



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

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

(11)



1-0040168

(51)^{2020.01} H04B 7/0408; H04W 52/02

(13) B

(21) 1-2021-01348

(22) 16/09/2019

(86) PCT/US2019/051326 16/09/2019

(87) WO 2020/060931 A1 26/03/2020

(30) 62/734,735 21/09/2018 US; 16/570,820 13/09/2019 US

(45) 25/06/2024 435

(43) 26/07/2021 400

(73) QUALCOMM INCORPORATED (US)

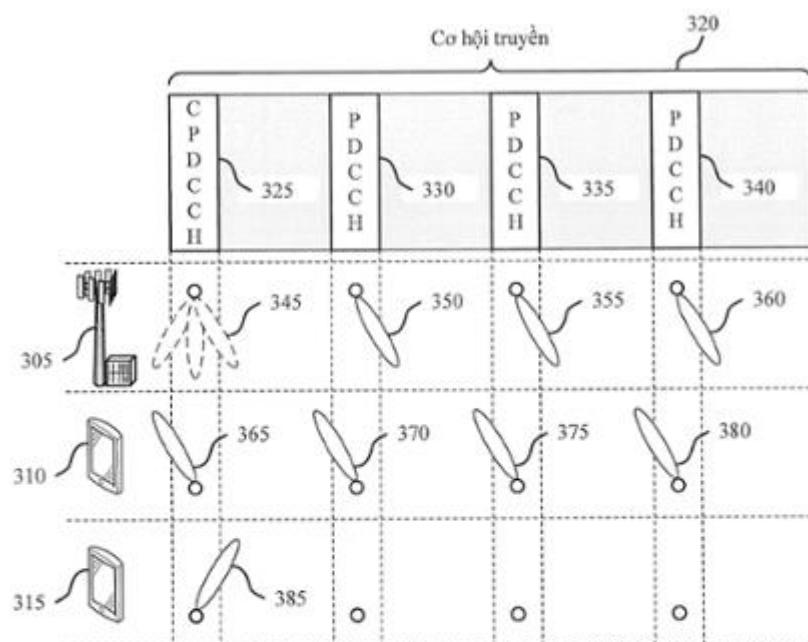
ATTN: International IP Administration, 5775 Morehouse Drive, San Diego, CA
92121-1714, United States of America

(72) CHAKRABORTY, Kaushik (IN); ZHANG, Xiaoxia (CN); SUN, Jing (US); LUO,
Tao (US).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY

(57) Sáng chế đề cập đến các phương pháp truyền thông không dây. Cụ thể, các phương pháp, hệ thống, và thiết bị sử dụng kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel - PDCCH) chung để chỉ báo các chùm truyền sẽ được sử dụng bởi trạm gốc trong cơ hội truyền hoặc chu kỳ để giám sát các không gian tìm kiếm. Thiết bị người dùng (user equipment - UE) có thể giám sát không gian tìm kiếm (trong một số trường hợp, bằng cách sử dụng chu kỳ) đối với PDCCH chung để xác định xem các chùm truyền liên kết với UE có được sử dụng trong cơ hội truyền hay không. Nếu có, thì UE có thể thức dậy trong ít nhất một phần của cơ hội truyền để thu thông tin bổ sung. Nếu PDCCH chung chỉ báo rằng không có chùm truyền nào liên kết với UE sẽ được sử dụng trong cơ hội truyền, thì UE có thể đi vào hoặc vào lại trạng thái ngủ. UE có thể chuyển sang chu kỳ mới để giám sát không gian tìm kiếm dựa vào thông tin được truyền trong PDCCH chung.



300

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập chung đến truyền thông không dây, và cụ thể hơn đến các kỹ thuật quản lý không gian tìm kiếm.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

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

Trong một số hệ thống truyền thông không dây, các UE có thể được tạo cấu hình để đi vào trạng thái ngủ để bảo toàn công suất. Các UE có thể giám sát định kỳ không gian tìm kiếm để xác định xem UE có đi vào trạng thái hoạt động không. Các kỹ thuật cải tiến để giám sát không gian tìm kiếm được mong đợi.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các kỹ thuật được mô tả liên quan đến phương pháp, hệ thống, thiết bị, và cơ cấu cải tiến hỗ trợ các kỹ thuật quản lý không gian tìm kiếm. Nói chung, các kỹ thuật được mô tả liên quan đến việc sử dụng kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink

control channel - PDCCH) chung để chỉ báo các chùm truyền sẽ được trạm gốc sử dụng trong cơ hội truyền. Thiết bị người dùng (user equipment - UE) có thể giám sát không gian tìm kiếm đối với kênh PDCCH chung để xác định xem các chùm truyền liên kết với UE có được sử dụng trong cơ hội truyền không. Nếu có, thì UE có thể thức dậy trong ít nhất một phần của cơ hội truyền để thu thông tin bổ sung. Ví dụ, UE có thể giám sát một hoặc nhiều kênh PDCCH (ví dụ, kênh PDCCH khác) trong cơ hội truyền dựa vào kênh PDCCH chung chỉ báo rằng các chùm truyền liên kết với UE sẽ được sử dụng trong cơ hội truyền. Nếu kênh PDCCH chung chỉ báo rằng không có chùm truyền nào liên kết với UE sẽ được sử dụng trong cơ hội truyền, thì UE có thể đi vào trạng thái ngủ.

Sáng chế đề cập đến phương pháp truyền thông không dây tại UE. Phương pháp này có thể bao gồm bước giám sát không gian tìm kiếm đối với kênh điều khiển đường xuống vật lý chung liên kết với cơ hội truyền, nhận dạng ít nhất một chùm truyền để sử dụng bởi trạm gốc trong cơ hội truyền dựa vào kênh điều khiển đường xuống vật lý chung, và thu thông tin bằng cách sử dụng ít nhất một chùm truyền trong cơ hội truyền.

Sáng chế đề cập đến thiết bị truyền thông không dây tại UE. Thiết bị này có thể bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ truyền thông điện tử với bộ xử lý, và các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ. Các lệnh có thể được thực thi bởi bộ xử lý khiến cho thiết bị giám sát không gian tìm kiếm đối với kênh điều khiển đường xuống vật lý chung liên kết với cơ hội truyền, nhận dạng ít nhất một chùm truyền để sử dụng bởi trạm gốc trong cơ hội truyền dựa vào kênh điều khiển đường xuống vật lý chung, và thu thông tin bằng cách sử dụng ít nhất một chùm truyền trong cơ hội truyền.

Sáng chế đề cập đến thiết bị truyền thông không dây khác tại UE. Thiết bị này có thể bao gồm phương tiện giám sát không gian tìm kiếm đối với kênh điều khiển đường xuống vật lý chung liên kết với cơ hội truyền, nhận dạng ít nhất một chùm truyền để sử dụng bởi trạm gốc trong cơ hội truyền dựa vào kênh điều khiển đường xuống vật lý chung, và thu thông tin bằng cách sử dụng ít nhất một chùm truyền trong cơ hội truyền.

Sáng chế đề cập đến 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 giám sát không gian tìm kiếm đối với kênh điều khiển đường xuống vật lý chung liên kết với cơ hội truyền, nhận dạng ít nhất một chùm truyền để sử dụng bởi trạm gốc trong

cơ hội truyền dựa vào kênh điều khiển đường xuống vật lý chung, và thu thông tin bằng cách sử dụng ít nhất một chùm truyền trong cơ hội truyền.

Một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể còn bao gồm các hoạt động, dấu hiệu, phương tiện hoặc lệnh để chuyển tiếp từ trạng thái ngủ sang trạng thái hoạt động dựa vào bước nhận dạng ít nhất một chùm truyền, trong đó bước thu thông tin có thể được dựa vào bước chuyển tiếp từ trạng thái ngủ sang trạng thái hoạt động.

Một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể còn bao gồm các hoạt động, dấu hiệu, phương tiện hoặc lệnh để xác định rằng ít nhất một chùm truyền có thể sẽ được sử dụng để truyền thông tin với UE trong cơ hội truyền, trong đó bước chuyển tiếp từ trạng thái ngủ sang trạng thái hoạt động có thể được dựa vào bước xác định rằng ít nhất một chùm truyền có thể được sử dụng để truyền thông tin với UE trong cơ hội truyền.

Một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể còn bao gồm các hoạt động, dấu hiệu, phương tiện hoặc lệnh để nhận dạng mã định danh của nhóm UE được lập lịch để thu thông tin trong cơ hội truyền chứa trong kênh điều khiển đường xuống vật lý chung, trong đó bước chuyển tiếp từ trạng thái ngủ sang trạng thái hoạt động có thể được dựa vào bước nhận dạng nhóm UE được lập lịch để thu thông tin trong cơ hội truyền.

Một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể còn bao gồm các hoạt động, dấu hiệu, phương tiện hoặc lệnh để nhận dạng chỉ báo cấu hình truyền (transmission configuration indicator - TCI) dựa vào kênh điều khiển đường xuống vật lý chung, trong đó bước chuyển tiếp từ trạng thái ngủ sang trạng thái hoạt động có thể được dựa vào bước nhận dạng TCI.

Một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể còn bao gồm các hoạt động, dấu hiệu, phương tiện hoặc lệnh để nhận dạng nhóm UE được lập lịch để thu thông tin trong cơ hội truyền dựa vào TCI chứa trong kênh điều khiển đường xuống vật lý chung, trong đó bước nhận dạng ít nhất một chùm truyền có thể được dựa vào bước nhận dạng nhóm UE được lập lịch để thu thông tin trong cơ hội truyền.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, có thể có ánh xạ một-một giữa các TCI và các nhóm UE.

Một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể còn bao gồm các hoạt động, dấu hiệu, phương tiện hoặc lệnh để giám sát không gian tìm kiếm thứ hai liên kết với cơ hội truyền dựa vào bước nhận dạng ít nhất một chùm truyền, trong đó bước thu thông tin bằng cách sử dụng ít nhất một chùm truyền trong cơ hội truyền có thể được dựa vào bước giám sát không gian tìm kiếm thứ hai.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, bước giám sát không gian tìm kiếm thứ hai có thể bao gồm các hoạt động, dấu hiệu, phương tiện hoặc lệnh để kích hoạt động ít nhất một phần của UE dựa vào kênh điều khiển đường xuống vật lý chung.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, bước giám sát không gian tìm kiếm có thể bao gồm các hoạt động, dấu hiệu, phương tiện hoặc lệnh để giám sát không gian tìm kiếm trên ô sơ cấp.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, ô sơ cấp có thể là ô dưới 6 gigahertz và ô thứ cấp có thể là ô sóng milimet (mmW).

Một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể còn bao gồm các hoạt động, dấu hiệu, phương tiện hoặc lệnh để thu tập hợp các chùm mà bao gồm kênh điều khiển đường xuống vật lý chung dựa vào bước giám sát không gian tìm kiếm, trong đó bước nhận dạng ít nhất một chùm truyền có thể được dựa vào bước thu ít nhất một chùm trong tập hợp các chùm mà bao gồm kênh điều khiển đường xuống vật lý chung.

Một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể còn bao gồm các hoạt động, dấu hiệu, phương tiện hoặc lệnh để nhận dạng chu kỳ để giám sát không gian tìm kiếm khác với chu kỳ hiện tại để giám sát không gian tìm kiếm dựa vào kênh điều khiển đường xuống vật lý chung và giám sát không gian tìm kiếm thứ hai dựa vào bước nhận dạng chu kỳ.

Một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể còn bao gồm các hoạt động, dấu hiệu, phương tiện hoặc lệnh để thu kênh điều khiển đường xuống vật lý chung dựa vào bước giám sát không gian tìm kiếm, trong đó bước nhận dạng ít nhất một chùm truyền có thể được dựa vào bước thu kênh điều khiển đường xuống vật lý chung.

Một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể còn bao gồm các hoạt động, dấu hiệu, phương tiện hoặc lệnh để đi vào, bằng UE, trạng thái ngủ để bảo toàn công suất, trong đó bước giám sát không gian tìm kiếm có thể được dựa vào bước đi vào trạng thái ngủ.

Một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể còn bao gồm các hoạt động, dấu hiệu, phương tiện hoặc lệnh để nhận dạng chùm truyền thứ hai mà sẽ không được sử dụng bởi trạm gốc trong cơ hội truyền dựa vào kênh điều khiển đường xuống vật lý chung, xác định rằng chùm truyền thứ hai có thể được liên kết với UE và chuyển tiếp từ trạng thái hoạt động sang trạng thái ngủ dựa vào bước nhận dạng chùm truyền thứ hai mà sẽ không được sử dụng bởi trạm gốc trong cơ hội truyền và xác định rằng chùm truyền thứ hai có thể được liên kết với UE.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, kênh điều khiển đường xuống vật lý chung chỉ báo tập hợp các chùm truyền để sử dụng trong cơ hội truyền, tập hợp các chùm truyền bao gồm ít nhất một chùm truyền.

Một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể còn bao gồm các hoạt động, dấu hiệu, phương tiện hoặc lệnh để giám sát không gian tìm kiếm thứ hai đối với kênh điều khiển đường xuống vật lý chung thứ hai liên kết với cơ hội truyền thứ hai, nhận dạng chùm truyền thứ hai mà sẽ không được sử dụng bởi trạm gốc trong cơ hội truyền thứ hai dựa vào kênh điều khiển đường xuống vật lý chung thứ hai và chuyển tiếp từ trạng thái hoạt động sang trạng thái ngủ dựa vào bước nhận dạng chùm truyền thứ hai.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, không gian tìm kiếm bao gồm ít nhất một phần của tập hợp tài nguyên điều khiển.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, cơ hội truyền có thể nằm trong phổ tần số vô tuyến dùng chung.

Sáng chế đề cập đến phương pháp truyền thông không dây bởi trạm gốc. Phương pháp này có thể bao gồm bước nhận dạng ít nhất một chùm truyền và thông tin cho cuộc truyền đến UE, truyền kênh điều khiển đường xuống vật lý chung bao gồm chỉ báo về ít nhất một chùm truyền đến UE, và truyền thông tin đến UE bằng cách sử dụng ít nhất một chùm truyền trong cơ hội truyền dựa ít nhất một phần vào bước truyền kênh điều khiển đường xuống vật lý chung.

Sáng chế đề cập đến thiết bị truyền thông không dây bởi trạm gốc. Thiết bị có thể bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ truyền thông điện tử với bộ xử lý, và các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ. Các lệnh có thể thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho thiết bị nhận dạng ít nhất một chùm truyền và thông tin cho cuộc truyền đến UE, truyền kênh điều khiển đường xuống vật lý chung bao gồm chỉ báo về ít nhất một chùm truyền đến UE, và truyền thông tin đến UE bằng cách sử dụng ít nhất một chùm truyền trong cơ hội truyền dựa ít nhất một phần vào bước truyền kênh điều khiển đường xuống vật lý chung.

Sáng chế đề cập đến thiết bị truyền thông không dây khác bởi trạm gốc. Thiết bị có thể bao gồm phương tiện nhận dạng ít nhất một chùm truyền và thông tin cho cuộc truyền đến UE, truyền kênh điều khiển đường xuống vật lý chung bao gồm chỉ báo về ít nhất một chùm truyền đến UE, và truyền thông tin đến UE bằng cách sử dụng ít nhất một chùm truyền trong cơ hội truyền dựa ít nhất một phần vào bước truyền kênh điều khiển đường xuống vật lý chung.

Sáng chế đề cập đến phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ mã để truyền thông không dây bởi trạm gốc. Mã này có thể bao gồm các lệnh thực thi được bởi bộ xử lý để nhận dạng ít nhất một chùm truyền và thông tin cho cuộc truyền đến UE, truyền kênh điều khiển đường xuống vật lý chung bao gồm chỉ báo về ít nhất một chùm truyền đến UE, và truyền thông tin đến UE bằng cách sử dụng ít nhất một chùm truyền trong cơ hội truyền dựa ít nhất một phần vào bước truyền kênh điều khiển đường xuống vật lý chung.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, kênh điều khiển đường xuống vật lý chung bao gồm tín hiệu

chỉ báo cho UE để xác định xem UE có thể sẽ giám sát các dịp giám sát PDCCH dành riêng tiếp theo hay không dựa vào bước nhận dạng ít nhất một chùm truyền chứa trong kênh điều khiển đường xuống vật lý chung.

Một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể còn bao gồm các hoạt động, dấu hiệu, phương tiện hoặc lệnh để nhận dạng nhóm UE bao gồm UE dựa vào bước nhận dạng thông tin đang chờ để được truyền đến UE, trong đó kênh điều khiển đường xuống vật lý chung bao gồm chỉ báo về nhóm UE.

Một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể còn bao gồm các hoạt động, dấu hiệu, phương tiện hoặc lệnh để nhận dạng chỉ báo cấu hình truyền (TCI) liên kết với UE dựa vào bước nhận dạng thông tin đang chờ để được truyền đến UE, trong đó kênh điều khiển đường xuống vật lý chung bao gồm chỉ báo về TCI.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, có thể có ánh xạ một-một giữa các TCI và các nhóm UE.

Một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể còn bao gồm các hoạt động, dấu hiệu, phương tiện hoặc lệnh để thực hiện thủ tục khởi tạo để liên kết một hoặc nhiều chùm truyền với UE hoặc nhóm UE, một hoặc nhiều chùm truyền được sử dụng để truyền thông tin với UE hoặc nhóm UE trong cơ hội truyền, trong đó bước nhận dạng ít nhất một chùm truyền có thể được dựa vào bước thực hiện thủ tục khởi tạo.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, bước truyền kênh điều khiển đường xuống vật lý chung có thể bao gồm các hoạt động, dấu hiệu, phương tiện hoặc lệnh để truyền kênh điều khiển đường xuống vật lý chung bao gồm danh sách nhiều chùm truyền mà trạm gốc dự định sử dụng trong cơ hội truyền để truyền thông tin với nhiều UE.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, bước truyền kênh điều khiển đường xuống vật lý chung có thể bao gồm các hoạt động, dấu hiệu, phương tiện hoặc lệnh để truyền kênh điều khiển đường xuống vật lý chung qua ô sơ cấp, trong đó bước truyền thông tin bao gồm bước truyền thông tin qua ô thứ cấp.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, ô sơ cấp có thể là ô dưới 6 gigahec và ô thứ cấp có thể là ô sóng milimet (mmW).

Một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể còn bao gồm các hoạt động, dấu hiệu, phương tiện hoặc lệnh để truyền tập hợp các chùm bao gồm kênh điều khiển đường xuống vật lý chung trong mẫu quét chùm, trong đó bước truyền tập hợp các chùm bao gồm truyền kênh điều khiển đường xuống vật lý chung.

Một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể còn bao gồm các hoạt động, dấu hiệu, phương tiện hoặc lệnh để nhận dạng chu kỳ cho UE để giám sát không gian tìm kiếm khác với chu kỳ hiện tại, trong đó kênh điều khiển đường xuống vật lý chung bao gồm chỉ báo về chu kỳ.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, không gian tìm kiếm bao gồm ít nhất một phần của tập hợp tài nguyên điều khiển.

Một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể còn bao gồm các hoạt động, dấu hiệu, phương tiện hoặc lệnh để nhận dạng chùm truyền thứ hai mà sẽ không được sử dụng trong cơ hội truyền dựa vào bước nhận dạng thông tin, trong đó kênh điều khiển đường xuống vật lý chung bao gồm chỉ báo về chùm truyền thứ hai.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, cơ hội truyền có thể nằm trong phổ tần số vô tuyến dùng chung.

Sáng chế đề cập đến phương pháp truyền thông không dây tại UE. Phương pháp này có thể bao gồm bước giám sát, bằng cách sử dụng chu kỳ thứ nhất, không gian tìm kiếm đối với kênh điều khiển đường xuống vật lý chung liên kết với cơ hội truyền, phát hiện kênh điều khiển đường xuống vật lý chung dựa vào bước giám sát không gian tìm kiếm bằng cách sử dụng chu kỳ thứ nhất, nhận dạng chu kỳ thứ hai để giám sát không gian tìm kiếm dựa vào thông tin chứa trong kênh điều khiển đường xuống vật lý chung, và giám sát, bằng cách sử dụng chu kỳ thứ hai, không gian tìm kiếm đối với kênh điều khiển đường xuống vật lý chung thứ hai dựa vào bước nhận dạng chu kỳ thứ hai.

Sáng chế đề cập đến thiết bị truyền thông không dây tại UE. Thiết bị này có thể bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ truyền thông điện tử với bộ xử lý, và các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ. Các lệnh có thể thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho thiết bị giám sát, bằng cách sử dụng chu kỳ thứ nhất, không gian tìm kiếm đối với kênh điều khiển đường xuống vật lý chung liên kết với cơ hội truyền, phát hiện kênh điều khiển đường xuống vật lý chung dựa vào bước giám sát không gian tìm kiếm bằng cách sử dụng chu kỳ thứ nhất, nhận dạng chu kỳ thứ hai để giám sát không gian tìm kiếm dựa vào thông tin chứa trong kênh điều khiển đường xuống vật lý chung, và giám sát, bằng cách sử dụng chu kỳ thứ hai, không gian tìm kiếm đối với kênh điều khiển đường xuống vật lý chung thứ hai dựa vào bước nhận dạng chu kỳ thứ hai.

Sáng chế đề cập đến thiết bị truyền thông không dây khác tại UE. Thiết bị có thể bao gồm phương tiện giám sát, bằng cách sử dụng chu kỳ thứ nhất, không gian tìm kiếm đối với kênh điều khiển đường xuống vật lý chung liên kết với cơ hội truyền, phát hiện kênh điều khiển đường xuống vật lý chung dựa vào bước giám sát không gian tìm kiếm bằng cách sử dụng chu kỳ thứ nhất, nhận dạng chu kỳ thứ hai để giám sát không gian tìm kiếm dựa vào thông tin chứa trong kênh điều khiển đường xuống vật lý chung, và giám sát, bằng cách sử dụng chu kỳ thứ hai, không gian tìm kiếm đối với kênh điều khiển đường xuống vật lý chung thứ hai dựa vào bước nhận dạng chu kỳ thứ hai.

Sáng chế đề cập đến 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 giám sát, bằng cách sử dụng chu kỳ thứ nhất, không gian tìm kiếm đối với kênh điều khiển đường xuống vật lý chung liên kết với cơ hội truyền, phát hiện kênh điều khiển đường xuống vật lý chung dựa vào bước giám sát không gian tìm kiếm bằng cách sử dụng chu kỳ thứ nhất, nhận dạng chu kỳ thứ hai để giám sát không gian tìm kiếm dựa vào thông tin chứa trong kênh điều khiển đường xuống vật lý chung, và giám sát, bằng cách sử dụng chu kỳ thứ hai, không gian tìm kiếm đối với kênh điều khiển đường xuống vật lý chung thứ hai dựa vào bước nhận dạng chu kỳ thứ hai.

Một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể còn bao gồm các hoạt động, dấu hiệu, phương tiện hoặc lệnh để xác định rằng khoảng thời gian từ khi kênh điều khiển đường xuống vật lý chung có thể

bị phát hiện thỏa mãn ngưỡng, trong đó bước nhận dạng chu kỳ thứ hai có thể được dựa vào khoảng thời gian thỏa mãn ngưỡng.

Một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể còn bao gồm các hoạt động, dấu hiệu, phương tiện hoặc lệnh để xác định rằng ít nhất một phần của cơ hội truyền bao gồm thông tin cho UE, trong đó bước nhận dạng chu kỳ thứ hai có thể được dựa vào bước nhận dạng rằng phần của cơ hội truyền bao gồm thông tin cho UE.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, bước phát hiện kênh điều khiển đường xuống vật lý chung có thể bao gồm các hoạt động, dấu hiệu, phương tiện hoặc lệnh để phát hiện rằng kênh điều khiển đường xuống vật lý chung chỉ báo chu kỳ thứ hai.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, chu kỳ thứ nhất bao gồm giám sát không gian tìm kiếm một lần trên mỗi khe nhỏ và chu kỳ thứ hai bao gồm giám sát không gian tìm kiếm một lần trên mỗi khe.

Sáng chế đề cập đến phương pháp truyền thông không dây tại trạm gốc. Phương pháp này có thể bao gồm bước nhận dạng thông tin để truyền đến UE, nhận dạng chu kỳ cho UE để giám sát không gian tìm kiếm, chu kỳ này khác với chu kỳ hiện tại, truyền, đến UE, kênh điều khiển đường xuống vật lý chung bao gồm chỉ báo về chu kỳ, và truyền, đến UE, thông tin trong cơ hội truyền dựa ít nhất một phần vào bước truyền kênh điều khiển đường xuống vật lý chung.

Sáng chế đề cập đến thiết bị truyền thông không dây tại trạm gốc. Thiết bị có thể bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ truyền thông điện tử với bộ xử lý, và các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ. Các lệnh có thể thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho thiết bị nhận dạng thông tin để truyền đến UE, nhận dạng chu kỳ cho UE để giám sát không gian tìm kiếm, chu kỳ này khác với chu kỳ hiện tại, truyền, đến UE, kênh điều khiển đường xuống vật lý chung bao gồm chỉ báo về chu kỳ, và truyền, đến UE, thông tin trong cơ hội truyền dựa ít nhất một phần vào bước truyền kênh điều khiển đường xuống vật lý chung.

Sáng chế đề cập đến thiết bị truyền thông không dây khác tại trạm gốc. Thiết bị có thể bao gồm phương tiện nhận dạng thông tin để truyền đến UE, nhận dạng chu kỳ cho UE để giám sát không gian tìm kiếm, chu kỳ này khác với chu kỳ hiện tại, truyền, đến UE,

kênh điều khiển đường xuống vật lý chung bao gồm chỉ báo về chu kỳ, và truyền, đến UE, thông tin trong cơ hội truyền dựa ít nhất một phần vào bước truyền kênh điều khiển đường xuống vật lý chung.

Sáng chế đề cập đến 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 thông tin để truyền đến UE, nhận dạng chu kỳ cho UE để giám sát không gian tìm kiếm, chu kỳ này khác với chu kỳ hiện tại, truyền, đến UE, kênh điều khiển đường xuống vật lý chung bao gồm chỉ báo về chu kỳ, và truyền, đến UE, thông tin trong cơ hội truyền dựa ít nhất một phần vào bước truyền kênh điều khiển đường xuống vật lý chung.

Một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể còn bao gồm các hoạt động, dấu hiệu, phương tiện hoặc lệnh để nhận dạng ít nhất một chùm truyền để truyền thông tin bởi trạm gốc, trong đó kênh điều khiển đường xuống vật lý chung bao gồm chỉ báo thứ hai về ít nhất một chùm truyền.

Một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể còn bao gồm các hoạt động, dấu hiệu, phương tiện hoặc lệnh để xác định rằng ít nhất một phần của cơ hội truyền bao gồm thông tin cho UE, trong đó bước nhận dạng chu kỳ có thể được dựa vào bước nhận dạng rằng phần của cơ hội truyền bao gồm thông tin cho UE.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, chu kỳ hiện tại bao gồm giám sát không gian tìm kiếm một lần mỗi khe nhỏ và chu kỳ bao gồm giám sát không gian tìm kiếm một lần mỗi khe.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 minh họa ví dụ về hệ thống truyền thông không dây hỗ trợ các kỹ thuật quản lý không gian tìm kiếm theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.2 minh họa ví dụ về hệ thống truyền thông không dây hỗ trợ các kỹ thuật quản lý không gian tìm kiếm theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.3 minh họa ví dụ về sơ đồ định thời hỗ trợ các kỹ thuật quản lý không gian tìm kiếm theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.4 minh họa ví dụ về lưu đồ hỗ trợ các kỹ thuật quản lý không gian tìm kiếm theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.5 minh họa ví dụ về sơ đồ định thời hỗ trợ các kỹ thuật quản lý không gian tìm kiếm theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.6 minh họa ví dụ về lưu đồ hỗ trợ các kỹ thuật quản lý không gian tìm kiếm theo các khía cạnh của sáng chế.

Các hình vẽ Fig.7 và Fig.8 thể hiện sơ đồ khối về thiết bị hỗ trợ các kỹ thuật để quản lý không gian tìm kiếm theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.9 thể hiện sơ đồ khối về bộ quản lý truyền thông hỗ trợ các kỹ thuật quản lý không gian tìm kiếm theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.10 thể hiện sơ đồ về hệ thống bao gồm thiết bị hỗ trợ các kỹ thuật quản lý không gian tìm kiếm theo các khía cạnh của sáng chế.

Các hình vẽ Fig.11 và Fig.12 thể hiện sơ đồ khối về thiết bị hỗ trợ các kỹ thuật để quản lý không gian tìm kiếm theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.13 thể hiện sơ đồ khối về bộ quản lý truyền thông hỗ trợ các kỹ thuật quản lý không gian tìm kiếm theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.14 thể hiện sơ đồ về hệ thống bao gồm thiết bị hỗ trợ các kỹ thuật quản lý không gian tìm kiếm theo các khía cạnh của sáng chế.

