền bản tin điều khiển đường xuống cho UE, bản tin điều khiển đường xuống lập lịch nhiều lần lặp của khối truyền tải cho UE, trong đó lần lặp thứ nhất trong số nhiều lần lặp được lập lịch trên CC thứ nhất của tập hợp các CC và lần lặp thứ hai trong số nhiều lần lặp được lập lịch trên CC thứ hai của tập hợp các CC.

Bộ quản lý lần lặp 1220 có thể truyền hoặc nhận lần lặp thứ nhất qua CC thứ nhất và lần lặp thứ hai qua CC thứ hai.

Bộ phát chỉ báo 1225 có thể truyền chỉ báo rằng nhiều lần lặp của khối truyền tải được lập lịch qua các CC thứ nhất và thứ hai theo một hoặc cả hai trong số sơ đồ FDM hoặc sơ đồ TDM.

Trong một số ví dụ, bộ phát chỉ báo 1225 có thể truyền chỉ báo về tập con của tập hợp các CC có sẵn cho nhiều lần lặp của khối truyền tải, tập con bao gồm ít nhất CC thứ nhất và CC thứ hai, trong đó chỉ báo được truyền qua báo hiệu RRC, MAC-CE, hoặc DCI.

Trong một số ví dụ, bộ phát chỉ báo 1225 có thể truyền chỉ báo về ít nhất một CC của tập hợp các CC sẽ bị loại bỏ cho nhiều lần lặp của khối truyền tải.

Trong một số ví dụ, bộ phát chỉ báo 1225 có thể truyền chỉ báo về CC bắt đầu cho nhiều lần lặp của khối truyền tải.

Trong một số ví dụ, truyền chỉ báo về CC bắt đầu cho nhiều lần lặp của khối truyền tải dựa vào phản hồi, trong đó tập con bao gồm CC bắt đầu.

Trong một số trường hợp, chỉ báo được truyền qua báo hiệu RRC, MAC-CE, hoặc DCI.

Trong một số trường hợp, chỉ báo bao gồm tập hợp các chỉ số sóng mang mà tương ứng với tập con của tập hợp các CC.

Bộ thu phản hồi 1230 có thể nhận, từ UE, phản hồi cho tập con của tập hợp các CC.

Trong một số trường hợp, phản hồi chỉ báo phản hồi ACK/ NACK hoặc SINR cho

mỗi CC của tập con.

Bộ phát cấu hình 1235 có thể truyền, qua báo hiệu RRC, cấu hình SCS tham chiếu cho mỗi sóng mang thành phần trong tập con của tập hợp các CC.

Bộ quản lý lập lịch 1240 có thể lập lịch việc truyền hoặc nhận lần lặp thứ nhất qua CC thứ nhất dựa vào cấu hình SCS tham chiếu.

Trong một số ví dụ, bộ quản lý lập lịch 1240 có thể lập lịch việc truyền hoặc nhận lần lặp thứ hai qua CC thứ hai dựa vào cấu hình SCS tham chiếu.

Trong một số ví dụ, bộ quản lý lập lịch 1240 có thể lập lịch việc truyền hoặc nhận lần lặp thứ nhất qua CC thứ nhất dựa vào cấu hình SCS thứ nhất kết hợp với CC thứ nhất.

Trong một số ví dụ, bộ quản lý lập lịch 1240 có thể lập lịch việc truyền hoặc nhận lần lặp thứ hai qua CC thứ hai dựa vào cấu hình SCS thứ hai kết hợp với CC thứ hai.

Trong một số ví dụ, bộ quản lý lập lịch 1240 có thể lập lịch việc truyền hoặc nhận lần lặp thứ nhất qua CC thứ nhất dựa vào cấu hình SCS kết hợp với bản tin điều khiển đường xuống.

Fig.13 thể hiện sơ đồ của hệ thống 1300 bao gồm thiết bị 1305 hỗ trợ việc lập kênh dùng chung chéo sóng mang theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị 1305 có thể là ví dụ của hoặc bao gồm các thành phần của thiết bị 1005, thiết bị 1105, hoặc trạm gốc 105 như được mô tả ở đây. Thiết bị 1305 có thể bao gồm các thành phần để truyền thông giọng nói và dữ liệu hai chiều bao gồm các thành phần để truyền và thu các cuộc truyền thông, bao gồm bộ quản lý truyền thông 1310, bộ quản lý truyền thông mạng 1315, bộ thu phát 1320, anten 1325, bộ nhớ 1330, bộ xử lý 1340, và bộ quản lý truyền thông giữa các trạm 1345. Các thành phần này có thể có thể truyền thông điện tử qua một hoặc nhiều bus (ví dụ, bus 1350).

Bộ quản lý truyền thông 1310 có thể nhận dạng tập hợp các CC được hỗ trợ bởi UE để truyền thông với trạm gốc, truyền bản tin điều khiển đường xuống cho UE, bản tin điều khiển đường xuống lập lịch nhiều lần lặp của khối truyền tải cho UE, trong đó lần lặp thứ nhất trong số nhiều lần lặp được lập lịch trên CC thứ nhất của tập hợp các CC và lần lặp thứ hai trong số nhiều lần lặp được lập lịch trên CC thứ hai của tập hợp các CC, và truyền hoặc nhận lần lặp thứ nhất qua CC thứ nhất và lần lặp thứ hai qua CC thứ hai.

Bộ quản lý truyền thông mạng 1315 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 1315 có thể quản lý việc truyền các cuộc truyền thông dữ liệu cho các thiết bị khách, ví dụ như một hoặc nhiều UE 115.

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

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

Bộ nhớ 1330 có thể bao gồm RAM, ROM, hoặc tổ hợp của chúng. Bộ nhớ 1330 có thể lưu trữ mã được thực thi bằng máy tính 1335 bao gồm các lệnh mà, khi được thực thi bởi bộ xử lý (ví dụ, bộ xử lý 1340) khiến cho thiết bị thực hiện các chức năng khác nhau được mô tả ở đây. Trong một số trường hợp, bộ nhớ 1330 có thể chứa, cùng với các thứ khác, BIOS 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 1340 có thể bao gồm thiết bị phần cứng thông minh, (ví dụ bộ xử lý đa dụng, DSP, CPU, bộ vi điều khiển, ASIC, FPGA, thiết bị logic lập trình được, thành phần công rời rạc hoặc logic bóng bán dẫn, thành phần phần cứng rời rạc, hoặc dạng kết hợp bất kỳ của chúng). Trong một số trường hợp, bộ xử lý 1340 có thể được tạo cấu hình để vận hành mảng bộ nhớ bằng cách sử dụng bộ điều khiển bộ nhớ. Trong một số trường hợp, bộ điều khiển bộ nhớ có thể được tích hợp vào bộ xử lý 1340. Bộ xử lý 1340 có thể được tạo cấu hình để thực thi các lệnh được thực thi bằng máy tính lưu trữ trong bộ nhớ (ví dụ, bộ nhớ 1330) để khiến thiết bị 1305 thực hiện các chức năng khác nhau (ví dụ, các chức năng hoặc tác vụ hỗ trợ việc lập kênh dùng chung chéo sóng mang).

Bộ quản lý truyền thông giữa các trạm 1345 có thể quản lý truyền thông với trạm gốc 105 khác và có thể bao gồm bộ điều khiển hoặc bộ lập lịch để điều khiển truyền thông với các UE 115 phối hợp với các trạm gốc 105 khác. Ví dụ, bộ quản lý truyền

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

Mã 1335 có thể bao gồm các lệnh để thực thi các khía cạnh của sáng chế, bao gồm các lệnh hỗ trợ truyền thông không dây. Mã 1335 có thể được lưu trữ trong phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính như bộ nhớ hệ thống hoặc loại bộ nhớ khác. Trong một số trường hợp, mã 1335 có thể không được thực thi trực tiếp bởi bộ xử lý 1340 nhưng có thể khiến cho máy tính (ví dụ, khi được biên soạn và thực thi) thực hiện các chức năng được mô tả ở đây.

Fig.14 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 1400 hỗ trợ việc lập kênh dùng chung chéo sóng mang 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 dựa vào các Fig.6 đến Fig.9. Theo một số ví dụ, UE có thể thực thi tập hợp lệnh để điều khiển các phần tử chức năng của UE để thực hiện các chức năng mô tả ở đây. Ngoài ra hoặc theo cách khác, UE có thể thực hiện các khía cạnh của các chức năng được mô tả ở đây bằng cách sử dụng phần cứng chuyên dụng.

Tại 1405, UE có thể nhận dạng tập hợp các CC được hỗ trợ bởi UE để truyền thông với trạm gốc. Các hoạt động ở 1405 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở 1405 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý CC như được mô tả dựa vào các Fig.6 đến Fig.9.

Tại 1410, UE có thể nhận bản tin điều khiển đường xuống từ trạm gốc, bản tin điều khiển đường xuống lập lịch nhiều lần lặp của khối truyền tải cho UE, trong đó lần lặp thứ nhất trong số nhiều lần lặp được lập lịch trên CC thứ nhất của tập hợp các CC và lần lặp thứ hai trong số nhiều lần lặp được lập lịch trên CC thứ hai của tập hợp các CC. Các hoạt động ở 1410 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở 1410 có thể được thực hiện bởi bộ thu điều khiển đường xuống như được mô tả dựa vào các Fig.6 đến Fig.9.

Tại 1415, UE có thể truyền hoặc nhận lần lặp thứ nhất qua CC thứ nhất và lần lặp

thứ hai qua CC thứ hai. Các hoạt động ở 1415 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở 1415 có thể được thực hiện bởi thành phần truyền thông lần lặp như được mô tả dựa vào các Fig.6 đến Fig.9.

Fig.15 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 1500 hỗ trợ việc lập kênh dùng chung chéo sóng mang theo các khía cạnh của sáng chế. Các hoạt động của phương pháp 1500 có thể được thực hiện bởi UE 115 hoặc các thành phần của nó như mô tả ở đây. Ví dụ, các hoạt động của phương pháp 1500 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông như được mô tả dựa vào các Fig.6 đến Fig.9. Theo một số ví dụ, UE có thể thực thi tập hợp lệnh để điều khiển các phần tử chức năng của UE để thực hiện các chức năng mô tả ở đây. Ngoài ra hoặc theo cách khác, UE có thể thực hiện các khía cạnh của các chức năng được mô tả ở đây bằng cách sử dụng phần cứng chuyên dụng.

Tại 1505, UE có thể nhận dạng tập hợp các CC được hỗ trợ bởi UE để truyền thông với trạm gốc. Các hoạt động ở 1505 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở 1505 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý CC như được mô tả dựa vào các Fig.6 đến Fig.9.

Tại 1510, UE có thể nhận chỉ báo về ít nhất một CC của tập hợp các CC sẽ bị loại bỏ cho nhiều lần lặp của khối truyền tải. Các hoạt động ở 1510 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở 1510 có thể được thực hiện bởi bộ thu chỉ báo như được mô tả dựa vào các Fig.6 đến Fig.9.

Tại 1515, UE có thể nhận bản tin điều khiển đường xuống từ trạm gốc, bản tin điều khiển đường xuống lập lịch nhiều lần lặp của khối truyền tải cho UE, trong đó lần lặp thứ nhất trong số nhiều lần lặp được lập lịch trên CC thứ nhất của tập hợp các CC và lần lặp thứ hai trong số nhiều lần lặp được lập lịch trên CC thứ hai của tập hợp các CC. Các hoạt động ở 1515 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở 1515 có thể được thực hiện bởi bộ thu điều khiển đường xuống như được mô tả dựa vào các Fig.6 đến Fig.9.

Tại 1520, UE có thể truyền hoặc nhận lần lặp thứ nhất qua CC thứ nhất và lần lặp thứ hai qua CC thứ hai. Các hoạt động ở 1520 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở 1520 có

thể được thực hiện bởi thành phần truyền thông lần lặp như được mô tả dựa vào các Fig.6 đến Fig.9.

Fig.16 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 1600 hỗ trợ việc lập kênh dùng chung chéo sóng mang theo các khía cạnh của sáng chế. Các hoạt động của phương pháp 1600 có thể được thực hiện bởi UE 115 hoặc các thành phần của nó như mô tả ở đây. Ví dụ, các hoạt động của phương pháp 1600 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông như được mô tả dựa vào các Fig.6 đến Fig.9. Theo một số ví dụ, UE có thể thực thi tập hợp lệnh để điều khiển các phần tử chức năng của UE để thực hiện các chức năng mô tả ở đây. Ngoài ra hoặc theo cách khác, UE có thể thực hiện các khía cạnh của các chức năng được mô tả ở đây bằng cách sử dụng phần cứng chuyên dụng.

Tại 1605, UE có thể nhận dạng tập hợp các CC được hỗ trợ bởi UE để truyền thông với trạm gốc. Các hoạt động ở 1605 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở 1605 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý CC như được mô tả dựa vào các Fig.6 đến Fig.9.

Tại 1610, UE có thể nhận chỉ báo về CC bắt đầu cho nhiều lần lặp của khối truyền tải. Các hoạt động ở 1610 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở 1610 có thể được thực hiện bởi bộ thu chỉ báo như được mô tả dựa vào các Fig.6 đến Fig.9.

Tại 1615, UE có thể nhận bản tin điều khiển đường xuống từ trạm gốc, bản tin điều khiển đường xuống lập lịch nhiều lần lặp của khối truyền tải cho UE, trong đó lần lặp thứ nhất trong số nhiều lần lặp được lập lịch trên CC thứ nhất của tập hợp các CC và lần lặp thứ hai trong số nhiều lần lặp được lập lịch trên CC thứ hai của tập hợp các CC. Các hoạt động ở 1615 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở 1615 có thể được thực hiện bởi bộ thu điều khiển đường xuống như được mô tả dựa vào các Fig.6 đến Fig.9.

Tại 1620, UE có thể truyền hoặc nhận lần lặp thứ nhất qua CC thứ nhất và lần lặp thứ hai qua CC thứ hai. Các hoạt động ở 1620 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở 1620 có thể được thực hiện bởi thành phần truyền thông lần lặp như được mô tả dựa vào các Fig.6 đến Fig.9.

Fig.17 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 1700 hỗ trợ việc lập kênh dùng

chung chéo sóng mang theo các khía cạnh của sáng chế. Các hoạt động của phương pháp 1700 có thể được thực hiện bởi UE 115 hoặc các thành phần của nó như mô tả ở đây. Ví dụ, các hoạt động của phương pháp 1700 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông như được mô tả dựa vào các Fig.6 đến Fig.9. Theo một số ví dụ, UE có thể thực thi tập hợp lệnh để điều khiển các phần tử chức năng của UE để thực hiện các chức năng mô tả ở đây. Ngoài ra hoặc theo cách khác, UE có thể thực hiện các khía cạnh của các chức năng được mô tả ở đây bằng cách sử dụng phần cứng chuyên dụng.

Tại 1705, UE có thể nhận dạng tập hợp các CC được hỗ trợ bởi UE để truyền thông với trạm gốc. Các hoạt động ở 1705 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở 1705 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý CC như được mô tả dựa vào các Fig.6 đến Fig.9.

Tại 1710, UE có thể truyền phản hồi cho tập con của tập hợp các CC. Các hoạt động ở 1710 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở 1710 có thể được thực hiện bởi bộ phát phản hồi như được mô tả dựa vào các Fig.6 đến Fig.9.

Tại 1715, UE có thể nhận chỉ báo về CC bắt đầu cho nhiều lần lặp của khối truyền tải dựa vào phản hồi, trong đó tập con bao gồm CC bắt đầu. Các hoạt động ở 1715 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở 1715 có thể được thực hiện bởi bộ thu chỉ báo như được mô tả dựa vào các Fig.6 đến Fig.9.

