



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

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

(11)



1-0053805

(51)^{2020.01} H04W 72/04

(13) B

(21) 1-2022-02597

(22) 03/11/2020

(86) PCT/CN2020/126070 03/11/2020

(87) WO 2021/088785 A1 14/05/2021

(30) PCT/CN2019/115648 05/11/2019 CN

(45) 25/11/2025 452

(43) 25/08/2022 413A

(73) QUALCOMM INCORPORATED (US)

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

(72) LEI, Jing (US); ZHENG, Ruiming (CN); HE, Linhai (US).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ MÁY TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY TẠI THIẾT BỊ
NGƯỜI DÙNG

(21) 1-2022-02597

(57) Sáng chế đề cập đến các phương pháp, hệ thống và thiết bị để truyền thông không dây để phân biệt các loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên, sao cho thiết bị người dùng (user equipment - UE) có thể nhận diện đáp ứng truy cập ngẫu nhiên cho UE. UE có thể truyền bản tin truy cập ngẫu nhiên có thể được kết hợp với loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất. Trạm gốc có thể được tạo cấu hình để truyền thông các loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên khác nhau, và có thể tạo cấu hình đáp ứng truy cập ngẫu nhiên và tín hiệu điều khiển đường xuống liên quan để tương ứng với loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất. Trạm gốc có thể truyền tín hiệu điều khiển đường xuống đến UE bằng cách tạo cấu hình các tín hiệu tham chiếu giải điều chế khác nhau, các mã định danh nhóm khác nhau, các không gian tìm kiếm hoặc các tập tài nguyên điều khiển khác nhau, hoặc thông tin điều khiển đường xuống khác nhau. UE có thể xác định rằng đáp ứng truy cập ngẫu nhiên là thuộc loại thứ nhất và có thể nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên dựa vào tín hiệu điều khiển đường xuống được giải mã.

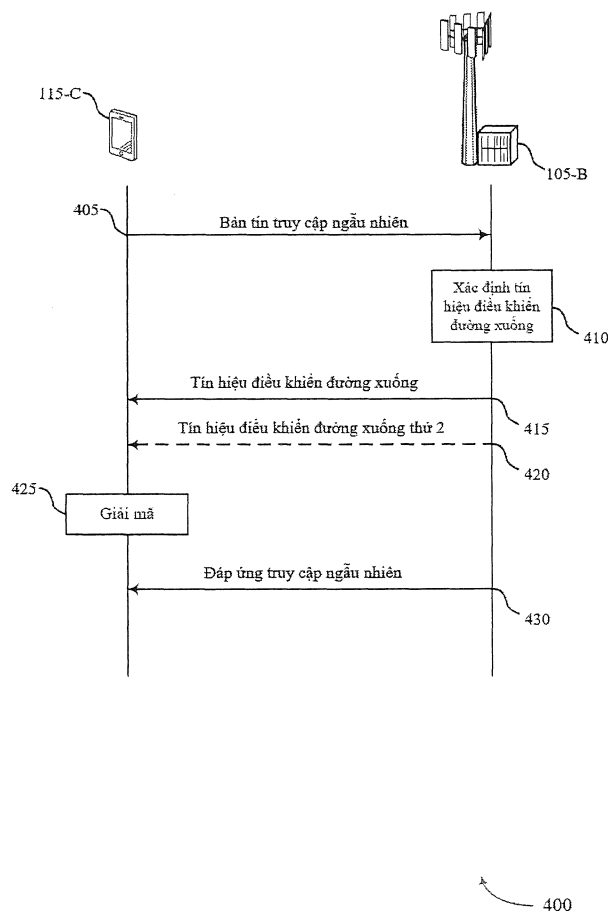


Fig.4

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Nói chung, sáng chế đề cập đến truyền thông không dây và cụ thể hơn là đề cập đến phân biệt bản tin truy cập ngẫu nhiên.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

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

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các kỹ thuật được mô tả đề cập đến các phương pháp, hệ thống, thiết bị, và máy cải tiến để hỗ trợ phân biệt bản tin truy cập ngẫu nhiên. Nhìn chung, các kỹ thuật

được mô tả đề xuất việc phân biệt các loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên, sao cho thiết bị người dùng (UE) có thể nhận diện đáp ứng truy cập ngẫu nhiên kết hợp với bản tin truy cập ngẫu nhiên tương ứng được truyền bởi UE. Chẳng hạn, tín hiệu điều khiển đường xuống có thể chỉ báo loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên kết hợp với tín hiệu điều khiển đường xuống. Theo ví dụ thứ nhất, mã định danh tạm thời mạng vô tuyến (radio network temporary identifier - RNTI) của tín hiệu điều khiển đường xuống có thể được tính sao cho các loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên khác nhau được kết hợp với các RNTI khác nhau. Ngoài ra hoặc theo cách khác, một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signals - DMRS) kết hợp với tín hiệu điều khiển đường xuống có thể chỉ báo loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên (ví dụ, qua một hoặc nhiều mẫu DMRS). Trong một số trường hợp, các không gian tìm kiếm hoặc các tập tài nguyên điều khiển (control resource set - CORESET) khác nhau có thể được tạo cấu hình cho các loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên khác nhau. Trong một số trường hợp, trường của tín hiệu điều khiển đường xuống có thể chỉ báo loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên.