Các hình vẽ từ Fig.15 đến Fig.23 thể hiện các lưu đồ minh họa phương pháp hỗ trợ các kỹ thuật để quản lý không gian tìm kiếm theo các khía cạnh của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trong các hệ thống truyền thông không dây sử dụng các chùm có hướng, thông tin điều khiển nhất định có thể được chứa trong các kênh điều khiển đường xuống vật lý chung (PDCCH) thu được bởi ít nhất một số UE nếu không phải là mọi UE và thông tin điều khiển khác có thể được chứa trong PDCCH khác. Ví dụ, trong một số hệ thống truyền thông không dây, thông tin về các chùm truyền nào sẽ được sử dụng trong cơ hội truyền có thể được truyền thông như là một phần của PDCCH. Trong các cấu hình này, các UE trong hệ thống truyền thông không dây có thể giám sát ít nhất một số không gian tìm kiếm

nếu không phải là mọi không gian tìm kiếm có thể bao gồm PDCCH để đảm bảo là các UE không bỏ quên bất kỳ thông tin điều khiển nào.

Các kỹ thuật được mô tả ở đây sử dụng PDCCH chung để chỉ báo một hoặc nhiều chùm truyền sẽ được sử dụng bởi trạm gốc trong cơ hội truyền. Các UE có thể giám sát không gian tìm kiếm đối với PDCCH chung để xác định các chùm sẽ được sử dụng trong cơ hội truyền. Nếu PDCCH chung chỉ báo rằng các chùm truyền liên kết với UE sẽ được sử dụng trong cơ hội truyền, thì UE có thể thay đổi các trạng thái (ví dụ, thức dậy) trong ít nhất một phần của cơ hội truyền để thu thông tin bổ sung. Ví dụ, UE có thể giám sát các PDCCH khác trong cơ hội truyền dựa vào PDCCH chung chỉ báo rằng các chùm truyền liên kết với UE sẽ được sử dụng trong cơ hội truyền. Nếu PDCCH chung chỉ báo rằng không có chùm truyền nào liên kết với UE sẽ được sử dụng trong cơ hội truyền, thì UE có thể đi vào hoặc vào lại trạng thái ngủ (ví dụ, trạng thái bảo toàn công suất). Bằng cách tích hợp thông tin về các chùm truyền sẽ được sử dụng trong cơ hội truyền, ít nhất một vài UE có thể được tạo cấu hình để bảo toàn công suất trong cơ hội truyền bằng cách đi vào hoặc vào lại trạng thái ngủ.

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 còn được mô tả trong ngữ cảnh của các sơ đồ định thời và các lưu đồ. Các khía cạnh của sáng chế được minh họa thêm và được mô tả dựa vào sơ đồ thiết bị, sơ đồ hệ thống, và lưu đồ liên quan đến kỹ thuật quản lý không gian tìm kiếm.

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

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

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

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

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

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

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

Một số UE 115, như các thiết bị MTC hoặc IoT, có thể là các thiết bị giá thành thấp hoặc ít phức tạp, và có thể cung cấp truyền thông tự động giữa các máy (tức là, qua truyền thông máy với máy (Machine-to-Machine - M2M)). 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 có sự can thiệp của con người. Trong một số ví dụ, truyền thông M2M hoặc MTC có thể bao gồm truyền thông từ các thiết bị mà tích hợp các bộ cảm biến hoặc dụng cụ đo để đo hoặc thu thông tin và chuyển tiếp thông tin đó đến máy chủ trung tâm hoặc chương trình ứng dụng mà có thể sử dụng thông tin hoặc trình diễn thông tin đến người tương tác với chương trình hoặc ứng dụng này. Một số UE 115 có thể được thiết kế để thu thập thông tin hoặc cho phép chạy máy tự động. Ví dụ về các ứng

dụng cho các thiết bị MTC bao gồm định lượng thông minh, giám sát kiểm kê, giám sát mức nước, giám sát thiết bị, giám sát chăm sóc sức khỏe, theo dõi động vật hoang dã, theo dõi thời tiết và sự kiện địa lý, quản lý và theo dõi tàu thuyền, cảm biến an ninh từ xa, điều khiển truy cập vật lý và thanh toán thương mại dựa trên giao dịch.

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

Trong một số trường hợp, UE 115 cũng có thể có khả năng truyền thông trực tiếp với các UE 115 khác (ví dụ, bằng cách sử dụng giao thức ngang hàng (peer-to-peer - P2P) hoặc thiết bị-thiết bị (device-to-device - D2D)). Một hoặc nhiều nhóm 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 trường hợp, các nhóm UE 115 truyền thông qua các cuộc truyền thông D2D có thể sử dụng hệ thống một-nhiều (one-to-many - 1:M), trong đó mỗi UE 115 truyền đến mỗi UE 115 khác trong nhóm. Trong một số trường hợp, trạm gốc 105 hỗ trợ lập lịch tài nguyên cho các cuộc truyền thông D2D. Trong các trường hợp khác, truyền thông D2D được thực hiện giữa các UE 115 mà không có sự tham gia của trạm gốc 105.

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

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

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

Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể hoạt động bằng cách sử dụng một hoặc nhiều băng tần số, thường nằm trong phạm vi từ 300 MHz đến 300 GHz. Nói chung, vùng từ 300 MHz đến 3 GHz được biết đến là vùng tần số siêu cao (ultra-high frequency - UHF) hoặc băng tần decimet, vì các bước sóng có độ dài nằm trong khoảng từ xấp xỉ một decimet đến một mét. Các sóng UHF có thể bị chặn hoặc đổi hướng bởi các tòa nhà và các yếu tố môi trường. Tuy nhiên, các sóng này có thể xuyên qua các cấu trúc một cách vừa đủ cho ô macro để cung cấp dịch vụ cho các UE 115 nằm 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 trong vùng tần số siêu cao (super high frequency-SHF) bằng cách sử dụng các băng tần số từ 3 GHz đến 30 GHz, còn được biết đến là băng tần xentimet. Vùng SHF bao gồm các băng tần như các băng tần công nghiệp, khoa học và y tế (industrial, scientific, và medical - ISM) 5 GHz, có thể được sử dụng theo kiểu tận dụng cơ hội bởi các thiết bị mà có thể chịu được nhiễu từ các người dùng khác.

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

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

đường xuống, các cuộc truyền đường lên, các cuộc truyền ngang hàng hoặc kết hợp của các cuộc truyền này. Song công ở phổ được miễn cấp phép có thể được dựa trên song công phân chia theo tần số (frequency division duplexing-FDD), song công phân chia theo thời gian (time division duplexing-TDD), hoặc kết hợp của cả hai.

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

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

áp dụng một số độ lệch biên độ và độ lệch pha nhất định cho các tín hiệu được mang thông qua mỗi trong số các phần tử anten liên kết với thiết bị. Các điều chỉnh liên quan tới mỗi trong số các phần tử anten có thể được xác định bởi tập hợp trọng số điều hướng chùm sóng liên quan tới một hướng cụ thể (ví dụ đối với mảng anten của thiết bị truyền hoặc thiết bị thu, hoặc đối với một số hướng khác).

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

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

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

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

Trong một số trường hợp, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể là mạng dựa theo gói mà 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 trên IP. Trong một số trường hợp, lớp điều khiển liên kết vô tuyến (Radio Link Control - RLC) có thể thực hiện phân đoạn và ghép lại gói để truyền thông trên các kênh logic. Lớp điều khiển truy cập môi trường (Medium Access Control - MAC) có thể thực hiện xử lý và ghép kênh ưu tiên đối với các kênh logic vào các kênh truyền tải. Lớp MAC cũng có thể sử dụng yêu cầu lặp tự động lai (hybrid automatic repeat request - HARQ) để tạo ra cuộc truyền lại ở lớp MAC để cải thiện hiệu suất liên kết. Trong mặt phẳng điều khiển, lớp giao thức điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control - RRC) có thể cung cấp các thao tác thiết lập, tạo cấu hình, và duy trì kết nối RRC giữa UE 115 với các trạm gốc 105 hoặc mạng lõi 130 bằng cách hỗ

trợ các kênh mang vô tuyến cho dữ liệu mặt phẳng người dùng. Tại lớp vật lý (physical - PHY), các kênh truyền tải có thể được ánh xạ đến các kênh vật lý.

Trong một số trường hợp, các UE 115 và các trạm gốc 105 có thể hỗ trợ các cuộc truyền lại dữ liệu để tăng khả năng nhận thành công dữ liệu. Phản hồi HARQ là một kỹ thuật làm tăng khả năng dữ liệu được nhận chính xác trên liên kết truyền thông 125. HARQ có thể bao gồm sự kết hợp của phát hiện lỗi (ví dụ, sử dụng kiểm tra độ dư vòng (cyclic redundancy check - CRC)), sửa lỗi trước (forward error correction - FEC), và sự truyền lại (ví dụ, yêu cầu lặp tự động (automatic repeat request - ARQ)). HARQ có thể cải thiện thông lượng ở lớp MAC trong các điều kiện vô tuyến kém (ví dụ, các điều kiện tín hiệu trên tạp âm). Trong một số trường hợp, thiết bị không dây có thể hỗ trợ phản hồi HARQ cùng khe, ở đó thiết bị có thể cung cấp phản hồi HARQ trong một khe cụ thể cho dữ liệu được thu ở ký hiệu trước trong khe. Trong các trường hợp khác, thiết bị có thể cung cấp phản hồi HARQ ở khe tiếp sau, hoặc theo một số khoảng thời gian khác.

Các khoảng thời gian trong LTE hoặc NR có thể được biểu thị ở dạng bội số của đơn vị thời gian cơ sở, mà có thể, ví dụ, dùng để chỉ chu kỳ lấy mẫu là $T_s = 1/30.720.000$ giây. Các khoảng thời gian của tài nguyên truyền thông có thể được tổ chức theo các khung vô tuyến mà mỗi khung có thời khoảng là 10 mili giây (ms), ở đó chu kỳ khung có thể được biểu thị là $T_f = 307.200 T_s$. Các khung vô tuyến có thể được nhận dạng bởi số khung hệ thống (system frame number - SFN) nằm trong khoảng từ 0 đến 1023. Mỗi khung có thể bao gồm 10 khung con được đánh số từ 0 đến 9, và mỗi khung con có thể có thời khoảng 1 ms. Khung con còn có thể được chia tiếp thành 2 khe, mỗi khe có thời khoảng 0,5 mili giây, và mỗi khe này có thể chứa 6 hoặc 7 chu kỳ ký hiệu điều chế (ví dụ, tùy thuộc vào độ dài của tiền tố tuần hoàn đứng trước mỗi chu kỳ ký hiệu). Không kể tiền tố tuần hoàn, mỗi chu kỳ ký hiệu có thể chứa 2048 chu kỳ lấy mẫu. Trong một số trường hợp, khung con có thể là đơn vị lập lịch nhỏ nhất của hệ thống truyền thông không dây 100, và có thể được gọi là khoảng thời gian truyền (transmission time interval - TTI). Trong các trường hợp khác, đơn vị lập lịch nhỏ nhất của hệ thống truyền thông không dây 100 có thể ngắn hơn khung con hoặc có thể được chọn động (ví dụ, trong các chùm TTI được rút ngắn (shortened TTI - sTTI) hoặc trong các sóng mang thành phần đã chọn sử dụng các TTI ngắn).

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

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

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

Các kênh vật lý có thể được ghép kênh trên sóng mang theo các kỹ thuật khác nhau. Kênh điều khiển vật lý và kênh dữ liệu vật lý có thể được ghép kênh trên sóng mang đường

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

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

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

Các thiết bị của hệ thống truyền thông không dây 100 (ví dụ, các trạm gốc 105 hoặc các UE 115) có thể có cấu hình phần cứng hỗ trợ các cuộc truyền thông qua băng thông sóng mang cụ thể, hoặc có thể có cấu hình để hỗ trợ các cuộc truyền thông qua một trong tập hợp các băng thông sóng mang. Trong một số ví dụ, hệ thống truyền thông không dây

100 có thể bao gồm các trạm gốc 105 và/hoặc các UE 115 mà có thể hỗ trợ các cuộc truyền thông đồng thời thông qua các sóng mang liên quan tới nhiều hơn một băng thông sóng mang khác nhau.

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

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

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

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

Trạm gốc 105 có thể được tạo cấu hình để truyền thông một hoặc nhiều chùm truyền có thể được sử dụng trong cơ hội truyền bằng cách sử dụng PDCCH chung. Bằng cách sử dụng thông tin chùm truyền, UE 115 có thể được tạo cấu hình để đánh giá xem UE 115 có nên kích hoạt giám sát các không gian tìm kiếm khác và/hoặc chuyển tiếp từ trạng thái ngủ sang trạng thái hoạt động đối với ít nhất một phần của cơ hội truyền hay không. Các khía cạnh liên quan khác còn được mô tả trong các phần khác của sáng chế.

Fig.2 minh họa ví dụ về hệ thống truyền thông không dây 200 hỗ trợ các kỹ thuật quản lý không gian tìm kiếm theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Trong một số ví dụ, hệ thống truyền thông không dây 200 có thể thực hiện các khía cạnh của hệ thống truyền thông không dây 100. Hệ thống truyền thông không dây 200 bao gồm các cuộc truyền thông giữa trạm gốc 205 và UE 210. Trạm gốc 205 có thể là ví dụ về các trạm gốc 105 được mô tả dựa vào Fig.1. UE 210 có thể là ví dụ về các UE 115 được mô tả dựa vào Fig.1.

Trong hệ thống truyền thông không dây 200, trạm gốc 205 và UE 210 có thể thiết lập liên kết truyền thông (ví dụ, sử dụng liên kết cặp chùm 215). Theo một ví dụ về việc thiết lập liên kết truyền thông, liên kết cặp chùm 215 có thể bao gồm chùm truyền tạo ra bởi thực thể truyền và việc nghe có hướng được thực hiện bởi thực thể thu. Ví dụ, trong các cuộc truyền thông đường xuống, trạm gốc 205 có thể sử dụng mảng anten đã định pha để tạo ra chùm truyền có hướng 220 và UE 210 có thể sử dụng việc nghe có hướng 225. Trong một số trường hợp, chùm nghe có hướng 225 hoặc chùm truyền 220 được tạo ra bởi UE 210 có thể lớn hơn chùm truyền 220 hoặc việc nghe có hướng tạo ra bởi trạm gốc 205 do trạm gốc 205 có mảng anten lớn hơn để điều hướng chùm sóng. Trong các cuộc truyền thông đường lên, vai trò của trạm gốc 205 và UE 210 có thể được đảo ngược. Trong một số trường hợp, hệ thống truyền thông không dây 200 có thể hoạt động trong phổ dải tần số

vô tuyến dùng chung. Do đó, hệ thống truyền thông không dây 200 có thể sử dụng giao thức dựa trên tranh chấp để có được quyền truy cập tài nguyên truyền thông.

Trong hệ thống truyền thông không dây 200, UE 210 có thể được tạo cấu hình để đi vào trạng thái ngủ (ví dụ, trạng thái hoạt động của UE 210 được tạo cấu hình để bảo toàn công suất của UE 210). Trong trạng thái này, UE 210 có thể giám sát định kỳ không gian tìm kiếm cho thông tin điều khiển. Dựa vào giám sát, UE 210 có thể xác định xem thông tin có được truyền thông với UE 210 trong cơ hội truyền hay không.

Trong hệ thống truyền thông không dây sử dụng các chùm có hướng, thông tin điều khiển nhất định có thể được chứa trong PDCCH chung thu được bởi ít nhất một số UE nếu không phải mọi UE và thông tin điều khiển khác có thể được chứa trong PDCCH dành riêng cho UE được gửi đến một hoặc nhiều UE cụ thể. Ví dụ, trong một số hệ thống truyền thông không dây, thông tin về các chùm truyền nào sẽ được sử dụng trong cơ hội truyền có thể được truyền thông như một phần của PDCCH dành riêng cho UE. Trong các cấu hình này, các UE trong hệ thống truyền thông không dây có thể giám sát ít nhất một số không gian tìm kiếm nếu không phải là mọi không gian tìm kiếm có thể bao gồm PDCCH dành riêng cho UE để đảm bảo các UE không bỏ quên bất kỳ thông tin điều khiển nào.

Các kỹ thuật được mô tả ở đây sử dụng PDCCH chung để chỉ báo chùm truyền sẽ được sử dụng bởi trạm gốc trong cơ hội truyền. Các UE 210 có thể giám sát không gian tìm kiếm đối với PDCCH chung để xác định các chùm sẽ được sử dụng trong cơ hội truyền. Nếu PDCCH chung chỉ báo rằng các chùm truyền liên kết với UE 210 sẽ được sử dụng trong cơ hội truyền, thì UE 210 có thể thức dậy trong ít nhất một phần của cơ hội truyền để thu thông tin bổ sung. Ví dụ, UE 210 có thể giám sát PDCCH dành riêng cho UE trong cơ hội truyền dựa vào PDCCH chung chỉ báo rằng các chùm truyền liên kết với UE 210 sẽ được sử dụng trong cơ hội truyền. Nếu PDCCH chung chỉ báo rằng không có chùm truyền nào liên kết với UE 210 sẽ được sử dụng trong cơ hội truyền, thì UE 210 có thể đi vào (hoặc vào lại) trạng thái ngủ. Bằng cách tích hợp thông tin về các chùm truyền sẽ được sử dụng trong cơ hội truyền, ít nhất một vài UE có thể được tạo cấu hình để bảo toàn công suất trong cơ hội truyền bằng cách đi vào hoặc vào lại trạng thái ngủ. Trong một số trường hợp, PDCCH chung có thể bao gồm chỉ báo về lúc bắt đầu của cơ hội truyền, trong số thông tin khác.

Trong một số trường hợp, một (hoặc tập con) của không gian tìm kiếm có thể được chỉ định làm không gian tìm kiếm neo hoặc tập hợp không gian tìm kiếm neo. Không gian tìm kiếm neo có thể được đặt trong ô sơ cấp (PCell) hoặc ô sơ cấp - thứ cấp (PSCell). Không gian tìm kiếm neo có thể được đặt trong PCell hoặc PSCell bởi vì chất lượng của tập hợp tài nguyên điều khiển (control resource set -coreset) trong PCell hoặc PSCell có thể được theo dõi và duy trì cho việc giám sát liên kết vô tuyến hoặc phát hiện lỗi chùm. Các UE (ví dụ, UE 210) được phục vụ bởi trạm gốc 205 có thể giám sát tập hợp tìm kiếm neo đối với PDCCH hoặc PDCCH chung. Không gian tìm kiếm khác có thể được kích hoạt hoặc hủy kích hoạt dựa vào thông tin chứa trong PDCCH thu được trong không gian tìm kiếm neo. Việc kích hoạt/hủy kích hoạt không gian tìm kiếm bằng UE 210 có thể là ví dụ về UE chuyển tiếp giữa trạng thái hoạt động và trạng thái ngủ. Trong một số trường hợp, việc kích hoạt/hủy kích hoạt không gian tìm kiếm có thể bị giới hạn ở chỗ nằm trong cùng sóng mang thành phần hoặc cùng phân băng thông. Trong một số trường hợp, việc kích hoạt/hủy kích hoạt không gian tìm kiếm có thể bị giới hạn ở chỗ nằm trong các sóng mang thành phần hoạt động hoặc các phân băng thông khác.

Fig.3 minh họa ví dụ về sơ đồ định thời 300 hỗ trợ các kỹ thuật quản lý không gian tìm kiếm theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Trong một số ví dụ, sơ đồ định thời 300 có thể thực thi các khía cạnh của hệ thống truyền thông không dây 100 và 200.

Sơ đồ định thời 300 minh họa truyền thông có hướng giữa trạm gốc 305, UE thứ nhất 310, và UE thứ hai 315 trong cơ hội truyền 320. Cơ hội truyền 320 có thể bao gồm nhiều tập hợp tài nguyên, bao gồm PDCCH chung 325 và nhiều PDCCH dành riêng cho UE 330, 335, 340. PDCCH chung 325 có thể là một phần của tập hợp tài nguyên điều khiển hoặc có thể bao gồm tập hợp tài nguyên điều khiển được tạo cấu hình để chứa thông tin điều khiển cho nhiều UE được phục vụ bởi trạm gốc 305. Mỗi UE (ví dụ, UE thứ nhất 310 và UE thứ hai 315) được phục vụ bởi trạm gốc 305 có thể giám sát các không gian tìm kiếm cho các PDCCH chung 325. PDCCH dành riêng cho UE 330, 335, 340 có thể được tạo cấu hình để bao gồm thông tin điều khiển cho tập hợp con UE được phục vụ bởi trạm gốc 305. Ví dụ, PDCCH dành riêng cho UE 330, 335, 340 có thể bao gồm thông tin điều khiển cho một hoặc nhiều UE (ví dụ, UE thứ nhất 310). Trạm gốc 305 có thể là ví dụ về các trạm gốc 105, 205 được mô tả dựa vào các hình vẽ Fig.1 và Fig.2. Các UE 310, 315 có thể là các ví dụ về các UE 115, 210 được mô tả dựa vào các hình vẽ Fig.1 và Fig.2.

Sơ đồ định thời 300 có thể còn minh họa các chùm truyền 345, 350, 355, 360 có thể được sử dụng bởi trạm gốc 305 trong cơ hội truyền 320. Sơ đồ định thời 300 có thể còn minh họa việc nghe có hướng 365, 370, 375, 380 được sử dụng bởi UE thứ nhất 310 trong cơ hội truyền 320 và/hoặc việc nghe có hướng 385 được sử dụng bởi UE thứ hai 315 trong cơ hội truyền 320.

PDCCH chung 325 có thể được tạo cấu hình để bao gồm chỉ báo về các chùm truyền sẽ được sử dụng bởi trạm gốc 305 trong cơ hội truyền 320. Chỉ báo về các chùm truyền có thể được thực hiện bằng cách sử dụng một hoặc nhiều kỹ thuật khác nhau. Trong một số trường hợp, PDCCH chung 325 có thể chỉ báo nhóm UE được tạo cấu hình để sử dụng tập hợp chùm truyền. Trong một số trường hợp, PDCCH chung 325 có thể bao gồm chỉ báo cấu hình truyền (TCI) chỉ báo các chùm truyền sẽ được sử dụng bởi trạm gốc 305 trong cơ hội truyền 320, hoặc chỉ báo nhóm UE được tạo cấu hình để sử dụng tập hợp chùm truyền, hoặc thông tin khác, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng. Theo bất kỳ trong số các trường hợp này, các UE 310, 315 có thể sử dụng thông tin trong PDCCH chung 325 để xác định xem UE có thể đi vào trạng thái ngủ trong cơ hội truyền 320 hay không hoặc xem UE nên ở trong trạng thái hoạt động hay không đối với ít nhất một phần của cơ hội truyền 320. Trong một số trường hợp, PDCCH chung 325 có thể bao gồm chỉ báo về lúc bắt đầu của cơ hội truyền. Trong một số trường hợp, trạng thái ngủ của UE có thể được gọi là trạng thái công suất thấp của UE.

UE thứ nhất 310 được minh họa là ví dụ về UE ở trong trạng thái hoạt động đối với ít nhất một phần của cơ hội truyền 320. UE thứ nhất 310 có thể giám sát không gian tìm kiếm đối với PDCCH chung 325. UE thứ nhất 310 có thể xác định xem trạm gốc 305 sẽ sử dụng chùm truyền liên kết với UE thứ nhất 310 hay không. Sau khi xác định rằng trạm gốc 305 sẽ sử dụng các chùm truyền liên kết với UE thứ nhất 310, UE thứ nhất 310 có thể điều chỉnh ở trạng thái hoạt động đối với ít nhất một phần của cơ hội truyền 320.

Trong một số trường hợp, UE thứ nhất 310 có thể đi vào trạng thái hoạt động đối với phần còn lại của cơ hội truyền 320 dựa vào chỉ báo trong PDCCH chung 325. Trong một số trường hợp, UE thứ nhất 310 có thể đi vào trạng thái hoạt động để giám sát không gian tìm kiếm đối với một hoặc nhiều PDCCH dành riêng cho UE 330, 335, 340 liên kết với cơ hội truyền 320 dựa vào chỉ báo trong PDCCH chung 325. Ví dụ, UE thứ nhất 310 có thể hoạt động đối với mỗi PDCCH dành riêng cho UE 330, 335, 340 trong cơ hội truyền

320. Theo các ví dụ khác, UE thứ nhất 310 có thể chỉ giám sát một phần (ví dụ, tập con) của PDCCH dành riêng cho UE trong cơ hội truyền. Theo các ví dụ này, PDCCH chung 325 có thể bao gồm chỉ báo về PDCCH dành riêng cho UE nào mà UE thứ nhất 310 được dự định giám sát. UE thứ nhất 310 có thể đi vào trạng thái hoạt động để thu thông tin hoặc dữ liệu từ trạm gốc 305 dựa vào bước thu PDCCH chung 325 và/hoặc thu một hoặc nhiều PDCCH dành riêng cho UE 330, 335, 340.

UE thứ hai 315 được minh họa là ví dụ về UE đi vào trạng thái ngủ đối với cơ hội truyền 320 sau khi thu PDCCH chung 325. UE thứ hai 315 có thể giám sát không gian tìm kiếm đối với PDCCH chung 325. UE thứ hai 315 có thể xác định xem trạm gốc 305 sẽ sử dụng chùm truyền liên kết với UE thứ hai 315 hay không. Sau khi xác định rằng trạm gốc 305 sẽ không sử dụng các chùm truyền liên kết với UE thứ hai 315, UE thứ hai 315 có thể đi vào trạng thái ngủ đối với phần còn lại của cơ hội truyền 320.

Trong một số trường hợp, PDCCH chung 325 có thể còn bao gồm chỉ báo về các chùm truyền sẽ không được sử dụng trong cơ hội truyền 320. Trong các trường hợp này, UE thứ hai 315 có thể xác định rằng các chùm truyền liên kết với UE thứ hai 315 sẽ không được sử dụng trong cơ hội truyền 320. UE thứ hai 315 có thể đi vào trạng thái ngủ đối với phần còn lại của cơ hội truyền 320 dựa vào sự xác định này.

Trong một số trường hợp, trạm gốc 305 có thể truyền PDCCH chung 325 bằng cách sử dụng nhiều chùm truyền 345, mà trong một số trường hợp có thể được truyền trong mẫu quét chùm. Các UE được phục vụ bởi trạm gốc 305 có thể không với tới được bằng cách sử dụng một chùm truyền có hướng. Hơn nữa, các UE có thể di chuyển xuyên qua vùng phủ sóng do đó có khả năng gây ra sự sai lệch trong các liên kết cặp chùm. Để giải quyết vấn đề này, trạm gốc 305 có thể truyền PDCCH chung 325 trong nhiều chùm truyền 345 bằng cách sử dụng mẫu quét chùm trong đó nhiều chùm truyền 345 được truyền tại các góc khác nhau tại các thời điểm khác nhau hoặc đồng thời. Các UE có thể thu một hoặc nhiều PDCCH chung được quét chùm 325.

Trong một số trường hợp, trạm gốc 305 và các UE 310, 315 có thể được tạo cấu hình để truyền thông PDCCH chung 325 trên ô thứ nhất (ví dụ, ô sơ cấp) khác với ô thứ cấp được sử dụng để truyền thông các PDCCH khác trong cơ hội truyền 320 và thông tin hoặc dữ liệu trong cơ hội truyền 320. Ví dụ, PDCCH chung 325 có thể được truyền bằng cách sử dụng ô nằm trong dải phổ tần số vô tuyến dưới 6 gigahertz và các phần khác của cơ

hội truyền có thể được truyền trong dải phổ tần số vô tuyến mà là dải phổ tần số vô tuyến sóng milimet. Trong một số trường hợp, chỉ báo về các chùm truyền có hướng có thể thu được bằng cách sử dụng dải tần số vô tuyến không dùng các chùm có hướng. Trong một số trường hợp, chỉ báo về các chùm truyền có hướng có thể thu được bằng cách sử dụng công nghệ truy cập vô tuyến khác với công nghệ truy cập vô tuyến được sử dụng để truyền thông tin. Ví dụ, thông tin có thể được truyền thông bằng cách sử dụng các chùm có hướng trong NR và PDCCH chung có thể được truyền thông bằng cách sử dụng LTE, 3G, NR sử dụng dải dưới -6 GHz, CDMA, Wi-Fi, hoặc công nghệ truy cập vô tuyến khác. Các trường hợp này có thể được sử dụng như là một phần của hoạt động cộng gộp sóng mang.

Fig.4 minh họa ví dụ về lưu đồ 400 hỗ trợ các kỹ thuật quản lý không gian tìm kiếm theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Trong một số ví dụ, lưu đồ 400 có thể thực thi các khía cạnh của hệ thống truyền thông không dây 100 và 200. Lưu đồ 400 minh họa các cuộc truyền thông và/hoặc các chức năng của trạm gốc 405 và UE 410. Trạm gốc 405 có thể là ví dụ về các trạm gốc 105, 205, 305 được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.3. UE 410 có thể là ví dụ về các UE 115, 210, 310, 315 được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.3.

Lưu đồ 400 minh họa phương pháp sử dụng PDCCH chung để chỉ báo, bởi trạm gốc 405, các chùm truyền sẽ được sử dụng trong cơ hội truyền đến UE 410. Trạm gốc 405 có thể còn chỉ báo chu kỳ cho UE 410 để giám sát không gian tìm kiếm trong cơ hội truyền.