Tại 1720, UE có thể nhận bản tin điều khiển đường xuống từ trạm gốc, bản tin điều khiển đường xuống lập lịch nhiều lần lặp của khối truyền tải cho UE, trong đó lần lặp thứ nhất trong số nhiều lần lặp được lập lịch trên CC thứ nhất của tập hợp các CC và lần lặp thứ hai trong số nhiều lần lặp được lập lịch trên CC thứ hai của tập hợp các CC. Các hoạt động ở 1720 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở 1720 có thể được thực hiện bởi bộ thu điều khiển đường xuống như được mô tả dựa vào các Fig.6 đến Fig.9.

Tại 1725, UE có thể truyền hoặc nhận lần lặp thứ nhất qua CC thứ nhất và lần lặp thứ hai qua CC thứ hai. Các hoạt động ở 1725 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 1725 có thể được thực hiện bởi thành phần truyền thông lần lặp như được mô tả dựa vào các

Fig.6 đến Fig.9.

Fig.18 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 1800 hỗ trợ việc lập kênh dùng chung chéo sóng mang theo các khía cạnh của sáng chế. Các hoạt động của phương pháp 1800 có thể được thực hiện bởi trạm gốc 105 hoặc các thành phần của nó như được mô tả ở đây. Ví dụ, các hoạt động của phương pháp 1800 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông như được mô tả dựa vào các Fig.10 đến Fig.13. Trong một số ví dụ, trạm gốc có thể thực thi tập hợp lệnh để điều khiển các phần tử chức năng của trạm gốc thực hiện các chức năng mô tả ở đây. Ngoài ra hoặc theo cách khác, trạm gốc có thể thực hiện các khía cạnh của các chức năng được mô tả ở đây bằng cách sử dụng phần cứng chuyên dụng.

Tại 1805, trạm gốc có thể nhận dạng tập hợp các CC được hỗ trợ bởi UE để truyền thông với trạm gốc. Các hoạt động ở 1805 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở 1805 có thể được thực hiện bởi modul CC như được mô tả dựa vào các Fig.10 đến Fig.13.

Tại 1810, trạm gốc có thể truyền bản tin điều khiển đường xuống cho UE, bản tin điều khiển đường xuống lập lịch nhiều lần lặp của khối truyền tải cho UE, trong đó lần lặp thứ nhất trong số nhiều lần lặp được lập lịch trên CC thứ nhất của tập hợp các CC và lần lặp thứ hai trong số nhiều lần lặp được lập lịch trên CC thứ hai của tập hợp các CC. Các hoạt động ở 1810 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở 1810 có thể được thực hiện bởi bộ phát điều khiển đường xuống như được mô tả dựa vào các Fig.10 đến Fig.13.

Tại 1815, trạm gốc có thể truyền hoặc nhận lần lặp thứ nhất qua CC thứ nhất và lần lặp thứ hai qua CC thứ hai. Các hoạt động ở 1815 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở 1815 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý lần lặp như được mô tả dựa vào các Fig.10 đến Fig.13.

Fig.19 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 1900 hỗ trợ việc lập kênh dùng chung chéo sóng mang theo các khía cạnh của sáng chế. Các hoạt động của phương pháp 1900 có thể được thực hiện bởi trạm gốc 105 hoặc các thành phần của nó như được mô tả ở đây. Ví dụ, các hoạt động của phương pháp 1900 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông như được mô tả dựa vào các Fig.10 đến Fig.13. Trong một số ví dụ, trạm

gốc có thể thực thi tập hợp lệnh để điều khiển các phần tử chức năng của trạm gốc thực hiện các chức năng mô tả ở đây. Ngoài ra hoặc theo cách khác, trạm gốc có thể thực hiện các khía cạnh của các chức năng được mô tả ở đây bằng cách sử dụng phần cứng chuyên dụng.

Tại 1905, trạm gốc có thể nhận dạng tập hợp các CC được hỗ trợ bởi UE để truyền thông với trạm gốc. Các hoạt động ở 1905 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở 1905 có thể được thực hiện bởi môđun CC như được mô tả dựa vào các Fig.10 đến Fig.13.

Tại 1910, trạm gốc có thể truyền chỉ báo rằng nhiều lần lặp của khối truyền tải được lập lịch qua các CC thứ nhất và thứ hai theo một hoặc cả hai trong số sơ đồ FDM hoặc sơ đồ TDM. Các hoạt động ở 1910 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở 1910 có thể được thực hiện bởi bộ phát chỉ báo như được mô tả dựa vào các Fig.10 đến Fig.13.

Tại 1915, trạm gốc có thể truyền bản tin điều khiển đường xuống cho UE, bản tin điều khiển đường xuống lập lịch nhiều lần lặp của khối truyền tải cho UE, trong đó lần lặp thứ nhất trong số nhiều lần lặp được lập lịch trên CC thứ nhất của tập hợp các CC và lần lặp thứ hai trong số nhiều lần lặp được lập lịch trên CC thứ hai của tập hợp các CC. Các hoạt động ở 1915 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở 1915 có thể được thực hiện bởi bộ phát điều khiển đường xuống như được mô tả dựa vào các Fig.10 đến Fig.13.

Tại 1920, trạm gốc có thể truyền hoặc nhận lần lặp thứ nhất qua CC thứ nhất và lần lặp thứ hai qua CC thứ hai. Các hoạt động ở 1920 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở 1920 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý lần lặp như được mô tả dựa vào các Fig.10 đến Fig.13.

Fig.20 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 2000 hỗ trợ việc lập kênh dùng chung chéo sóng mang theo các khía cạnh của sáng chế. Các hoạt động của phương pháp 2000 có thể được thực hiện bởi trạm gốc 105 hoặc các thành phần của nó như được mô tả ở đây. Ví dụ, các hoạt động của phương pháp 2000 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông như được mô tả dựa vào các Fig.10 đến Fig.13. Trong một số ví dụ, trạm gốc có thể thực thi tập hợp lệnh để điều khiển các phần tử chức năng của trạm gốc thực

hiện các chức năng mô tả ở đây. Ngoài ra hoặc theo cách khác, trạm gốc có thể thực hiện các khía cạnh của các chức năng được mô tả ở đây bằng cách sử dụng phần cứng chuyên dụng.

Tại 2005, trạm gốc có thể nhận dạng tập hợp các CC được hỗ trợ bởi UE để truyền thông với trạm gốc. Các hoạt động ở 2005 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở 2005 có thể được thực hiện bởi modun CC như được mô tả dựa vào các Fig.10 đến Fig.13.

Tại 2010, trạm gốc có thể truyền chỉ báo về tập con của tập hợp các CC có sẵn cho nhiều lần lặp của khối truyền tải, tập con bao gồm ít nhất CC thứ nhất và CC thứ hai, trong đó chỉ báo được truyền qua báo hiệu RRC, MAC-CE, hoặc DCI. Các hoạt động ở 2010 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở 2010 có thể được thực hiện bởi bộ phát chỉ báo như được mô tả dựa vào các Fig.10 đến Fig.13.

Tại 2015, trạm gốc có thể truyền bản tin điều khiển đường xuống cho UE, bản tin điều khiển đường xuống lập lịch nhiều lần lặp của khối truyền tải cho UE, trong đó lần lặp thứ nhất trong số nhiều lần lặp được lập lịch trên CC thứ nhất của tập hợp các CC và lần lặp thứ hai trong số nhiều lần lặp được lập lịch trên CC thứ hai của tập hợp các CC. Các hoạt động ở 2015 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở 2015 có thể được thực hiện bởi bộ phát điều khiển đường xuống như được mô tả dựa vào các Fig.10 đến Fig.13.

Tại 2020, trạm gốc có thể truyền hoặc nhận lần lặp thứ nhất qua CC thứ nhất và lần lặp thứ hai qua CC thứ hai. Các hoạt động ở 2020 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 2020 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý lần lặp như được mô tả dựa vào các Fig.10 đến Fig.13.

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

Phần sau đây cung cấp tổng quan về các khía cạnh của sáng chế:

Khía cạnh 1: Phương pháp truyền thông không dây tại UE, bao gồm các bước: nhận dạng tập hợp sóng mang thành phần được hỗ trợ bởi UE để truyền thông với trạm gốc; nhận bản tin điều khiển đường xuống từ trạm gốc, bản tin điều khiển đường xuống lập lịch nhiều lần lặp của khối truyền tải cho UE, trong đó lần lặp thứ nhất trong số nhiều lần lặp được lập lịch trên sóng mang thành phần thứ nhất của tập hợp các sóng mang thành phần và lần lặp thứ hai trong số nhiều lần lặp được lập lịch trên sóng mang thành phần thứ hai của tập hợp các sóng mang thành phần; và truyền hoặc nhận lần lặp thứ nhất qua sóng mang thành phần thứ nhất và lần lặp thứ hai qua sóng mang thành phần thứ hai.

Khía cạnh 2: Phương pháp theo khía cạnh 1, phương pháp này còn bao gồm bước: nhận chỉ báo rằng nhiều lần lặp của khối truyền tải được lập lịch qua các sóng mang thành phần thứ nhất và thứ hai theo một hoặc cả hai trong số sơ đồ FDM hoặc sơ đồ TDM.

Khía cạnh 3: Phương pháp theo khía cạnh 2, trong đó chỉ báo được nhận qua báo hiệu RRC, MAC-CE, hoặc DCI.

Khía cạnh 4: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 3, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước: nhận chỉ báo về tập con của tập hợp các sóng mang thành phần có sẵn cho nhiều lần lặp của khối truyền tải, tập con bao gồm ít nhất sóng mang thành phần thứ nhất và sóng mang thành phần thứ hai, trong đó chỉ báo được nhận qua báo hiệu RRC, MAC-CE hoặc DCI.

Khía cạnh 5: Phương pháp theo khía cạnh 4, trong đó chỉ báo bao gồm tập hợp các chỉ số sóng mang mà tương ứng với tập con của tập hợp các sóng mang thành phần.

Khía cạnh 6: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 5, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước: nhận chỉ báo về ít nhất một sóng mang thành phần của tập hợp các sóng mang thành phần sẽ bị loại bỏ cho nhiều lần lặp của khối truyền tải.

Khía cạnh 7: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 6, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước: nhận chỉ báo về sóng mang thành phần bắt đầu cho nhiều lần lặp của khối truyền tải.

Khía cạnh 8: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 7, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước: truyền phản hồi cho tập con của tập hợp

các sóng mang thành phần; và nhận chỉ báo về sóng mang thành phần bắt đầu cho nhiều lần lặp của khối truyền tải dựa ít nhất một phần vào phản hồi, trong đó tập con bao gồm sóng mang thành phần bắt đầu và phản hồi chỉ báo phản hồi ACK/NACK hoặc SINR cho mỗi sóng mang thành phần của tập con.

Khía cạnh 9: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 8, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước: nhận, qua báo hiệu RRC, cấu hình khoảng cách sóng mang con tham chiếu cho mỗi sóng mang thành phần trong tập con của tập hợp các sóng mang thành phần; và xác định số lượng ký hiệu giữa bản tin điều khiển đường xuống và việc truyền hoặc nhận lần lặp thứ nhất qua sóng mang thành phần thứ nhất dựa ít nhất một phần vào cấu hình khoảng cách sóng mang con tham chiếu.

Khía cạnh 10: Phương pháp theo khía cạnh 9, trong đó số lượng ký hiệu được dựa ít nhất một phần vào chỉ báo định dạng khe tối thiểu hoặc tối đa của tập con, chỉ báo trong bản tin điều khiển đường xuống, khoảng cách sóng mang con của sóng mang thành phần thứ nhất, hoặc khoảng cách sóng mang con kết hợp với bản tin điều khiển đường xuống.

Khía cạnh 11: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 10, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước: xác định số lượng ký hiệu thứ nhất giữa bản tin điều khiển đường xuống và việc truyền hoặc nhận lần lặp thứ nhất qua sóng mang thành phần thứ nhất dựa ít nhất một phần vào khoảng cách sóng mang con của sóng mang thành phần thứ nhất; và xác định các ký hiệu thứ hai giữa bản tin điều khiển đường xuống và việc truyền hoặc nhận lần lặp thứ hai qua sóng mang thành phần thứ hai dựa ít nhất một phần vào khoảng cách sóng mang con của sóng mang thành phần thứ hai.

Khía cạnh 12: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 11, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước: nhận, qua báo hiệu RRC, cấu hình khoảng cách sóng mang con tham chiếu cho mỗi sóng mang thành phần trong tập con của tập hợp các sóng mang thành phần; và xác định khe để truyền hoặc nhận lần lặp thứ nhất qua sóng mang thành phần thứ nhất dựa ít nhất một phần vào cấu hình khoảng cách sóng mang con tham chiếu.

Khía cạnh 13: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 12, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước: xác định khe thứ nhất để truyền hoặc nhận lần lặp thứ nhất qua sóng mang thành phần thứ nhất dựa ít nhất một phần vào

khoảng cách sóng mang con của sóng mang thành phần thứ nhất; và xác định khe thứ hai để truyền hoặc nhận lần lặp thứ hai qua sóng mang thành phần thứ hai dựa ít nhất một phần vào khoảng cách sóng mang con của sóng mang thành phần thứ hai.

Khía cạnh 14: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 13, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước: nhận, qua báo hiệu RRC, cấu hình khoảng cách sóng mang con tham chiếu cho mỗi sóng mang thành phần trong tập con của tập hợp các sóng mang thành phần; và xác định ký hiệu bắt đầu và độ dài theo thời gian để truyền hoặc nhận lần lặp thứ nhất qua sóng mang thành phần thứ nhất dựa ít nhất một phần vào cấu hình khoảng cách sóng mang con tham chiếu, trong đó ký hiệu bắt đầu và độ dài theo thời gian là như nhau đối với sóng mang thành phần thứ nhất và sóng mang thành phần thứ hai.

Khía cạnh 15: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 14, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước: xác định số lượng ký hiệu để truyền hoặc nhận lần lặp thứ nhất qua sóng mang thành phần thứ nhất, trong đó số lượng ký hiệu là như nhau đối với sóng mang thành phần thứ nhất và sóng mang thành phần thứ hai.

Khía cạnh 16: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 15, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước: xác định kích thước khối truyền tải để truyền hoặc nhận lần lặp thứ nhất qua sóng mang thành phần thứ nhất dựa ít nhất một phần vào độ dài danh định theo thời gian và tập hợp danh định của các phần tử tài nguyên được chỉ báo bởi bản tin điều khiển đường xuống, trong đó kích thước khối truyền tải là như nhau đối với sóng mang thành phần thứ nhất và sóng mang thành phần thứ hai.

Khía cạnh 17: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 16, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước: xác định kích thước khối truyền tải để truyền hoặc nhận lần lặp thứ nhất qua sóng mang thành phần thứ nhất dựa ít nhất một phần vào tập hợp danh định của các phần tử tài nguyên cho sóng mang thành phần thứ nhất và sóng mang thành phần thứ hai.

Khía cạnh 18: Phương pháp truyền thông không dây tại trạm gốc, bao gồm các bước: nhận dạng tập hợp sóng mang thành phần được hỗ trợ bởi UE để truyền thông với trạm gốc; truyền bản tin điều khiển đường xuống cho UE, bản tin điều khiển đường

xuống lập lịch nhiều lần lặp của khối truyền tải cho UE, trong đó lần lặp thứ nhất trong số nhiều lần lặp được lập lịch trên sóng mang thành phần thứ nhất của tập hợp các sóng mang thành phần và lần lặp thứ hai trong số nhiều lần lặp được lập lịch trên sóng mang thành phần thứ hai của tập hợp các sóng mang thành phần; và truyền hoặc nhận lần lặp thứ nhất qua sóng mang thành phần thứ nhất và lần lặp thứ hai qua sóng mang thành phần thứ hai.

Khía cạnh 19: Phương pháp theo khía cạnh 18, phương pháp này còn bao gồm bước: truyền chỉ báo rằng nhiều lần lặp của khối truyền tải được lập lịch qua các sóng mang thành phần thứ nhất và thứ hai theo một hoặc cả hai trong số sơ đồ FDM hoặc sơ đồ TDM.