Do đó, UE có thể truyền bản tin truy cập ngẫu nhiên đến trạm gốc để bắt đầu các cuộc truyền thông với trạm gốc. Bản tin truy cập ngẫu nhiên có thể được kết hợp với loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, trong đó loại thứ nhất có thể dựa vào một hoặc nhiều trong số thủ tục kênh truy cập ngẫu nhiên (random access channel - RACH), khả năng của UE, sóng mang đường lên, độ dài của sổ đáp ứng, hoặc tương tự. Trạm gốc có thể được tạo cấu hình để truyền thông các loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên khác nhau, như các loại bao gồm loại thứ nhất và loại thứ hai của đáp ứng truy cập ngẫu nhiên. Trạm gốc có thể nhận bản tin truy cập ngẫu nhiên và có thể tạo cấu hình đáp ứng truy cập ngẫu nhiên và tín hiệu điều khiển đường xuống liên quan để tương ứng với loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất. Chẳng hạn, tín hiệu điều khiển đường xuống có thể chỉ báo rằng đáp ứng truy cập ngẫu nhiên là thuộc loại thứ nhất. Trạm gốc có thể truyền tín hiệu điều khiển đường xuống đến UE, và UE có thể cố gắng giải mã tín hiệu điều khiển đường xuống và một hoặc nhiều tín hiệu điều khiển đường xuống khác. dựa vào việc giải mã được cố gắng thực hiện này, UE có thể xác định rằng đáp ứng truy cập ngẫu nhiên là thuộc loại thứ nhất và có thể nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên.

Sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông không dây tại UE. Phương pháp này có thể bao gồm bước truyền, đến trạm gốc hỗ trợ loại thứ nhất và loại thứ hai của đáp ứng truy cập ngẫu nhiên trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, bản tin truy cập ngẫu nhiên kết hợp với loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, giải mã, dựa vào việc đã truyền bản tin truy cập ngẫu nhiên thuộc loại thứ nhất, tập tín hiệu điều khiển đường xuống trong không gian tìm kiếm của kênh điều khiển đường xuống để nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thuộc loại thứ nhất, và nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thuộc loại thứ nhất cho UE trong ít nhất một tín hiệu trong tập tín hiệu điều khiển đường xuống dựa vào việc giải mã tập tín hiệu điều khiển đường xuống.

Sáng chế đề xuất máy truyền thông không dây tại UE. Máy này có thể bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ được ghép nối với bộ xử lý và các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ. Các lệnh có thể thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho máy truyền, đến trạm gốc hỗ trợ loại thứ nhất và loại thứ hai của đáp ứng truy cập ngẫu nhiên trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, bản tin truy cập ngẫu nhiên kết hợp với loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, giải mã, dựa vào việc đã truyền bản tin truy cập ngẫu nhiên thuộc loại thứ nhất, tập tín hiệu điều khiển đường xuống trong không gian tìm kiếm của kênh điều khiển đường xuống để nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thuộc loại thứ nhất, và nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thuộc loại thứ nhất cho UE trong ít nhất một tín hiệu trong tập tín hiệu điều khiển đường xuống dựa vào việc giải mã tập tín hiệu điều khiển đường xuống.

Sáng chế đề xuất máy truyền thông không dây khác tại UE. Máy này có thể bao gồm phương tiện để truyền, đến trạm gốc hỗ trợ loại thứ nhất và loại thứ hai của đáp ứng truy cập ngẫu nhiên trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, bản tin truy cập ngẫu nhiên kết hợp với loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, giải mã, dựa vào việc đã truyền bản tin truy cập ngẫu nhiên thuộc loại thứ nhất, tập tín hiệu điều khiển đường xuống trong không gian tìm kiếm của kênh điều khiển đường xuống để nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thuộc loại thứ nhất, và nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thuộc loại thứ nhất cho UE trong ít nhất một tín hiệu trong tập tín hiệu điều khiển đường xuống dựa vào việc giải mã tập tín hiệu điều khiển đường xuống.

Sáng chế đề xuất phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ mã để truyền thông không dây tại UE. Mã này có thể bao gồm các lệnh thực thi được bởi bộ xử lý để truyền, đến trạm gốc hỗ trợ loại thứ nhất và loại thứ hai của đáp ứng truy cập ngẫu nhiên trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, bản tin truy cập ngẫu nhiên kết hợp với loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, giải mã, dựa vào việc đã truyền bản tin truy cập ngẫu nhiên thuộc loại thứ nhất, tập tin hiệu điều khiển đường xuống trong không gian tìm kiếm của kênh điều khiển đường xuống để nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thuộc loại thứ nhất, và nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thuộc loại thứ nhất cho UE trong ít nhất một tín hiệu trong tập tin hiệu điều khiển đường xuống dựa vào việc giải mã tập tin hiệu điều khiển đường xuống.

Theo một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, loại thứ nhất và loại thứ hai của đáp ứng truy cập ngẫu nhiên tương ứng với một hoặc nhiều trong số các loại thủ tục truy cập ngẫu nhiên khác nhau, các khả năng khác nhau của UE, các loại sóng mang đường lên khác nhau, hoặc các độ dài khác nhau của cửa sổ đáp ứng truy cập ngẫu nhiên.

Theo một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thuộc loại thứ nhất có thể được ghép kênh với ít nhất một đáp ứng truy cập ngẫu nhiên cho ít nhất một UE khác.