Tại khối 415, trạm gốc 405 có thể thực hiện thủ tục khởi tạo. Thủ tục khởi tạo có thể được tạo cấu hình để liên kết UE 410 với một hoặc nhiều chùm truyền để sử dụng trong các cuộc truyền thông tương lai giữa trạm gốc 405 và UE 410. Trạm gốc 405 và UE 410 có thể trao đổi một hoặc nhiều bản tin 420 như là một phần của thủ tục khởi tạo. Ví dụ, trạm gốc 405 và UE 410 có thể trao đổi một hoặc nhiều yêu cầu thông tin (ví dụ, về năng lực) và một hoặc nhiều đáp ứng đáp lại các yêu cầu.

Tại khối 425, trạm gốc 405 có thể nhận dạng thông tin để truyền trong cơ hội truyền. Ví dụ, trạm gốc 405 có thể nhận dạng dữ liệu được đệm đang chờ để được truyền đến UE 410. Trong một số trường hợp, trạm gốc 405 có thể tranh chấp quyền truy cập vào dải phổ tần số vô tuyến dùng chung để thu được cơ hội truyền để truyền thông tin được nhận dạng.

Tại khối 430, trạm gốc 405 có thể nhận dạng UE (ví dụ, UE 410) để thu thông tin được nhận dạng. Sự xác định UE để thu thông tin có thể được sử dụng bởi trạm gốc 405 để xác định các chùm truyền sử dụng trong cơ hội truyền.

Tại khối 435, trạm gốc 405 có thể nhận dạng ít nhất một chùm truyền để sử dụng trong cơ hội truyền. Trong một số trường hợp, việc nhận dạng ít nhất một chùm truyền có thể được dựa vào một hoặc nhiều UE được lập lịch để thu thông tin trong cơ hội truyền.

Một khi ít nhất một chùm truyền được nhận dạng, thì trạm gốc 405 có thể tạo ra chỉ báo bao gồm trong PDCCH chung 450. Chỉ báo có thể được sử dụng để thông báo UE 410 về các chùm truyền sẽ được sử dụng trong cơ hội truyền để truyền thông tin với UE 410. Chỉ báo trong PDCCH chung 450 có thể nhận dạng các chỉ số của chùm truyền sẽ được sử dụng trong cơ hội truyền, chỉ báo có thể nhận dạng các chỉ số của chùm truyền sẽ không được sử dụng trong cơ hội truyền, chỉ báo có thể nhận dạng cả các chỉ số của chùm truyền sẽ được sử dụng và các chùm truyền duy trì không được sử dụng trong cơ hội truyền, chỉ báo có thể nhận dạng nhóm UE được lập lịch để thu thông tin trong cơ hội truyền, hoặc chỉ báo có thể nhận dạng TCI liên kết với các chùm truyền sẽ được sử dụng trong cơ hội truyền, hoặc kết hợp của chúng.

Tại khối 440, trạm gốc 405 có thể nhận dạng một hoặc nhiều nhóm UE bao gồm ít nhất một UE được lập lịch để thu thông tin trong cơ hội truyền. Mỗi nhóm UE có thể được liên kết với một hoặc nhiều chùm truyền. Bằng cách nhận dạng các nhóm UE, trạm gốc 405 có thể đang nhận dạng các chùm truyền sẽ được sử dụng trong cơ hội truyền.

Trong một số trường hợp, trạm gốc 405 có thể nhóm các UE thành một hoặc nhiều nhóm dựa vào nhiều yếu tố và sau đó gán các chùm truyền vào ít nhất một số nhóm nếu không phải là mỗi nhóm. Ví dụ, trạm gốc 405 có thể nhóm các UE dựa vào vị trí trong vùng phủ sóng hoặc các yếu tố khác. Theo một số ví dụ, trạm gốc 405 có thể nhóm các UE như là một phần của thủ tục khởi tạo. Khi mà các UE được nhóm và gán các chùm truyền, thì trạm gốc 405 có thể sử dụng các nhóm này để truyền thông các chùm truyền sẽ được sử dụng trong cơ hội truyền. Theo các ví dụ này, trạm gốc 405 có thể bao gồm trong PDCCH chung 450 mã định danh cho một hoặc nhiều nhóm UE bao gồm ít nhất một UE được lập lịch để thu thông tin trong cơ hội truyền. Các UE (ví dụ, UE 410) có thể sử dụng mã định danh của nhóm đó để xác định xem các UE có nên ở trong trạng thái hoạt động hay không đối với ít nhất một phần của cơ hội truyền.

Tại khối 445, trạm gốc 405 có thể nhận dạng TCI liên kết với ít nhất một UE được lập lịch để thu thông tin trong cơ hội truyền. TCI có thể được chứa trong PDCCH chung 450 và TCI có thể được tạo cấu hình để chỉ báo các chùm truyền sẽ được sử dụng trong cơ hội truyền. PDCCH chung 450 có thể được tạo cấu hình để bao gồm một hoặc nhiều TCI. Trạm gốc 405 có thể truyền PDCCH chung 450 bao gồm các TCI mà trạm gốc 405 dự định sử dụng trong cơ hội truyền. Các UE không liên kết với các TCI dự tính có thể đi vào trạng thái ngủ trong khoảng thời gian của cơ hội truyền.

Trong một số trường hợp, TCI có thể được liên kết với một hoặc nhiều chùm truyền hoặc một hoặc nhiều nhóm chùm truyền. Trong một số trường hợp, TCI có thể được ánh xạ đến một hoặc nhiều chùm truyền hoặc một hoặc nhiều nhóm chùm truyền và UE 410 có thể biết đến việc ánh xạ (ví dụ, dựa vào ánh xạ được cấu hình trước, dựa vào tham chiếu ánh xạ, dựa vào bảng tra cứu có ánh xạ, hoặc kết hợp của chúng). Trong một số trường hợp, trạm gốc có thể phát quảng bá thông tin ánh xạ đến các UE sử dụng một số thông tin điều khiển. Trong các trường hợp này, UE 410 có thể được tạo cấu hình để nhận dạng các chùm truyền được sử dụng trong cơ hội truyền dựa vào một hoặc nhiều TCI chứa trong PDCCH chung 450. Trong một số trường hợp, mỗi TCI được ánh xạ đến một chùm truyền hoặc một nhóm chùm truyền.

Trong một số trường hợp, TCI có thể được liên kết với một hoặc nhiều UE hoặc nhóm UE. Trong một số trường hợp, TCI có thể được ánh xạ đến một hoặc nhiều UE hoặc nhóm UE và UE 410 có thể biết đến việc ánh xạ. Trong các trường hợp này, UE 410 có thể được tạo cấu hình để nhận dạng các chùm truyền được sử dụng trong cơ hội truyền dựa vào một hoặc nhiều TCI chứa trong PDCCH chung 450. Trong một số trường hợp, mỗi TCI được ánh xạ đến một UE hoặc một nhóm UE.

Tại khối 455, UE 410 có thể giám sát không gian tìm kiếm thứ nhất đối với PDCCH chung 450. UE 410 có thể thu PDCCH chung 450 dựa vào bước giám sát không gian tìm kiếm thứ nhất.

Tại khối 460, UE 410 có thể nhận dạng ít nhất một chùm truyền sẽ được sử dụng trong cơ hội truyền dựa vào bước thu PDCCH chung 450. UE 410 có thể nhận dạng các chùm truyền bằng cách sử dụng nhiều phương pháp khác nhau.

Trong một số trường hợp, PDCCH chung 450 có thể bao gồm trường mà chỉ báo các chùm truyền trực tiếp. Trong các trường hợp này, PDCCH chung 450 có thể bao gồm

các chỉ số của chùm truyền hoặc các chỉ số của nhóm chùm truyền sẽ được sử dụng trong cơ hội truyền. UE 410 có thể nhận dạng các chùm truyền bằng cách nhận dạng các chỉ số.

Trong một số trường hợp, tại khối 465, PDCCH chung 450 có thể bao gồm trường chỉ báo một hoặc nhiều nhóm UE bao gồm ít nhất một UE được lập lịch để thu thông tin trong cơ hội truyền. Trong các trường hợp này, PDCCH chung 450 có thể bao gồm các chỉ số của nhóm UE được tạo cấu hình để thu thông tin trong cơ hội truyền. UE 410 có thể nhận dạng các nhóm UE được nhận dạng bởi các chỉ số trong PDCCH chung 450 và có thể nhận dạng các chùm truyền dựa vào các nhóm được nhận dạng. Trong một số trường hợp, UE 410 có thể nhận dạng các chùm truyền dựa vào bước ánh xạ các nhóm UE đến các chùm truyền.

Trong một số trường hợp, tại khối 470, PDCCH chung 450 bao gồm trường chỉ báo một hoặc nhiều TCI sẽ được sử dụng trong cơ hội truyền. UE 410 có thể nhận dạng các TCI trong PDCCH chung 450 và có thể nhận dạng các chùm truyền dựa vào các TCI. Trong một số trường hợp, UE 410 có thể nhận dạng các chùm truyền dựa vào bước ánh xạ các TCI đến các chùm truyền.

Trong một số trường hợp, các TCI có thể được liên kết với một hoặc nhiều nhóm UE bao gồm ít nhất một UE được lập lịch để thu thông tin trong cơ hội truyền. Ví dụ, một TCI có thể được ánh xạ đến một nhóm UE trong ánh xạ một-một. Theo các ví dụ khác, một TCI có thể được ánh xạ đến nhiều nhóm UE trong ánh xạ một-nhiều. Theo các ví dụ khác nữa, nhiều TCI có thể được ánh xạ đến một nhóm UE trong ánh xạ một-một. Theo các ví dụ khác thêm nữa, nhiều TCI có thể được ánh xạ đến nhiều nhóm UE trong ánh xạ nhiều-nhiều. Mỗi nhóm UE có thể được liên kết với tập hợp chùm truyền trong ánh xạ một-một giữa các nhóm và các chùm truyền. UE 410 có thể nhận dạng các nhóm UE dựa vào các TCI chứa trong PDCCH chung 450. Sau đó UE 410 có thể nhận dạng các chùm truyền dựa vào các nhóm UE được chỉ báo bởi các TCI. Trong một số trường hợp, UE 410 có thể nhận dạng các chùm truyền dựa vào bước ánh xạ các nhóm UE đến các chùm truyền.

Tại khối 475, UE 410 có thể chuyển tiếp từ trạng thái ngủ sang trạng thái hoạt động ít nhất một lần trong cơ hội truyền dựa vào bước nhận dạng một hoặc nhiều chùm truyền liên kết với UE 410. Ví dụ, UE 410 có thể chuyển tiếp sang trạng thái hoạt động đối với phần còn lại của cơ hội truyền dựa vào bước nhận dạng các chùm truyền liên kết với UE 410 và được chỉ báo trong PDCCH chung 450. Theo một ví dụ khác, UE 410 có thể chuyển

tiếp sang trạng thái hoạt động tại thời gian trong cơ hội truyền được chỉ báo trong PDCCH chung 450 dựa vào bước nhận dạng các chùm truyền liên kết với UE 410 và được chỉ báo trong PDCCH chung 450.

Tại khối 480, UE 410 có thể giám sát không gian tìm kiếm thứ hai trong cơ hội truyền dựa vào bước nhận dạng các chùm truyền liên kết với UE 410 và được chỉ báo trong PDCCH chung 450. UE 410 có thể giám sát không gian tìm kiếm đối với một hoặc nhiều PDCCH dành riêng cho UE 485 chứa trong cơ hội truyền. Chức năng này có thể là một ví dụ khác về UE 410 chuyển tiếp sang trạng thái hoạt động dựa vào bước nhận dạng các chùm truyền liên kết với UE 410 và được chỉ báo trong PDCCH chung 450.

UE 410 có thể được tạo cấu hình để thu thông tin 490 dựa vào bước giám sát PDCCH chung 450 và/hoặc giám sát các PDCCH khác 485. Trong một số trường hợp, UE 410 có thể được tạo cấu hình để thu thông tin dựa vào bước thu PDCCH chung 450 và không phụ thuộc vào thông tin khác (ví dụ, PDCCH khác 485). Trong một số trường hợp, UE 410 có thể được tạo cấu hình để thu thông tin dựa vào bước thu PDCCH dành riêng cho UE 485. Trong một số trường hợp, UE 410 có thể được tạo cấu hình để thu thông tin dựa vào bước thu PDCCH chung 450 và ít nhất một PDCCH dành riêng cho UE 485. Thông tin có thể bao gồm dữ liệu được truyền như là một phần của kênh dùng chung đường xuống vật lý (PDSCH), hoặc thông tin điều khiển được truyền như là một phần của PDCCH khác, thông tin thu được bằng cách sử dụng các kênh khác, hoặc kết hợp của chúng.

Fig.5 minh họa ví dụ về sơ đồ định thời 500 hỗ trợ các kỹ thuật quản lý không gian tìm kiếm theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Trong một số ví dụ, sơ đồ định thời 500 có thể thực thi các khía cạnh của hệ thống truyền thông không dây 100 và 200.

Sơ đồ định thời 500 minh họa phương pháp và báo hiệu UE có thể sử dụng để điều chỉnh mức độ thường xuyên mà UE giám sát không gian tìm kiếm đối với PDCCH 505. Sơ đồ định thời 500 có thể minh họa các cuộc truyền thông và/hoặc các chức năng của trạm gốc và UE. Trạm gốc được mô tả dựa vào sơ đồ định thời 500 có thể là ví dụ về các trạm gốc 105, 205, 305, 405 được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.4. Các UE được mô tả dựa vào sơ đồ định thời 500 có thể là ví dụ về các UE 115, 210, 310, 315, 410 được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.4.

Trong một số hệ thống truyền thông không dây, UE có thể giám sát không gian tìm kiếm neo đối với PDCCH chung 505 mà có thể bao gồm tập hợp tài nguyên điều khiển neo đối với chỉ báo về lúc bắt đầu của cơ hội truyền. Cấu hình như vậy có thể cho phép UE giảm giải mã mà khi tìm kiếm lúc bắt đầu của cơ hội truyền, nhất là trong một số phổ dải tần số vô tuyến dùng chung.

Khi mà UE phát hiện PDCCH chung 505, thì UE có thể chuyển sang tập hợp tài nguyên điều khiển khác với việc giám sát ít thường xuyên hơn để giảm chi phí giám sát PDCCH 505. Ví dụ, UE có thể giám sát các PDCCH 505 với chu kỳ thứ nhất (ví dụ, một lần mỗi khe nhỏ 510), nhưng UE có thể chuyển sang giám sát các PDCCH 505 với chu kỳ thứ hai (ví dụ, một lần mỗi khe 515). Trong một số trường hợp, PDCCH chung có thể chỉ báo một hoặc nhiều chu kỳ để giám sát các PDCCH 505 tương lai. Ví dụ, PDCCH chung có thể bao gồm trường chỉ báo chu kỳ mà UE sẽ sử dụng để giám sát các PDCCH 505. Trong một số trường hợp, UE có thể lựa chọn chu kỳ thứ hai để giám sát các PDCCH, mà có thể là khác với chu kỳ ban đầu hoặc thứ nhất và có thể được dựa vào việc UE không thu PDCCH trong khoảng thời gian thỏa mãn ngưỡng trong một số trường hợp.

Các ví dụ về điều này có thể bao gồm UE hoạt động trong chế độ thông thường để giám sát các PDCCH 505 với chu kỳ thứ nhất. Trong chế độ thông thường, UE có thể giám sát các PDCCH 505 một lần mỗi khe 515. Trong chế độ độ trễ thấp, UE có thể giám sát các PDCCH 505 một lần mỗi khe nhỏ 510.

Fig.6 minh họa ví dụ về lưu đồ 600 hỗ trợ các kỹ thuật quản lý không gian tìm kiếm theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Trong một số ví dụ, lưu đồ 600 có thể thực thi các khía cạnh của hệ thống truyền thông không dây 100 và 200. Lưu đồ 600 minh họa các cuộc truyền thông và/hoặc các chức năng của trạm gốc 605 và UE 610. Trạm gốc 605 có thể là ví dụ về các trạm gốc 105, 205, 305, 405 được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.5. UE 610 có thể là ví dụ về các UE 115, 210, 310, 315, 415 được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.5.

Lưu đồ 600 minh họa phương pháp thay đổi mức độ thường xuyên mà UE 610 giám sát các PDCCH. Trong một số trường hợp, trạm gốc 605 có thể chỉ báo chu kỳ cho UE 610 để giám sát không gian tìm kiếm trong cơ hội truyền bằng cách sử dụng PDCCH chung 640. Trong một số trường hợp, UE 610 có thể xác định chu kỳ để giám sát không gian tìm

kiểm dựa vào khoảng thời gian kể từ thông tin thu được cuối cùng của UE 610 (ví dụ, PDCCH thỏa mãn ngưỡng).

Tại khối 615, trạm gốc 605 có thể thực hiện thủ tục khởi tạo. Thủ tục khởi tạo có thể được tạo cấu hình để cài đặt chu kỳ cho UE 610 để giám sát không gian tìm kiếm đối với PDCCH. Trong một số trường hợp, thủ tục khởi tạo có thể được sử dụng để liên kết UE 610 với một hoặc nhiều chùm truyền để sử dụng trong các cuộc truyền thông tương lai giữa trạm gốc 605 và UE 610. Trạm gốc 605 và UE 610 có thể trao đổi một hoặc nhiều bản tin 620 như là một phần của thủ tục khởi tạo. Ví dụ, trạm gốc 605 và UE 610 có thể trao đổi một hoặc nhiều yêu cầu thông tin (ví dụ, về năng lực) và một hoặc nhiều đáp ứng đáp lại các yêu cầu.

Tại khối 625, trạm gốc 605 có thể nhận dạng thông tin để truyền trong cơ hội truyền. Ví dụ, trạm gốc 605 có thể nhận dạng thông tin (ví dụ, dữ liệu được đệm) đang chờ để được truyền đến UE 610. Trong một số trường hợp, trạm gốc 605 có thể tranh chấp quyền truy cập vào dải phổ tần số vô tuyến dùng chung để thu được cơ hội truyền để truyền thông tin được nhận dạng.

Tại khối 630, trạm gốc 605 có thể nhận dạng UE (ví dụ, UE 610) để thu thông tin được nhận dạng. Sự xác định UE để thu thông tin có thể được sử dụng bởi trạm gốc 605 để xác định các chùm truyền sử dụng trong cơ hội truyền.

Tại khối 635, trạm gốc 605 có thể tùy ý nhận dạng chu kỳ cho UE để giám sát không gian tìm kiếm đối với PDCCH. Trạm gốc 605, trong một số trường hợp, có thể bao gồm chỉ báo về chu kỳ trong PDCCH chung. Trong một số trường hợp, chỉ báo có thể nhận dạng chu kỳ sẽ được sử dụng bởi UE 610 để giám sát các PDCCH. Trong một số trường hợp, chỉ báo có thể là bộ khởi động đối với UE 610 để đi vào chế độ cho trước (ví dụ, chế độ thông thường hoặc chế độ độ trễ thấp). Khi mà UE 610 đi vào chế độ cho trước, thì UE 610 có thể sử dụng chu kỳ để giám sát các PDCCH mà được liên kết với chế độ đó.

Tại khối 645, UE 610 có thể giám sát không gian tìm kiếm thứ nhất đối với PDCCH chung 640 bằng cách sử dụng chu kỳ thứ nhất. Chu kỳ thứ nhất có thể được xác định bởi trạm gốc 605 và được truyền thông bằng cách sử dụng PDCCH (ví dụ, PDCCH chung), có thể được xác định bởi UE 610, hoặc có thể được liên kết với chế độ hoạt động của UE 610, hoặc có thể là kết hợp của chúng. UE 610 có thể thu PDCCH chung 640 dựa vào bước giám sát không gian tìm kiếm thứ nhất, trong một số trường hợp.

Tại khối 650, UE 610 có thể nhận dạng chu kỳ cho UE 610 để giám sát không gian tìm kiếm đối với PDCCH. Trong một số trường hợp, UE 610 có thể nhận dạng chỉ báo chứa trong PDCCH chung 640 mà chỉ rõ chu kỳ UE 610 sẽ sử dụng. Trong một số trường hợp, PDCCH chung 640 có thể chứa trong chỉ báo bao gồm chế độ hoạt động đối với UE 610, trong đó chu kỳ được liên kết với chế độ hoạt động. Trong một số trường hợp, UE 610 có thể xác định xem khoảng thời gian kể từ lần thu cuối cùng PDCCH (hoặc PDCCH chung 640) có thỏa mãn ngưỡng hay không. UE 610 có thể xác định chu kỳ mới hoặc chế độ hoạt động mới dựa vào việc khoảng thời gian thỏa mãn ngưỡng.

Tại khối 655, UE 610 có thể giám sát một hoặc nhiều không gian tìm kiếm bằng cách sử dụng chu kỳ thứ hai khác với chu kỳ thứ nhất. UE 610 có thể điều chỉnh chu kỳ dựa vào một trong số các bộ khởi động được mô tả ở đây. UE 610 có thể giám sát không gian tìm kiếm đối với một hoặc nhiều PDCCH 660 (cho dù là thông thường hay dành riêng cho UE). Chức năng này có thể là một ví dụ khác về UE 610 chuyển tiếp sang trạng thái hoạt động.

UE 610 có thể được tạo cấu hình để thu thông tin 665 dựa vào bước giám sát PDCCH chung 640 và/hoặc giám sát các PDCCH khác 660. Trong một số trường hợp, UE 610 có thể được tạo cấu hình để thu thông tin chỉ dựa vào bước thu PDCCH chung 640. Trong một số trường hợp, UE 610 có thể được tạo cấu hình để thu thông tin dựa vào bước thu PDCCH dành riêng cho UE 660. Trong một số trường hợp, UE 610 có thể được tạo cấu hình để thu thông tin dựa vào bước thu PDCCH chung 640 và ít nhất một PDCCH dành riêng cho UE 660. Thông tin có thể bao gồm dữ liệu được truyền như là một phần của PDSCH, hoặc thông tin điều khiển được truyền như là một phần của PDCCH khác, thông tin thu được bằng cách sử dụng các kênh khác, hoặc kết hợp của chúng.

Phương pháp và chức năng được mô tả dựa vào lưu đồ 600 có thể được kết hợp với phương pháp và chức năng được mô tả dựa vào lưu đồ 400 được mô tả dựa vào Fig.4. Khi các phương pháp, chức năng, bước, thủ tục, và/hoặc hoạt động của lưu đồ 400 và lưu đồ 600 được kết hợp, các phương pháp, chức năng, bước, thủ tục, và/hoặc thao tác có thể được sắp xếp lại hoặc được sửa đổi theo cách khác.

Fig.7 thể hiện sơ đồ khối 700 của thiết bị 705 hỗ trợ các kỹ thuật quản lý không gian tìm kiếm theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị 705 có thể là ví dụ về các khía cạnh của 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 720. Thiết bị 705 cũng có thể bao gồm bộ xử lý. Mỗi trong số các thành phần này có thể truyền thông với nhau (ví dụ, qua một hoặc nhiều bus).

Bộ thu 710 có thể thu thông tin chẳng hạn như gói, dữ liệu người dùng hoặc thông tin điều khiển gắn với các kênh thông tin khác nhau (ví dụ, kênh điều khiển, kênh dữ liệu, và thông tin liên quan đến kỹ thuật quản lý tìm kiếm, 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 1020 được mô tả dựa vào Fig.10. Bộ thu 710 có thể dùng một anten hoặc một bộ anten.

Bộ quản lý truyền thông 715 có thể giám sát không gian tìm kiếm đối với kênh điều khiển đường xuống vật lý chung liên kết với cơ hội truyền, nhận dạng ít nhất một chùm truyền để sử dụng bởi trạm gốc trong cơ hội truyền dựa vào kênh điều khiển đường xuống vật lý chung, và thu thông tin bằng cách sử dụng ít nhất một chùm truyền trong cơ hội truyền. Bộ quản lý truyền thông 715 cũng có thể giám sát, bằng cách sử dụng chu kỳ thứ nhất, không gian tìm kiếm đối với kênh điều khiển đường xuống vật lý chung liên kết với cơ hội truyền, giám sát, bằng cách sử dụng chu kỳ thứ hai, không gian tìm kiếm đối với kênh điều khiển đường xuống vật lý chung thứ hai dựa vào bước nhận dạng chu kỳ thứ hai, phát hiện kênh điều khiển đường xuống vật lý chung dựa vào bước giám sát không gian tìm kiếm bằng cách sử dụng chu kỳ thứ nhất, và nhận dạng chu kỳ thứ hai để giám sát không gian tìm kiếm dựa vào thông tin chứa trong kênh điều khiển đường xuống vật lý chung. Bộ quản lý truyền thông 715 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 1010 được mô tả ở đây.

Bộ quản lý truyền thông 715, hoặc các thành phần phụ 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 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 715, hoặc các thành phần phụ của nó có thể được thực thi bởi bộ xử lý đa dụng, bộ xử lý tín hiệu số (digital signal bộ xử lý - 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 (programmable logic device - PLD) 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 715, hoặc các thành phần phụ của nó có thể được định vị vật lý ở các vị trí khác nhau, bao gồm việc được phân bổ 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 715, hoặc các thành phần phụ của nó, có thể là thành phần riêng hoặc khác biệt theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Trong một số ví dụ, bộ quản lý truyền thông 715, hoặc các thành phần phụ của nó có thể được kết hợp với một hoặc nhiều thành phần phần cứng khác, bao gồm nhưng không bị giới hạn ở thành phần đầu ra/ đầu vào (I/O), bộ thu phát, máy chủ mạng, thiết bị điện toán khác, một hoặc nhiều thành phần khác được mô tả trong sáng chế, hoặc kết hợp của chúng theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Bộ phát 720 có thể truyền các tín hiệu được tạo ra bởi các thành phần khác của thiết bị 705. Trong một số ví dụ, bộ phát 720 có thể được xếp chung với bộ thu 710 trong module thu phát. Ví dụ, bộ phát 720 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ thu phát 1020 được mô tả dựa vào Fig.10. Bộ phát 720 có thể dùng một anten hoặc một bộ anten.

Fig.8 thể hiện sơ đồ khối 800 của thiết bị 805 hỗ trợ các kỹ thuật quản lý không gian tìm kiếm theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị 805 có thể là ví dụ về các khía cạnh của thiết bị 705, hoặc UE 115 như được mô tả ở đây. Thiết bị 805 có thể bao gồm bộ thu 810, bộ quản lý truyền thông 815 và bộ phát 845. Thiết bị 805 cũng có thể bao gồm bộ xử lý. Mỗi trong số các thành phần này có thể truyền thông với nhau (ví dụ, qua một hoặc nhiều bus).

Bộ thu 810 có thể thu thông tin chẳng hạn như gói, dữ liệu người dùng hoặc thông tin điều khiển gắn với các kênh thông tin khác nhau (ví dụ, kênh điều khiển, kênh dữ liệu, và thông tin liên quan đến kỹ thuật quản lý tìm kiếm, v.v.). Thông tin có thể được truyền đến các thành phần khác của thiết bị 805. Bộ thu 810 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ thu phát 1020 được mô tả dựa vào Fig.10. Bộ thu 810 có thể dùng một anten hoặc một bộ anten.

Bộ quản lý truyền thông 815 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 715 như được mô tả ở đây. Bộ quản lý truyền thông 815 có thể bao gồm bộ quản lý không gian tìm kiếm 820, bộ quản lý chùm truyền 825, bộ quản lý thông tin 830, bộ quản lý PDCCH 835, và bộ quản lý chu kỳ 840. Bộ quản lý truyền thông 815 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 1010 được mô tả ở đây.

Bộ quản lý không gian tìm kiếm 820 có thể giám sát không gian tìm kiếm đối với kênh điều khiển đường xuống vật lý chung liên kết với cơ hội truyền.

Bộ quản lý chùm truyền 825 có thể nhận dạng ít nhất một chùm truyền để sử dụng bởi trạm gốc trong cơ hội truyền dựa vào kênh điều khiển đường xuống vật lý chung.

Bộ quản lý thông tin 830 có thể thu thông tin bằng cách sử dụng ít nhất một chùm truyền trong cơ hội truyền.

Bộ quản lý không gian tìm kiếm 820 có thể giám sát, bằng cách sử dụng chu kỳ thứ nhất, không gian tìm kiếm đối với kênh điều khiển đường xuống vật lý chung liên kết với cơ hội truyền và giám sát, bằng cách sử dụng chu kỳ thứ hai, không gian tìm kiếm đối với kênh điều khiển đường xuống vật lý chung thứ hai dựa vào bước nhận dạng chu kỳ thứ hai.

Bộ quản lý PDCCH 835 có thể phát hiện kênh điều khiển đường xuống vật lý chung dựa vào bước giám sát không gian tìm kiếm bằng cách sử dụng chu kỳ thứ nhất.

Bộ quản lý chu kỳ 840 có thể nhận dạng chu kỳ thứ hai để giám sát không gian tìm kiếm dựa vào thông tin chứa trong kênh điều khiển đường xuống vật lý chung.

Bộ phát 845 có thể truyền các tín hiệu được tạo ra bởi các thành phần khác của thiết bị 805. Trong một số ví dụ, bộ phát 845 có thể được xếp chung với bộ thu 810 trong modul thu phát. Ví dụ, bộ phát 845 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ thu phát 1020 được mô tả dựa vào Fig.10. Bộ phát 845 có thể dùng một anten hoặc một bộ anten.