Khía cạnh 20: Phương pháp theo khía cạnh 19, trong đó chỉ báo được truyền qua báo hiệu RRC, MAC-CE, hoặc DCI.

Khía cạnh 21: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 18 đến 20, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước: truyền chỉ báo về tập con của tập hợp các sóng mang thành phần có sẵn cho nhiều lần lặp của khối truyền tải, tập con bao gồm ít nhất một sóng mang thành phần thứ nhất và sóng mang thành phần thứ hai, trong đó chỉ báo được truyền qua báo hiệu RRC, MAC-CE, hoặc DCI.

Khía cạnh 22: Phương pháp theo khía cạnh 21, trong đó chỉ báo bao gồm tập hợp các chỉ số sóng mang mà tương ứng với tập con của tập hợp các sóng mang thành phần.

Khía cạnh 23: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 18 đến 22, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước: truyền chỉ báo về ít nhất một sóng mang thành phần của tập hợp các sóng mang thành phần sẽ bị loại bỏ cho nhiều lần lặp của khối truyền tải.

Khía cạnh 24: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 18 đến 23, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước: truyền chỉ báo về sóng mang thành phần bắt đầu cho nhiều lần lặp của khối truyền tải.

Khía cạnh 25: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 18 đến 24, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước: nhận, từ UE, phản hồi cho tập con của tập hợp các sóng mang thành phần; và truyền chỉ báo về sóng mang thành phần bắt đầu cho nhiều lần lặp của khối truyền tải dựa ít nhất một phần vào phản hồi, trong đó tập

con bao gồm sóng mang thành phần bắt đầu và phản hồi chỉ báo phản hồi ACK/NACK hoặc SINR cho mỗi sóng mang thành phần của tập con.

Khía cạnh 26: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 18 đến 25, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước: truyền, qua báo hiệu RRC, cấu hình khoảng cách sóng mang con tham chiếu cho mỗi sóng mang thành phần trong tập con của tập hợp các sóng mang thành phần; lập lịch việc truyền hoặc nhận lần lặp thứ nhất qua sóng mang thành phần thứ nhất dựa ít nhất một phần vào cấu hình khoảng cách sóng mang con tham chiếu; và lập lịch việc truyền hoặc nhận lần lặp thứ hai qua sóng mang thành phần thứ hai dựa ít nhất một phần vào cấu hình khoảng cách sóng mang con tham chiếu.

Khía cạnh 27: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 18 đến 26, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước: lập lịch việc truyền hoặc nhận lần lặp thứ nhất qua sóng mang thành phần thứ nhất dựa ít nhất một phần vào cấu hình khoảng cách sóng mang con thứ nhất kết hợp với sóng mang thành phần thứ nhất; và lập lịch việc truyền hoặc nhận lần lặp thứ hai qua sóng mang thành phần thứ hai dựa ít nhất một phần vào cấu hình khoảng cách sóng mang con thứ hai kết hợp với sóng mang thành phần thứ hai.

Khía cạnh 28: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 18 đến 27, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước: lập lịch việc truyền hoặc nhận lần lặp thứ nhất qua sóng mang thành phần thứ nhất dựa ít nhất một phần vào cấu hình khoảng cách sóng mang con kết hợp với bản tin điều khiển đường xuống.

Khía cạnh 29: Máy để truyền thông không dây tại UE bao gồm bộ xử lý; bộ nhớ được ghép nối với bộ xử lý; và các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ và có thể thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho máy thực hiện phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 17.

Khía cạnh 30: Máy để truyền thông không dây tại UE, máy này bao gồm ít nhất một phương tiện để thực hiện phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 17.

Khía cạnh 31: Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ mã để truyền thông không dây tại UE, mã này chứa các lệnh có thể thực thi được bởi bộ xử lý để thực hiện phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 17.

Khía cạnh 32: Máy để truyền thông không dây tại trạm gốc, máy này bao gồm bộ xử lý; bộ nhớ được ghép nối với bộ xử lý; và các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ và có thể thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho máy thực hiện phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 18 đến 28.

Khía cạnh 33: Máy để truyền thông không dây tại trạm gốc, máy này bao gồm ít nhất một phương tiện để thực hiện phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 18 đến 28.

Khía cạnh 34: Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ mã để truyền thông không dây tại trạm gốc, mã này bao gồm các lệnh thực thi được bởi bộ xử lý để thực hiện phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 18 đến 28.

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 mạng LTE, LTE-A, LTE-A Pro, hoặc NR. Ví dụ, các kỹ thuật được mô tả có thể ứng dụng cho nhiều hệ thống truyền thông không dây khác như siêu băng rộng di động (Ultra Mobile Broadband - UMB), công nghệ của 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, cũng như các hệ thống và công nghệ vô tuyến khác không được đề cập rõ ràng ở đây.

Các thông tin và tín hiệu mô tả trong bản mô tả này có thể được thể hiện bằng cách sử dụng công nghệ và kỹ thuật bất kỳ trong số nhiều công nghệ và kỹ thuật khác nhau. Ví dụ, dữ liệu, lệnh, chỉ lệnh, thông tin, tín hiệu, bit, ký hiệu, và chip mà có thể được viện dẫn khắp phần mô tả trên đây có thể được thể hiện bằng điện áp, dòng điện, sóng điện từ, từ trường hoặc hạt từ, quang trường hoặc hạt quang, hoặc dạng kết hợp bất kỳ của chúng.

Các khối và thành phần minh họa khác nhau được mô tả liên quan đến nội dung được bộc lộ ở đây có thể được triển khai hoặc thực hiện với bộ xử lý đa dụng, DSP, ASIC, CPU, 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 bất kỳ. Bộ xử lý cũng có thể được triển khai dưới dạng kết hợp của các thiết bị điện toán (ví dụ, kết hợp của DSP và bộ vi xử lý, nhiều bộ vi xử lý, một hoặc nhiều bộ vi xử lý kết hợp với lõi DSP, hoặc bất kỳ cấu hình khác như vậy).

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

Phương tiện đọc được bằng máy tính 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 RAM, ROM, bộ nhớ chỉ đọc lập trình được xóa được bằng điện (electrically erasable programmable read-only memory - EEPROM), bộ nhớ flash, CD-ROM hoặc bộ nhớ đĩa quang khác, bộ nhớ đĩa từ hoặc các thiết bị lưu trữ từ khác, hoặc phương tiện bất biến khác bất kỳ 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 có thể được truy cập bởi máy tính đa dụng hoặc chuyên dụng, hoặc bộ xử lý đa dụng hoặc chuyên dụng. Ngoài ra, kết nối bất kỳ được gọi theo cách thích hợp là phương tiện đọc được bằng máy tính. Ví dụ, nếu phần mềm được truyền từ trang web, máy chủ hoặc nguồn từ xa khác nhờ sử dụng cáp đồng trục, cáp sợi quang, cặp dây xoắn, đường dây thuê bao số (digital subscriber line - DSL), hoặc các công nghệ không dây như hồng ngoại, sóng vô tuyến, vi sóng, thì cáp đồng trục, cáp sợi quang, cặp dây xoắn, DSL, hoặc các công nghệ không dây như hồng ngoại, sóng vô tuyến, vi sóng này được bao hàm trong định nghĩa về phương tiện đọc được bằng máy tính. Đĩa từ và đĩa quang, như được sử dụng ở đây, bao

gồm CD, đĩa laze, đĩa quang, đĩa số đa năng (digital versatile disc - DVD), đĩa mềm và đĩa Blu-ray trong đó các đĩa từ thường tái tạo dữ liệu bằng từ tính, còn đĩa quang tái tạo dữ liệu theo phương pháp quang học bằng laze. Các dạng kết hợp của những thiết bị trên cũng được bao gồm trong phạm vi của phương tiện đọc được bằng máy tính.

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

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

Phần mô tả được nêu trong bản mô tả này, liên quan đến các hình vẽ kèm theo, mô tả các cấu hình ví dụ và không đại diện cho tất cả các ví dụ mà có thể được 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 đã biết được thể hiện ở dạng sơ đồ khối để tránh làm khó hiểu các khái niệm của các ví dụ được mô tả.

Phần mô tả ở đây được đưa ra để cho phép người có hiểu biết trung bình trong

lĩnh vực này thực hành hoặc sử dụng sáng chế. Các cải biến khác nhau đối với sáng chế sẽ là hiển nhiên với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực, và các nguyên lý chung được xác định ở đây có thể được áp dụng cho các phương án biến đổi khác mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế. Do đó, sáng chế không bị 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 dấu hiệu mới được bộc lộ ở đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp (1400) truyền thông không dây tại thiết bị người dùng, user equipment - UE, phương pháp này bao gồm các bước:

nhận (1410) bản tin điều khiển đường xuống lập lịch nhiều lần lặp của khối truyền tải, transport block – TB, cho UE, trong đó lần lặp thứ nhất trong số nhiều lần lặp được lập lịch trên sóng mang thành phần thứ nhất của tập hợp các sóng mang thành phần được hỗ trợ bởi UE cho các cuộc truyền thông và lần lặp thứ hai trong số nhiều lần lặp được lập lịch trên sóng mang thành phần thứ hai của tập hợp các sóng mang thành phần;

nhận chỉ báo rằng nhiều lần lặp của khối truyền tải được lập lịch qua các sóng mang thành phần thứ nhất và thứ hai theo một hoặc cả hai trong số sơ đồ ghép kênh phân chia theo tần số, frequency division multiplexing – FDM, hoặc sơ đồ ghép kênh phân chia theo thời gian, time division multiplexing - TDM;

nhận chỉ báo về ít nhất một sóng mang thành phần của tập hợp các sóng mang thành phần sẽ bị loại bỏ cho nhiều lần lặp của khối truyền tải; và

truyền thông (1415) lần lặp thứ nhất qua sóng mang thành phần thứ nhất và lần lặp thứ hai qua sóng mang thành phần thứ hai.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó chỉ báo rằng nhiều lần lặp của khối truyền tải được lập lịch qua sóng mang thành phần thứ nhất và sóng mang thành phần thứ hai theo một hoặc cả hai trong số sơ đồ FDM hoặc sơ đồ TDM được nhận qua báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến, radio resource control - RRC, phần tử điều khiển điều khiển truy cập môi trường, medium access control control element - MAC-CE, hoặc thông tin điều khiển đường xuống, downlink control information - DCI.

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

nhận chỉ báo về tập con của tập hợp các sóng mang thành phần có sẵn cho nhiều lần lặp của khối truyền tải, tập con bao gồm ít nhất sóng mang thành phần thứ nhất và sóng mang thành phần thứ hai, trong đó chỉ báo được nhận qua báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến, RRC, phần tử điều khiển điều khiển truy cập môi trường, MAC-CE, hoặc thông tin điều khiển đường xuống, DCI.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó chỉ báo về tập con của tập hợp các sóng mang

thành phần có sẵn cho nhiều lần lặp của khối truyền tải bao gồm tập hợp các chỉ số sóng mang tương ứng với tập con của tập hợp các sóng mang thành phần.

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

nhận chỉ báo về sóng mang thành phần bắt đầu cho nhiều lần lặp của khối truyền tải và/hoặc còn bao gồm các bước:

truyền phản hồi cho tập con của tập hợp các sóng mang thành phần; và

nhận chỉ báo về sóng mang thành phần bắt đầu cho nhiều lần lặp của khối truyền tải dựa ít nhất một phần vào phản hồi, trong đó tập con bao gồm sóng mang thành phần bắt đầu và phản hồi chỉ báo phản hồi báo nhận, acknowledgement - ACK/ACK phủ định, negative ACK – NACK, hoặc tỷ số tín hiệu trên nhiễu và tạp âm, signal to interference plus noise ratio - SINR, cho mỗi sóng mang thành phần của tập con và/hoặc còn bao gồm các bước:

nhận, qua báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến, RRC, cấu hình khoảng cách sóng mang con tham chiếu cho mỗi sóng mang thành phần trong tập con của tập hợp các sóng mang thành phần; và

xác định số lượng ký hiệu giữa bản tin điều khiển đường xuống và việc truyền thông lần lặp thứ nhất qua sóng mang thành phần thứ nhất dựa ít nhất một phần vào cấu hình khoảng cách sóng mang con tham chiếu.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó số lượng ký hiệu được dựa ít nhất một phần vào chỉ báo định dạng khe tối thiểu hoặc tối đa của tập con, chỉ báo trong bản tin điều khiển đường xuống, khoảng cách sóng mang con của sóng mang thành phần thứ nhất, hoặc khoảng cách sóng mang con kết hợp với bản tin điều khiển đường xuống.

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

xác định số lượng ký hiệu thứ nhất giữa bản tin điều khiển đường xuống và việc truyền thông lần lặp thứ nhất qua sóng mang thành phần thứ nhất dựa ít nhất một phần vào khoảng cách sóng mang con của sóng mang thành phần thứ nhất; và

xác định số lượng ký hiệu thứ hai giữa bản tin điều khiển đường xuống và việc truyền thông lần lặp thứ hai qua sóng mang thành phần thứ hai dựa ít nhất một phần vào khoảng cách sóng mang con của sóng mang thành phần thứ hai và/hoặc còn bao gồm các

bước:

nhận, qua báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến, RRC, cấu hình khoảng cách sóng mang con tham chiếu cho mỗi sóng mang thành phần trong tập con của tập hợp các sóng mang thành phần; và

xác định khe để truyền thông lần lặp thứ nhất qua sóng mang thành phần thứ nhất dựa ít nhất một phần vào cấu hình khoảng cách sóng mang con tham chiếu và/hoặc còn bao gồm các bước:

xác định khe thứ nhất để truyền thông lần lặp thứ nhất qua sóng mang thành phần thứ nhất dựa ít nhất một phần vào khoảng cách sóng mang con của sóng mang thành phần thứ nhất; và

xác định khe thứ hai để truyền thông lần lặp thứ hai qua sóng mang thành phần thứ hai dựa ít nhất một phần vào khoảng cách sóng mang con của sóng mang thành phần thứ hai và/hoặc còn bao gồm các bước:

nhận, qua báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến, RRC, cấu hình khoảng cách sóng mang con tham chiếu cho mỗi sóng mang thành phần trong tập con của tập hợp các sóng mang thành phần; và

xác định ký hiệu bắt đầu và độ dài theo thời gian để truyền thông lần lặp thứ nhất qua sóng mang thành phần thứ nhất dựa ít nhất một phần vào cấu hình khoảng cách sóng mang con tham chiếu, trong đó ký hiệu bắt đầu và độ dài theo thời gian là như nhau đối với sóng mang thành phần thứ nhất và sóng mang thành phần thứ hai và/hoặc còn bao gồm bước:

xác định số lượng ký hiệu để truyền thông lần lặp thứ nhất qua sóng mang thành phần thứ nhất, trong đó số lượng ký hiệu là như nhau đối với sóng mang thành phần thứ nhất và sóng mang thành phần thứ hai và/hoặc còn bao gồm bước:

xác định kích thước khối truyền tải để truyền thông lần lặp thứ nhất qua sóng mang thành phần thứ nhất dựa ít nhất một phần vào độ dài danh định theo thời gian và tập hợp danh định của các phân tử tài nguyên được chỉ báo bởi bản tin điều khiển đường xuống, trong đó kích thước khối truyền tải là như nhau đối với sóng mang thành phần thứ nhất và sóng mang thành phần thứ hai.

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

xác định kích thước khối truyền tải để truyền thông lần lặp thứ nhất qua sóng

mang thành phần thứ nhất dựa ít nhất một phần vào tập hợp danh định của các phần tử tài nguyên cho sóng mang thành phần thứ nhất và sóng mang thành phần thứ hai.