Theo một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, việc giải mã tập tin hiệu điều khiển đường xuống còn có thể bao gồm các hoạt động, đặc điểm, phương tiện hoặc lệnh để xác định RNTI nhóm kết hợp với nhóm UE, bao gồm UE, trong đó RNTI nhóm này có thể dựa vào loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, và giải xáo trộn các bit kiểm tra độ dư vòng (cyclic redundancy check - CRC) của tập tin hiệu điều khiển đường xuống nhờ sử dụng RNTI nhóm, trong đó các bản tin điều khiển đường xuống tương ứng với loại thứ hai thất bại trong việc giải xáo trộn.

Một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể còn bao gồm các hoạt động, đặc điểm, phương tiện hoặc lệnh để xác định rằng tín hiệu điều khiển đường xuống thứ nhất của tập tin hiệu điều

khiến đường xuống có thể giải mã được nhờ sử dụng RNTI nhóm dựa vào việc giải xáo trộn các bit CRC, và giải mã tín hiệu điều khiển đường xuống thứ nhất dựa vào việc xác định này, trong đó đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thuộc loại thứ nhất có thể được nhận dựa vào việc giải mã tín hiệu điều khiển đường xuống thứ nhất.

Một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể còn bao gồm các hoạt động, đặc điểm, phương tiện hoặc lệnh để xác định rằng tín hiệu điều khiển đường xuống thứ hai của tập tín hiệu điều khiển đường xuống có thể không giải mã được nhờ sử dụng RNTI nhóm dựa vào việc giải xáo trộn các bit CRC, và hủy bỏ việc giải mã tín hiệu điều khiển đường xuống thứ hai dựa vào việc xác định này.

Theo một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, việc giải mã tập tín hiệu điều khiển đường xuống có thể còn bao gồm các hoạt động, đặc điểm, phương tiện hoặc lệnh để trích xuất DMRS kết hợp với kênh điều khiển đường xuống và thực hiện ước lượng kênh dựa vào việc giải tương quan tín hiệu DMRS.

Một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể còn bao gồm các hoạt động, đặc điểm, phương tiện hoặc lệnh để xác định rằng tín hiệu điều khiển đường xuống thứ nhất của tập tín hiệu điều khiển đường xuống có thể giải mã được nhờ sử dụng tín hiệu DMRS để ước lượng kênh dựa vào việc giải xáo trộn các bit CRC, và giải mã tín hiệu điều khiển đường xuống thứ nhất dựa vào việc xác định này, trong đó đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thuộc loại thứ nhất có thể được nhận dựa vào việc giải mã tín hiệu điều khiển đường xuống thứ nhất.

Một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể còn bao gồm các hoạt động, đặc điểm, phương tiện hoặc lệnh để xác định rằng tín hiệu điều khiển đường xuống thứ hai của tập tín hiệu điều khiển đường xuống có thể không giải mã được nhờ sử dụng tín hiệu DMRS để ước lượng kênh dựa vào việc giải xáo trộn các bit CRC, và hủy bỏ việc giải mã tín hiệu điều khiển đường xuống thứ hai dựa vào việc xác định này.

Theo một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, việc xác định RNTI nhóm có thể bao gồm các hoạt động, đặc điểm, phương tiện hoặc lệnh để tính RNTI nhóm dựa vào chiều dài của số đáp ứng truy cập ngẫu nhiên và số lượng bit kết hợp với RNTI nhóm.

Theo một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, việc xác định RNTI nhóm có thể bao gồm các hoạt động, đặc điểm, phương tiện hoặc lệnh để tính RNTI nhóm dựa vào giá trị tối đa kết hợp với RNTI nhóm thứ hai tương ứng với loại thứ hai.

Theo một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, việc giải mã tập tín hiệu điều khiển đường xuống có thể còn bao gồm các hoạt động, đặc điểm, phương tiện hoặc lệnh để xác định rằng tín hiệu điều khiển đường xuống thứ nhất của tập tín hiệu điều khiển đường xuống có thể được kết hợp với loại thứ nhất dựa vào ánh xạ của các DMRS tương ứng với tín hiệu điều khiển đường xuống thứ nhất, và giải mã tín hiệu điều khiển đường xuống thứ nhất dựa vào việc xác định này, trong đó đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thuộc loại thứ nhất có thể được nhận dựa vào việc giải mã tín hiệu điều khiển đường xuống thứ nhất.

Theo một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, ánh xạ của các DMRS bao gồm một hoặc nhiều trong số mã định danh xáo trộn DMRS, độ lệch tần số trong ánh xạ phân tử tài nguyên, mẫu mã phủ trực giao (orthogonal cover code - OCC), hoặc mẫu ghép kênh phân chia theo mã (code division multiplexing - CDM), hoặc tổ hợp của chúng.

Theo một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, ánh xạ của các DMRS bao gồm thông tin tương ứng với số lượng bit và chỉ báo loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên.

Một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể còn bao gồm các hoạt động, đặc điểm, phương tiện hoặc lệnh để xác định, dựa vào ánh xạ của các DMRS, RNTI nhóm kết hợp với nhóm UE, bao gồm UE, và giải xáo trộn các bit CRC của tập tín hiệu điều khiển đường xuống nhờ sử dụng RNTI nhóm.