Fig.9 thể hiện sơ đồ khối 900 của bộ quản lý truyền thông 905 hỗ trợ các kỹ thuật quản lý không gian tìm kiếm theo các khía cạnh của sáng chế. Bộ quản lý truyền thông 905 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 715, bộ quản lý truyền thông 815 hoặc bộ quản lý truyền thông 1010 được mô tả ở đây. Bộ quản lý truyền thông 905 có thể bao gồm bộ quản lý không gian tìm kiếm 910, bộ quản lý chùm truyền 915, bộ quản lý thông tin 920, bộ quản lý trạng thái ngủ 925, bộ quản lý nhóm UE 930, bộ quản lý TCI 935, bộ quản lý cộng gộp sóng mang 940, bộ quản lý quét chùm 945, bộ quản lý chu kỳ 950, bộ quản lý PDCCH 955, và bộ quản lý khoảng thời gian 960. 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 không gian tìm kiếm 910 có thể giám sát không gian tìm kiếm đối với kênh điều khiển đường xuống vật lý chung liên kết với cơ hội truyền. Theo một số ví dụ, bộ quản lý không gian tìm kiếm 910 có thể giám sát, bằng cách sử dụng chu kỳ thứ nhất, không gian tìm kiếm đối với kênh điều khiển đường xuống vật lý chung liên kết với cơ hội truyền.

Theo một số ví dụ, bộ quản lý không gian tìm kiếm 910 có thể giám sát, bằng cách sử dụng chu kỳ thứ hai, không gian tìm kiếm đối với kênh điều khiển đường xuống vật lý chung thứ hai dựa vào bước nhận dạng chu kỳ thứ hai. Theo một số ví dụ, bộ quản lý không gian tìm kiếm 910 có thể giám sát không gian tìm kiếm thứ hai liên kết với cơ hội truyền dựa vào bước nhận dạng ít nhất một chùm truyền, trong đó bước thu thông tin bằng cách sử dụng ít nhất một chùm truyền trong cơ hội truyền được dựa vào bước giám sát không gian tìm kiếm thứ hai. Theo một số ví dụ, bộ quản lý không gian tìm kiếm 910 có thể kích hoạt động ít nhất một phần của UE dựa vào kênh điều khiển đường xuống vật lý chung. Trong một số trường hợp, UE có thể giám sát các kênh đường xuống trong một hoặc nhiều khoảng thời gian được chỉ báo, giám sát một hoặc nhiều PDCCH, thay đổi các trạng thái (ví dụ, thức dậy), hoặc kết hợp bất kỳ của chúng.

Theo một số ví dụ, bộ quản lý không gian tìm kiếm 910 có thể thu kênh điều khiển đường xuống vật lý chung dựa vào bước giám sát không gian tìm kiếm, trong đó bước nhận dạng ít nhất một chùm truyền được dựa vào bước thu kênh điều khiển đường xuống vật lý chung. Theo một số ví dụ, bộ quản lý không gian tìm kiếm 910 có thể giám sát không gian tìm kiếm thứ hai đối với kênh điều khiển đường xuống vật lý chung thứ hai liên kết với cơ hội truyền thứ hai. Trong một số trường hợp, không gian tìm kiếm bao gồm ít nhất một phần của tập hợp tài nguyên điều khiển.

Bộ quản lý chùm truyền 915 có thể nhận dạng ít nhất một chùm truyền để sử dụng bởi trạm gốc trong cơ hội truyền dựa vào kênh điều khiển đường xuống vật lý chung. Theo một số ví dụ, bộ quản lý chùm truyền 915 có thể xác định rằng ít nhất một chùm truyền sẽ được sử dụng để truyền thông tin với UE trong cơ hội truyền, trong đó bước chuyển tiếp từ trạng thái ngủ sang trạng thái hoạt động được dựa vào bước xác định rằng ít nhất một chùm truyền sẽ được sử dụng để truyền thông tin với UE trong cơ hội truyền.

Theo một số ví dụ, bộ quản lý chùm truyền 915 có thể nhận dạng chùm truyền thứ hai mà sẽ không được sử dụng bởi trạm gốc trong cơ hội truyền dựa vào kênh điều khiển

đường xuống vật lý chung. Theo một số ví dụ, bộ quản lý chùm truyền 915 có thể xác định rằng chùm truyền thứ hai được liên kết với UE. Theo một số ví dụ, bộ quản lý chùm truyền 915 có thể nhận dạng chùm truyền thứ hai mà sẽ không được sử dụng bởi trạm gốc trong cơ hội truyền thứ hai dựa vào kênh điều khiển đường xuống vật lý chung thứ hai. Trong một số trường hợp, kênh điều khiển đường xuống vật lý chung chỉ báo tập hợp các chùm truyền để sử dụng trong cơ hội truyền, tập hợp các chùm truyền bao gồm ít nhất một chùm truyền.

Bộ quản lý thông tin 920 có thể thu thông tin bằng cách sử dụng ít nhất một chùm truyền trong cơ hội truyền. Trong một số trường hợp, cơ hội truyền nằm trong phổ tần số vô tuyến dùng chung.

Bộ quản lý trạng thái ngủ 925 có thể chuyển tiếp từ trạng thái ngủ sang trạng thái hoạt động dựa vào bước nhận dạng ít nhất một chùm truyền, trong đó bước thu thông tin được dựa vào bước chuyển tiếp từ trạng thái ngủ sang trạng thái hoạt động. Theo một số ví dụ, bộ quản lý trạng thái ngủ 925 có thể đi vào, bằng UE, trạng thái ngủ để bảo toàn công suất, trong đó bước giám sát không gian tìm kiếm được dựa vào bước đi vào trạng thái ngủ.

Theo một số ví dụ, bộ quản lý trạng thái ngủ 925 có thể chuyển tiếp từ trạng thái hoạt động sang trạng thái ngủ dựa vào bước nhận dạng chùm truyền thứ hai mà sẽ không được sử dụng bởi trạm gốc trong cơ hội truyền và xác định rằng chùm truyền thứ hai được liên kết với UE. Theo một số ví dụ, bộ quản lý trạng thái ngủ 925 có thể chuyển tiếp từ trạng thái hoạt động sang trạng thái ngủ dựa vào bước nhận dạng chùm truyền thứ hai.

Bộ quản lý nhóm UE 930 có thể nhận dạng mã định danh của nhóm UE được lập lịch để thu thông tin trong cơ hội truyền chứa trong kênh điều khiển đường xuống vật lý chung, trong đó bước chuyển tiếp từ trạng thái ngủ sang trạng thái hoạt động được dựa vào bước nhận dạng nhóm UE được lập lịch để thu thông tin trong cơ hội truyền.

Bộ quản lý TCI 935 có thể nhận dạng TCI dựa vào kênh điều khiển đường xuống vật lý chung, trong đó bước chuyển tiếp từ trạng thái ngủ sang trạng thái hoạt động được dựa vào bước nhận dạng TCI. Theo một số ví dụ, bộ quản lý TCI 935 có thể nhận dạng nhóm UE được lập lịch để thu thông tin trong cơ hội truyền dựa vào TCI chứa trong kênh điều khiển đường xuống vật lý chung, trong đó bước nhận dạng ít nhất một chùm truyền được dựa vào bước nhận dạng nhóm UE được lập lịch để thu thông tin trong cơ hội truyền.

Theo một số ví dụ, bộ quản lý TCI 935 có thể có ánh xạ một-một giữa các TCI và các nhóm UE.

Bộ quản lý cộng gộp sóng mang 940 có thể giám sát không gian tìm kiếm trên ô sơ cấp. Trong một số trường hợp, ô sơ cấp là ô dưới 6 gigahec và ô thứ cấp là ô mmW.

Bộ quản lý quét chùm 945 có thể thu tập hợp các chùm bao gồm kênh điều khiển đường xuống vật lý chung dựa vào bước giám sát không gian tìm kiếm, trong đó bước nhận dạng ít nhất một chùm truyền được dựa vào bước thu ít nhất một chùm trong tập hợp các chùm mà bao gồm kênh điều khiển đường xuống vật lý chung.

Bộ quản lý chu kỳ 950 có thể nhận dạng chu kỳ thứ hai để giám sát không gian tìm kiếm dựa vào thông tin chứa trong kênh điều khiển đường xuống vật lý chung. Theo một số ví dụ, bộ quản lý chu kỳ 950 có thể nhận dạng chu kỳ để giám sát không gian tìm kiếm khác với chu kỳ hiện tại để giám sát không gian tìm kiếm dựa vào kênh điều khiển đường xuống vật lý chung.

Theo một số ví dụ, bộ quản lý chu kỳ 950 có thể giám sát không gian tìm kiếm thứ hai dựa vào bước nhận dạng chu kỳ. Theo một số ví dụ, bộ quản lý chu kỳ 950 có thể xác định rằng ít nhất một phần của cơ hội truyền bao gồm thông tin cho UE, trong đó bước nhận dạng chu kỳ thứ hai được dựa vào bước nhận dạng rằng phần của cơ hội truyền bao gồm thông tin cho UE.

Theo một số ví dụ, bộ quản lý chu kỳ 950 có thể phát hiện rằng kênh điều khiển đường xuống vật lý chung chỉ báo chu kỳ thứ hai. Trong một số trường hợp, chu kỳ thứ nhất bao gồm giám sát không gian tìm kiếm một lần trên mỗi khe nhỏ. Trong một số trường hợp, chu kỳ thứ hai bao gồm giám sát không gian tìm kiếm một lần trên mỗi khe.

Bộ quản lý PDCCH 955 có thể phát hiện kênh điều khiển đường xuống vật lý chung dựa vào bước giám sát không gian tìm kiếm bằng cách sử dụng chu kỳ thứ nhất.

Bộ quản lý khoảng thời gian 960 có thể xác định rằng khoảng thời gian từ khi kênh điều khiển đường xuống vật lý chung được phát hiện thỏa mãn ngưỡng, trong đó bước nhận dạng chu kỳ thứ hai được dựa vào khoảng thời gian thỏa mãn ngưỡng.

Fig.10 thể hiện sơ đồ về hệ thống 1000 bao gồm thiết bị 1005 hỗ trợ các kỹ thuật quản lý không gian tìm kiếm theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị 1005 có thể là ví dụ về hoặc bao gồm các thành phần của thiết bị 705, thiết bị 805, hoặc UE 115 như được

mô tả ở đây. Thiết bị 1005 có thể bao gồm các thành phần để truyền thông giọng nói và dữ liệu hai chiều bao gồm các thành phần để truyền và thu các cuộc truyền thông, bao gồm bộ quản lý truyền thông 1010, bộ điều khiển I/O 1015, bộ thu phát 1020, anten 1025, bộ nhớ 1030, và bộ xử lý 1040. Các thành phần này có thể có thể truyền thông điện tử qua một hoặc nhiều bus (ví dụ, bus 1045).

Bộ quản lý truyền thông 1010 có thể giám sát không gian tìm kiếm đối với kênh điều khiển đường xuống vật lý chung liên kết với cơ hội truyền, nhận dạng ít nhất một chùm truyền để sử dụng bởi trạm gốc trong cơ hội truyền dựa vào kênh điều khiển đường xuống vật lý chung, và thu thông tin bằng cách sử dụng ít nhất một chùm truyền trong cơ hội truyền. Bộ quản lý truyền thông 1010 cũng có thể giám sát, bằng cách sử dụng chu kỳ thứ nhất, không gian tìm kiếm đối với kênh điều khiển đường xuống vật lý chung liên kết với cơ hội truyền, giám sát, bằng cách sử dụng chu kỳ thứ hai, không gian tìm kiếm đối với kênh điều khiển đường xuống vật lý chung thứ hai dựa vào bước nhận dạng chu kỳ thứ hai, phát hiện kênh điều khiển đường xuống vật lý chung dựa vào bước giám sát không gian tìm kiếm bằng cách sử dụng chu kỳ thứ nhất, và nhận dạng chu kỳ thứ hai để giám sát không gian tìm kiếm dựa vào thông tin chứa trong kênh điều khiển đường xuống vật lý chung.

Bộ điều khiển I/O 1015 có thể quản lý các tín hiệu đầu vào và đầu ra cho thiết bị 1005. Bộ điều khiển I/O 1015 cũng có thể quản lý các thiết bị ngoại vi không được tích hợp vào thiết bị 1005. Trong một số trường hợp, bộ điều khiển I/O 1015 có thể đại diện cho kết nối hoặc cổng vật lý với thiết bị ngoại vi. Trong một số trường hợp, bộ điều khiển I/O 1015 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 1015 có thể đại diện cho 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 1015 có thể được thực hiện như là một phần của bộ xử lý. Trong một số trường hợp, người dùng có thể tương tác với thiết bị 1005 qua bộ điều khiển I/O 1015 hoặc qua các thành phần phần cứng được điều khiển bởi bộ điều khiển I/O 1015.

Bộ thu phát 1020 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 1020 có thể đại diện cho bộ thu phát không dây và có thể truyền thông hai chiều với một bộ thu phát không

dây khác. Bộ thu phát 1020 cũng có thể bao gồm modem để điều chế các gói và cung cấp các gói đã điều chế đến các anten để truyền, và giải điều chế các gói thu được từ các anten.

Trong một số trường hợp, thiết bị không dây có thể bao gồm một anten 1025. Tuy nhiên, trong một số trường hợp thiết bị này có thể có nhiều hơn một anten 1025, có khả năng truyền hoặc thu đồng thời nhiều tín hiệu truyền không dây.

Bộ nhớ 1030 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 1030 có thể lưu trữ mã đọc được và thực thi được bằng máy tính 1035 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 1030 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 thao tác phần cứng hoặc phần mềm cơ bản như tương tác với các bộ phận hoặc thiết bị ngoại vi.

Bộ xử lý 1040 có thể bao gồm thiết bị phần cứng thông minh, (ví dụ bộ xử lý đa dụng, DSP, CPU, bộ vi điều khiển, ASIC, FPGA, thiết bị logic lập trình được, thành phần cổng rời rạc hoặc logic bóng bán dẫn, thành phần phần cứng rời rạc, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng). Trong một số trường hợp, bộ xử lý 1040 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 1040. Bộ xử lý 1040 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 1030) để khiến cho thiết bị 1005 thực hiện các chức năng khác nhau (ví dụ, các chức năng hoặc tác vụ hỗ trợ các kỹ thuật quản lý không gian tìm kiếm).

Mã 1035 có thể bao gồm các lệnh để triển khai các khía cạnh của sáng chế, bao gồm các lệnh hỗ trợ truyền thông không dây tại UE. Mã 1035 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 1035 có thể không được thực thi trực tiếp bởi bộ xử lý 1040 nhưng có thể khiến cho máy tính (ví dụ, khi được biên soạn và thực thi) thực hiện các chức năng như được mô tả ở đây.

Fig.11 thể hiện sơ đồ khối 1100 của thiết bị 1105 hỗ trợ các kỹ thuật quản lý không gian tìm kiếm theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị 1105 có thể là ví dụ về các khía cạnh của trạm gốc 105 được mô tả ở đây. Thiết bị 1105 có thể bao gồm bộ thu 1110, bộ quản lý truyền thông 1115 và bộ phát 1120. Thiết bị 1105 cũng có thể bao gồm bộ xử lý.

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

Bộ thu 1110 có thể thu thông tin chẳng hạn như gói, dữ liệu người dùng hoặc thông tin điều khiển gắn với các kênh thông tin khác nhau (ví dụ, kênh điều khiển, kênh dữ liệu, và thông tin liên quan đến kỹ thuật quản lý tìm kiếm, 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 1420 được mô tả dựa vào Fig.14. Bộ thu 1110 có thể dùng một anten hoặc một bộ anten.

Bộ quản lý truyền thông 1115 có thể nhận dạng ít nhất một chùm truyền và thông tin cho cuộc truyền đến UE, truyền kênh điều khiển đường xuống vật lý chung bao gồm chỉ báo về ít nhất một chùm truyền đến UE, và truyền thông tin đến UE bằng cách sử dụng ít nhất một chùm truyền trong cơ hội truyền dựa ít nhất một phần vào việc truyền kênh điều khiển đường xuống vật lý chung. Bộ quản lý truyền thông 1115 cũng có thể nhận dạng thông tin để truyền đến UE, truyền, đến UE, thông tin trong cơ hội truyền dựa ít nhất một phần vào việc truyền kênh điều khiển đường xuống vật lý chung, nhận dạng chu kỳ cho UE để giám sát không gian tìm kiếm, chu kỳ này khác với chu kỳ hiện tại, và truyền, đến UE, kênh điều khiển đường xuống vật lý chung bao gồm chỉ báo về chu kỳ. Bộ quản lý truyền thông 1115 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 1410 được mô tả ở đây.

Bộ quản lý truyền thông 1115, hoặc các thành phần phụ 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 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 1115, hoặc các thành phần phụ của nó có thể được thực thi bởi bộ xử lý đa dụng, bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor - DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (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 1115, hoặc các thành phần phụ của nó có thể được định vị vật lý ở các vị trí khác nhau, bao gồm việc được phân bổ 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 1115, hoặc các thành phần phụ của nó, có thể là thành phần riêng hoặc khác biệt theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Trong một số ví dụ, bộ quản lý truyền thông 1115, hoặc các thành phần phụ của nó có thể được kết hợp với một hoặc nhiều thành phần phần cứng khác, bao gồm nhưng không bị giới hạn ở thành phần đầu ra/ đầu vào (I/O), bộ thu phát, máy chủ mạng, thiết bị điện toán khác, một hoặc nhiều thành phần khác được mô tả trong sáng chế, hoặc kết hợp của chúng theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Bộ phát 1120 có thể truyền các tín hiệu được tạo ra bởi các thành phần khác của thiết bị 1105. Trong một số ví dụ, bộ phát 1120 có thể được xếp chung với bộ thu 1110 trong modul thu phát. Ví dụ, bộ phát 1120 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ thu phát 1420 được mô tả dựa vào Fig.14. Bộ phát 1120 có thể dùng một anten hoặc một bộ anten.

Fig.12 thể hiện sơ đồ khối 1200 của thiết bị 1205 hỗ trợ các kỹ thuật quản lý không gian tìm kiếm theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị 1205 có thể là ví dụ về các khía cạnh của thiết bị 1105, hoặc trạm gốc 105 như được mô tả ở đây. Thiết bị 1205 có thể bao gồm bộ thu 1210, bộ quản lý truyền thông 1215 và bộ phát 1240. Thiết bị 1205 cũng có thể bao gồm bộ xử lý. Mỗi trong số các thành phần này có thể truyền thông với nhau (ví dụ, qua một hoặc nhiều bus).

Bộ thu 1210 có thể thu thông tin chẳng hạn như gói, dữ liệu người dùng hoặc thông tin điều khiển gắn với các kênh thông tin khác nhau (ví dụ, kênh điều khiển, kênh dữ liệu, và thông tin liên quan đến kỹ thuật quản lý tìm kiếm, v.v.). Thông tin có thể được truyền đến các thành phần khác của thiết bị 1205. Bộ thu 1210 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ thu phát 1420 được mô tả dựa vào Fig.14. Bộ thu 1210 có thể dùng một anten hoặc một bộ anten.

Bộ quản lý truyền thông 1215 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 1115 như được mô tả ở đây. Bộ quản lý truyền thông 1215 có thể bao gồm bộ quản lý chùm truyền 1220, bộ quản lý PDCCH 1225, bộ quản lý thông tin 1230, và bộ quản lý chu kỳ 1235. Bộ quản lý truyền thông 1215 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 1410 được mô tả ở đây.

Bộ quản lý chùm truyền 1220 có thể nhận dạng ít nhất một chùm truyền và thông tin cho cuộc truyền đến UE.

Bộ quản lý PDCCH 1225 có thể truyền kênh điều khiển đường xuống vật lý chung bao gồm chỉ báo về ít nhất một chùm truyền đến UE. Bộ quản lý PDCCH 1225 có thể truyền, đến UE, kênh điều khiển đường xuống vật lý chung bao gồm chỉ báo về chu kỳ.

Bộ quản lý thông tin 1230 có thể truyền thông tin đến UE bằng cách sử dụng ít nhất một chùm truyền trong cơ hội truyền dựa ít nhất một phần vào việc truyền kênh điều khiển đường xuống vật lý chung.

Bộ quản lý thông tin 1230 có thể nhận dạng thông tin để truyền đến UE và truyền, đến UE, thông tin trong cơ hội truyền dựa ít nhất một phần vào việc truyền kênh điều khiển đường xuống vật lý chung.

Bộ quản lý chu kỳ 1235 có thể nhận dạng chu kỳ cho UE để giám sát không gian tìm kiếm, chu kỳ này khác với chu kỳ hiện tại.

Bộ phát 1240 có thể truyền các tín hiệu được tạo ra bởi các thành phần khác của thiết bị 1205. Trong một số ví dụ, bộ phát 1240 có thể được xếp chung với bộ thu 1210 trong module thu phát. Ví dụ, bộ phát 1240 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ thu phát 1420 được mô tả dựa vào Fig.14. Bộ phát 1240 có thể dùng một anten hoặc một bộ anten.

Fig.13 thể hiện sơ đồ khối 1300 của bộ quản lý truyền thông 1305 hỗ trợ các kỹ thuật quản lý không gian tìm kiếm theo các khía cạnh của sáng chế. Bộ quản lý truyền thông 1305 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 1115, bộ quản lý truyền thông 1215 hoặc bộ quản lý truyền thông 1410 được mô tả ở đây. Bộ quản lý truyền thông 1305 có thể bao gồm bộ quản lý chùm truyền 1310, bộ quản lý PDCCH 1315, bộ quản lý thông tin 1320, bộ quản lý nhóm UE 1325, bộ quản lý TCI 1330, bộ quản lý khởi tạo 1335, bộ quản lý cộng gộp sóng mang 1340, bộ quản lý quét chùm 1345, và bộ quản lý chu kỳ 1350. Mỗi trong số các module này có thể truyền thông, trực tiếp hoặc gián tiếp, với nhau (ví dụ, qua một hoặc nhiều bus).

Bộ quản lý chùm truyền 1310 có thể nhận dạng ít nhất một chùm truyền và thông tin cho cuộc truyền đến UE. Theo một số ví dụ, bộ quản lý chùm truyền 1310 có thể nhận dạng chùm truyền thứ hai mà sẽ không được sử dụng trong cơ hội truyền dựa vào bước nhận dạng thông tin, trong đó kênh điều khiển đường xuống vật lý chung bao gồm chỉ báo về chùm truyền thứ hai. Theo một số ví dụ, nhận dạng ít nhất một chùm truyền để truyền thông tin bởi trạm gốc, trong đó kênh điều khiển đường xuống vật lý chung bao gồm chỉ báo thứ hai về ít nhất một chùm truyền.

Bộ quản lý PDCCH 1315 có thể truyền kênh điều khiển đường xuống vật lý chung bao gồm chỉ báo về ít nhất một chùm truyền đến UE. Theo một số ví dụ, truyền, đến UE, kênh điều khiển đường xuống vật lý chung bao gồm chỉ báo về chu kỳ. Trong một số trường hợp, kênh điều khiển đường xuống vật lý chung bao gồm tín hiệu chỉ báo cho UE để xác định xem UE có giám sát các dịp giám sát PDCCH dành riêng tiếp theo hay không dựa vào bước nhận dạng ít nhất một chùm truyền chứa trong kênh điều khiển đường xuống vật lý chung. Bộ quản lý PDCCH 1315 truyền kênh điều khiển đường xuống vật lý chung bao gồm danh sách nhiều chùm truyền mà trạm gốc dự định sử dụng trong cơ hội truyền để truyền thông tin với nhiều UE.

Bộ quản lý thông tin 1320 có thể truyền thông tin đến UE bằng cách sử dụng ít nhất một chùm truyền trong cơ hội truyền dựa ít nhất một phần vào việc truyền kênh điều khiển đường xuống vật lý chung. Theo một số ví dụ, bộ quản lý thông tin 1320 có thể nhận dạng thông tin để truyền đến UE.

Theo một số ví dụ, bộ quản lý thông tin 1320 có thể truyền, đến UE, thông tin trong cơ hội truyền dựa ít nhất một phần vào việc truyền kênh điều khiển đường xuống vật lý chung. Theo một số ví dụ, xác định rằng ít nhất một phần của cơ hội truyền bao gồm thông tin cho UE, trong đó bước nhận dạng chu kỳ được dựa vào bước nhận dạng rằng phần của cơ hội truyền bao gồm thông tin cho UE. Trong một số trường hợp, cơ hội truyền nằm trong phổ tần số vô tuyến dùng chung.

Bộ quản lý nhóm UE 1325 có thể nhận dạng nhóm UE bao gồm UE dựa vào bước nhận dạng thông tin đang chờ để được truyền đến UE, trong đó kênh điều khiển đường xuống vật lý chung bao gồm chỉ báo về nhóm UE.

Bộ quản lý TCI 1330 có thể nhận dạng TCI liên kết với UE dựa vào bước nhận dạng thông tin đang chờ để được truyền đến UE, trong đó kênh điều khiển đường xuống vật lý chung bao gồm chỉ báo về TCI. Theo một số ví dụ, bộ quản lý TCI 1330 có thể có ánh xạ một-một giữa các TCI và các nhóm UE.

Bộ quản lý khởi tạo 1335 có thể thực hiện thủ tục khởi tạo để liên kết một hoặc nhiều chùm truyền với UE hoặc nhóm UE, một hoặc nhiều chùm truyền được sử dụng để truyền thông tin với UE hoặc nhóm UE trong cơ hội truyền, trong đó bước nhận dạng ít nhất một chùm truyền được dựa vào bước thực hiện thủ tục khởi tạo.

Bộ quản lý cộng gộp sóng mang 1340 có thể truyền kênh điều khiển đường xuống vật lý chung qua ô sơ cấp, trong đó bước truyền thông tin bao gồm truyền thông tin qua ô thứ cấp. Theo một số ví dụ, bộ quản lý cộng gộp sóng mang 1340 có thể truyền thông tin qua ô thứ cấp. Trong một số trường hợp, ô sơ cấp là ô dưới 6 gigahec và ô thứ cấp là ô mmW.

Bộ quản lý quét chùm 1345 có thể truyền tập hợp các chùm bao gồm kênh điều khiển đường xuống vật lý chung trong mẫu quét chùm, trong đó bước truyền tập hợp các chùm bao gồm truyền kênh điều khiển đường xuống vật lý chung.

Bộ quản lý chu kỳ 1350 có thể nhận dạng chu kỳ cho UE để giám sát không gian tìm kiếm, chu kỳ này khác với chu kỳ hiện tại. Theo một số ví dụ, bộ quản lý chu kỳ 1350 có thể nhận dạng chu kỳ cho UE để giám sát không gian tìm kiếm khác với chu kỳ hiện tại, trong đó kênh điều khiển đường xuống vật lý chung bao gồm chỉ báo về chu kỳ. Trong một số trường hợp, không gian tìm kiếm bao gồm ít nhất một phần của tập hợp tài nguyên điều khiển. Trong một số trường hợp, chu kỳ hiện tại bao gồm giám sát không gian tìm kiếm một lần mỗi khe nhỏ. Trong một số trường hợp, chu kỳ bao gồm giám sát không gian tìm kiếm một lần mỗi khe.

Fig.14 thể hiện sơ đồ về hệ thống 1400 bao gồm thiết bị 1405 hỗ trợ các kỹ thuật quản lý không gian tìm kiếm theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị 1405 có thể là ví dụ về hoặc bao gồm các thành phần của thiết bị 1105, thiết bị 1205, hoặc trạm gốc 105 như được mô tả ở đây. Thiết bị 1405 có thể bao gồm các thành phần để truyền thông giọng nói và dữ liệu hai chiều bao gồm các thành phần để truyền và thu các cuộc truyền thông, bao gồm bộ quản lý truyền thông 1410, bộ quản lý truyền thông mạng 1415, bộ thu phát 1420, anten 1425, bộ nhớ 1430, bộ xử lý 1440, và bộ quản lý truyền thông liên trạm 1445. Các thành phần này có thể có thể truyền thông điện tử qua một hoặc nhiều bus (ví dụ, bus 1450).

Bộ quản lý truyền thông 1410 có thể nhận dạng ít nhất một chùm truyền và thông tin cho cuộc truyền đến UE, truyền kênh điều khiển đường xuống vật lý chung bao gồm chỉ báo về ít nhất một chùm truyền đến UE, và truyền thông tin đến UE bằng cách sử dụng ít nhất một chùm truyền trong cơ hội truyền dựa ít nhất một phần vào việc truyền kênh điều khiển đường xuống vật lý chung. Bộ quản lý truyền thông 1410 cũng có thể nhận dạng thông tin để truyền đến UE, truyền, đến UE, thông tin trong cơ hội truyền dựa ít nhất

một phần vào việc truyền kênh điều khiển đường xuống vật lý chung, nhận dạng chu kỳ cho UE để giám sát không gian tìm kiếm, chu kỳ này khác với chu kỳ hiện tại, và truyền, đến UE, kênh điều khiển đường xuống vật lý chung bao gồm chỉ báo về chu kỳ.

Bộ quản lý truyền thông mạng 1415 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 1415 có thể quản lý việc truyền các cuộc truyền thông dữ liệu cho thiết bị máy khách, ví dụ như một hoặc nhiều UE 115.

Bộ thu phát 1420 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 1420 có thể đại diện cho bộ thu phát không dây và có thể truyền thông hai chiều với một bộ thu phát không dây khác. Bộ thu phát 1420 cũng có thể bao gồm modem để điều chế các gói và cung cấp các gói đã điều chế đến các anten để truyền, và giải điều chế các gói thu được từ các anten.