9. Phương pháp (1900) truyền thông không dây tại thiết bị mạng, phương pháp này bao gồm các bước:

truyền (1915) bản tin điều khiển đường xuống đến thiết bị người dùng, UE, bản tin điều khiển đường xuống lập lịch nhiều lần lặp của khối truyền tải cho UE, trong đó lần lặp thứ nhất trong số nhiều lần lặp được lập lịch trên sóng mang thành phần thứ nhất của tập hợp các sóng mang thành phần được hỗ trợ bởi UE để truyền thông với thiết bị mạng và lần lặp thứ hai trong số nhiều lần lặp được lập lịch trên sóng mang thành phần thứ hai của tập hợp các sóng mang thành phần; và

truyền (1910) chỉ báo rằng nhiều lần lặp của khối truyền tải được lập lịch qua sóng mang thành phần thứ nhất và sóng mang thành phần thứ hai theo một hoặc cả hai trong số sơ đồ ghép kênh phân chia theo tần số, FDM, hoặc sơ đồ ghép kênh phân chia theo thời gian, TDM;

truyền chỉ báo về ít nhất một sóng mang thành phần của tập hợp các sóng mang thành phần sẽ bị loại bỏ cho nhiều lần lặp của khối truyền tải; và

truyền thông (1920) lần lặp thứ nhất qua sóng mang thành phần thứ nhất và lần lặp thứ hai qua sóng mang thành phần thứ hai.

10. Phương pháp theo điểm 9, trong đó chỉ báo rằng nhiều lần lặp của khối truyền tải được lập lịch qua sóng mang thành phần thứ nhất và sóng mang thành phần thứ hai theo một hoặc cả hai trong số sơ đồ FDM hoặc TDM được truyền qua báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến, RRC, phần tử điều khiển điều khiển truy cập môi trường, MAC-CE, hoặc thông tin điều khiển đường xuống, DCI.

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

truyền chỉ báo về tập con của tập hợp các sóng mang thành phần có sẵn cho nhiều lần lặp của khối truyền tải, tập con bao gồm ít nhất sóng mang thành phần thứ nhất và sóng mang thành phần thứ hai, trong đó chỉ báo được truyền qua báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến, RRC, phần tử điều khiển điều khiển truy cập môi trường, MAC-CE, hoặc thông tin điều khiển đường xuống, DCI và tốt hơn là trong đó chỉ báo về tập con

của tập hợp các sóng mang thành phần có sẵn cho nhiều lần lặp của khối truyền tải bao gồm tập hợp các chỉ số sóng mang tương ứng với tập con của tập hợp các sóng mang thành phần.

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

truyền chỉ báo về sóng mang thành phần bắt đầu cho nhiều lần lặp của khối truyền tải và/hoặc còn bao gồm các bước:

nhận, từ UE, phản hồi cho tập con của tập hợp các sóng mang thành phần; và

truyền chỉ báo về sóng mang thành phần bắt đầu cho nhiều lần lặp của khối truyền tải dựa ít nhất một phần vào phản hồi, trong đó tập con bao gồm sóng mang thành phần bắt đầu và phản hồi chỉ báo phản hồi báo nhận, ACK,/ACK phủ định, NACK, hoặc tỷ số tín hiệu trên nhiễu và tạp âm, SINR, cho mỗi sóng mang thành phần của tập con và/hoặc còn bao gồm các bước:

truyền, qua báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến, RRC, cấu hình khoảng cách sóng mang con tham chiếu cho mỗi sóng mang thành phần trong tập con của tập hợp các sóng mang thành phần;

lập lịch truyền thông lần lặp thứ nhất qua sóng mang thành phần thứ nhất dựa ít nhất một phần vào cấu hình khoảng cách sóng mang con tham chiếu; và

lập lịch truyền thông lần lặp thứ hai qua sóng mang thành phần thứ hai dựa ít nhất một phần vào cấu hình khoảng cách sóng mang con tham chiếu và/hoặc còn bao gồm các bước

lập lịch truyền thông lần lặp thứ nhất qua sóng mang thành phần thứ nhất dựa ít nhất một phần vào cấu hình khoảng cách sóng mang con thứ nhất kết hợp với sóng mang thành phần thứ nhất; và

lập lịch truyền thông lần lặp thứ hai qua sóng mang thành phần thứ hai dựa ít nhất một phần vào cấu hình khoảng cách sóng mang con thứ hai kết hợp với sóng mang thành phần thứ hai và/hoặc còn bao gồm bước:

lập lịch truyền thông lần lặp thứ nhất qua sóng mang thành phần thứ nhất dựa ít nhất một phần vào cấu hình khoảng cách sóng mang con kết hợp với bản tin điều khiển đường xuống.

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

phương tiện để nhận bản tin điều khiển đường xuống lập lịch nhiều lần lặp của khối truyền tải cho UE, trong đó lần lặp thứ nhất trong số nhiều lần lặp được lập lịch trên sóng mang thành phần thứ nhất của tập hợp các sóng mang thành phần được hỗ trợ bởi UE để truyền thông và lần lặp thứ hai trong số nhiều lần lặp được lập lịch trên sóng mang thành phần thứ hai của tập hợp các sóng mang thành phần; và

phương tiện để nhận chỉ báo rằng nhiều lần lặp của khối truyền tải được lập lịch qua sóng mang thành phần thứ nhất và sóng mang thành phần thứ hai theo một hoặc cả hai trong số sơ đồ ghép kênh phân chia theo tần số, FDM, hoặc sơ đồ ghép kênh phân chia theo thời gian, TDM;

phương tiện để nhận chỉ báo về ít nhất một sóng mang thành phần của tập hợp các sóng mang thành phần sẽ bị loại bỏ cho nhiều lần lặp của khối truyền tải; và

phương tiện để truyền thông lần lặp thứ nhất qua sóng mang thành phần thứ nhất và lần lặp thứ hai qua sóng mang thành phần thứ hai.

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

phương tiện để truyền bản tin điều khiển đường xuống đến thiết bị người dùng, UE, bản tin điều khiển đường xuống lập lịch nhiều lần lặp của khối truyền tải cho UE, trong đó lần lặp thứ nhất trong số nhiều lần lặp được lập lịch trên sóng mang thành phần thứ nhất của tập hợp các sóng mang thành phần được hỗ trợ bởi UE cho các cuộc truyền thông với thiết bị mạng và lần lặp thứ hai trong số nhiều lần lặp được lập lịch trên sóng mang thành phần thứ hai của tập hợp các sóng mang thành phần;

phương tiện để truyền chỉ báo rằng nhiều lần lặp của khối truyền tải được lập lịch qua các sóng mang thành phần thứ nhất và sóng mang thành phần thứ hai theo một hoặc cả hai trong số sơ đồ ghép kênh phân chia theo tần số, FDM, hoặc sơ đồ ghép kênh phân chia theo thời gian, TDM;

phương tiện để truyền chỉ báo về ít nhất một sóng mang thành phần của tập hợp các sóng mang thành phần sẽ bị loại bỏ cho nhiều lần lặp của khối truyền tải; và

phương tiện để truyền thông lần lặp thứ nhất qua sóng mang thành phần thứ nhất và lần lặp thứ hai qua sóng mang thành phần thứ hai.