Một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể còn bao gồm các hoạt động, đặc điểm, phương tiện hoặc lệnh để tạo nhiều giả thiết tương ứng với ánh xạ của các DMRS của tập tín hiệu điều khiển đường xuống, và thực hiện phép tương quan chéo dựa vào nhiều giả thiết này và tập tín hiệu điều khiển đường xuống, trong đó tín hiệu điều khiển đường xuống thứ nhất có thể được xác định là được kết hợp với loại thứ nhất dựa vào việc thực hiện phép tương quan chéo.

Theo một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, việc giải mã tập tín hiệu điều khiển đường xuống có thể còn bao gồm các hoạt động, đặc điểm, phương tiện hoặc lệnh để xác định rằng tín hiệu điều khiển đường xuống thứ nhất có thể được kết hợp với loại thứ nhất dựa vào CORESET hoặc không gian tìm kiếm, hoặc tổ hợp của chúng, kết hợp với tín hiệu điều khiển đường xuống thứ nhất, và giải mã tín hiệu điều khiển đường xuống thứ nhất dựa vào việc xác định này, trong đó đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thuộc loại thứ nhất có thể được nhận dựa vào việc giải mã tín hiệu điều khiển đường xuống thứ nhất.

Theo một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, CORESET hoặc không gian tìm kiếm, hoặc tổ hợp của chúng, có thể được kết hợp với phần băng thông tương ứng với loại thứ nhất.

Theo một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, việc giải mã tập tín hiệu điều khiển đường xuống có thể còn bao gồm các hoạt động, đặc điểm, phương tiện hoặc lệnh để xác định rằng tín hiệu điều khiển đường xuống thứ nhất có thể được kết hợp với loại thứ nhất dựa vào việc nhận diện trường của tín hiệu điều khiển đường xuống thứ nhất, và giải mã tín hiệu điều khiển đường xuống thứ nhất dựa vào việc xác định này, trong đó đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thuộc loại thứ nhất có thể được nhận dựa vào việc giải mã tín hiệu điều khiển đường xuống thứ nhất.

Theo một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, trường tương ứng với một hoặc nhiều trong số trường dành riêng của thông tin điều khiển đường xuống (downlink control

information - DCI) hoặc trường DCI dành riêng cho việc chỉ báo loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên, hoặc tổ hợp của chúng.

Một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể còn bao gồm các hoạt động, đặc điểm, phương tiện hoặc lệnh để xác định RNTI nhóm dựa vào bản tin truy cập ngẫu nhiên được truyền, RNTI nhóm kết hợp với nhóm UE, bao gồm UE, giải xáo trộn các bit CRC của tập tín hiệu điều khiển đường xuống nhờ sử dụng RNTI nhóm, xác định rằng tập thứ nhất của các tín hiệu điều khiển đường xuống có thể giải mã được và rằng tập thứ hai của các tín hiệu điều khiển đường xuống có thể không giải mã được dựa vào việc giải xáo trộn các bit CRC nhờ sử dụng RNTI nhóm, và hủy bỏ việc giải mã tập thứ hai của các tín hiệu điều khiển đường xuống dựa vào việc xác định rằng tập thứ hai của các tín hiệu điều khiển đường xuống có thể không giải mã được.

Một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể còn bao gồm các hoạt động, đặc điểm, phương tiện hoặc lệnh để giải mã trường thứ hai kết hợp với tập thứ nhất của các tín hiệu điều khiển đường xuống, trong đó trường của tín hiệu điều khiển đường xuống thứ nhất có thể được nhận diện dựa vào việc giải mã này, và hủy bỏ việc giải mã một hoặc nhiều đáp ứng truy cập ngẫu nhiên khác kết hợp với các tín hiệu điều khiển đường xuống của tập thứ nhất khác với tín hiệu điều khiển đường xuống thứ nhất dựa vào việc giải mã trường thứ hai.

Sáng chế đề cập đến phương pháp truyền thông không dây tại trạm gốc. Phương pháp này có thể bao gồm bước nhận, từ UE, bản tin truy cập ngẫu nhiên kết hợp với loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, trạm gốc hỗ trợ loại thứ nhất và loại thứ hai của đáp ứng truy cập ngẫu nhiên trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, xác định, ít nhất một phần đáp lại bản tin truy cập ngẫu nhiên nhận được, tín hiệu điều khiển đường xuống bao gồm đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thuộc loại thứ nhất, và truyền tín hiệu điều khiển đường xuống đến UE trong kênh điều khiển đường xuống.

Sáng chế đề cập đến máy truyền thông không dây tại trạm gốc. Máy này có thể bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ được ghép nối với bộ xử lý và các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ. Các lệnh này có thể thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho máy nhận, từ UE,

bản tin truy cập ngẫu nhiên kết hợp với loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, trạm gốc hỗ trợ loại thứ nhất và loại thứ hai của đáp ứng truy cập ngẫu nhiên trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, xác định, ít nhất một phần đáp lại bản tin truy cập ngẫu nhiên nhận được, tín hiệu điều khiển đường xuống bao gồm đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thuộc loại thứ nhất, và truyền tín hiệu điều khiển đường xuống đến UE trong kênh điều khiển đường xuống.