Trong một số trường hợp, thiết bị không dây có thể bao gồm một anten 1425. Tuy nhiên, trong một số trường hợp thiết bị này có thể có nhiều hơn một anten 1425, có khả năng truyền hoặc thu đồng thời nhiều tín hiệu truyền không dây.

Bộ nhớ 1430 có thể bao gồm RAM, ROM, hoặc kết hợp của chúng. Bộ nhớ 1430 có thể lưu trữ mã đọc được bằng máy tính 1435 bao gồm các lệnh mà, khi được thực thi bởi bộ xử lý (ví dụ, bộ xử lý 1440) khiến cho thiết bị thực hiện các chức năng khác nhau được mô tả ở đây. Trong một số trường hợp, bộ nhớ 1430 có thể chứa, cùng với các thứ khác, BIOS mà có thể điều khiển thao tác phần cứng hoặc phần mềm cơ bản như tương tác với các thành phần hoặc thiết bị ngoại vi.

Bộ xử lý 1440 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 kết hợp bất kỳ của chúng). Trong một số trường hợp, bộ xử lý 1440 có thể được tạo cấu hình để vận hành mảng bộ nhớ bằng cách sử dụng bộ điều khiển bộ nhớ. Trong một số trường hợp khác, bộ điều khiển bộ nhớ có thể được tích hợp vào bộ xử lý 1440. Bộ xử lý 1440 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 1430) để khiến cho thiết bị 1405 thực hiện các chức năng khác nhau (ví dụ, các chức năng hoặc tác vụ hỗ trợ các kỹ thuật quản lý không gian tìm kiếm).

Bộ quản lý truyền thông liên trạm 1445 có thể quản lý các cuộc truyền thông với trạm gốc 105 khác, và có thể bao gồm bộ điều khiển hoặc bộ lập lịch để điều khiển các cuộc truyền thông với các UE 115 phối hợp với các trạm gốc 105 khác. Ví dụ, bộ quản lý truyền thông liên trạm 1445 có thể phối hợp việc lập lịch cho các cuộc truyền đến UE 115 đối với các kỹ thuật giảm nhiễu khác nhau như truyền điều hướng chùm sóng hoặc truyền chung. Trong một số ví dụ, bộ quản lý truyền thông liên trạm 1445 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 1435 có thể bao gồm các lệnh để triển khai các khía cạnh của sáng chế, bao gồm các lệnh hỗ trợ truyền thông không dây tại trạm gốc. Mã 1435 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 1435 có thể không được thực thi trực tiếp bởi bộ xử lý 1440 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.15 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 1500 hỗ trợ các kỹ thuật quản lý không gian tìm kiếm theo các khía cạnh của sáng chế. Các hoạt động của phương pháp 1500 có thể được thực hiện bởi UE 115 hoặc các thành phần của nó như được mô tả ở đây. Ví dụ, các hoạt động của phương pháp 1500 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.7 đến Fig.10. Trong một số ví dụ, UE có thể thực thi một tập lệnh để điều khiển các phần tử chức năng của UE thực hiện các chức năng được 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 giám sát không gian tìm kiếm đối với kênh điều khiển đường xuống vật lý chung liên kết với cơ hội truyền. 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 không gian tìm kiếm như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.7 đến Fig.10.

Tại 1510, UE có thể nhận dạng ít nhất một chùm truyền để sử dụng bởi trạm gốc trong cơ hội truyền dựa vào kênh điều khiển đường xuống vật lý chung. Các hoạt động ở 1510 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ,

các khía cạnh của các hoạt động ở 1510 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý chùm chuyển tiếp như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.7 đến Fig.10.

Tại 1515, UE có thể thu thông tin bằng cách sử dụng ít nhất một chùm truyền trong cơ hội truyền. Các hoạt động ở 1515 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở 1515 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý thông tin như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.7 đến Fig.10.

Fig.16 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 1600 hỗ trợ các kỹ thuật quản lý không gian tìm kiếm theo các khía cạnh của sáng chế. Các hoạt động của phương pháp 1600 có thể được thực hiện bởi UE 115 hoặc các thành phần của nó như được mô tả ở đây. Ví dụ, các hoạt động của phương pháp 1600 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.7 đến Fig.10. Trong một số ví dụ, UE có thể thực thi một tập lệnh để điều khiển các phần tử chức năng của UE thực hiện các chức năng được 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 giám sát không gian tìm kiếm đối với kênh điều khiển đường xuống vật lý chung liên kết với cơ hội truyền. 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 không gian tìm kiếm như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.7 đến Fig.10.

Tại 1610, UE có thể nhận dạng ít nhất một chùm truyền để sử dụng bởi trạm gốc trong cơ hội truyền dựa vào kênh điều khiển đường xuống vật lý chung. Các hoạt động ở 1610 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở 1610 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý chùm chuyển tiếp như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.7 đến Fig.10.

Tại 1615, UE có thể chuyển tiếp từ trạng thái ngủ sang trạng thái hoạt động dựa vào bước nhận dạng ít nhất một chùm truyền. Các hoạt động ở 1615 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở 1615 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý trạng thái ngủ như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.7 đến Fig.10.

Tại 1620, UE có thể thu thông tin bằng cách sử dụng ít nhất một chùm truyền trong cơ hội truyền dựa vào bước chuyển tiếp từ trạng thái ngủ sang trạng thái hoạt động. Các

hoạt động ở 1620 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở 1620 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý thông tin như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.7 đến Fig.10.

Fig.17 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 1700 hỗ trợ các kỹ thuật quản lý không gian tìm kiếm theo các khía cạnh của sáng chế. Các hoạt động của phương pháp 1700 có thể được thực hiện bởi UE 115 hoặc các thành phần của nó như được mô tả ở đây. Ví dụ, các hoạt động của phương pháp 1700 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.7 đến Fig.10. Trong một số ví dụ, UE có thể thực thi một tập lệnh để điều khiển các phần tử chức năng của UE thực hiện các chức năng được 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 giám sát không gian tìm kiếm đối với kênh điều khiển đường xuống vật lý chung liên kết với cơ hội truyền. 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 không gian tìm kiếm như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.7 đến Fig.10.

Tại 1710, UE có thể nhận dạng ít nhất một chùm truyền để sử dụng bởi trạm gốc trong cơ hội truyền dựa vào kênh điều khiển đường xuống vật lý chung. Các hoạt động ở 1710 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở 1710 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý chùm chuyển tiếp như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.7 đến Fig.10.

Tại 1715, UE có thể nhận dạng mã định danh của nhóm UE được lập lịch để thu thông tin trong cơ hội truyền chứa trong kênh điều khiển đường xuống vật lý chung. Các hoạt động ở 1715 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở 1715 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý nhóm UE như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.7 đến Fig.10.

Tại 1720, UE có thể chuyển tiếp từ trạng thái ngủ sang trạng thái hoạt động dựa vào bước nhận dạng ít nhất một chùm truyền dựa vào bước nhận dạng nhóm UE được lập lịch để thu thông tin trong cơ hội truyền. Các hoạt động ở 1720 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở

1720 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý trạng thái ngủ như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.7 đến Fig.10.

Tại 1725, UE có thể thu thông tin bằng cách sử dụng ít nhất một chùm truyền trong cơ hội truyền dựa vào bước chuyển tiếp từ trạng thái ngủ sang trạng thái hoạt động. 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 bộ quản lý thông tin như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.7 đến Fig.10.

Fig.18 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 1800 hỗ trợ các kỹ thuật quản lý không gian tìm kiếm theo các khía cạnh của sáng chế. Các hoạt động của phương pháp 1800 có thể được thực hiện bởi UE 115 hoặc các thành phần của nó như được mô tả ở đây. Ví dụ, các hoạt động của phương pháp 1800 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.7 đến Fig.10. Trong một số ví dụ, UE có thể thực thi một tập lệnh để điều khiển các phần tử chức năng của UE thực hiện các chức năng được 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 1805, UE có thể giám sát không gian tìm kiếm đối với kênh điều khiển đường xuống vật lý chung liên kết với cơ hội truyền. Các hoạt động ở 1805 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở 1805 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý không gian tìm kiếm như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.7 đến Fig.10.

Tại 1810, UE có thể nhận dạng ít nhất một chùm truyền để sử dụng bởi trạm gốc trong cơ hội truyền dựa vào kênh điều khiển đường xuống vật lý chung. Các hoạt động ở 1810 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở 1810 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý chùm chuyển tiếp như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.7 đến Fig.10.

Tại 1815, UE có thể nhận dạng TCI dựa vào kênh điều khiển đường xuống vật lý chung. 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 TCI như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.7 đến Fig.10.

Tại 1820, UE có thể chuyển tiếp từ trạng thái ngủ sang trạng thái hoạt động dựa vào bước nhận dạng ít nhất một chùm truyền dựa vào bước nhận dạng TCI. Các hoạt động ở

1820 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở 1820 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý trạng thái ngủ như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.7 đến Fig.10.

Tại 1825, UE có thể thu thông tin bằng cách sử dụng ít nhất một chùm truyền trong cơ hội truyền dựa vào bước chuyển tiếp từ trạng thái ngủ sang trạng thái hoạt động. Các hoạt động ở 1825 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 1825 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý thông tin như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.7 đến Fig.10.

Fig.19 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 1900 hỗ trợ các kỹ thuật quản lý không gian tìm kiếm 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 hình vẽ từ Fig.11 đến Fig.14. Trong một số ví dụ, trạm gốc có thể thực thi tập hợp các lệnh để điều khiển các phần tử chức năng của trạm gốc thực hiện các chức năng được 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 ít nhất một chùm truyền và thông tin cho cuộc truyền đến UE. Trong một số trường hợp, trạm gốc có thể nhận dạng nhiều chùm truyền, ít nhất một chùm truyền cho mỗi UE mà trạm gốc dự định lập lịch trong cơ hội truyền. Các hoạt động ở 1905 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở 1905 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý chùm chuyển tiếp như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.11 đến Fig.14.

Tại 1910, trạm gốc có thể truyền kênh điều khiển đường xuống vật lý chung bao gồm chỉ báo về ít nhất một chùm truyền đến UE. Trong một số trường hợp, kênh điều khiển đường xuống vật lý chung có thể bao gồm danh sách nhiều chùm truyền mà trạm gốc dự định sử dụng trong cơ hội truyền. Các hoạt động ở 1910 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở 1910 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý PDCCH như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.11 đến Fig.14.

Tại 1915, trạm gốc có thể truyền thông tin đến UE bằng cách sử dụng ít nhất một chùm truyền trong cơ hội truyền dựa ít nhất một phần vào việc truyền kênh điều khiển đường xuống vật lý chung. Các hoạt động ở 1915 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở 1915 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý thông tin như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.11 đến Fig.14.

Fig.20 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 2000 hỗ trợ các kỹ thuật quản lý không gian tìm kiếm 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 hình vẽ từ Fig.11 đến Fig.14. Trong một số ví dụ, trạm gốc có thể thực thi tập hợp các lệnh để điều khiển các phần tử chức năng của trạm gốc thực hiện các chức năng được 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 ít nhất một chùm truyền và thông tin cho cuộc truyền đến UE. Các hoạt động ở 2005 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở 2005 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý chùm chuyển tiếp như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.11 đến Fig.14.

Tại 2010, trạm gốc có thể nhận dạng nhóm UE bao gồm UE dựa vào bước nhận dạng thông tin đang chờ để được truyền đến UE, trong đó kênh điều khiển đường xuống vật lý chung bao gồm chỉ báo về nhóm UE. Các hoạt động ở 2010 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở 2010 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý nhóm UE như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.11 đến Fig.14.

Tại 2015, trạm gốc có thể truyền kênh điều khiển đường xuống vật lý chung bao gồm chỉ báo về ít nhất một chùm truyền đến UE. Các hoạt động ở 2015 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở 2015 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý PDCCH như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.11 đến Fig.14.

Tại 2020, trạm gốc có thể truyền thông tin đến UE bằng cách sử dụng ít nhất một chùm truyền trong cơ hội truyền dựa ít nhất một phần vào việc truyền kênh điều khiển đường xuống vật lý chung. 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 thông tin như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.11 đến Fig.14.

Fig.21 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 2100 hỗ trợ các kỹ thuật quản lý không gian tìm kiếm theo các khía cạnh của sáng chế. Các hoạt động của phương pháp 2100 có thể được thực hiện bởi trạm gốc 105 hoặc các thành phần của nó như được mô tả ở đây. Ví dụ, các hoạt động của phương pháp 2100 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.11 đến Fig.14. Trong một số ví dụ, trạm gốc có thể thực thi tập hợp các lệnh để điều khiển các phần tử chức năng của trạm gốc thực hiện các chức năng được 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 2105, trạm gốc có thể nhận dạng ít nhất một chùm truyền và thông tin cho cuộc truyền đến UE. Trong một số trường hợp, trạm gốc có thể nhận dạng nhiều chùm truyền, ít nhất một chùm truyền cho mỗi UE mà trạm gốc dự định lập lịch trong cơ hội truyền. Các hoạt động ở 2105 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 2105 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý chùm chuyển tiếp như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.11 đến Fig.14.

Tại 2110, trạm gốc có thể nhận dạng TCI liên kết với UE dựa vào bước nhận dạng thông tin đang chờ để được truyền đến UE, trong đó kênh điều khiển đường xuống vật lý chung bao gồm chỉ báo về TCI. Trong một số trường hợp, kênh điều khiển đường xuống vật lý chung có thể bao gồm danh sách nhiều chùm truyền mà trạm gốc dự định sử dụng trong cơ hội truyền. Các hoạt động ở 2110 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 2110 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý TCI như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.11 đến Fig.14.

Tại 2115, trạm gốc có thể truyền kênh điều khiển đường xuống vật lý chung bao gồm chỉ báo về ít nhất một chùm truyền đến UE. Các hoạt động ở 2115 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 2115 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý PDCCH như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.11 đến Fig.14.

Tại 2120, trạm gốc có thể truyền thông tin đến UE bằng cách sử dụng ít nhất một chùm truyền trong cơ hội truyền dựa ít nhất một phần vào việc truyền kênh điều khiển đường xuống vật lý chung. Các hoạt động ở 2120 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 2120 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý thông tin như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.11 đến Fig.14.

Fig.22 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 2200 hỗ trợ các kỹ thuật quản lý không gian tìm kiếm theo các khía cạnh của sáng chế. Các hoạt động của phương pháp 2200 có thể được thực hiện bởi UE 115 hoặc các thành phần của nó như được mô tả ở đây. Ví dụ, các hoạt động của phương pháp 2200 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.7 đến Fig.10. Trong một số ví dụ, UE có thể thực thi một tập lệnh để điều khiển các phần tử chức năng của UE thực hiện các chức năng được 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 2205, UE có thể giám sát, bằng cách sử dụng chu kỳ thứ nhất, không gian tìm kiếm đối với kênh điều khiển đường xuống vật lý chung liên kết với cơ hội truyền. Các hoạt động ở 2205 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 2205 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý không gian tìm kiếm như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.7 đến Fig.10.

Tại 2210, UE có thể phát hiện kênh điều khiển đường xuống vật lý chung dựa vào bước giám sát không gian tìm kiếm bằng cách sử dụng chu kỳ thứ nhất. Các hoạt động ở 2210 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 2210 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý PDCCH như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.7 đến Fig.10.

Tại 2215, UE có thể nhận dạng chu kỳ thứ hai để giám sát không gian tìm kiếm dựa vào thông tin chứa trong kênh điều khiển đường xuống vật lý chung. Các hoạt động ở 2215 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 2215 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý chu kỳ như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.7 đến Fig.10.

Tại 2220, UE có thể giám sát, bằng cách sử dụng chu kỳ thứ hai, không gian tìm kiếm đối với kênh điều khiển đường xuống vật lý chung thứ hai dựa vào bước nhận dạng chu kỳ thứ hai. Các hoạt động ở 2220 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 2220 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý không gian tìm kiếm như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.7 đến Fig.10.

Fig.23 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 2300 hỗ trợ các kỹ thuật quản lý không gian tìm kiếm theo các khía cạnh của sáng chế. Các hoạt động của phương pháp 2300 có thể được thực hiện bởi trạm gốc 105 hoặc các thành phần của nó như được mô tả ở đây. Ví dụ, các hoạt động của phương pháp 2300 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.11 đến Fig.14. Trong một số ví dụ, trạm gốc có thể thực thi tập hợp các lệnh để điều khiển các phần tử chức năng của trạm gốc thực hiện các chức năng được 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 2305, trạm gốc có thể nhận dạng thông tin để truyền đến UE. Trong một số trường hợp, trạm gốc có thể nhận dạng thông tin để truyền đến nhiều UE. Các hoạt động ở 2305 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 2305 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý thông tin như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.11 đến Fig.14.

Tại 2310, trạm gốc có thể nhận dạng chu kỳ cho UE để giám sát không gian tìm kiếm, chu kỳ này khác với chu kỳ hiện tại. Trong một số trường hợp, trạm gốc có thể nhận dạng chu kỳ cho nhiều UE để giám sát không gian tìm kiếm, chu kỳ này khác với chu kỳ hiện tại. Các hoạt động ở 2310 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 2310 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý chu kỳ như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.11 đến Fig.14.

Tại 2315, trạm gốc có thể truyền, đến UE, kênh điều khiển đường xuống vật lý chung bao gồm chỉ báo về chu kỳ. Trong một số trường hợp, trạm gốc có thể truyền, đến nhiều UE, kênh điều khiển đường xuống vật lý chung bao gồm chỉ báo về chu kỳ. Các hoạt động ở 2315 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 2315 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý PDCCH như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.11 đến Fig.14.

Tại 2320, trạm gốc có thể truyền, đến UE, thông tin trong cơ hội truyền dựa ít nhất một phần vào bước truyền kênh điều khiển đường xuống vật lý chung. Các hoạt động ở 2320 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 2320 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý thông tin như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.11 đến Fig.14.

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

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

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

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

Ô macro nhìn chung phủ sóng một vùng địa lý tương đối rộng (ví dụ, bán kính vài kilômét) và có thể cho phép các UE 115 truy cập không giới hạn với các thuê bao dịch vụ với nhà cung cấp mạng. Ô nhỏ có thể kết hợp với trạm gốc có công suất thấp hơn 105 so với ô macro, và ô nhỏ có thể hoạt động ở dải tần số giống hoặc khác (ví dụ, được cấp phép, được miễn cấp phép, v.v.) với các ô macro. Các ô nhỏ có thể bao gồm các ô pico, ô femto và ô micro theo các ví dụ khác nhau. Ô pico, ví dụ, có thể bao phủ vùng phủ sóng địa lý nhỏ và có thể cho phép các UE 115 có thuê bao dịch vụ với nhà cung cấp mạng truy cập không hạn chế. Ô femto cũng có thể bao phủ sóng vùng địa lý nhỏ (ví dụ, một gia đình) và, có thể cho phép sự truy cập giới hạn của các UE 115 có kết nối với ô femto này (ví dụ, các UE 115 trong nhóm thuê bao khép kín (closed subscriber group - CSG), các UE 115 cho người dùng trong gia đình, và các thiết bị tương tự). eNB cho ô macro có thể được gọi là eNB macro. eNB cho ô nhỏ có thể được gọi là eNB ô nhỏ, eNB pico, eNB femto hoặc eNB gia đình. eNB có thể hỗ trợ một hoặc nhiều (chẳng hạn, hai, ba, bốn, và tương tự) ô, và có thể cũng hỗ trợ các cuộc truyền thông sử dụng một hoặc nhiều sóng mang thành phần.

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

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

Các khối và modun minh họa khác nhau được mô tả liên quan đến nội dung được bộc lộ ở đây có thể được thực thi hoặc thực hiện bởi bộ xử lý đa năng, DSP, ASIC, FPGA hoặc các PLD khác, cổng rời rạc hoặc logic bóng bán dẫn, thành phần phần cứng rời rạc, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng được thiết kế để thực hiện các chức năng được mô tả ở đây. Bộ xử lý đa dụng có thể là bộ vi xử lý, nhưng theo cách khác, bộ xử lý có thể là bộ xử lý, bộ điều khiển, bộ vi điều khiển, hoặc máy trạng thái thông thường bất kỳ. Bộ xử lý cũng có thể được thực hiện dưới dạng kết hợp của các thiết bị máy tính, ví dụ, kết hợp DSP và bộ vi xử lý, nhiều bộ vi xử lý, một hoặc nhiều bộ vi xử lý kết hợp với lõi DSP, hoặc bất kỳ cấu hình khác như vậy.

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

Phương tiện đọc được bằng máy tính bao gồm cả phương tiện lưu trữ bất biến bằng máy tính và phương tiện truyền thông bao gồm bất kỳ phương tiện nào tạo điều kiện thuận lợi cho việc chuyển chương trình máy tính từ nơi này sang nơi khác. Phương tiện lưu trữ bất biến có thể là bất kỳ phương tiện có sẵn nào mà có thể được truy cập bởi máy tính đa năng 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 khác hoặc các thiết bị lưu trữ từ khác, hoặc phương tiện bất biến khác bất kỳ mà có thể được sử dụng để mang hoặc lưu trữ phương tiện mang mã chương trình mong muốn dưới dạng các lệnh hoặc các cấu trúc dữ liệu và mà có thể được truy cập bởi máy tính đa dụng hoặc chuyên dụng, hoặc bộ xử lý đa dụng hoặc chuyên dụng. Ngoài ra, kết nối bất kỳ được gọi theo cách thích hợp là phương tiện đọc được bằng máy tính. Ví dụ, nếu phần mềm được truyền từ trang web, máy chủ hoặc nguồn từ xa khác nhờ sử dụng cáp đồng trục, cáp sợi quang, cáp dây xoắn, đường dây thuê bao số (digital subscriber line - DSL), hoặc các công nghệ không dây như hồng ngoại, sóng vô tuyến, vi sóng, thì cáp đồng trục, cáp sợi quang, cáp dây xoắn, DSL, hoặc các công nghệ không dây như hồng ngoại, sóng vô tuyến, vi sóng này được bao hàm trong định nghĩa về phương tiện. Đĩa từ và đĩa quang, như mô tả ở đây, bao gồm đĩa CD, đĩa laser, đĩa quang, đĩa số đa năng (digital versatile disc - DVD), đĩa mềm và đĩa blu-ray trong đó các đĩa từ thường tái tạo dữ liệu bằng từ tính, còn các đĩa quang tái tạo lại dữ liệu theo phương pháp quang học bằng tia laser. Dạng kết hợp của các loại nêu trên cũng được bao gồm trong phạm vi của phương tiện đọc được bằng máy tính.

Như được sử dụng ở đây, kể cả trong các yêu cầu bảo hộ, “hoặc” như được sử dụng trong danh sách các mục (ví dụ, danh sách các mục được mở đầu bằng cụm từ như “ít nhất một trong số” hoặc “một hoặc nhiều trong số”) biểu thị 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 điều kiện đóng. Ví dụ, bước minh họa mà được mô tả là “dựa trên điều kiện A” có thể được dựa trên cả điều kiện A và điều kiện B mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế. Nói cách khác, như được sử dụng ở đây, cụm từ “dựa vào” sẽ được hiểu theo cách tương tự như cụm từ “dựa ít nhất một phần vào”.

Trên các hình vẽ kèm theo, các thành phần hoặc dấu hiệu tương tự có thể có cùng nhãn tham chiếu. Hơn nữa, các thành phần khác nhau thuộc cùng một loại có thể được phân biệt bằng cách đặt sau nhãn tham chiếu 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 ở đây, liên quan đến các hình vẽ kèm theo, mô tả các cấu hình làm ví dụ và không biểu diễn tất cả các ví dụ có thể triển khai hoặc nằm trong phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ. Thuật ngữ “ví dụ” được sử dụng trong bản mô tả này nghĩa là “dùng làm ví dụ, trường hợp hoặc minh họa,” và không phải là “được ưu tiên” hoặc “có lợi so với các ví dụ khác.” Phần mô tả chi tiết bao gồm các chi tiết cụ thể nhằm mục đích giúp hiểu được các kỹ thuật được mô tả. Tuy nhiên, các kỹ thuật này có thể được thực hiện mà không cần các chi tiết cụ thể này. Trong một số trường hợp, các cấu trúc và thiết bị đã biết rộng rãi được thể hiện ở dạng sơ đồ khối để tránh làm khó hiểu các khái niệm của các ví dụ được mô tả.

Phần mô tả ở đây được 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 chỉ giới hạn ở các ví dụ và thiết kế được mô tả ở đây mà phải được hiểu theo phạm vi rộng nhất phù hợp với các nguyên lý và dấu hiệu mới được bộc lộ ở đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

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

giám sát không gian tìm kiếm đối với kênh điều khiển đường xuống vật lý chung liên kết với cơ hội truyền;

nhận dạng ít nhất một chùm truyền liên kết với UE để sử dụng bởi trạm gốc trong cơ hội truyền, việc nhận dạng này dựa ít nhất một phần vào kênh điều khiển đường xuống vật lý chung; và

thu thông tin bằng cách sử dụng ít nhất một chùm truyền trong cơ hội truyền.

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

chuyển tiếp từ trạng thái ngủ sang trạng thái hoạt động dựa ít nhất một phần vào việc nhận dạng ít nhất một chùm truyền, trong đó việc thu thông tin được dựa ít nhất một phần vào việc chuyển tiếp từ trạng thái ngủ sang trạng thái hoạt động.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

xác định rằng ít nhất một chùm truyền sẽ được sử dụng để truyền thông tin với UE trong cơ hội truyền, trong đó việc chuyển tiếp từ trạng thái ngủ sang trạng thái hoạt động được dựa ít nhất một phần vào việc xác định rằng ít nhất một chùm truyền sẽ được sử dụng để truyền thông tin với UE trong cơ hội truyền.

4. Phương pháp theo điểm 2, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

nhận dạng mã định danh của nhóm UE được lập lịch để thu thông tin trong cơ hội truyền chứa trong kênh điều khiển đường xuống vật lý chung, trong đó việc chuyển tiếp từ trạng thái ngủ sang trạng thái hoạt động được dựa ít nhất một phần vào việc nhận dạng nhóm UE được lập lịch để thu thông tin trong cơ hội truyền.

5. Phương pháp theo điểm 2, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

nhận dạng chỉ báo cấu hình truyền (transmission configuration indicator - TCI) dựa ít nhất một phần vào kênh điều khiển đường xuống vật lý chung, trong đó việc chuyển tiếp

từ trạng thái ngủ sang trạng thái hoạt động được dựa ít nhất một phần vào việc nhận dạng TCI.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

nhận dạng nhóm UE được lập lịch để thu thông tin trong cơ hội truyền dựa ít nhất một phần vào TCI chứa trong kênh điều khiển đường xuống vật lý chung, trong đó việc nhận dạng ít nhất một chùm truyền được dựa ít nhất một phần vào việc nhận dạng nhóm UE được lập lịch để thu thông tin trong cơ hội truyền.

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

giám sát không gian tìm kiếm thứ hai liên kết với cơ hội truyền dựa ít nhất một phần vào việc nhận dạng ít nhất một chùm truyền, trong đó việc thu thông tin bằng cách sử dụng ít nhất một chùm truyền trong cơ hội truyền được dựa ít nhất một phần vào việc giám sát không gian tìm kiếm thứ hai.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó bước giám sát không gian tìm kiếm thứ hai bao gồm:

kích hoạt động ít nhất một phần của UE dựa ít nhất một phần vào kênh điều khiển đường xuống vật lý chung.

9. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước giám sát không gian tìm kiếm bao gồm bước:

giám sát không gian tìm kiếm trên ô sơ cấp, và phương pháp này còn bao gồm bước điều chỉnh, cho ô thứ cấp, bộ thu của UE dựa ít nhất một phần vào việc giám sát không gian tìm kiếm trên ô sơ cấp, trong đó việc thu thông tin bằng cách sử dụng ít nhất một chùm truyền trong cơ hội truyền được dựa ít nhất một phần vào việc điều chỉnh, cho ô thứ cấp, bộ thu của UE.

10. Phương pháp theo điểm 9, trong đó ô sơ cấp là ô dưới 6 gigahertz và ô thứ cấp là ô sóng milimet (millimeter wave - mmW).

11. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

thu nhiều chùm bao gồm kênh điều khiển đường xuống vật lý chung dựa ít nhất một phần vào việc giám sát không gian tìm kiếm, trong đó việc nhận dạng ít nhất một chùm

truyền được dựa ít nhất một phần vào việc thu ít nhất một trong số nhiều chùm bao gồm kênh điều khiển đường xuống vật lý chung.

12. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm các bước:

nhận dạng chu kỳ để giám sát không gian tìm kiếm khác với chu kỳ hiện tại để giám sát không gian tìm kiếm dựa ít nhất một phần vào kênh điều khiển đường xuống vật lý chung; và

giám sát không gian tìm kiếm thứ hai dựa ít nhất một phần vào việc nhận dạng chu kỳ.

13. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm các bước:

thu kênh điều khiển đường xuống vật lý chung dựa ít nhất một phần vào việc giám sát không gian tìm kiếm, trong đó việc nhận dạng ít nhất một chùm truyền được dựa ít nhất một phần vào việc thu kênh điều khiển đường xuống vật lý chung; hoặc

đi vào, bằng UE, trạng thái ngủ để bảo toàn công suất, trong đó việc giám sát không gian tìm kiếm được dựa ít nhất một phần vào việc đi vào trạng thái ngủ.

14. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm các bước:

nhận dạng chùm truyền thứ hai mà sẽ không được sử dụng bởi trạm gốc trong cơ hội truyền dựa ít nhất một phần vào kênh điều khiển đường xuống vật lý chung;

xác định rằng chùm truyền thứ hai được liên kết với UE; và

chuyển tiếp từ trạng thái hoạt động sang trạng thái ngủ dựa ít nhất một phần vào việc nhận dạng chùm truyền thứ hai mà sẽ không được sử dụng bởi trạm gốc trong cơ hội truyền và xác định rằng chùm truyền thứ hai được liên kết với UE.

15. Phương pháp truyền thông không dây bằng trạm gốc (base station - BS), phương pháp này bao gồm các bước:

nhận dạng ít nhất một chùm truyền và thông tin cho cuộc truyền đến thiết bị người dùng (UE);

truyền kênh điều khiển đường xuống vật lý chung bao gồm chỉ báo về ít nhất một chùm truyền đến UE; và

truyền thông tin đến UE bằng cách sử dụng ít nhất một chùm truyền trong cơ hội truyền dựa ít nhất một phần vào việc truyền kênh điều khiển đường xuống vật lý chung.

16. Phương pháp theo điểm 15, trong đó kênh điều khiển đường xuống vật lý chung bao gồm tín hiệu chỉ báo cho UE để xác định xem UE có giám sát các dịp giám sát PDCCH dành riêng tiếp theo hay không dựa ít nhất một phần vào việc nhận dạng ít nhất một chùm truyền chứa trong kênh điều khiển đường xuống vật lý chung.

17. Phương pháp theo điểm 15, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

nhận dạng nhóm UE bao gồm UE dựa ít nhất một phần vào việc nhận dạng thông tin đang chờ để được truyền đến UE, trong đó kênh điều khiển đường xuống vật lý chung bao gồm chỉ báo về nhóm UE.

18. Phương pháp theo điểm 15, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

nhận dạng chỉ báo cấu hình truyền (TCI) liên kết với UE dựa ít nhất một phần vào việc nhận dạng thông tin đang chờ để được truyền đến UE, trong đó kênh điều khiển đường xuống vật lý chung bao gồm chỉ báo về TCI.

19. Phương pháp theo điểm 15, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

thực hiện thủ tục khởi tạo để liên kết một hoặc nhiều chùm truyền với UE hoặc nhóm UE, một hoặc nhiều chùm truyền sử dụng để truyền thông tin với UE hoặc nhóm UE trong cơ hội truyền, trong đó việc nhận dạng ít nhất một chùm truyền được dựa ít nhất một phần vào việc thực hiện thủ tục khởi tạo.

20. Phương pháp theo điểm 15, trong đó bước truyền kênh điều khiển đường xuống vật lý chung bao gồm:

truyền kênh điều khiển đường xuống vật lý chung gồm danh sách nhiều chùm truyền mà trạm gốc dự định sử dụng trong cơ hội truyền để truyền thông tin với nhiều UE.

21. Phương pháp theo điểm 15, trong đó bước truyền kênh điều khiển đường xuống vật lý chung bao gồm:

truyền kênh điều khiển đường xuống vật lý chung qua ô sơ cấp, và trong đó bước truyền thông tin bao gồm:

truyền thông tin qua ô thứ cấp.

22. Phương pháp theo điểm 21, trong đó ô sơ cấp là ô dưới 6 gigahec và ô thứ cấp là ô sóng milimet (millimeter wave - mmW).

23. Phương pháp theo điểm 15, trong đó phương pháp này còn bao gồm các bước:

truyền nhiều chùm bao gồm kênh điều khiển đường xuống vật lý chung trong mẫu quét chùm, trong đó bước truyền nhiều chùm bao gồm truyền kênh điều khiển đường xuống vật lý chung; hoặc

nhận dạng chu kỳ cho UE để giám sát không gian tìm kiếm khác với chu kỳ hiện tại, trong đó kênh điều khiển đường xuống vật lý chung bao gồm chỉ báo về chu kỳ.

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

giám sát, bằng cách sử dụng chu kỳ thứ nhất, không gian tìm kiếm đối với kênh điều khiển đường xuống vật lý chung liên kết với cơ hội truyền;

phát hiện kênh điều khiển đường xuống vật lý chung dựa ít nhất một phần vào việc giám sát không gian tìm kiếm bằng cách sử dụng chu kỳ thứ nhất;

nhận dạng chu kỳ thứ hai để giám sát không gian tìm kiếm dựa ít nhất một phần vào thông tin chứa trong kênh điều khiển đường xuống vật lý chung; và

giám sát, bằng cách sử dụng chu kỳ thứ hai, không gian tìm kiếm đối với kênh điều khiển đường xuống vật lý chung thứ hai dựa ít nhất một phần vào việc nhận dạng chu kỳ thứ hai.

25. Phương pháp theo điểm 24, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

xác định rằng khoảng thời gian từ khi kênh điều khiển đường xuống vật lý chung được phát hiện thỏa mãn ngưỡng, trong đó bước nhận dạng chu kỳ thứ hai được dựa ít nhất một phần vào khoảng thời gian thỏa mãn ngưỡng.

26. Phương pháp theo điểm 24, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

xác định rằng ít nhất một phần của cơ hội truyền bao gồm thông tin cho UE, trong đó việc nhận dạng chu kỳ thứ hai được dựa ít nhất một phần vào việc nhận dạng rằng phần của cơ hội truyền bao gồm thông tin cho UE.

27. Phương pháp theo điểm 24, trong đó bước phát hiện kênh điều khiển đường xuống vật lý chung bao gồm:

phát hiện rằng kênh điều khiển đường xuống vật lý chung chỉ báo chu kỳ thứ hai.

28. Phương pháp truyền thông không dây ở trạm gốc, phương pháp này bao gồm các bước:

nhận dạng thông tin để truyền đến thiết bị người dùng (UE);

nhận dạng chu kỳ cho UE để giám sát không gian tìm kiếm, chu kỳ này khác với chu kỳ hiện tại;

truyền, đến UE, kênh điều khiển đường xuống vật lý chung mà bao gồm chỉ báo về chu kỳ; và

truyền, đến UE, thông tin trong cơ hội truyền dựa ít nhất một phần vào việc truyền kênh điều khiển đường xuống vật lý chung.

29. Phương pháp theo điểm 28, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

nhận dạng ít nhất một chùm truyền để truyền thông tin bởi trạm gốc, trong đó kênh điều khiển đường xuống vật lý chung bao gồm chỉ báo thứ hai về ít nhất một chùm truyền.

30. Phương pháp theo điểm 28, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

xác định rằng ít nhất một phần của cơ hội truyền bao gồm thông tin cho UE, trong đó bước nhận dạng chu kỳ được dựa ít nhất một phần vào việc nhận dạng rằng phần của cơ hội truyền bao gồm thông tin cho UE.

1/23

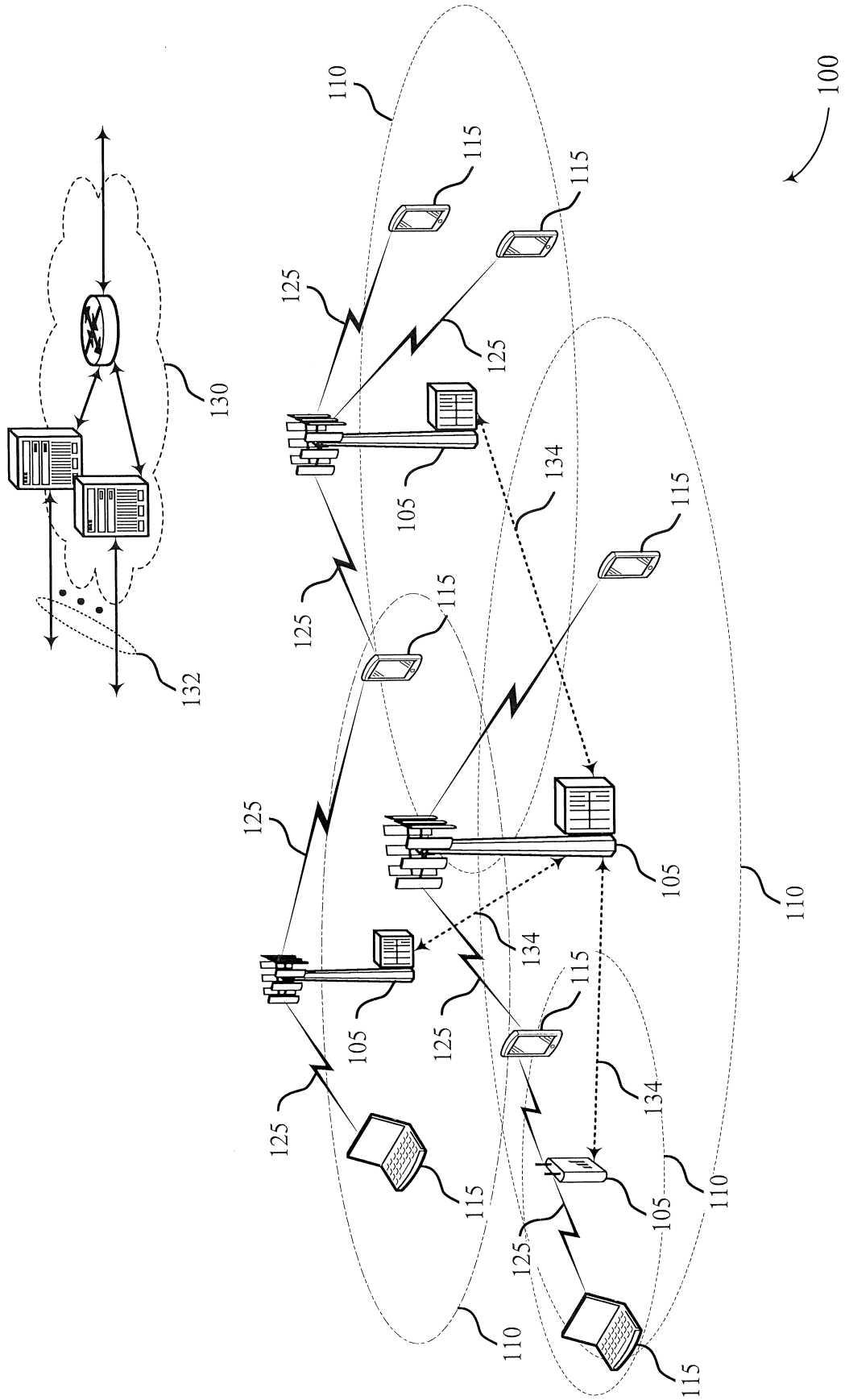


Fig.1

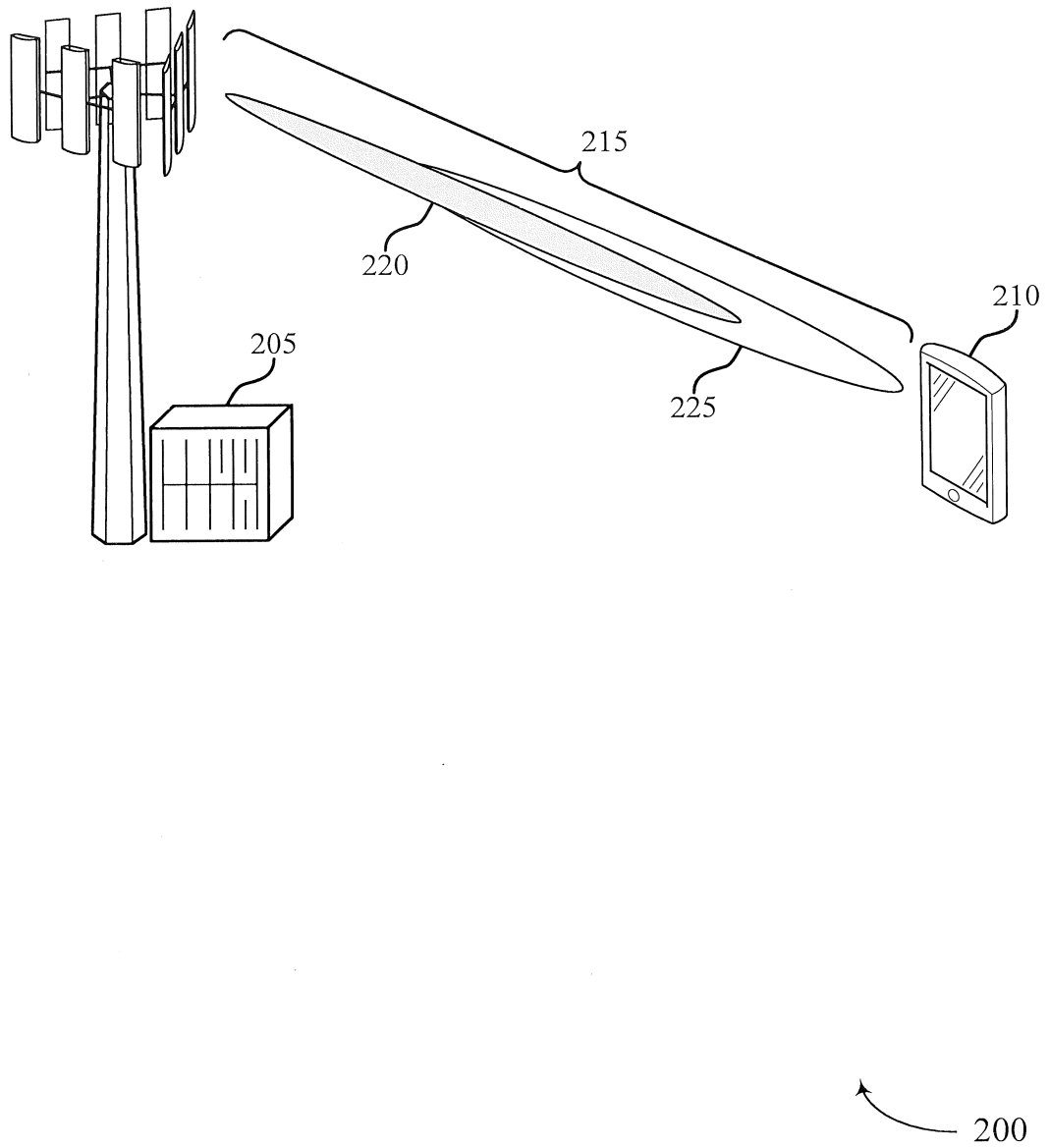


Fig. 2

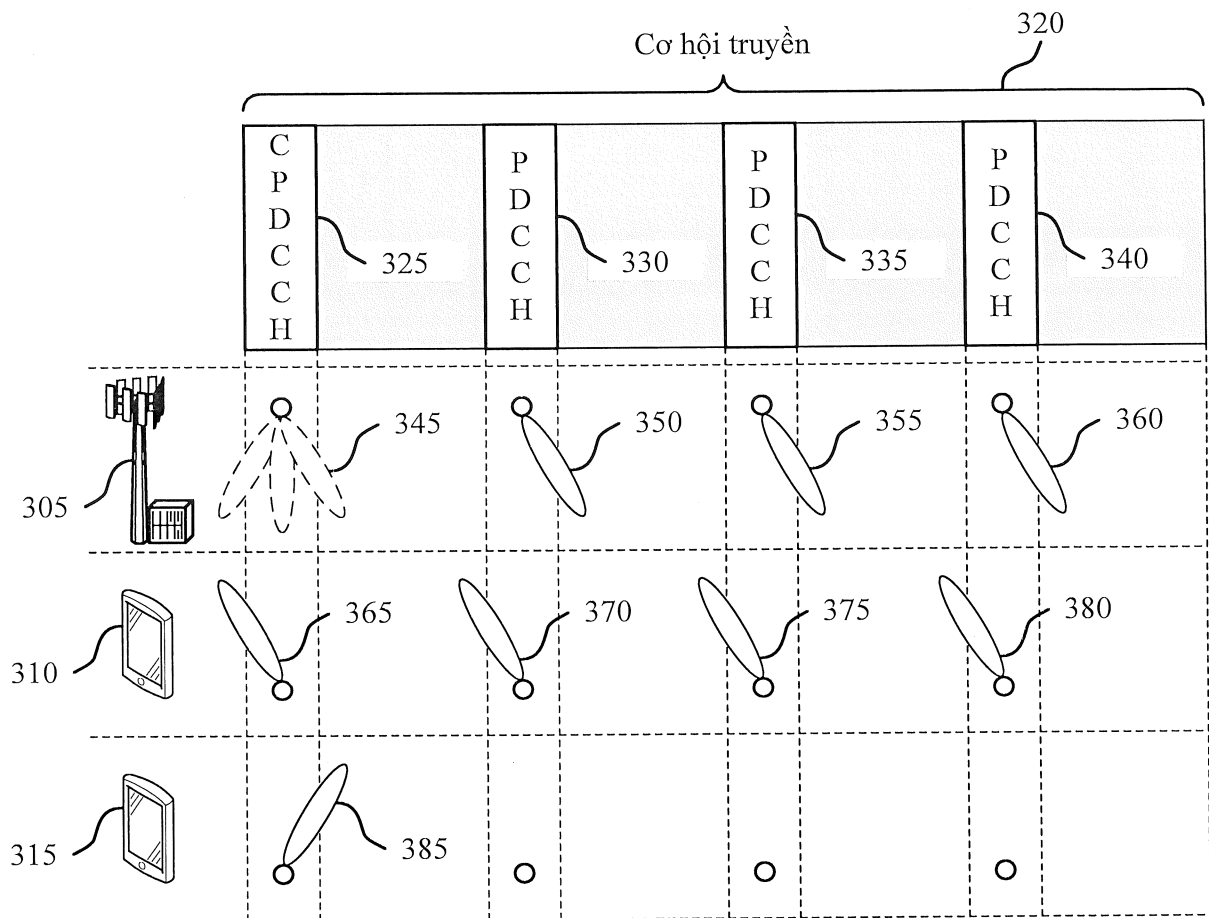
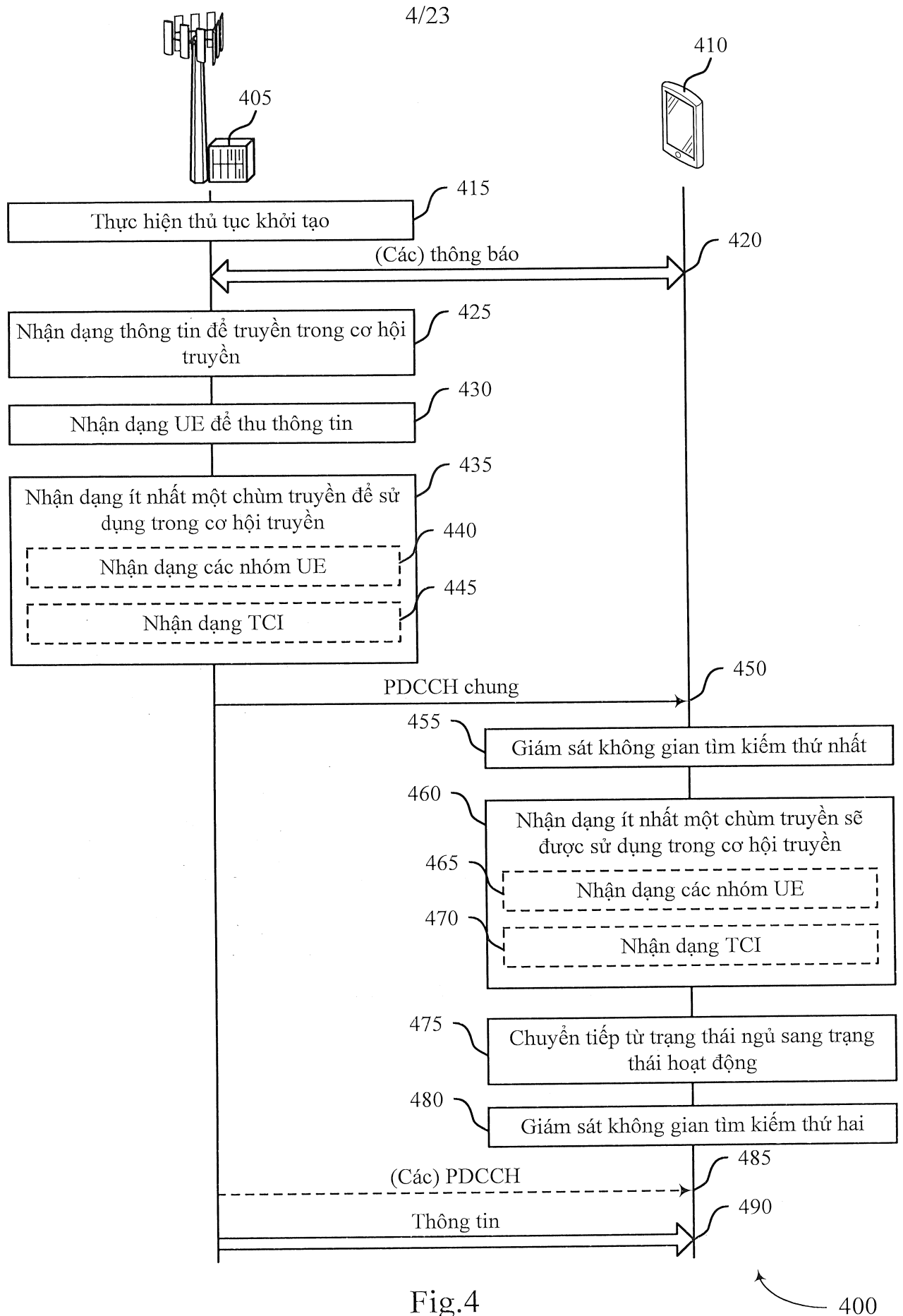
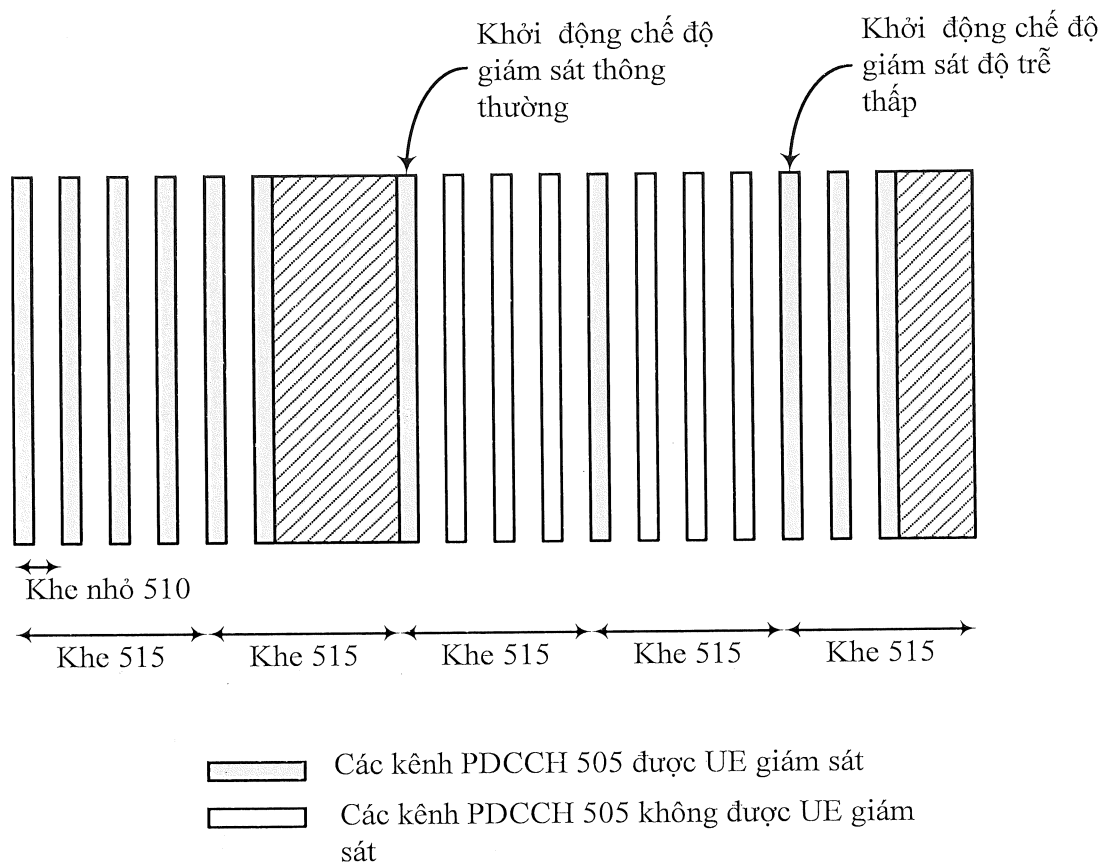