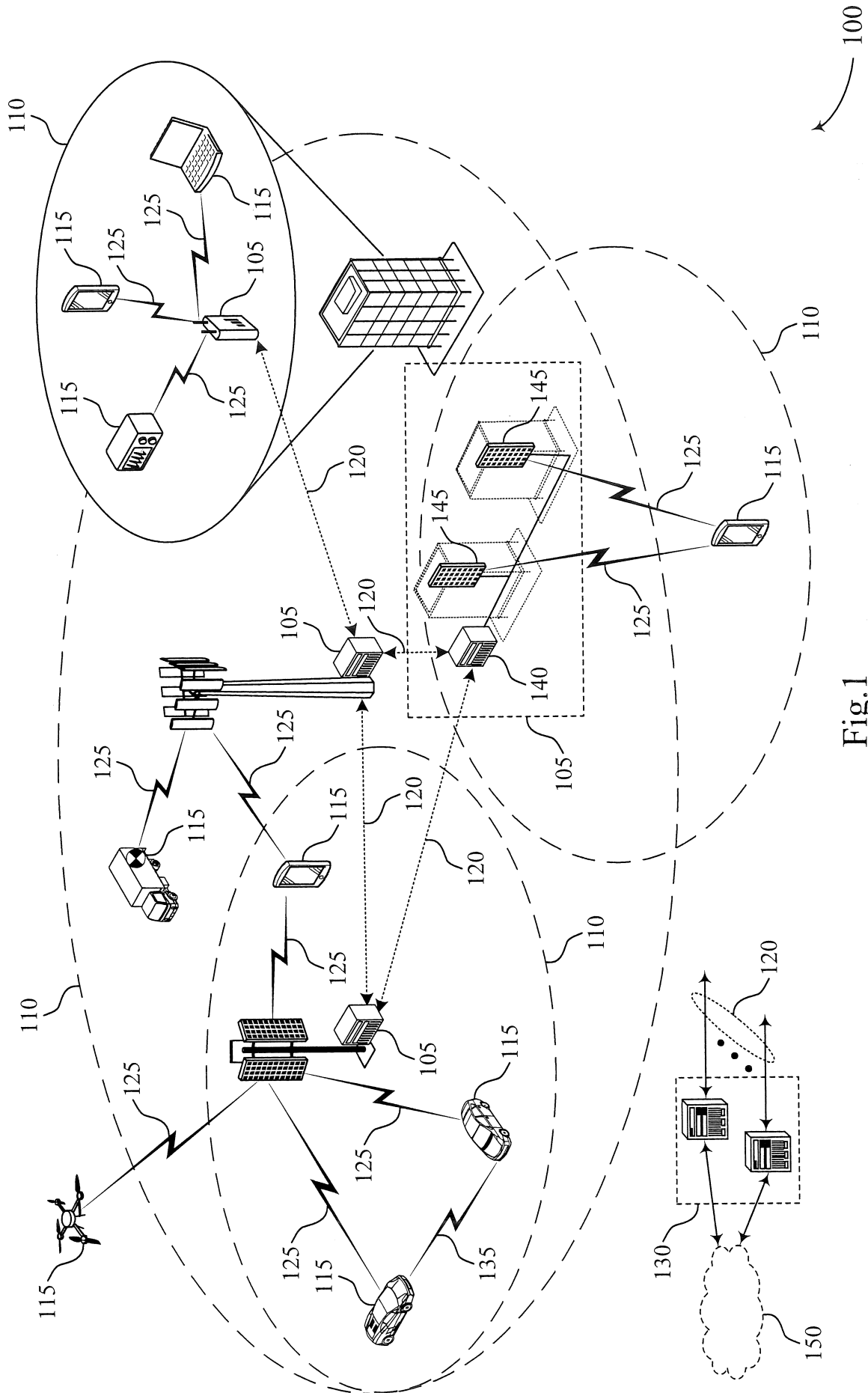


Fig.1

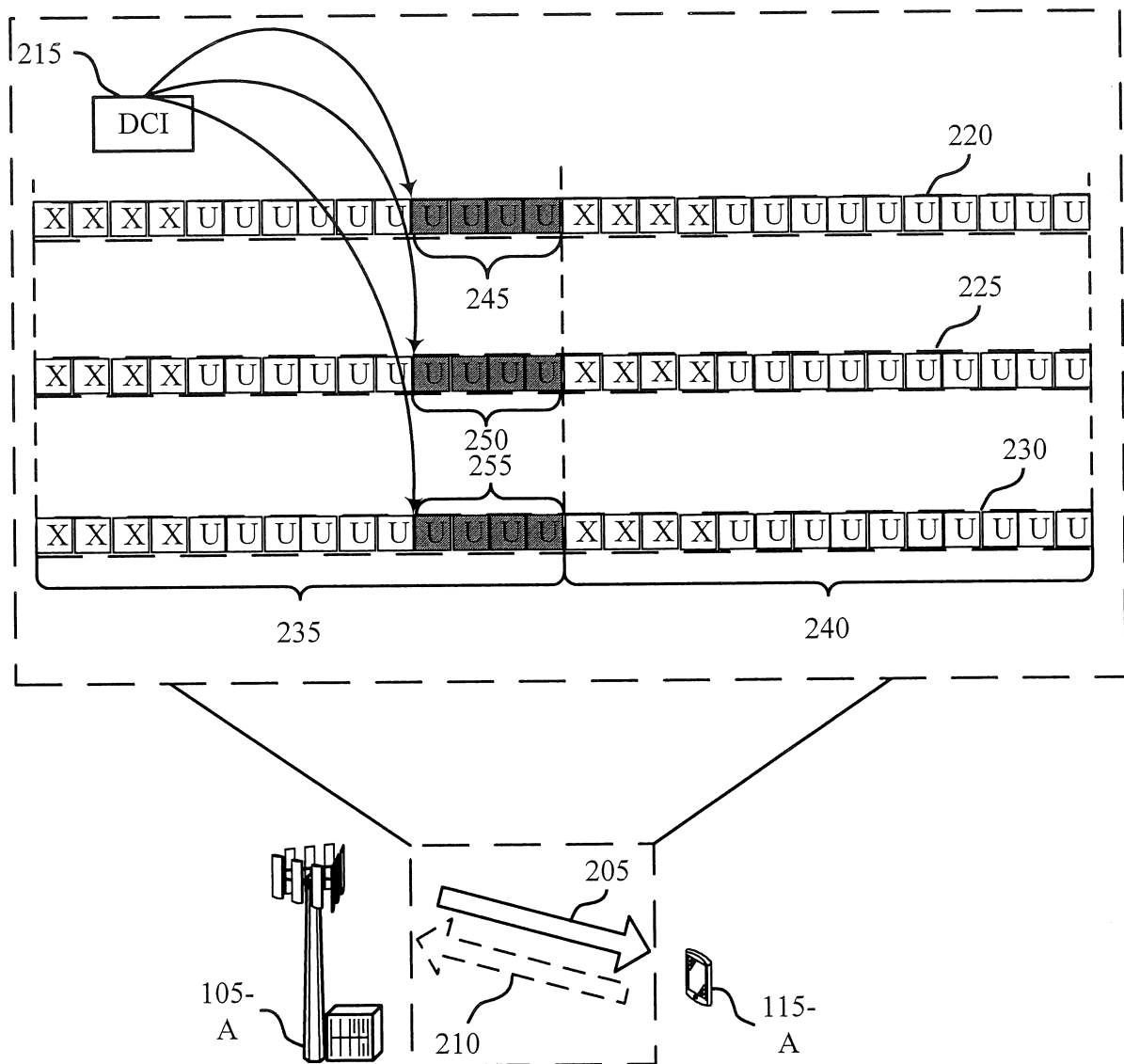


Fig.2

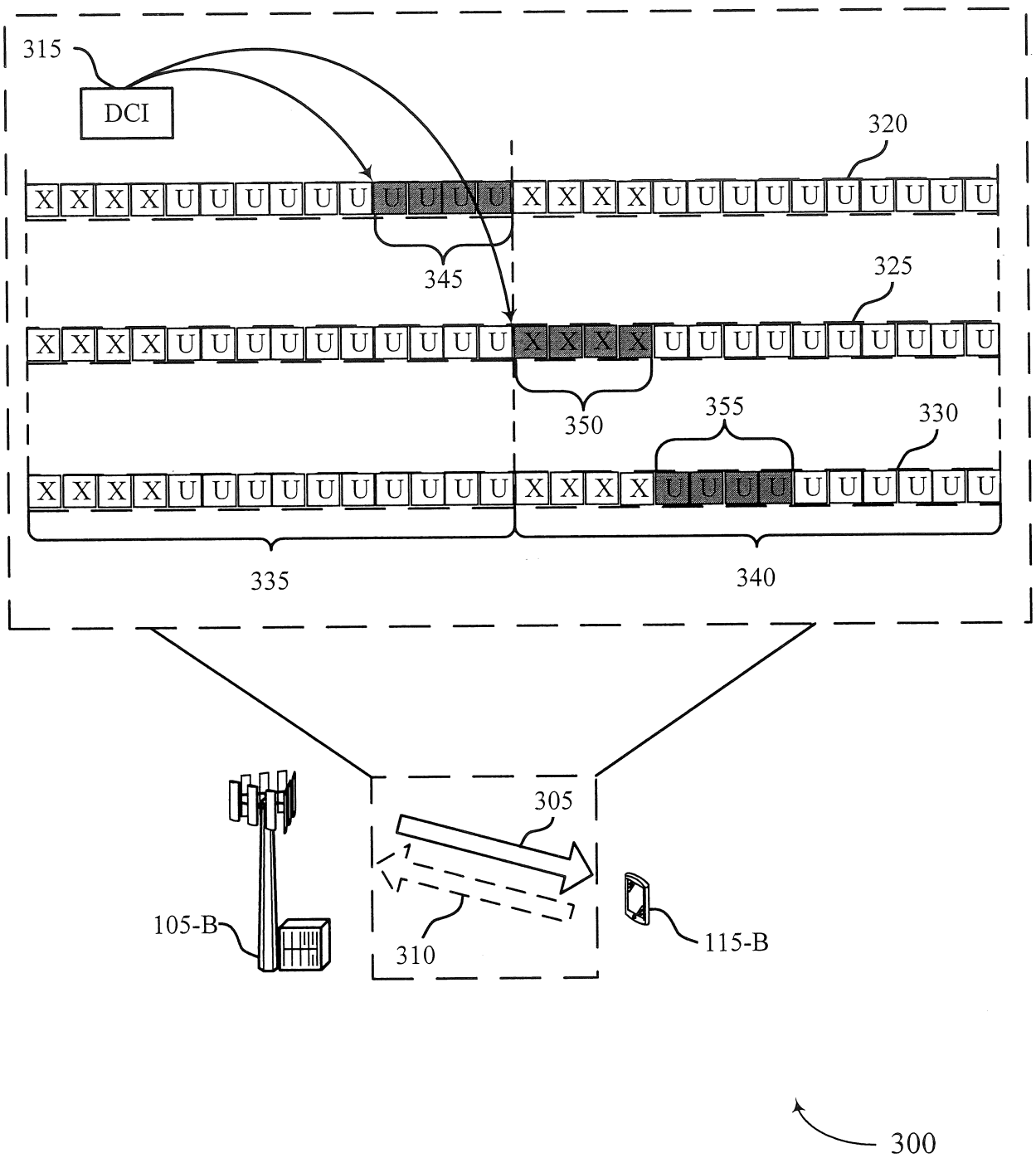


Fig.3

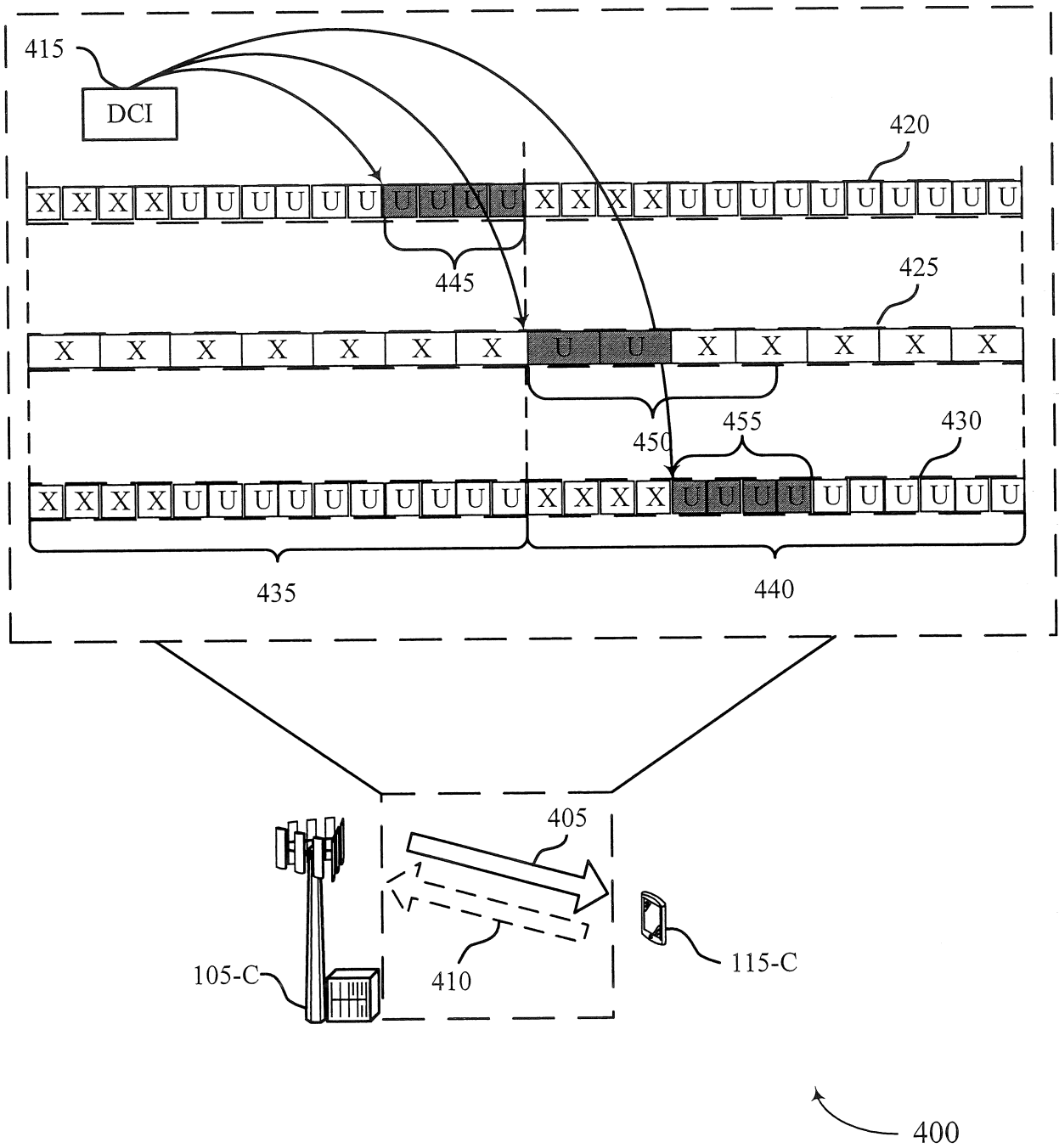


Fig.4

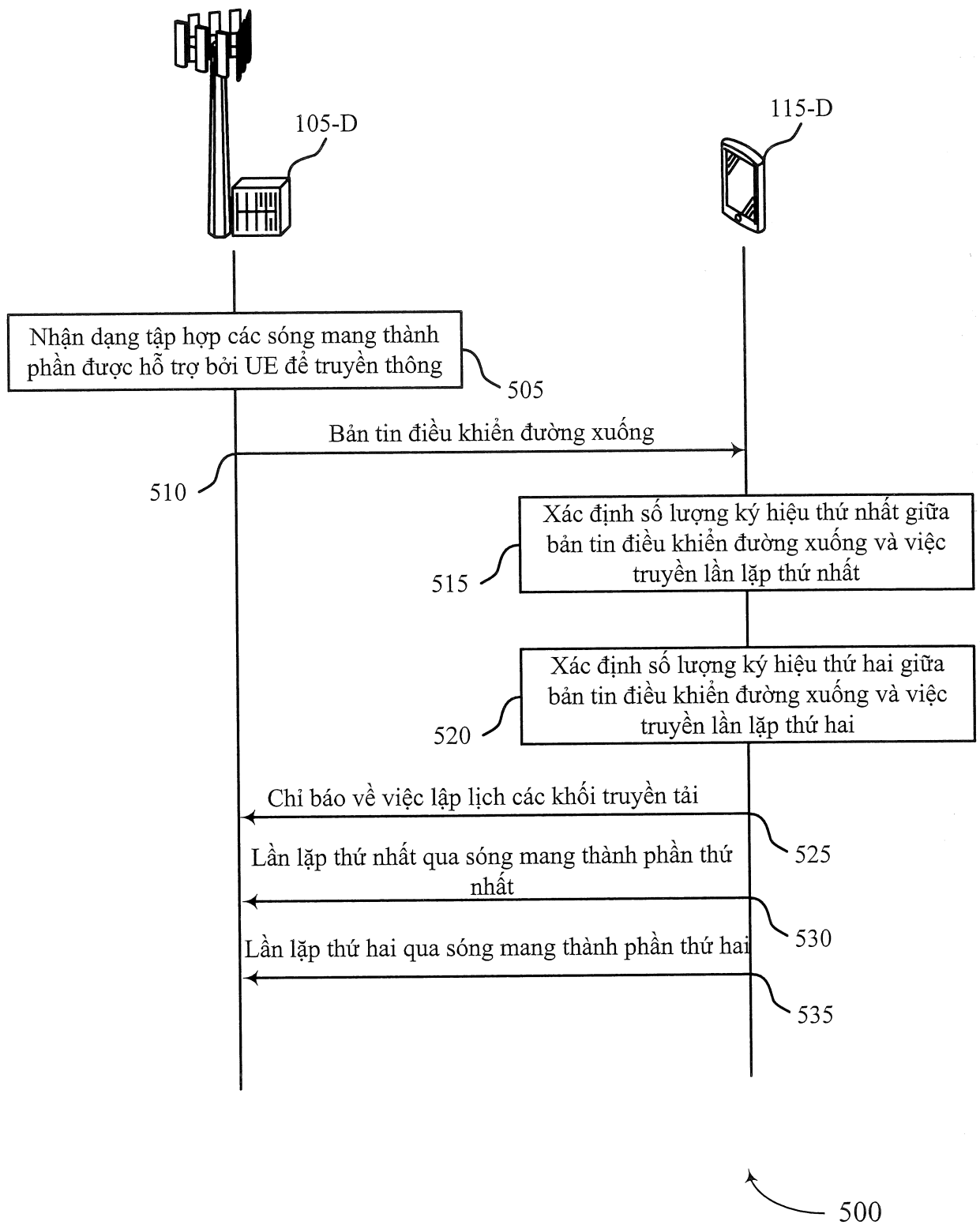


Fig.5

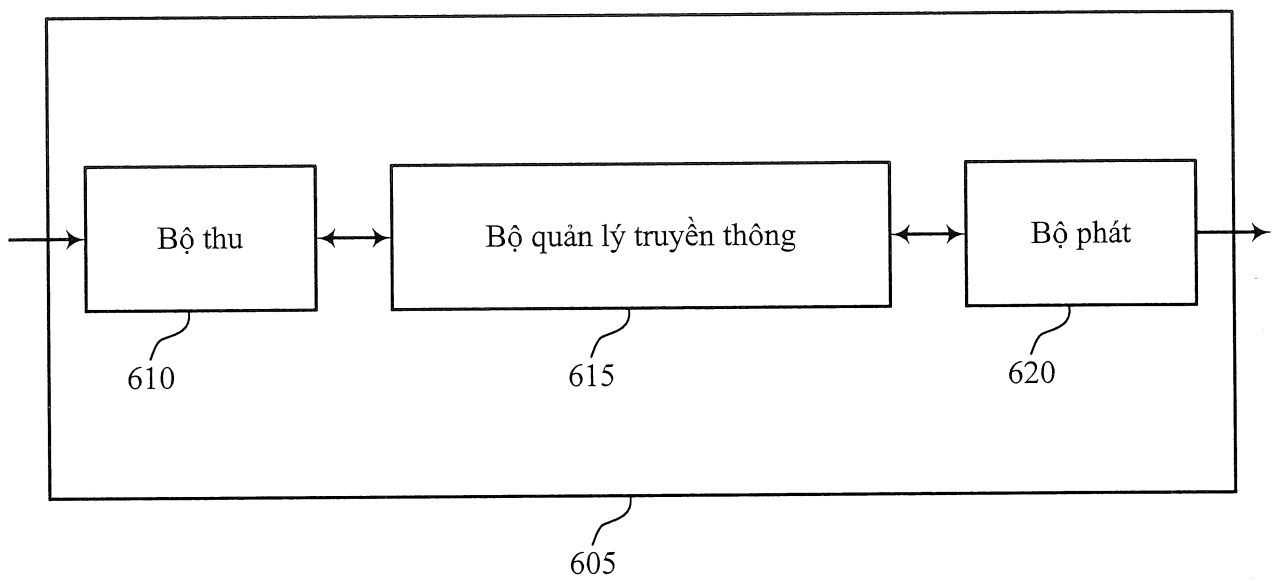
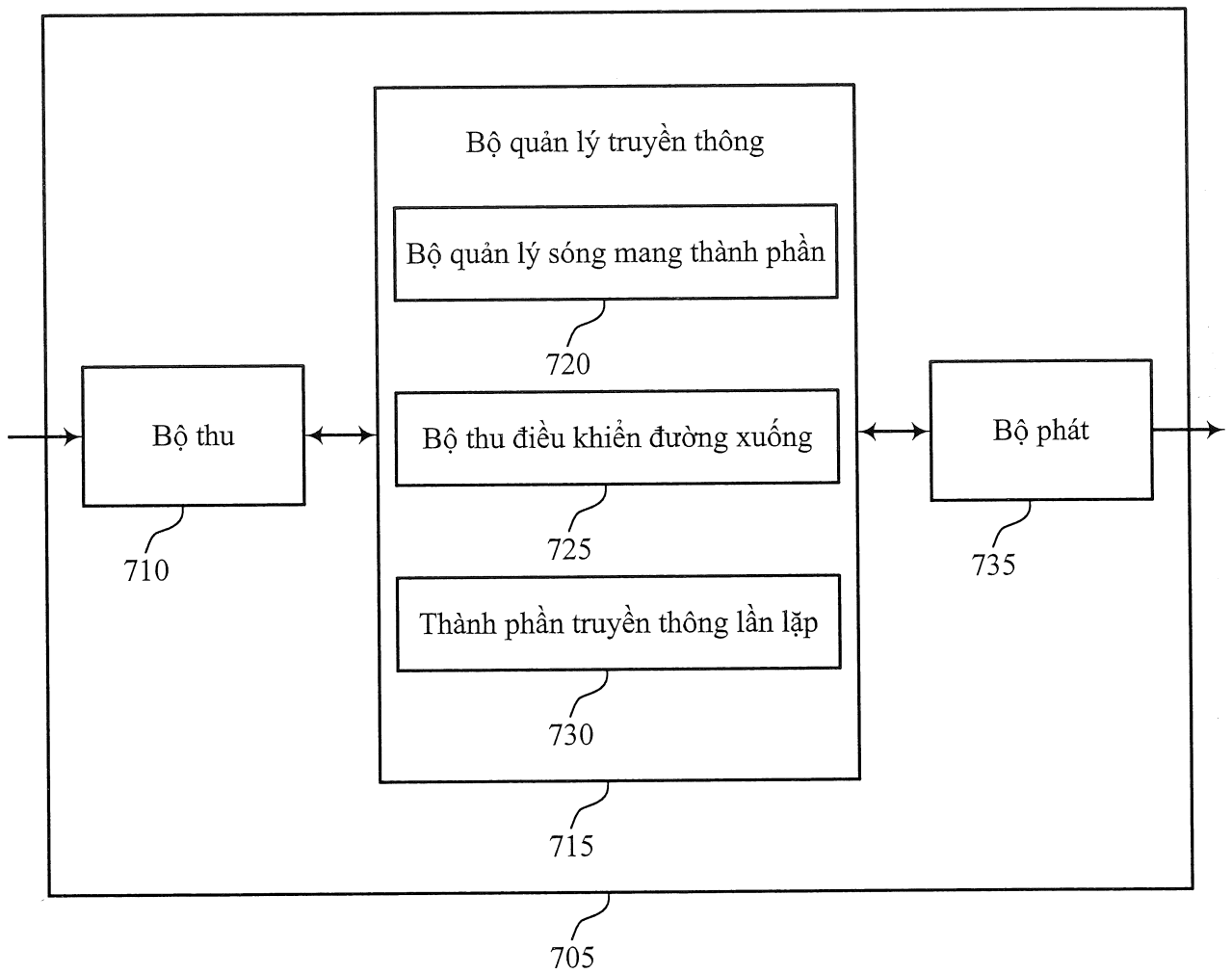