Sáng chế đề cập đến máy truyền thông không dây khác tại trạm gốc. Máy này có thể bao gồm phương tiện để nhận, từ UE, bản tin truy cập ngẫu nhiên kết hợp với loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, trạm gốc hỗ trợ loại thứ nhất và loại thứ hai của đáp ứng truy cập ngẫu nhiên trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, xác định, ít nhất một phần đáp lại bản tin truy cập ngẫu nhiên nhận được, tín hiệu điều khiển đường xuống bao gồm đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thuộc loại thứ nhất, và truyền tín hiệu điều khiển đường xuống đến UE trong kênh điều khiển đường xuống.

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 có thể bao gồm các lệnh thực thi được bởi bộ xử lý để nhận, từ UE, bản tin truy cập ngẫu nhiên kết hợp với loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, trạm gốc hỗ trợ loại thứ nhất và loại thứ hai của đáp ứng truy cập ngẫu nhiên trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, xác định, ít nhất một phần đáp lại bản tin truy cập ngẫu nhiên nhận được, tín hiệu điều khiển đường xuống bao gồm đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thuộc loại thứ nhất, và truyền tín hiệu điều khiển đường xuống đến UE trong kênh điều khiển đường xuống.

Một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể còn bao gồm các hoạt động, đặc điểm, phương tiện hoặc lệnh để truyền đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thuộc loại thứ nhất đến UE dựa vào việc truyền tín hiệu điều khiển đường xuống đến UE.

Theo một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, loại thứ nhất và loại thứ hai của đáp ứng truy cập ngẫu nhiên tương ứng với một hoặc nhiều trong số các loại thủ tục truy cập ngẫu nhiên khác nhau, các khả năng khác nhau của UE, các loại sóng mang đường lên khác nhau, hoặc các độ dài khác nhau của cửa sổ đáp ứng truy cập ngẫu nhiên.

Theo một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thuộc loại thứ nhất có thể được ghép kênh với ít nhất một đáp ứng truy cập ngẫu nhiên cho ít nhất một UE khác.

Theo một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, việc xác định tín hiệu điều khiển đường xuống có thể còn bao gồm các hoạt động, đặc điểm, phương tiện hoặc lệnh để xác định RNTI nhóm kết hợp với nhóm UE, bao gồm UE, trong đó RNTI nhóm có thể dựa vào loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, và xáo trộn các bit CRC của tín hiệu điều khiển đường xuống nhờ sử dụng RNTI nhóm.

Một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể còn bao gồm các hoạt động, đặc điểm, phương tiện hoặc lệnh để xáo trộn một hoặc nhiều bit CRC khác của một hoặc nhiều tín hiệu điều khiển đường xuống khác thuộc loại thứ hai nhờ sử dụng RNTI nhóm thứ hai khác với RNTI nhóm nói trên, trong đó các bản tin điều khiển đường xuống tương ứng với loại thứ hai có thể không giải mã được nhờ sử dụng RNTI nhóm này.

Theo một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, việc xác định RNTI nhóm có thể bao gồm các hoạt động, đặc điểm, phương tiện hoặc lệnh để tính RNTI nhóm dựa vào chiều dài của số đáp ứng truy cập ngẫu nhiên và số lượng bit kết hợp với RNTI nhóm.

Theo một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, việc xác định RNTI nhóm có thể bao gồm các hoạt động, đặc điểm, phương tiện hoặc lệnh để tính RNTI nhóm dựa vào giá trị tối đa kết hợp với RNTI nhóm thứ hai tương ứng với loại thứ hai.

Theo một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, việc xác định tín hiệu điều khiển đường xuống có thể còn bao gồm các hoạt động, đặc điểm, phương tiện hoặc lệnh để ánh xạ các DMRS tương ứng với tín hiệu điều khiển đường xuống dựa vào loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất.

Theo một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, ánh xạ của các DMRS bao gồm một hoặc nhiều trong số mã định danh xáo trộn DMRS, độ lệch tần số trong ánh xạ phần tử tài nguyên, mẫu OCC, hoặc mẫu CDM, hoặc tổ hợp của chúng.

Theo một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, ánh xạ của các DMRS bao gồm thông tin tương ứng với số lượng bit và chỉ báo loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên.

Một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể còn bao gồm các hoạt động, đặc điểm, phương tiện hoặc lệnh để xác định, dựa vào ánh xạ của các DMRS, RNTI nhóm kết hợp với nhóm UE, bao gồm UE, và xáo trộn các bit CRC của tín hiệu điều khiển đường xuống nhờ sử dụng RNTI nhóm.

Theo một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, việc xác định tín hiệu điều khiển đường xuống có thể còn bao gồm các hoạt động, đặc điểm, phương tiện hoặc lệnh để xác định CORESET hoặc không gian tìm kiếm, hoặc tổ hợp của chúng, kết hợp với tín hiệu điều khiển đường xuống dựa vào loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất.

Theo một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, CORESET hoặc không gian tìm kiếm có thể được kết hợp với phân băng thông tương ứng với loại thứ nhất.

Theo một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, việc xác định tín hiệu điều khiển đường xuống có thể còn bao gồm các hoạt động, đặc điểm, phương tiện hoặc lệnh để xác định trường của tín hiệu điều khiển đường xuống dựa vào loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất.

Theo một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, trường tương ứng với một hoặc nhiều trong số trường dành riêng của DCI hoặc trường DCI dành riêng cho việc chỉ báo loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên, hoặc tổ hợp của chúng.