Fig.3





500

Fig.5

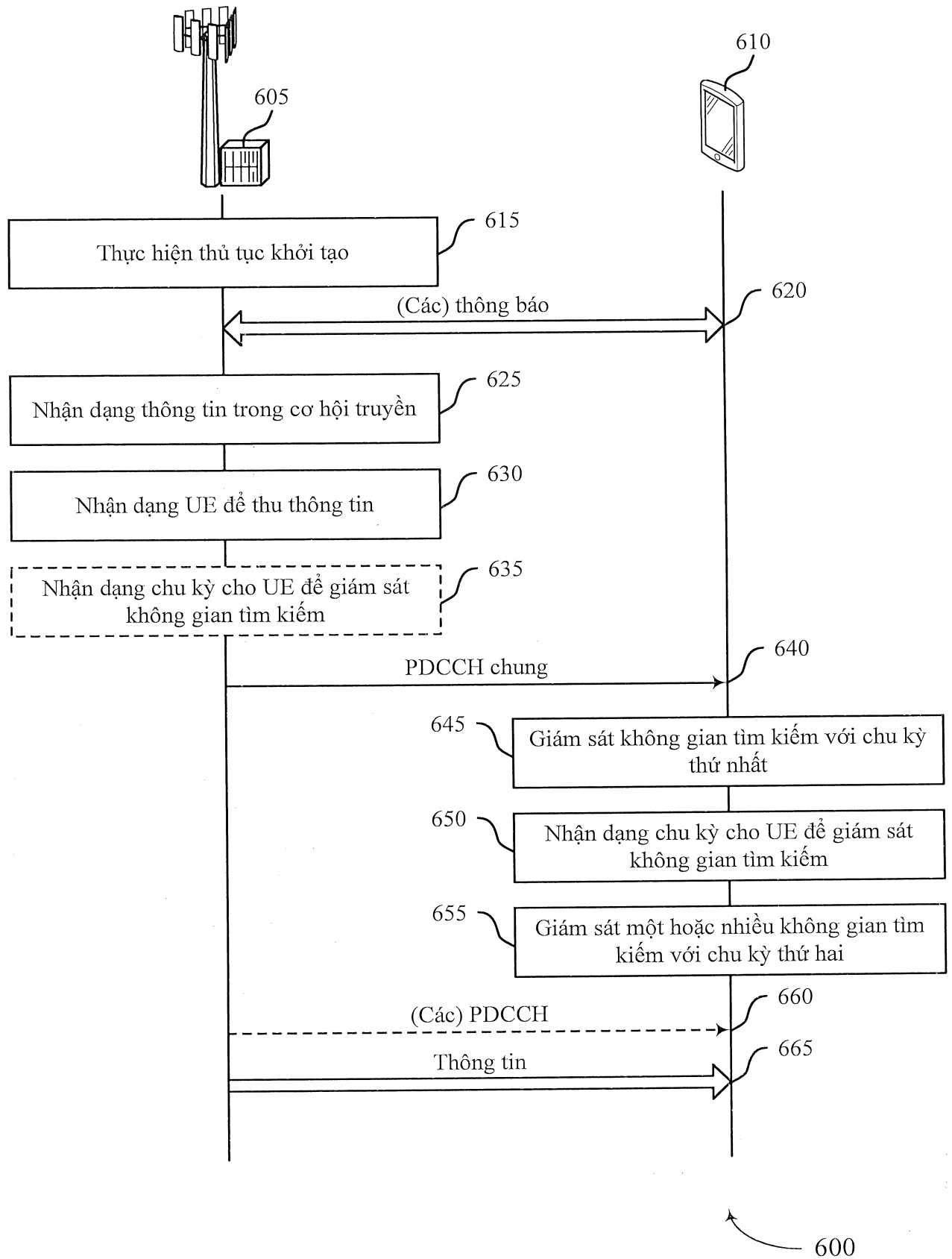


Fig.6

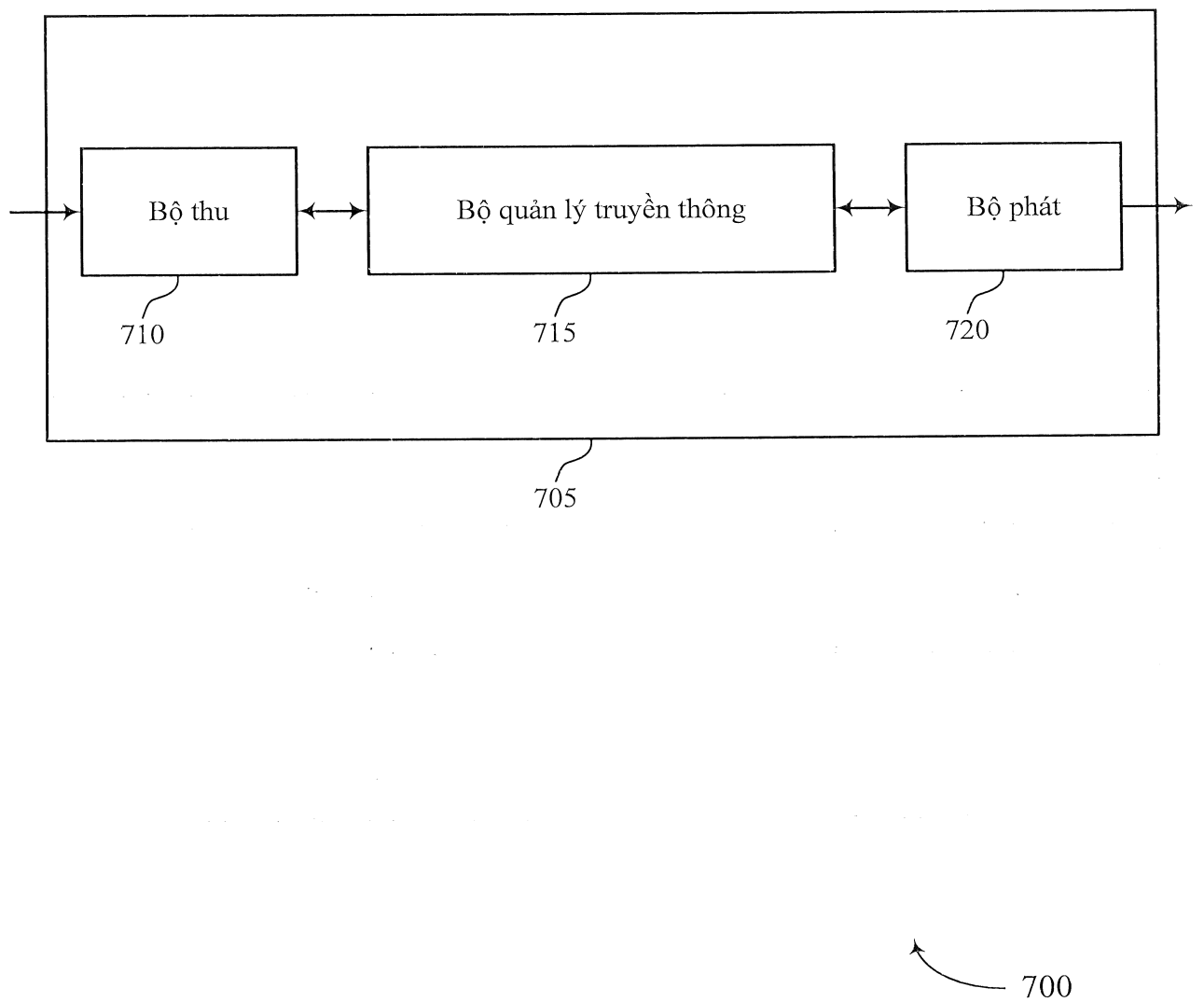


Fig.7

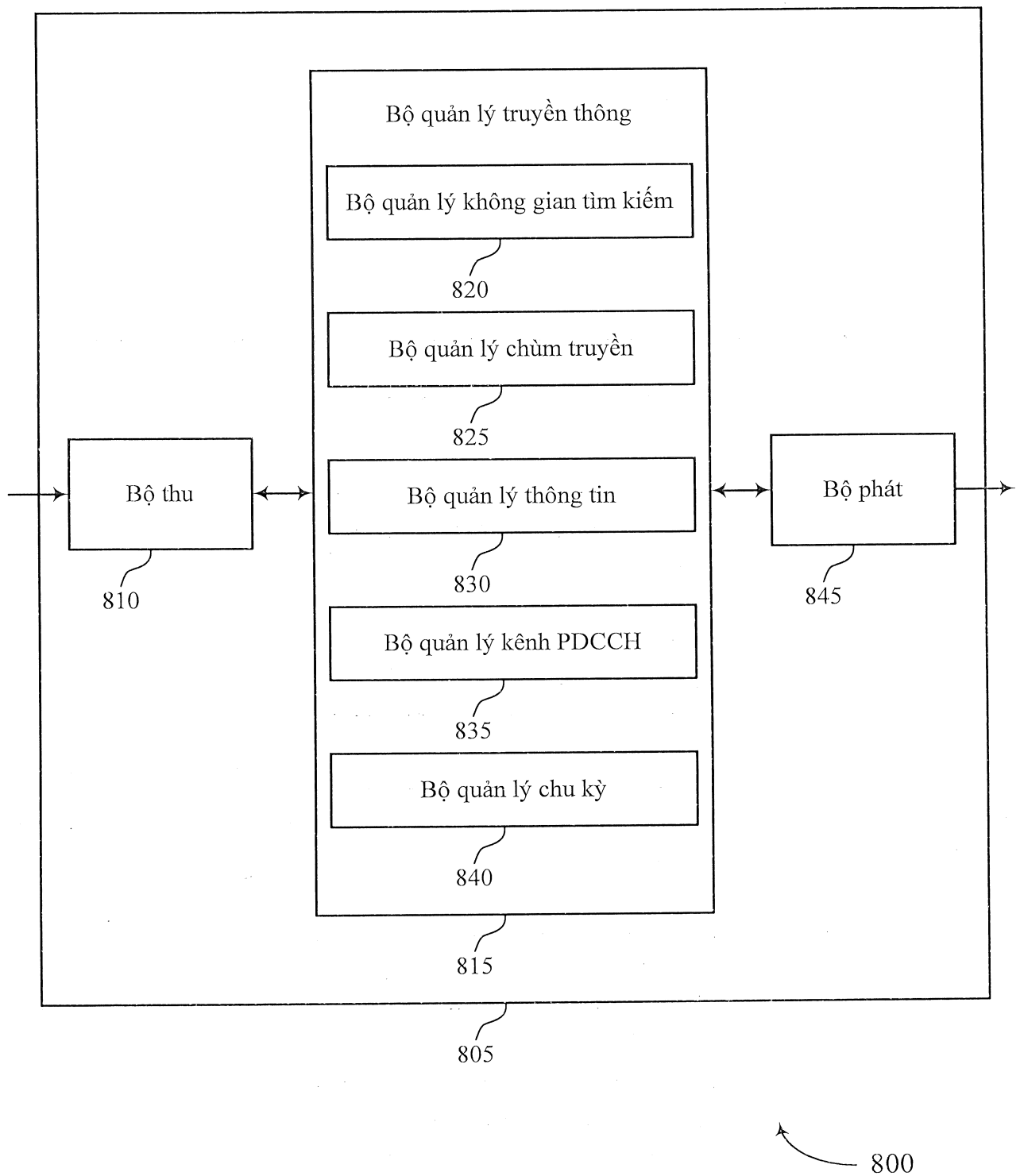


Fig.8

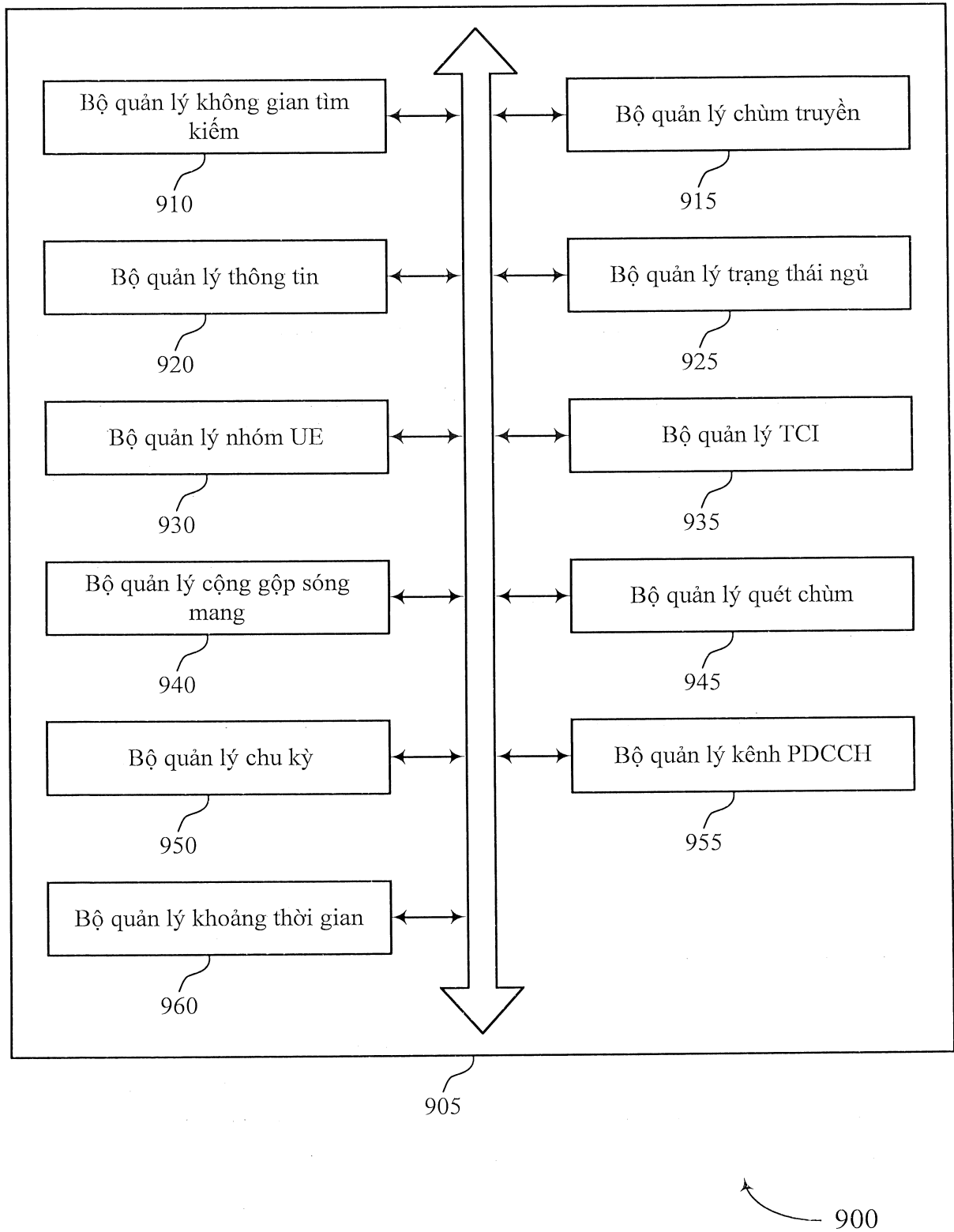


Fig.9

10/23

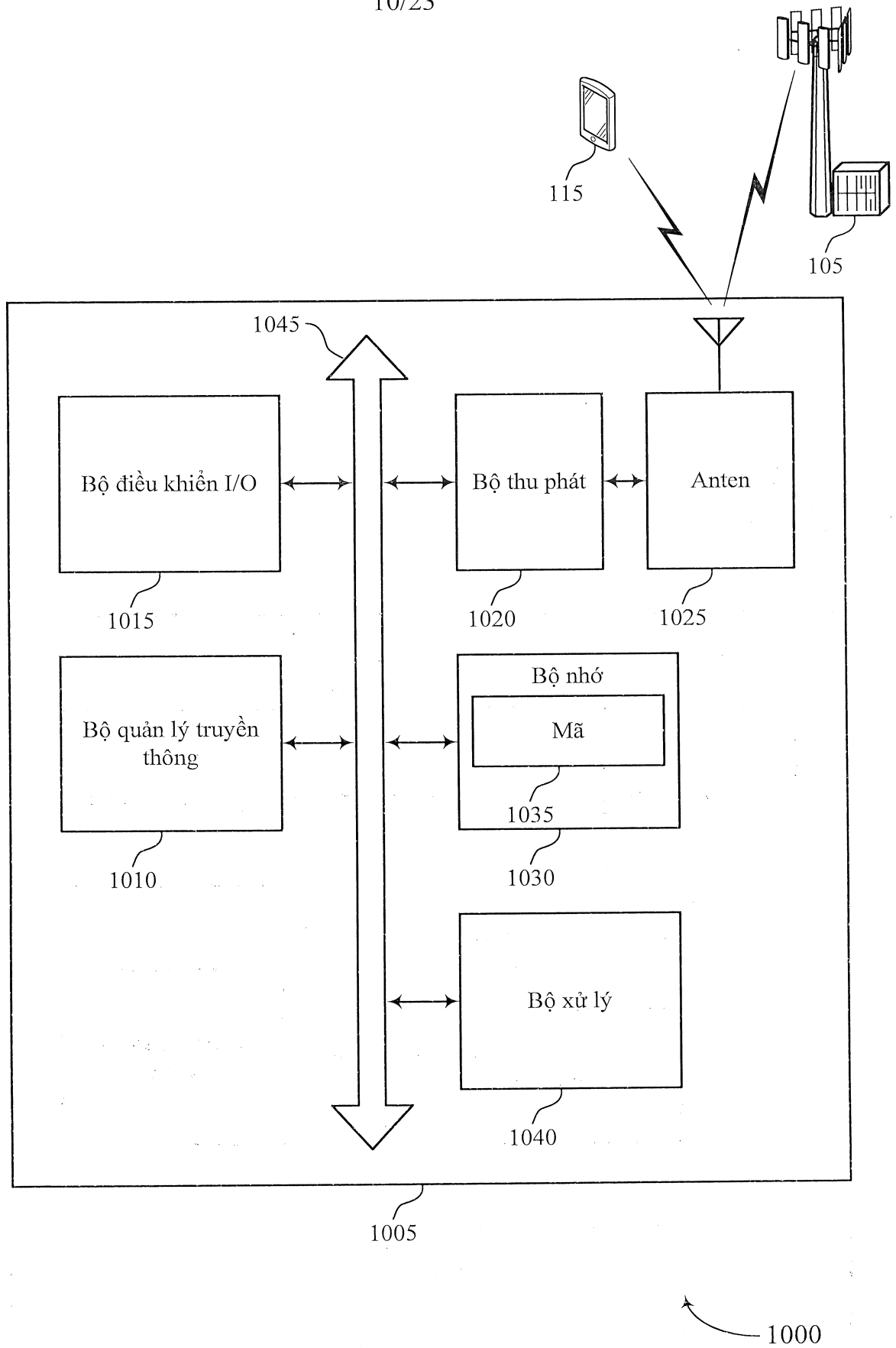


Fig.10

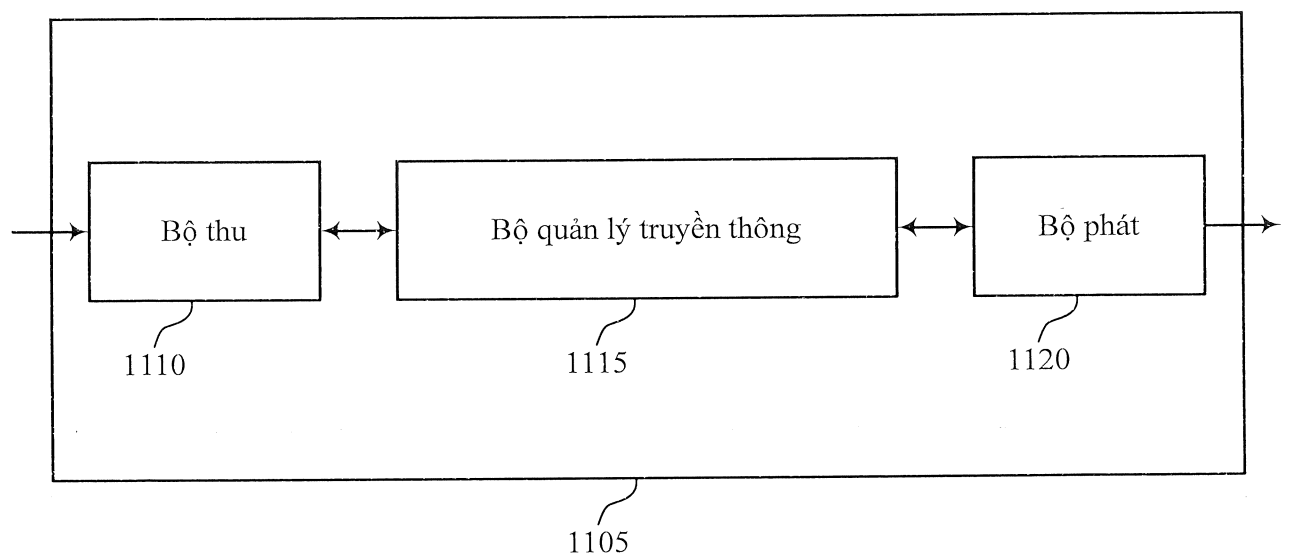


Fig.11

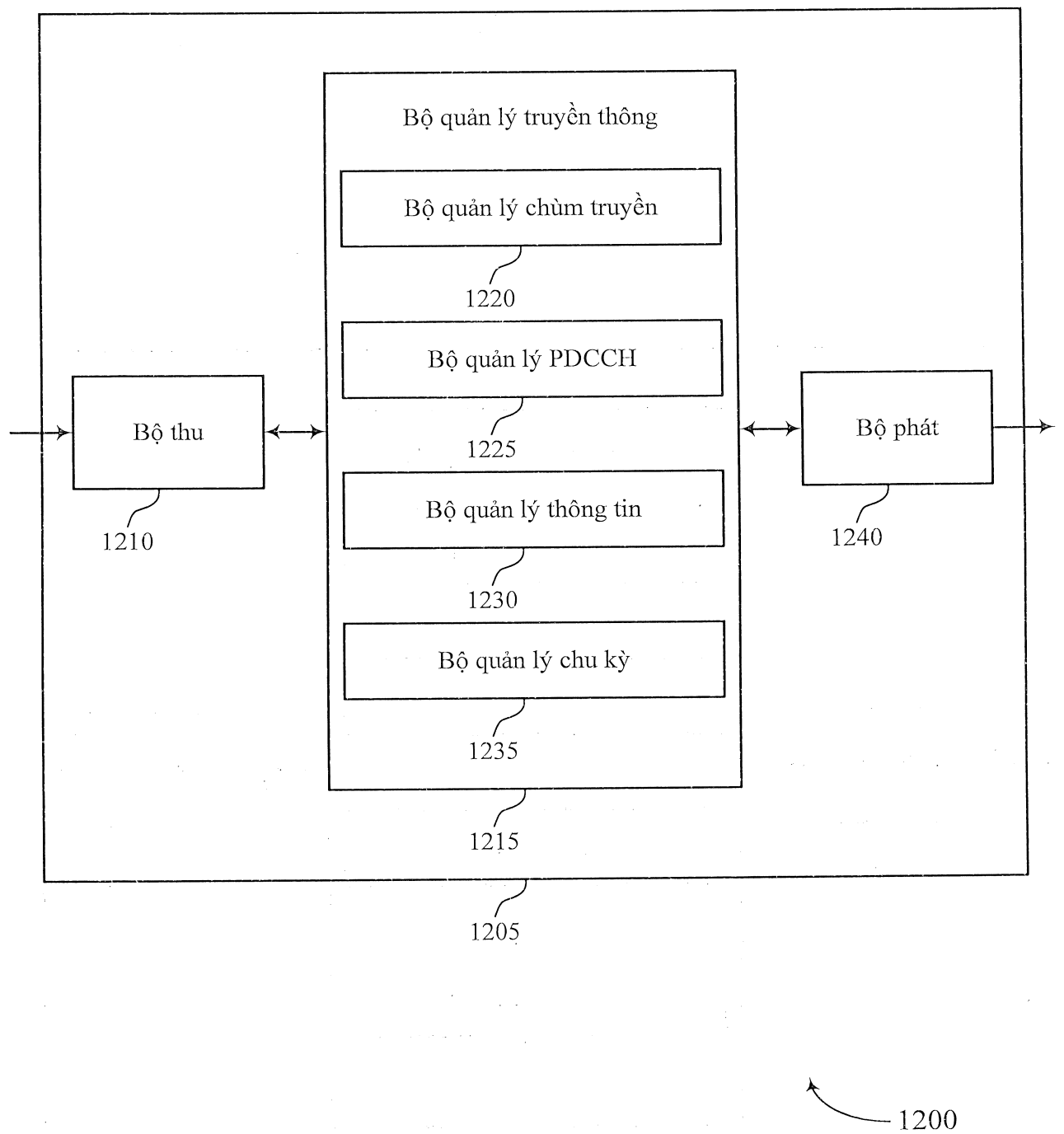


Fig.12

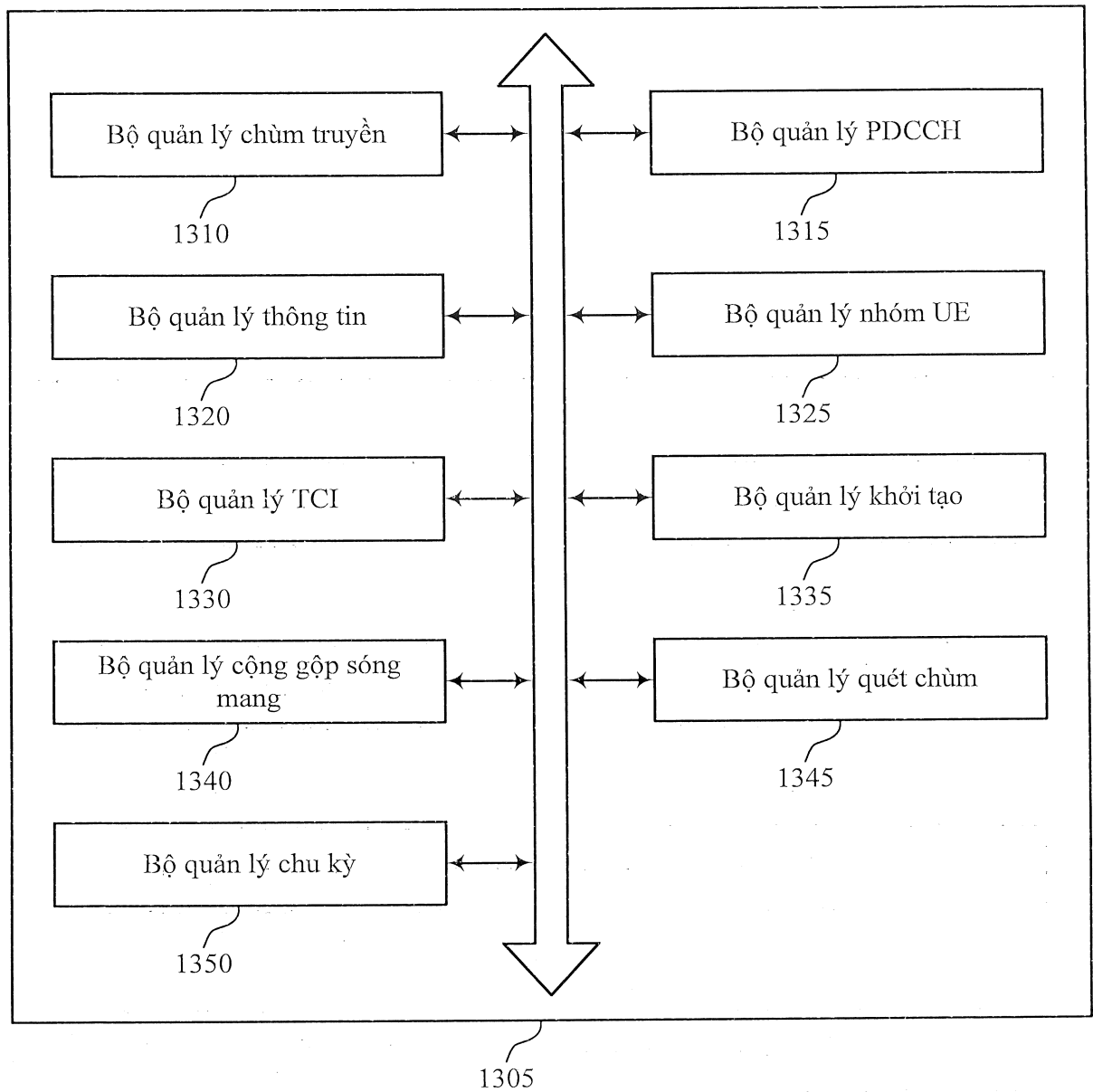


Fig.13

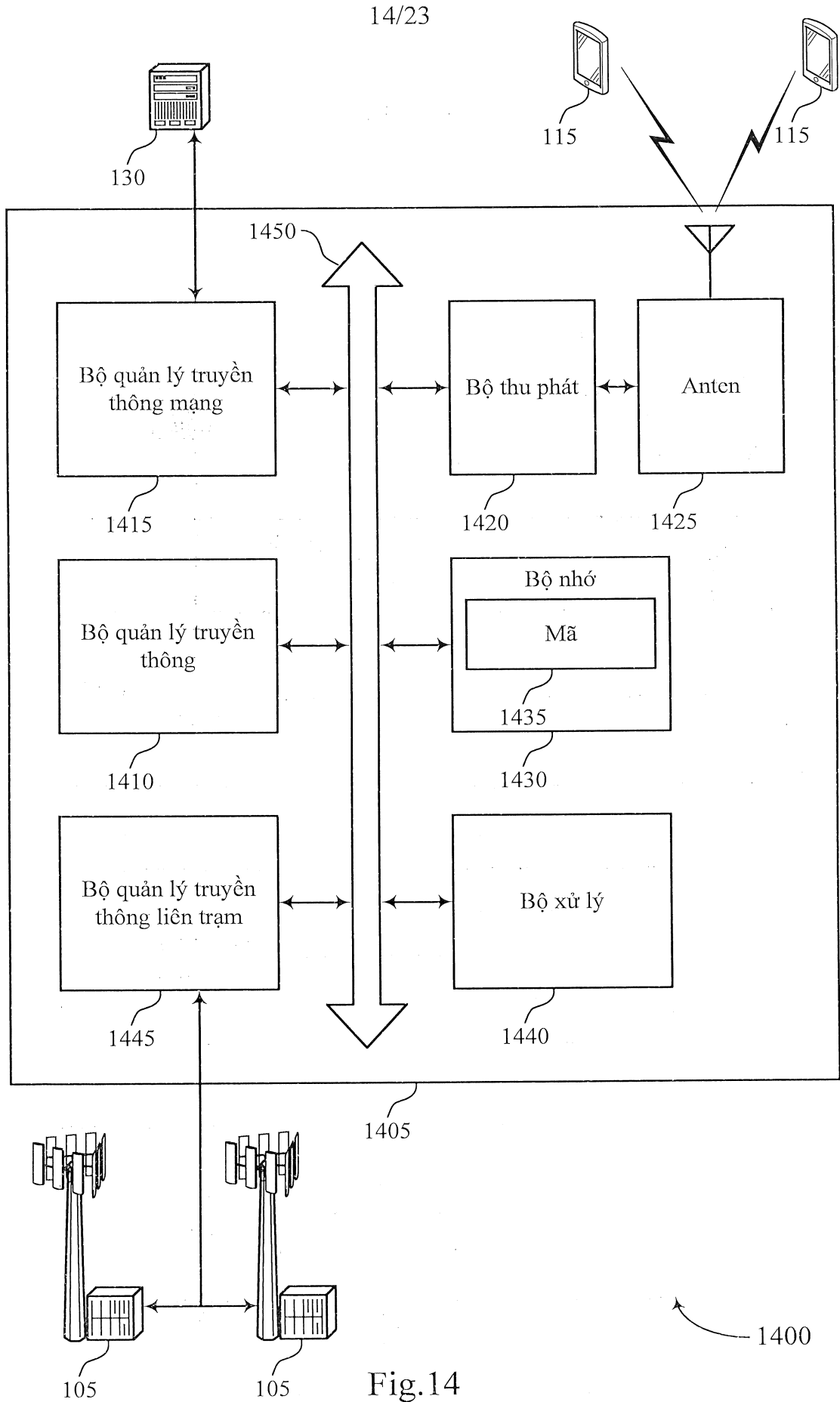
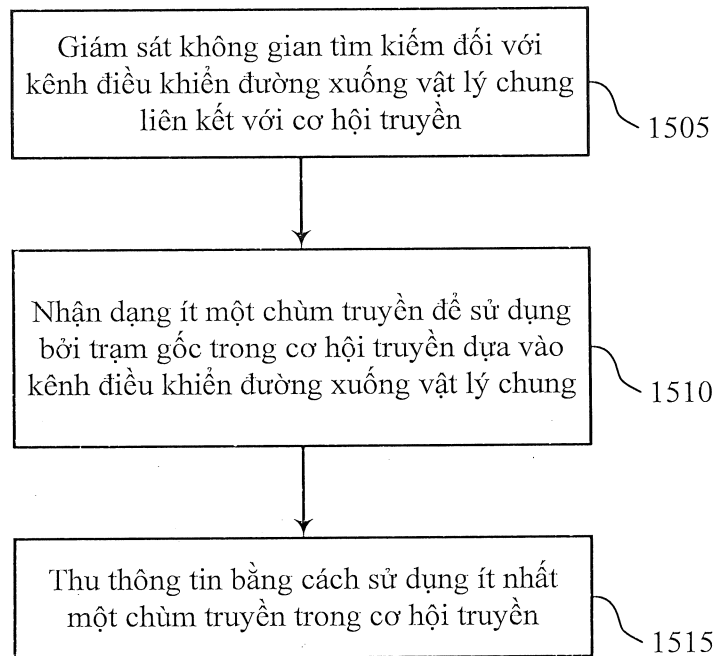