Fig.6



700

Fig.7

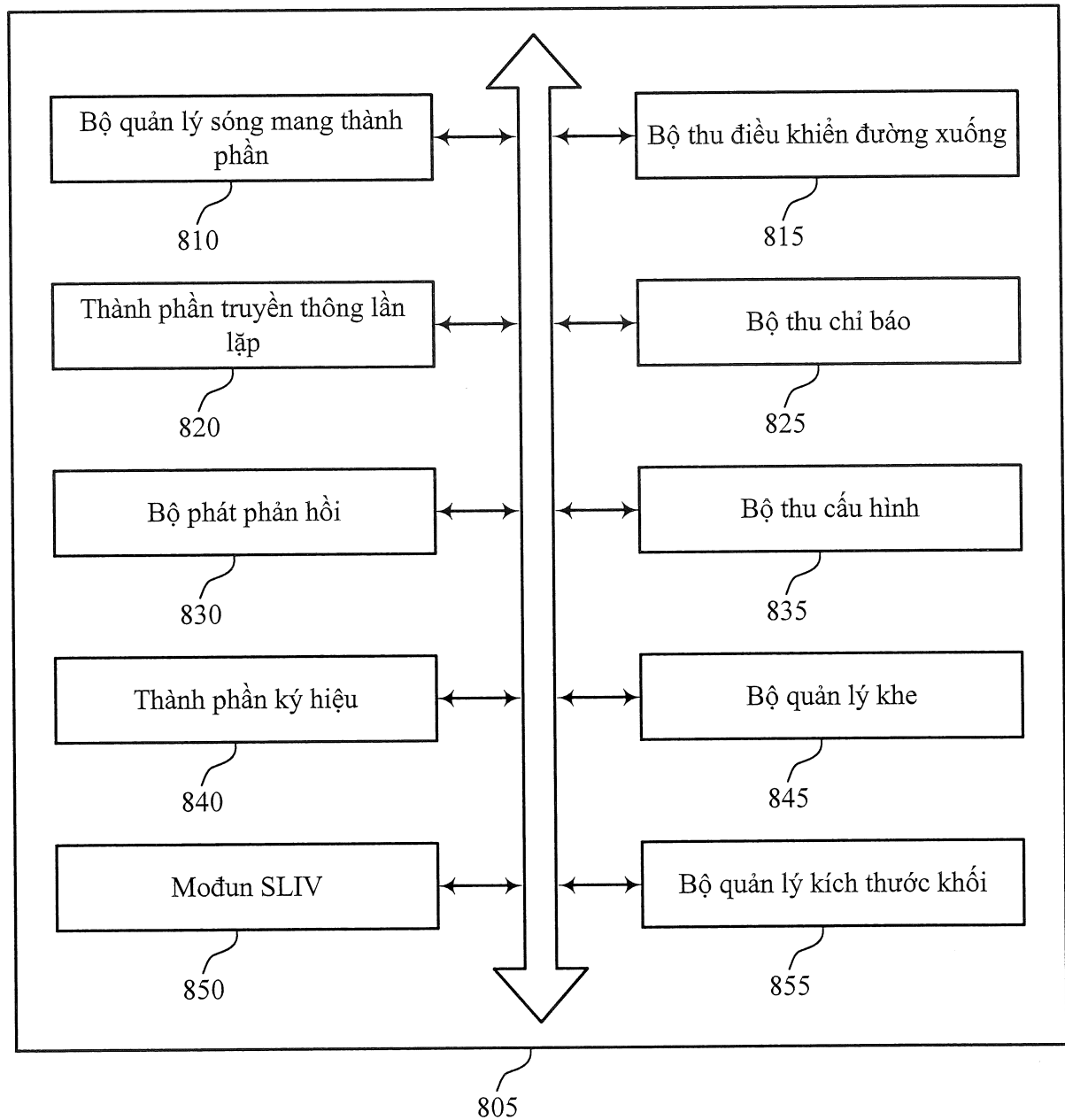


Fig.8

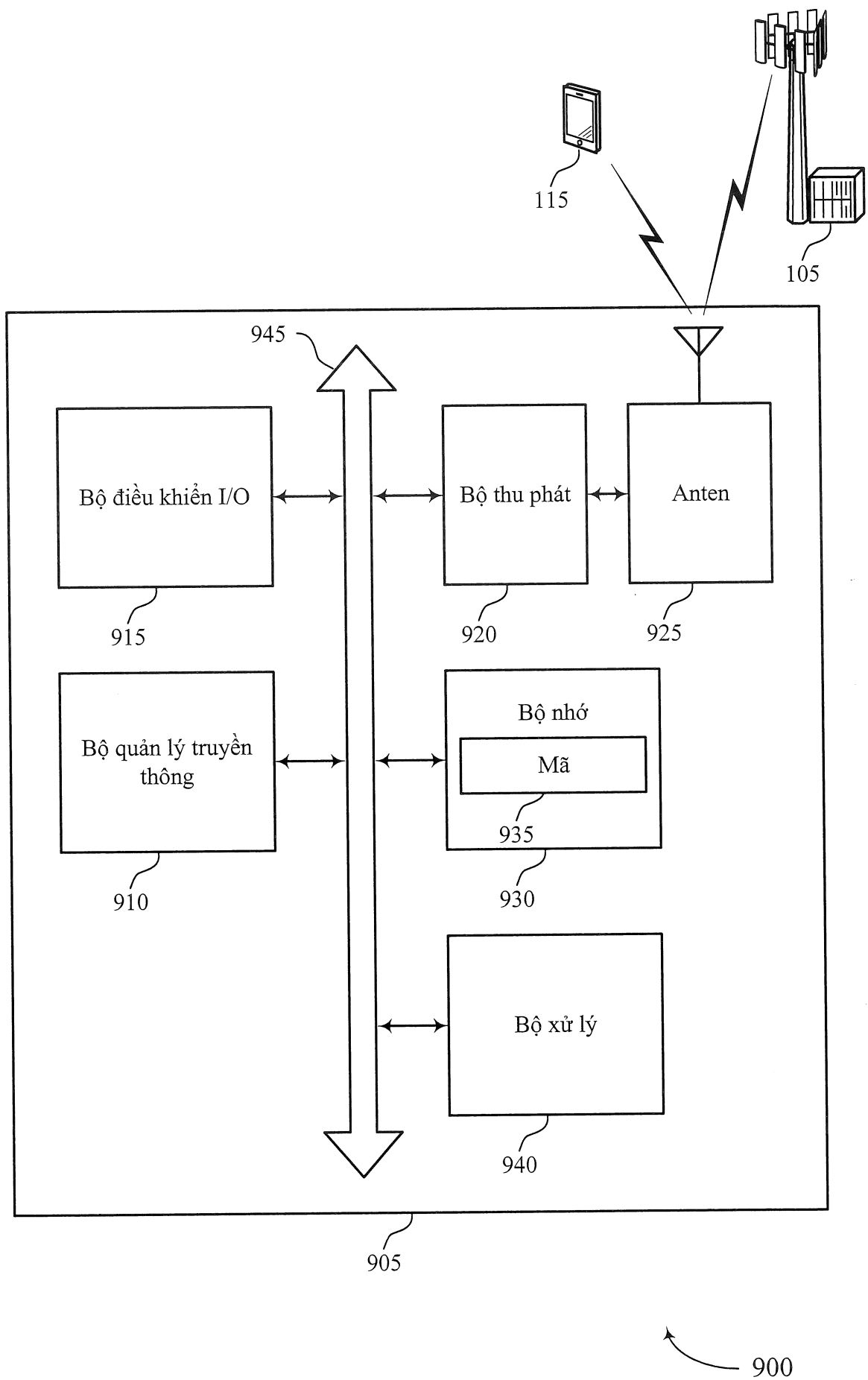


Fig.9

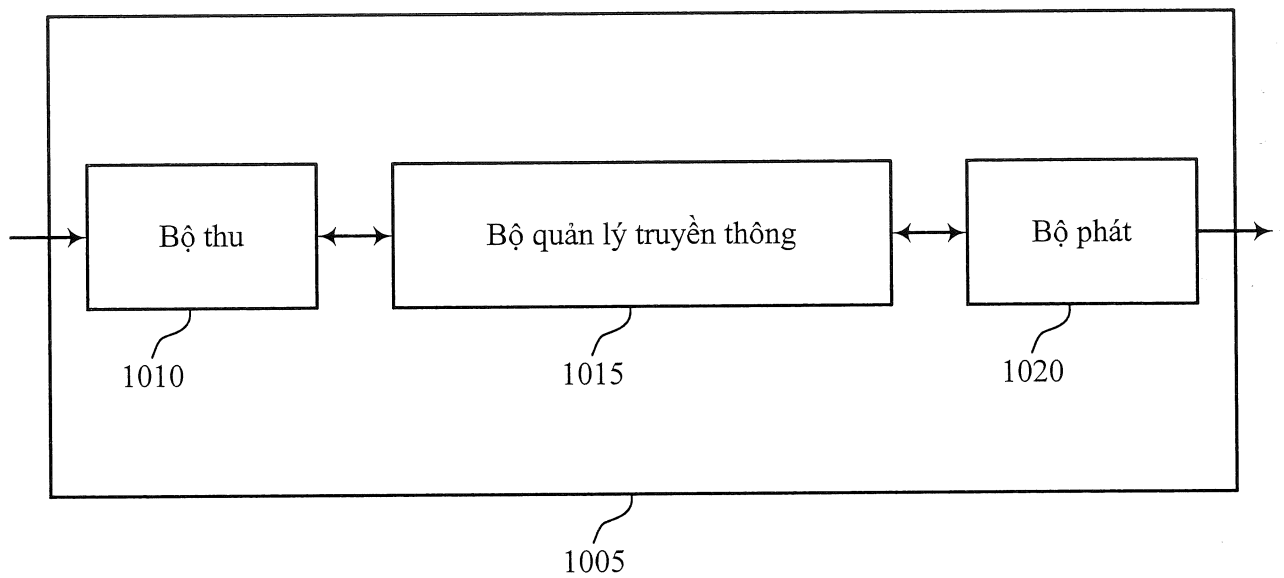
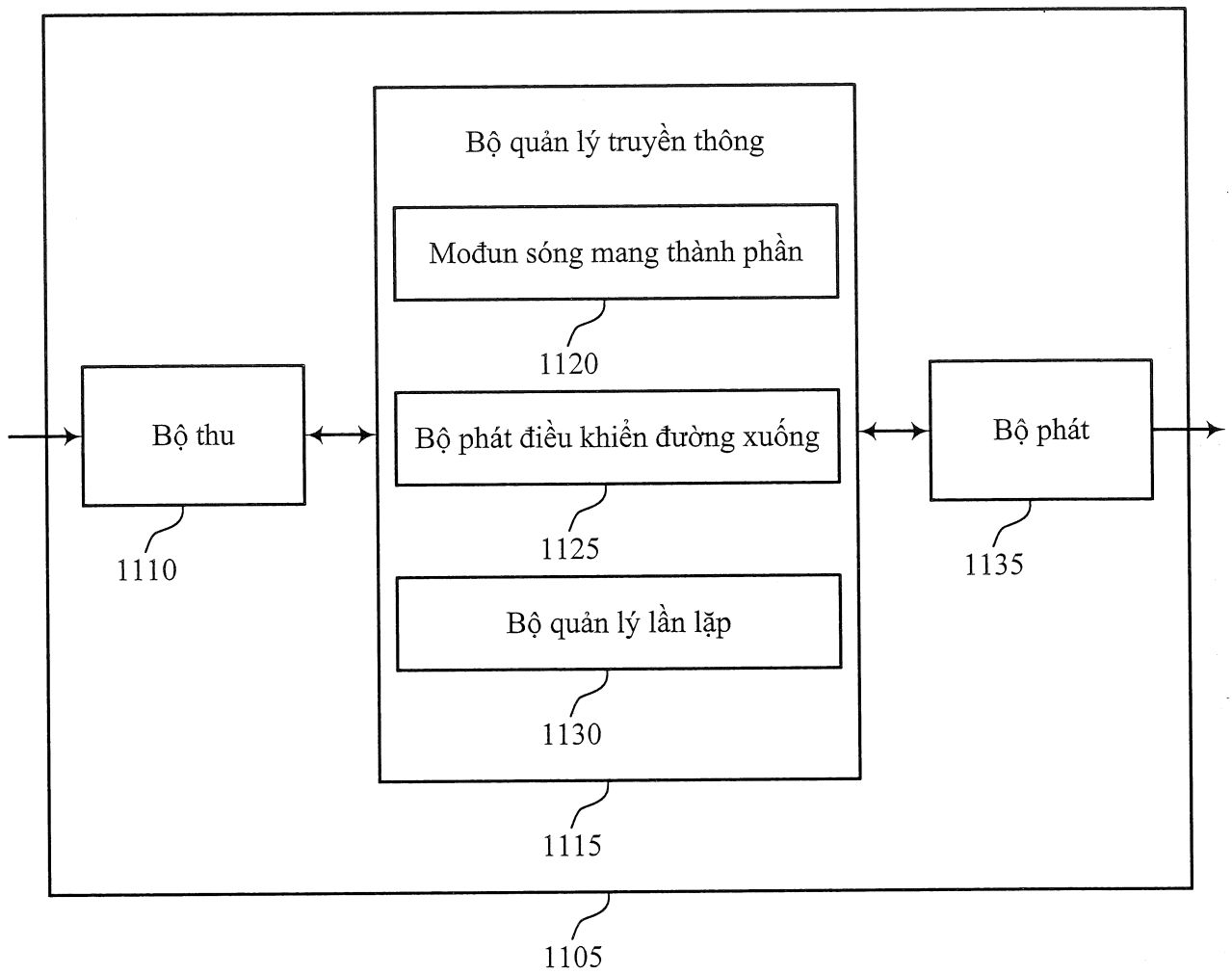