Một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể còn bao gồm các hoạt động, đặc điểm, phương tiện hoặc lệnh để xác định RNTI nhóm dựa vào bản tin truy cập ngẫu nhiên nhận được, RNTI nhóm kết hợp với nhóm UE, bao gồm UE, và xáo trộn các bit CRC của tín hiệu điều khiển đường xuống nhờ sử dụng RNTI nhóm.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 minh họa ví dụ về hệ thống truyền thông không dây hỗ trợ phân biệt bản tin truy cập ngẫu nhiên theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.2 minh họa ví dụ về hệ thống truyền thông không dây hỗ trợ phân biệt bản tin truy cập ngẫu nhiên theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.3 minh họa ví dụ về sơ đồ gửi bản tin hỗ trợ phân biệt bản tin truy cập ngẫu nhiên theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.4 minh họa ví dụ về luồng quy trình hỗ trợ phân biệt bản tin truy cập ngẫu nhiên theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.5 và Fig.6 thể hiện các sơ đồ khối của thiết bị hỗ trợ phân biệt bản tin truy cập ngẫu nhiên theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.7 thể hiện sơ đồ khối của bộ quản lý truyền thông hỗ trợ phân biệt bản tin truy cập ngẫu nhiên theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.8 thể hiện sơ đồ của hệ thống bao gồm thiết bị hỗ trợ phân biệt bản tin truy cập ngẫu nhiên theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.9 và Fig.10 thể hiện các sơ đồ khối của thiết bị hỗ trợ phân biệt bản tin truy cập ngẫu nhiên theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.11 thể hiện sơ đồ khối của bộ quản lý truyền thông hỗ trợ phân biệt bản tin truy cập ngẫu nhiên theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.12 thể hiện sơ đồ của hệ thống bao gồm thiết bị hỗ trợ phân biệt bản tin truy cập ngẫu nhiên theo các khía cạnh của sáng chế.

Các hình vẽ từ Fig.13 đến Fig.19 thể hiện các lưu đồ minh họa các phương pháp hỗ trợ phân biệt bản tin truy cập ngẫu nhiên theo các khía cạnh của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trong một số hệ thống truyền thông không dây, mỗi thiết bị trong số nhiều thiết bị người dùng (UE) có thể truyền bản tin truy cập ngẫu nhiên (ví dụ, tín hiệu truy cập ngẫu nhiên) đến trạm gốc để bắt đầu các cuộc truyền thông với trạm gốc. Trạm gốc có thể (ví dụ, ít nhất một phần) đáp lại bản tin truy cập ngẫu nhiên) truyền đáp ứng truy cập ngẫu nhiên đến mỗi UE trong số các UE. Trong một số trường hợp, mỗi bản tin truy cập ngẫu nhiên có thể chỉ báo loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên kết hợp với bản tin truy cập ngẫu nhiên tương ứng. Chẳng hạn, loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên có thể dựa vào các khả năng của UE, loại thủ tục kênh truy cập ngẫu nhiên (RACH), chiều dài của số đáp ứng truy cập ngẫu nhiên, hoặc cấu hình sóng mang đường lên, bên cạnh các ví dụ khác. Dịp của thủ tục truy cập ngẫu nhiên (ví dụ, dịp RACH) có thể bao gồm các tài nguyên thời gian và tần số được sử dụng bởi UE để truyền bản tin truy cập ngẫu nhiên, và có thể được kết hợp với tập hợp phần mở đầu (ví dụ, các phần mở đầu RACH) cho thủ tục truy cập ngẫu nhiên (ví dụ, thủ tục RACH). UE truyền bản tin truy cập ngẫu nhiên có thể chọn phần mở đầu kết hợp với dịp RACH, và có thể bao gồm phần mở đầu trong bản tin truy cập ngẫu nhiên. Trong một số trường hợp, phần mở đầu RACH có thể chỉ báo hoặc được kết hợp với loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên (ví dụ, các tập con khác nhau của các phần mở đầu RACH có thể được kết hợp với các loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên khác nhau).

UE có thể truyền bản tin truy cập ngẫu nhiên đến trạm gốc (ví dụ, sử dụng dịp RACH), và trạm gốc có thể truyền đáp ứng truy cập ngẫu nhiên đến UE để lập lịch các tài nguyên truyền thông, gán mã định danh (identifier - ID), hoặc tương tự (ví dụ, đáp lại bản tin truy cập ngẫu nhiên). Đáp ứng truy cập ngẫu nhiên có thể được lập lịch thông qua tín hiệu điều khiển đường xuống, và đáp ứng truy cập ngẫu nhiên hoặc tín hiệu điều khiển đường xuống có thể chỉ báo một hoặc nhiều UE nhận dự tính. Chẳng hạn, trạm gốc có thể truyền tín hiệu điều khiển đường xuống được xáo trộn bởi mã định danh tạm thời mạng vô tuyến (RNTI) nhóm kết hợp với một hoặc nhiều UE nhận dự tính. Trong một số trường hợp, trạm gốc có thể ghép kênh nhiều đáp ứng truy cập

ngẫu nhiên cho các UE dùng chung một dịp RACH. Trạm gốc có thể lập lịch các đáp ứng truy cập ngẫu nhiên được ghép kênh này thông qua tín hiệu điều khiển đường xuống và có thể xáo trộn tín hiệu điều khiển đường xuống nhờ sử dụng RNTI (ví dụ, RNTI nhóm, như RNTI truy cập ngẫu nhiên (random access RNTI - RA-RNTI)) áp dụng cho tất cả các UE được dự tính nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên.