Fig.14



1500

Fig.15

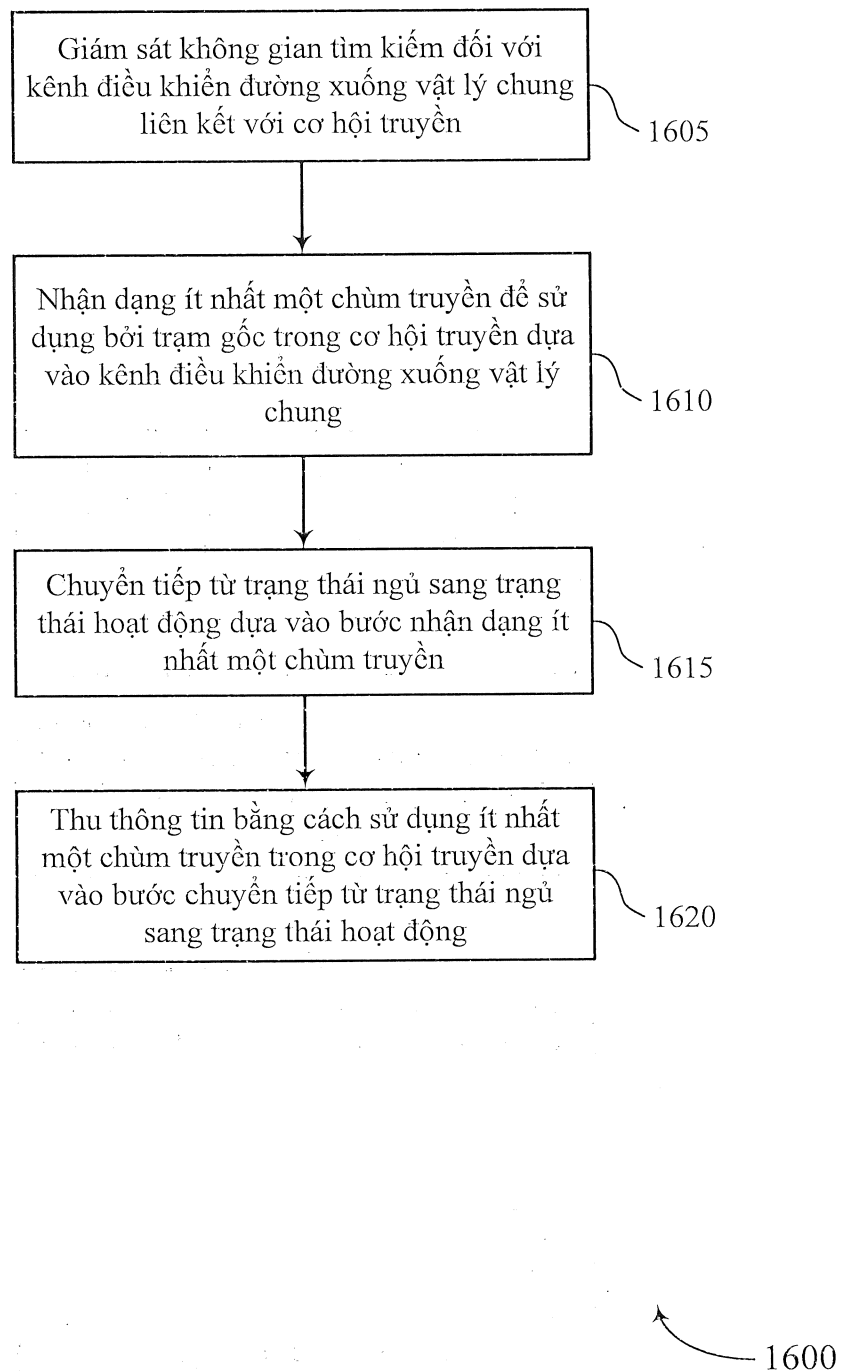
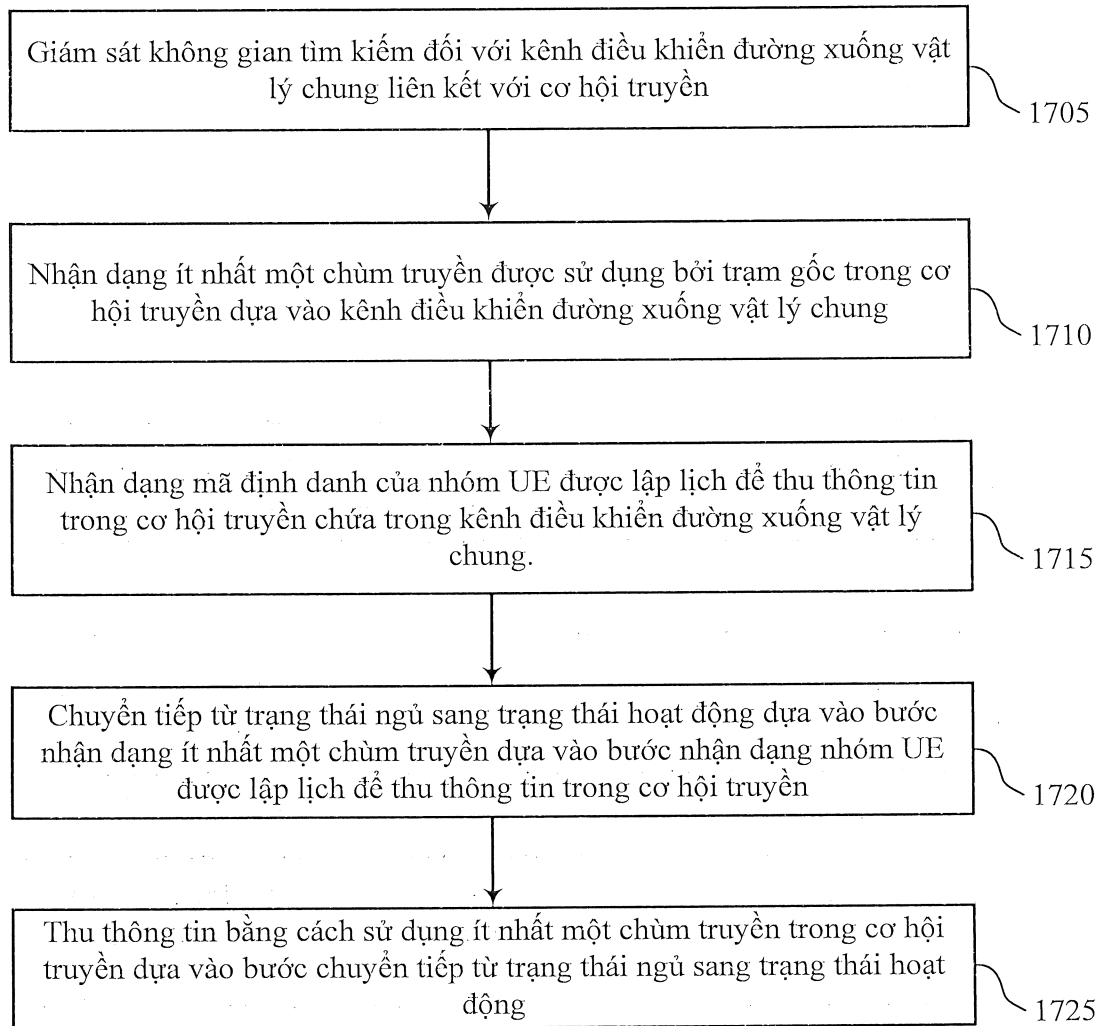


Fig.16



1700

Fig.17

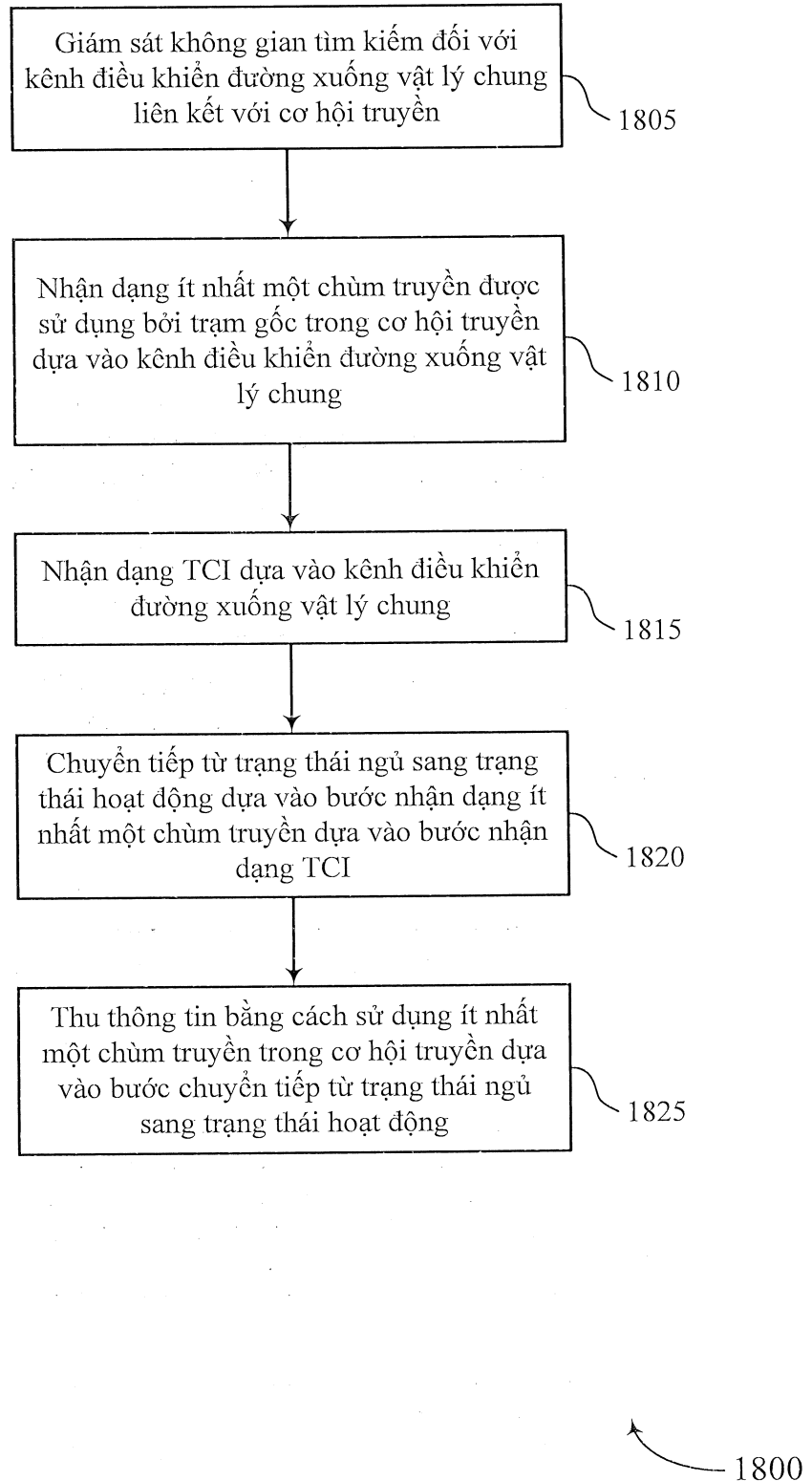


Fig.18

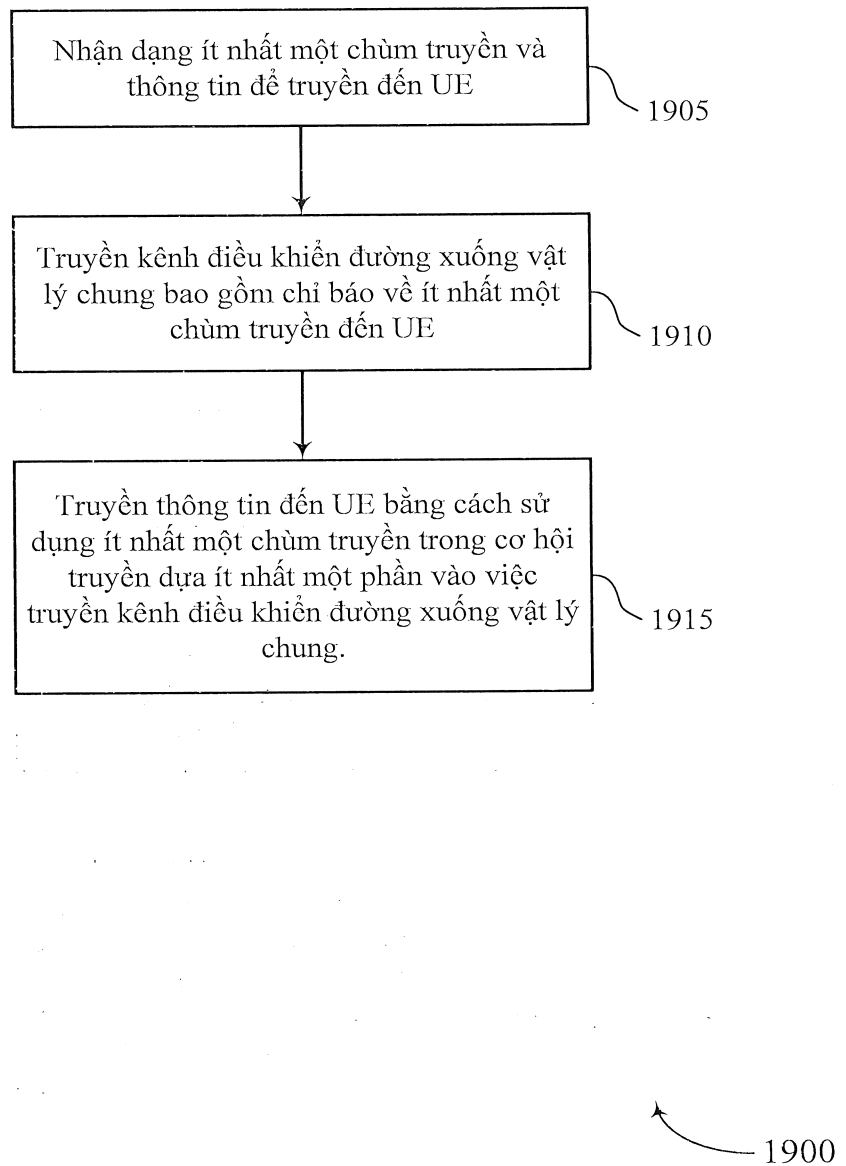


Fig.19

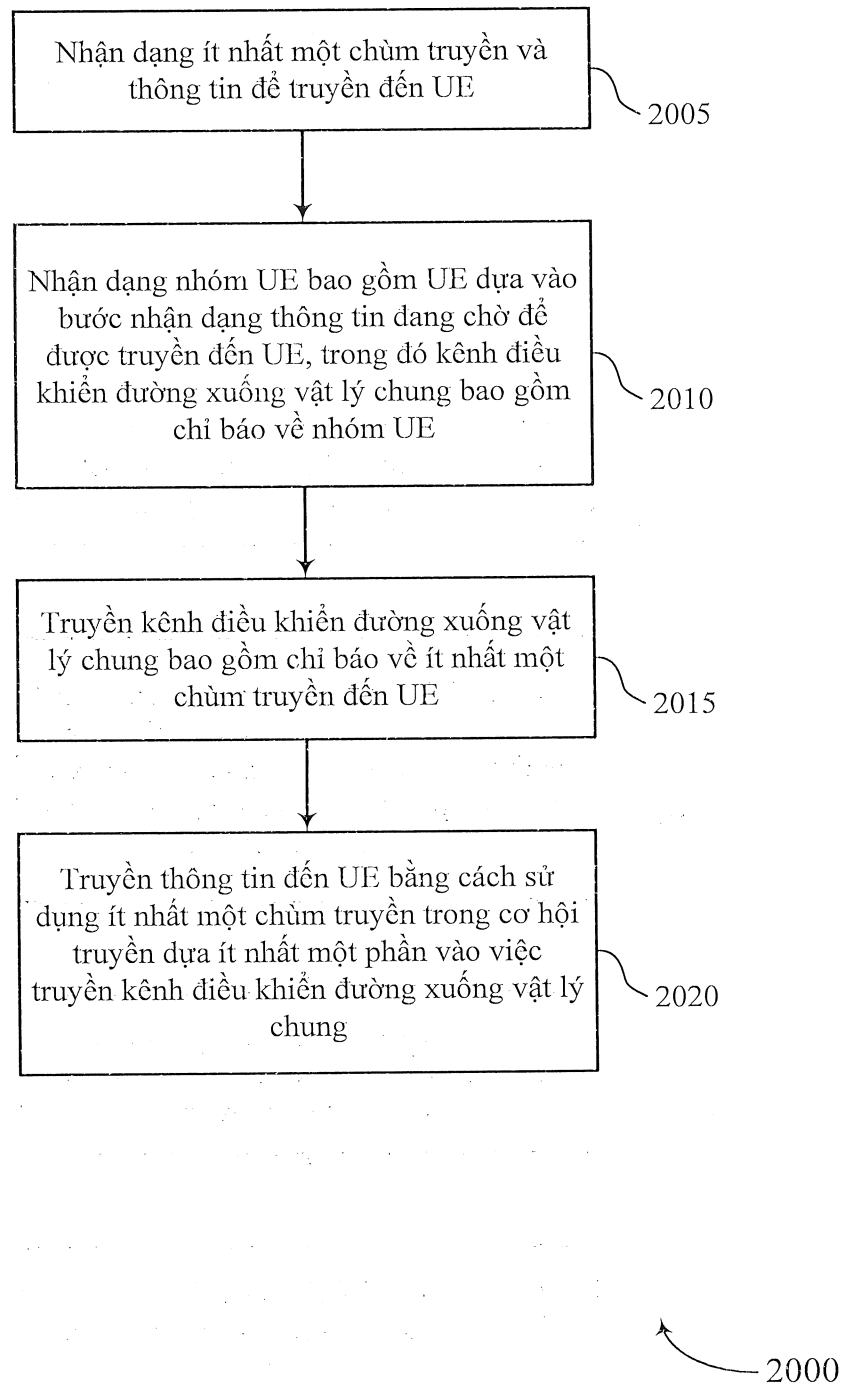


Fig.20

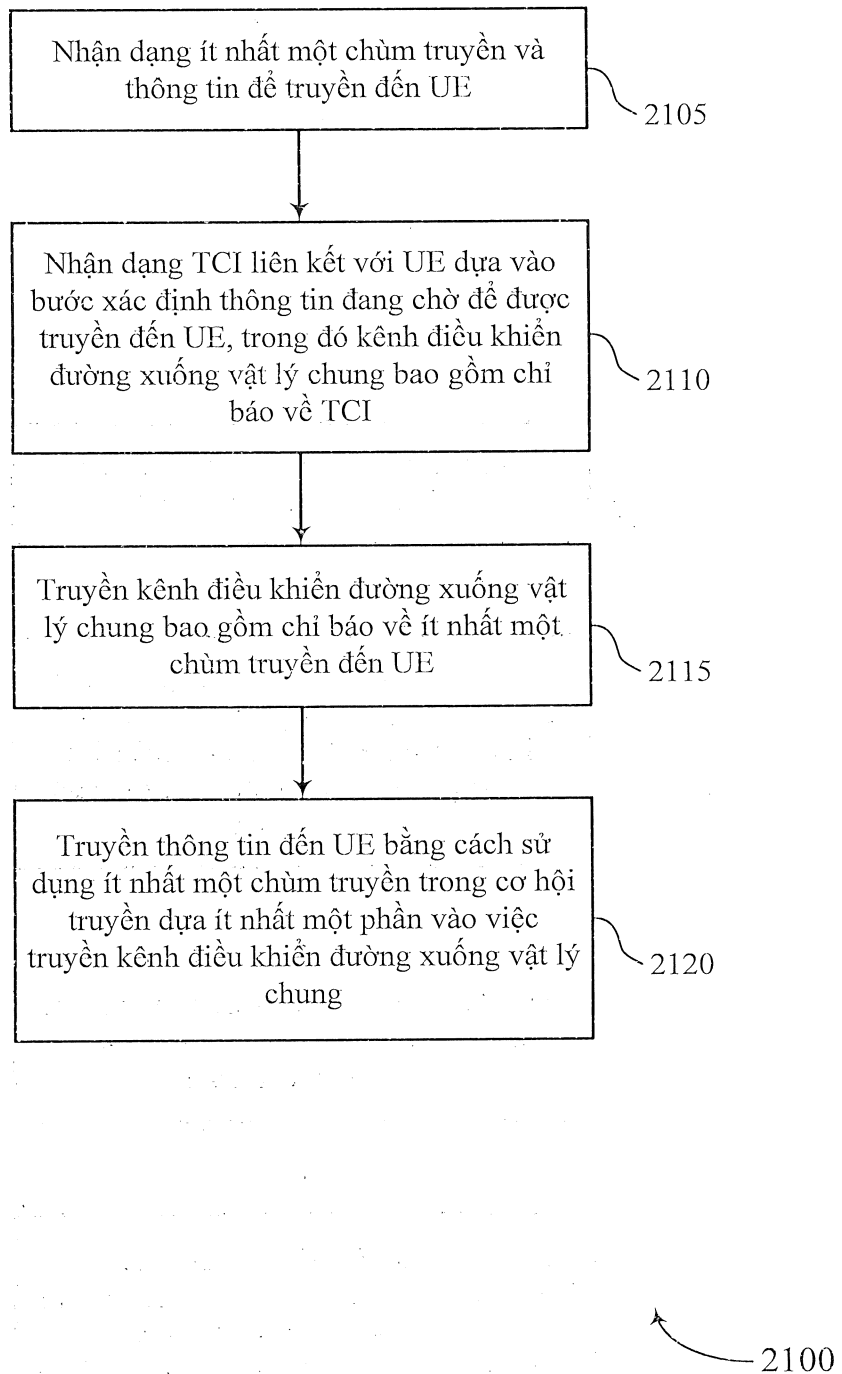


Fig.21

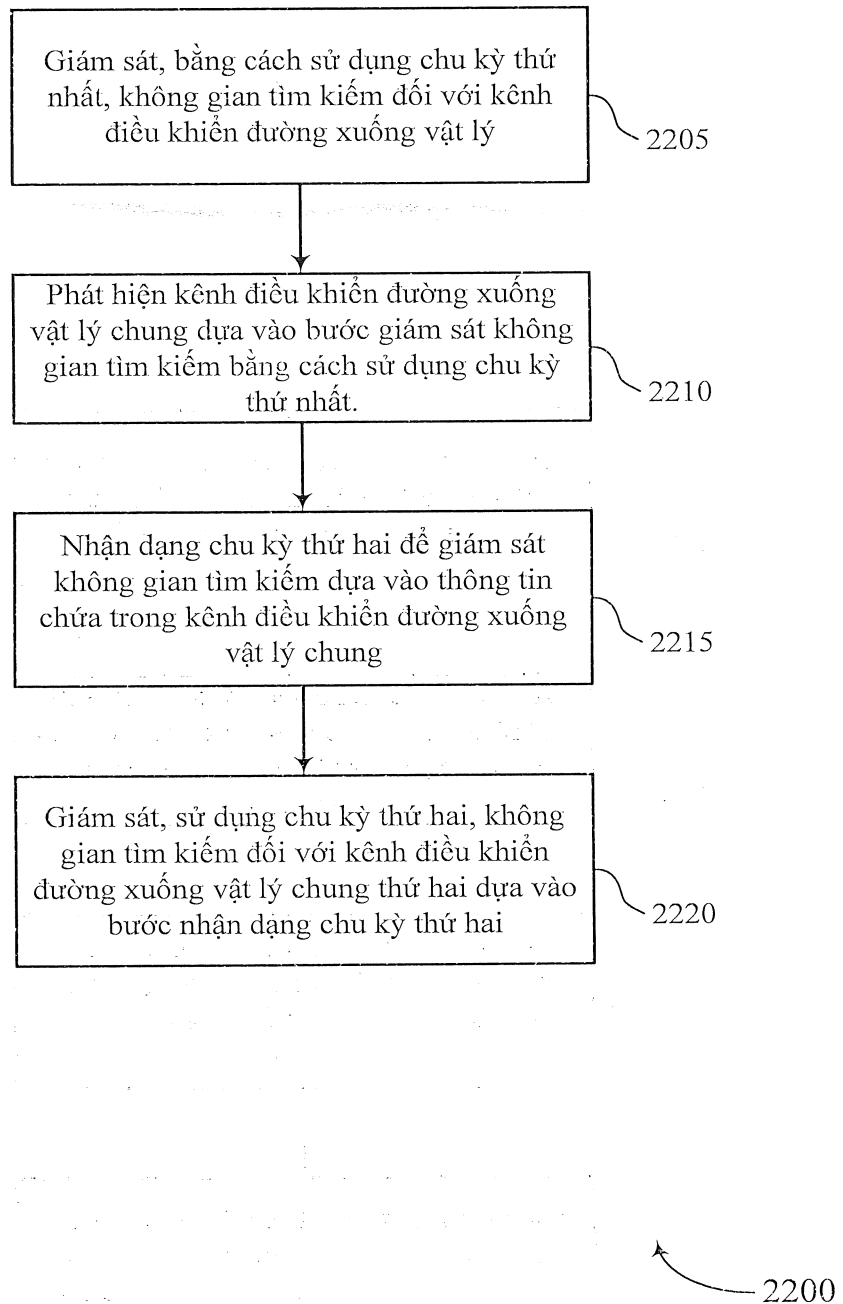


Fig.22

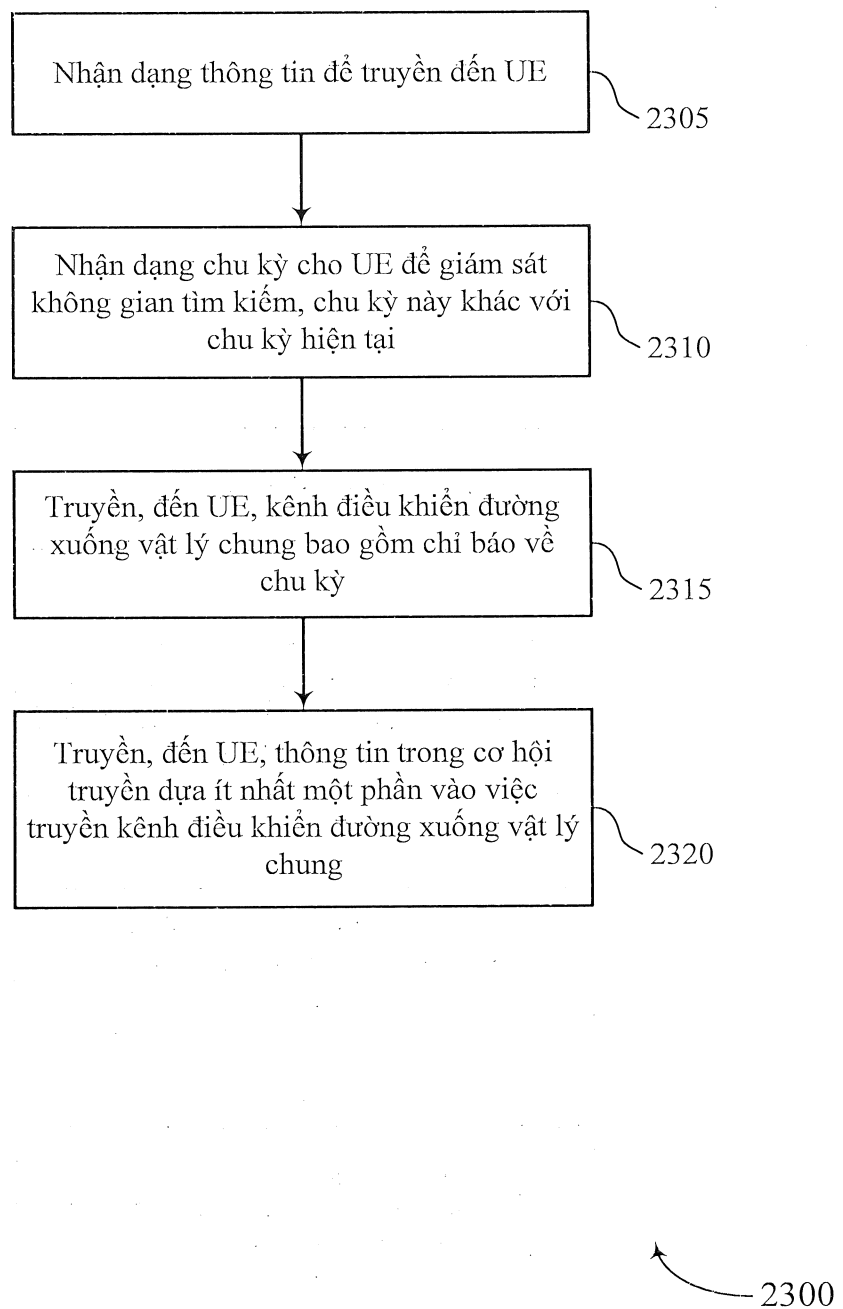


Fig.23