Fig.10



1100

Fig.11

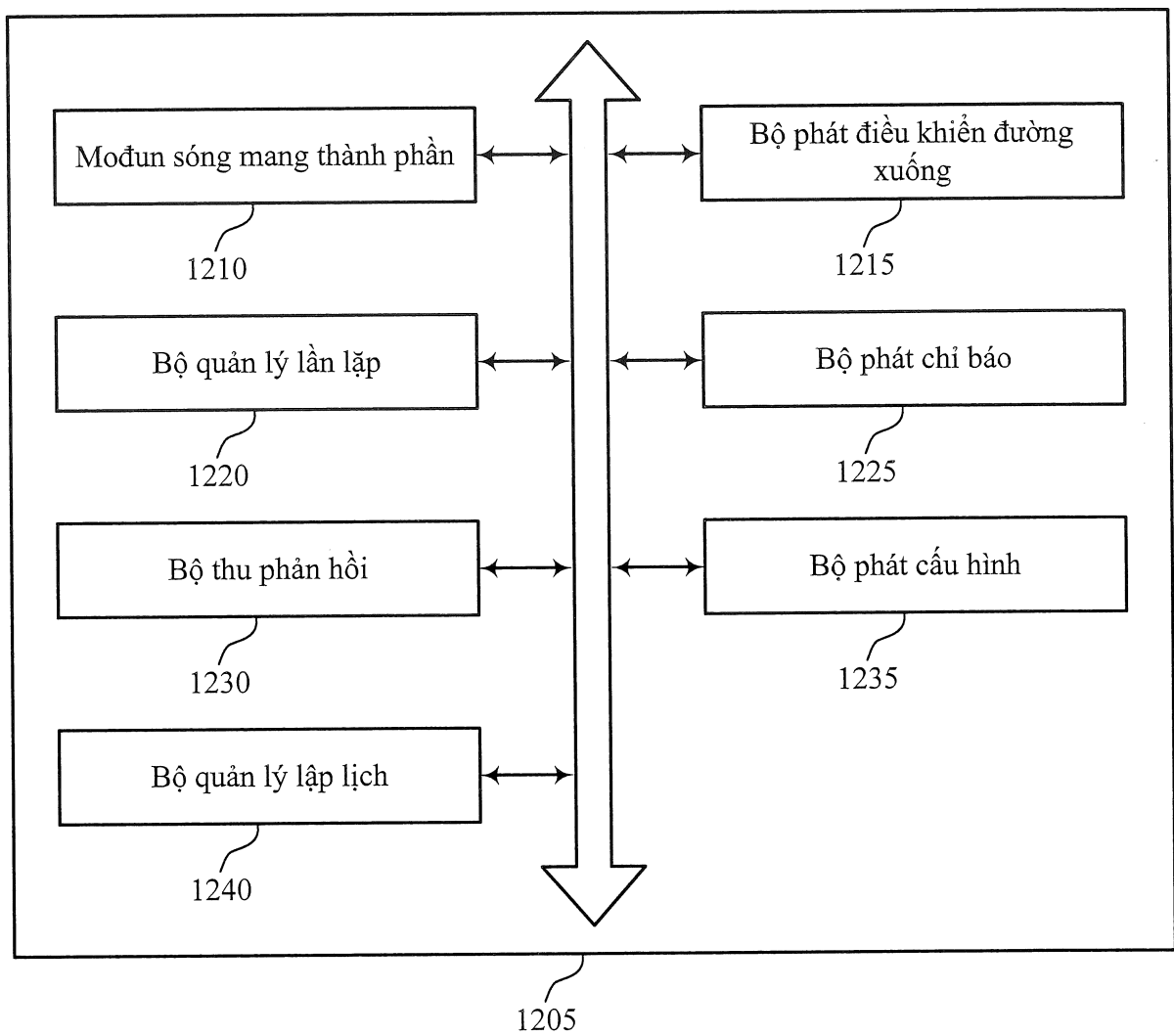


Fig.12

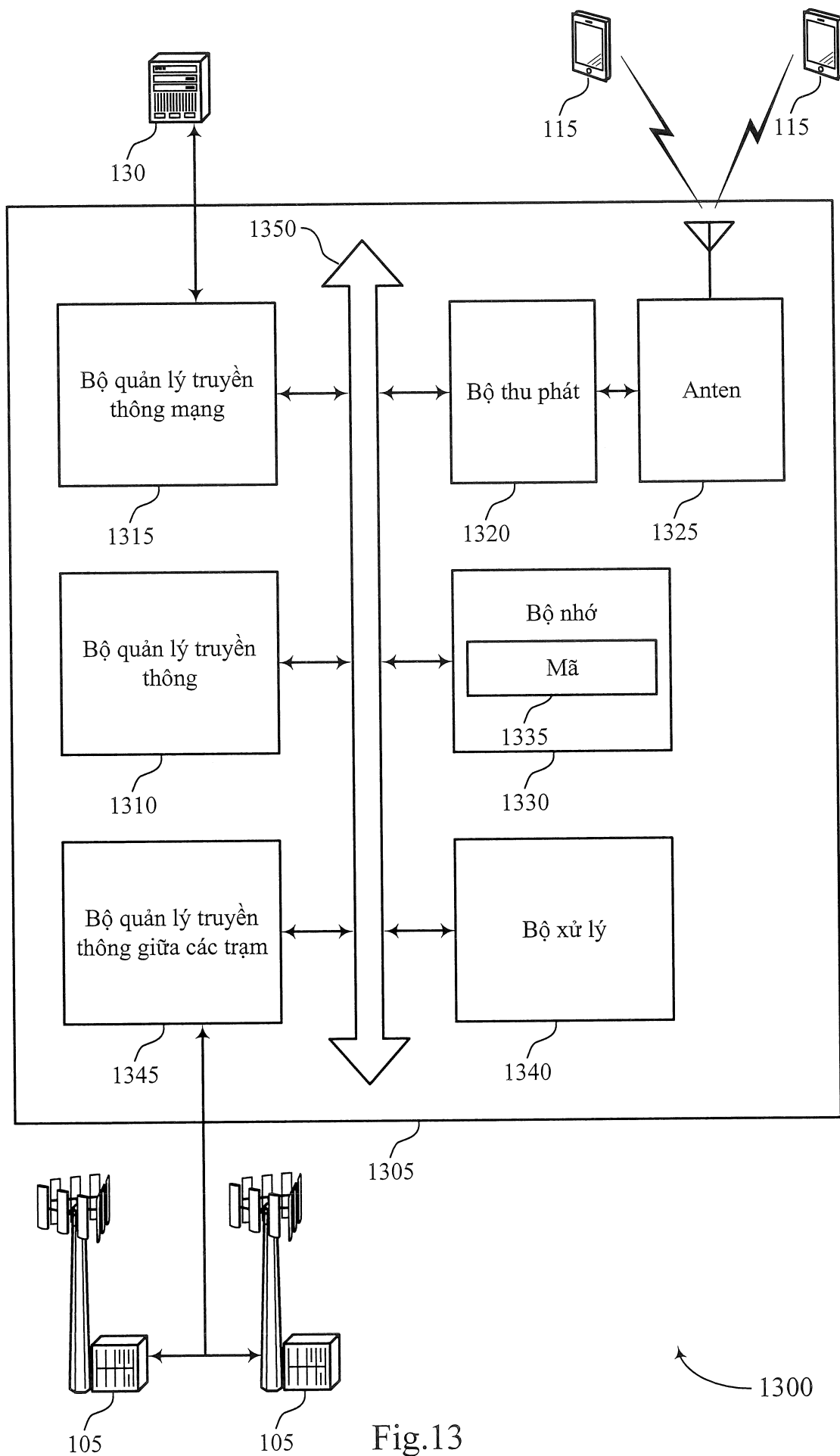


Fig.13

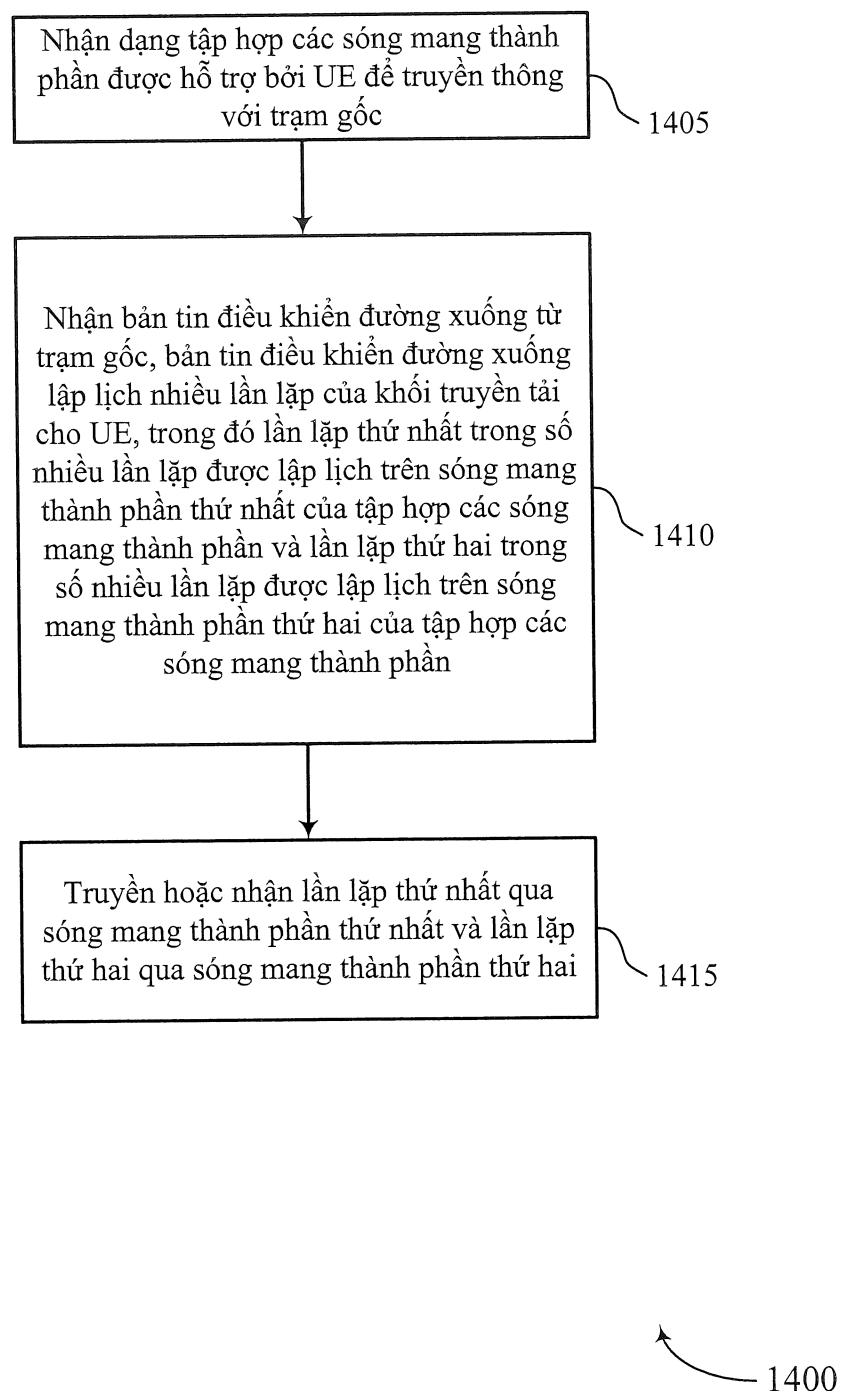


Fig.14

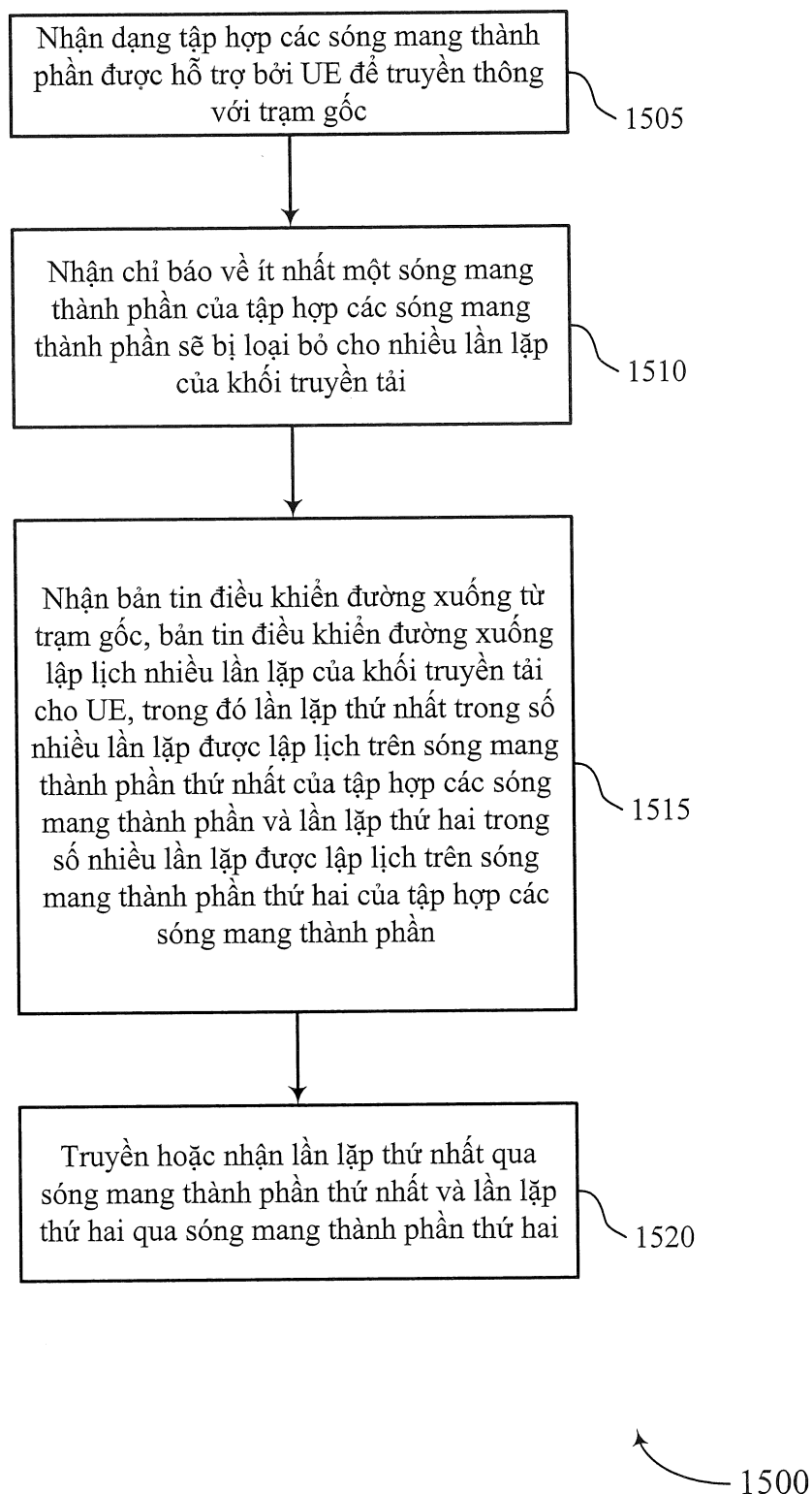


Fig.15