Chẳng hạn, mỗi UE truyền bản tin truy cập ngẫu nhiên trong cùng dịp RACH có thể xác định (ví dụ, tính) và sử dụng cùng RNTI để giải mã tín hiệu điều khiển đường xuống. RNTI có thể được xác định dựa vào dịp RACH, và các dịp RACH có thể lặp lại ở các khung vô tuyến tiếp theo. Do đó, cùng dịp RACH (ví dụ, có cùng ký hiệu, khe và chỉ số tần số) trên nhiều khung vô tuyến có thể được kết hợp với cùng RNTI. Đáp ứng truy cập ngẫu nhiên có thể được truyền trong ít nhất một khung vô tuyến từ bản tin truy cập ngẫu nhiên liên quan để tránh sự lẫn lộn giữa các UE dùng chung RNTI trên các khung vô tuyến khác nhau.

Theo một số ví dụ, độ dài cửa sổ cho đáp ứng truy cập ngẫu nhiên có thể khác nhau đối với các loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên khác nhau. Chẳng hạn, các độ dài cửa sổ khác nhau có thể hỗ trợ sự giảm độ trễ, các khả năng khác nhau của UE, hoặc việc sử dụng phổ được miễn cấp phép, bên cạnh các ví dụ khác. Do đó, các loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên khác nhau có thể được kết hợp với các độ dài cửa sổ tương ứng khác nhau. Các bản tin truy cập ngẫu nhiên tương ứng với các loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên khác nhau có thể cũng dùng chung một dịp RACH (ví dụ, để truyền các bản tin truy cập ngẫu nhiên), trong cùng khung vô tuyến hoặc khác khung vô tuyến. Như vậy, các loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên khác nhau (ví dụ, với các cửa sổ đáp ứng khác nhau) dùng chung một dịp RACH có thể dùng chung một RNTI, mặc dù đáp ứng truy cập ngẫu nhiên có thể được nhận ở các thời điểm khác nhau hoặc trong các khung vô tuyến khác nhau. Việc dùng chung RNTI giữa các loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên khác nhau theo cách này có thể gây ra sự lẫn lộn cho UE khi cố gắng nhận diện đáp ứng truy cập ngẫu nhiên cho UE. Sự lẫn lộn này có thể dẫn đến giảm dung lượng khi thực hiện các thủ tục RACH.

Chẳng hạn, hai bản tin truy cập ngẫu nhiên được truyền bởi hai UE khác nhau có thể dùng chung một dịp RACH, trong đó bản tin truy cập ngẫu nhiên thứ nhất có

thể tương ứng với loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất (ví dụ, nhóm thứ nhất) và bản tin truy cập ngẫu nhiên thứ hai có thể tương ứng với loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ hai (ví dụ, nhóm thứ hai). Trạm gốc có thể nhận các bản tin truy cập ngẫu nhiên và có thể truyền các đáp ứng truy cập ngẫu nhiên ở các thời điểm khác nhau hoặc trong các khung vô tuyến khác nhau. Hai UE có thể xác định RNTI (ví dụ, RNTI nhóm) cho đáp ứng truy cập ngẫu nhiên tương ứng, và vì các bản tin truy cập ngẫu nhiên dùng chung một dịp RACH, các đáp ứng truy cập ngẫu nhiên có thể dùng chung một RNTI (ví dụ, cho dù chúng được truyền ở các thời điểm khác nhau). Do đó, hai UE này có thể xác định rằng mỗi trong số hai đáp ứng truy cập ngẫu nhiên tương ứng với UE hoặc bản tin truy cập ngẫu nhiên tương ứng, mà không thể xác định đáp ứng truy cập ngẫu nhiên nào được dự tính cho UE nào.

Sáng chế đề xuất các kỹ thuật phân biệt đáp ứng truy cập ngẫu nhiên, sao cho UE có thể nhận diện đáp ứng truy cập ngẫu nhiên kết hợp với bản tin truy cập ngẫu nhiên tương ứng. Chẳng hạn, tín hiệu điều khiển đường xuống có thể chỉ báo loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên kết hợp với tín hiệu điều khiển đường xuống. Theo ví dụ thứ nhất, RNTI của tín hiệu điều khiển đường xuống có thể được tính sao cho các loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên khác nhau được kết hợp với các RNTI khác nhau. Ngoài ra hoặc theo cách khác, một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DMRS) kết hợp với tín hiệu điều khiển đường xuống có thể chỉ báo loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên (ví dụ, qua một hoặc nhiều mẫu DMRS). Trong một số trường hợp, các không gian tìm kiếm hoặc các CORESET khác nhau có thể được tạo cấu hình cho các loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên khác nhau. Trong một số trường hợp, trường của tín hiệu điều khiển đường xuống có thể chỉ báo loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên.

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 thể hiện bởi và mô tả dựa vào sơ đồ gửi bản tin, luồng quy trình, các sơ đồ máy, sơ đồ hệ thống và lưu đồ liên quan đến việc phân biệt bản tin truy cập ngẫu nhiên.