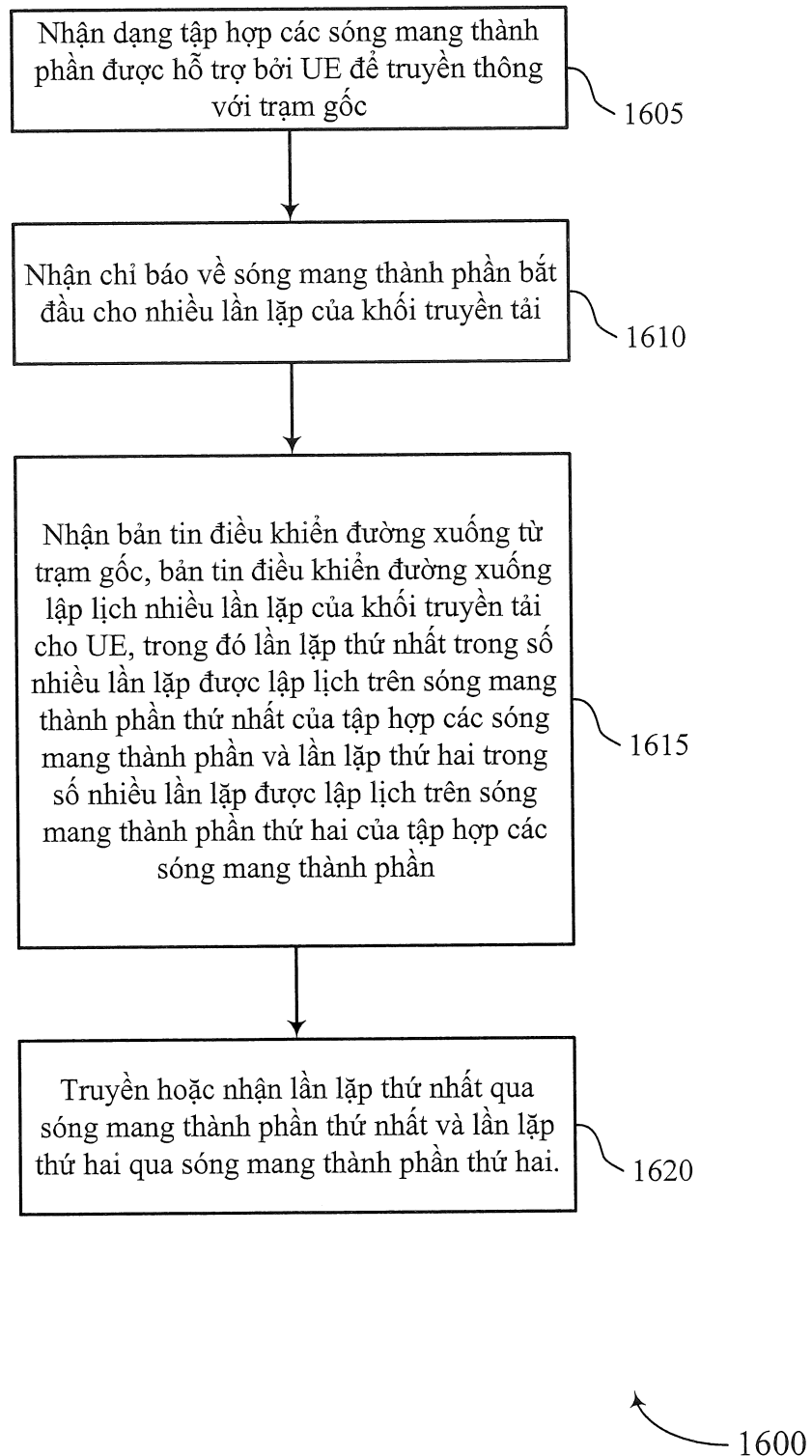


Fig.16

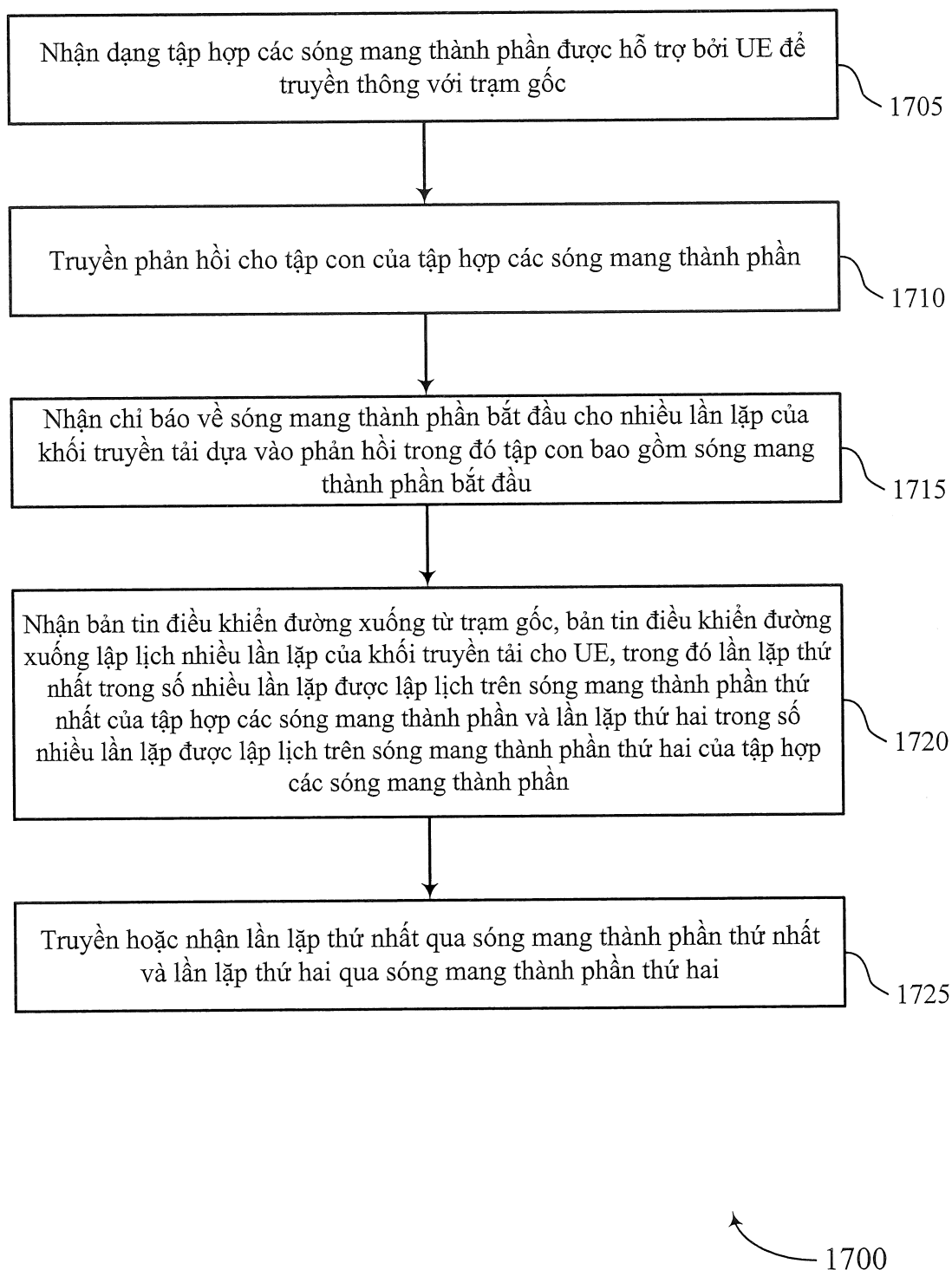


Fig.17

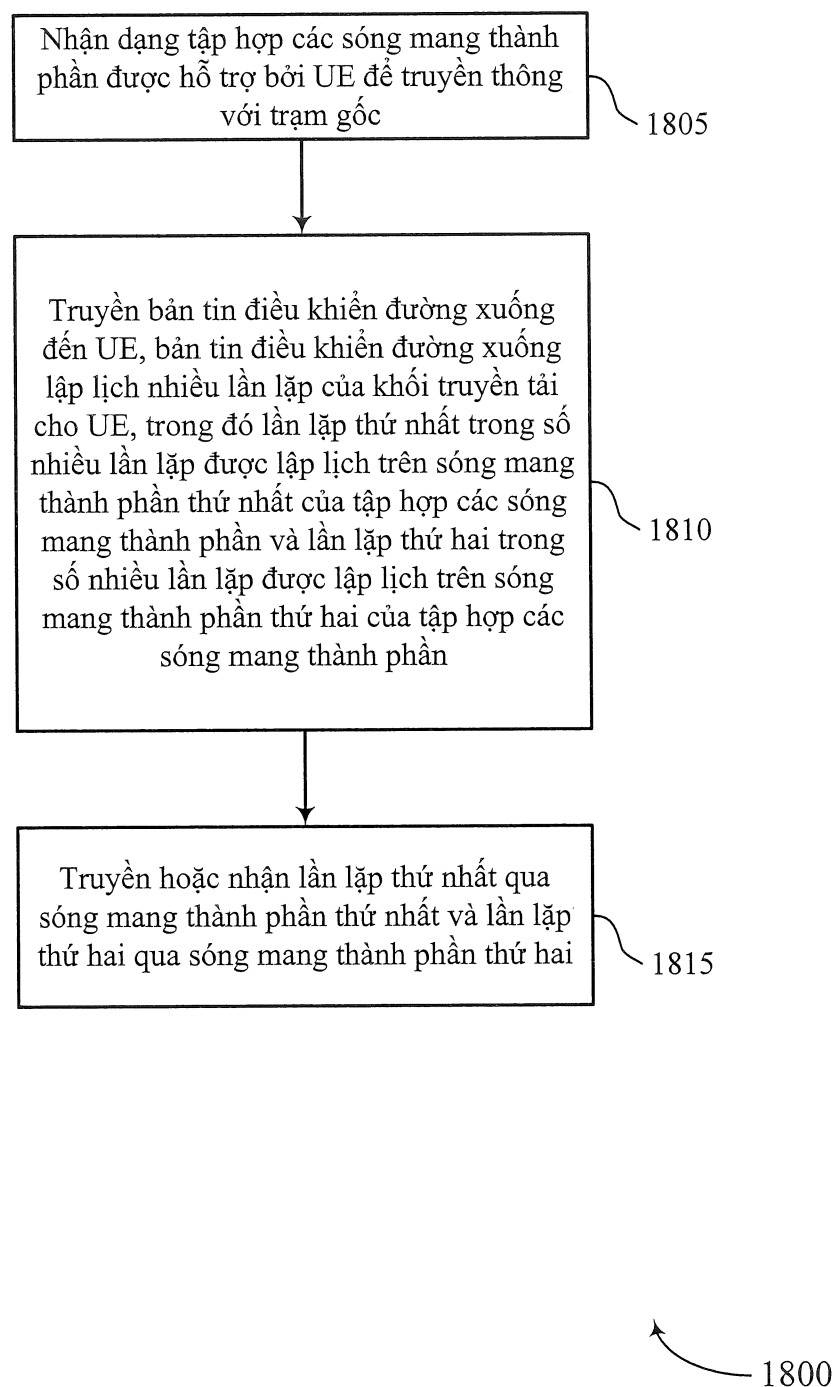


Fig.18

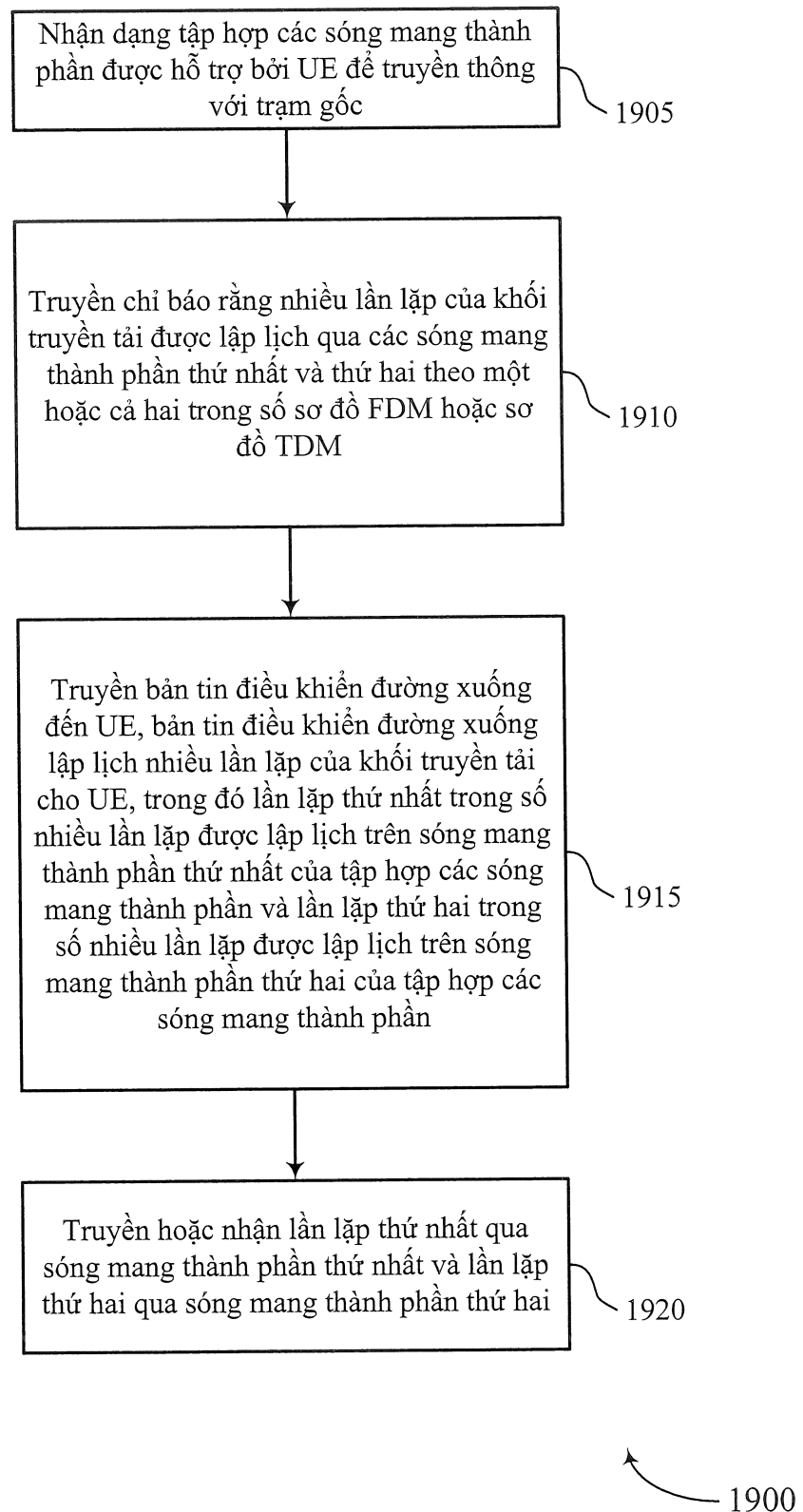


Fig.19

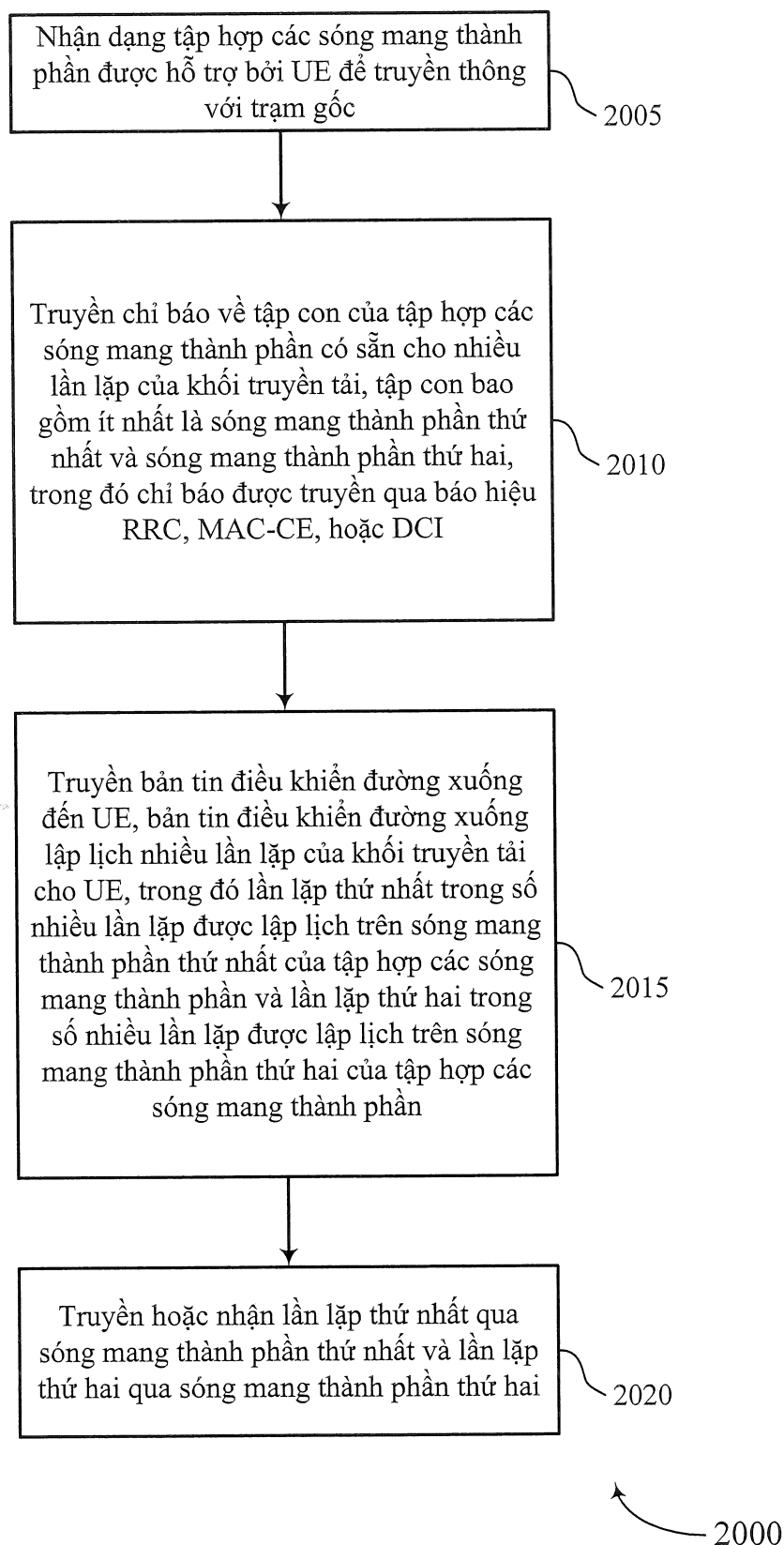


Fig.20