Fig.1 minh họa ví dụ về hệ thống truyền thông không dây 100 hỗ trợ phân biệt bản tin truy cập ngẫu nhiên theo các khía cạnh của sáng chế. Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể bao gồm một hoặc nhiều trạm gốc 105, một hoặc nhiều UE 115

và mạng lõi 130. Theo một số ví dụ, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể là mạng tiến hóa dài hạn (LTE), mạng LTE tiên tiến (LTE-A), mạng LTE-A Pro hoặc mạng vô tuyến mới (NR). Theo một số ví dụ, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể hỗ trợ truyền thông băng rộng nâng cao, truyền thông siêu tin cậy (ví dụ, nhiệm vụ quan trọng), truyền thông độ trễ thấp, truyền thông với các thiết bị chi phí thấp và độ phức tạp thấp, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng.

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

Các UE 115 có thể được phân tán trong khu vực phủ sóng 110 của hệ thống truyền thông không dây 100 và mỗi UE 115 có thể cố định, hoặc di động, hoặc cả hai tại các thời điểm khác nhau. Các UE 115 có thể là các thiết bị có các dạng khác nhau hoặc có các khả năng khác nhau. Một số UE 115 ví dụ được minh họa trên Fig.1. Các UE 115 được mô tả ở đây có thể có khả năng truyền thông với các loại thiết bị khác nhau, như các UE 115 khác, các trạm gốc 105, và/hoặc thiết bị mạng (ví dụ, các nút mạng lõi, các thiết bị chuyển tiếp, các nút truy cập và backhaul tích hợp (integrated access and backhaul - IAB), hoặc thiết bị mạng khác), như thể hiện trên Fig.1.

Các trạm gốc 105 có thể truyền thông với mạng lõi 130, hoặc với nhau, hoặc cả hai. Ví dụ, trạm gốc 105 có thể giao tiếp với mạng lõi 130 qua một hoặc nhiều liên kết backhaul 120 (ví dụ, qua S1, N2, N3, hoặc giao diện khác). Các trạm gốc 105 có thể truyền thông với nhau qua các liên kết backhaul 120 (ví dụ, qua X2, Xn, hoặc giao diện khác) một cách trực tiếp (ví dụ, trực tiếp giữa các trạm gốc 105) hoặc gián tiếp (ví dụ, qua mạng lõi 130), hoặc cả hai. Theo một số ví dụ, liên kết backhaul 120 có thể là hoặc bao gồm một hoặc nhiều liên kết không dây.

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

UE 115 có thể bao gồm hoặc có thể được gọi là thiết bị di động, thiết bị không dây, thiết bị từ xa, thiết bị cầm tay, hoặc thiết bị thuê bao, hoặc thuật ngữ phù hợp nào khác, trong đó “thiết bị” có thể cũng được gọi là đơn vị, trạm, thiết bị đầu cuối, hoặc máy khách, bên cạnh các ví dụ khác. UE 115 cũng có thể bao gồm hoặc có thể được gọi là thiết bị điện tử cá nhân như điện thoại di động, trợ lý kỹ thuật số cá nhân (personal digital assistant - PDA), máy tính bảng, máy tính xách tay hoặc máy tính cá nhân. Theo một số ví dụ, UE 115 có thể bao gồm hoặc có thể được gọi là trạm vòng lặp cục bộ không dây (wireless local loop - WLL), thiết bị Internet vạn vật (Internet of Things - IoT), thiết bị Internet mọi vật (Internet of Everything - IoE), hoặc thiết bị truyền thông kiểu máy (machine type communication - MTC), bên cạnh các ví dụ khác, có thể được triển khai trong các đối tượng khác nhau như thiết bị, xe cộ, đồng hồ đo, bên cạnh các ví dụ khác.

Các UE 115 mô tả ở đây có thể truyền thông với các loại thiết bị khác nhau, như các UE 115 khác mà đôi khi có thể hoạt động như các thiết bị chuyển tiếp cũng như các trạm gốc 105 và thiết bị mạng bao gồm các eNB hoặc gNB macro, eNB hoặc gNB ô nhỏ, hoặc trạm gốc chuyển tiếp, bên cạnh các ví dụ khác, như được thể hiện trên Fig.1.

Các UE 115 và các trạm gốc 105 có thể truyền thông không dây với nhau qua một hoặc nhiều liên kết truyền thông 125 trên một hoặc nhiều sóng mang. Thuật ngữ “sóng mang” có thể chỉ tập hợp tài nguyên phổ tần số vô tuyến có cấu trúc lớp vật lý xác định để hỗ trợ các liên kết truyền thông 125. Chẳng hạn, sóng mang được sử dụng cho liên kết truyền thông 125 có thể bao gồm một phần của băng phổ tần số vô tuyến (ví dụ, phần băng thông (bandwidth part - BWP)) được vận hành theo một hoặc nhiều kênh lớp vật lý cho công nghệ truy cập vô tuyến nhất định (ví dụ, LTE, LTE-A, LTE-

A Pro, NR). Mỗi kênh lớp vật lý có thể mang báo hiệu thu nhận (ví dụ, tín hiệu đồng bộ hóa, thông tin hệ thống), báo hiệu điều khiển điều phối hoạt động cho sóng mang, dữ liệu người dùng, hoặc báo hiệu khác. Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể hỗ trợ truyền thông với UE 115 bằng cách sử dụng kỹ thuật cộng gộp sóng mang hoặc hoạt động đa sóng mang. UE 115 có thể được tạo cấu hình với nhiều sóng mang thành phần đường xuống và một hoặc nhiều sóng mang thành phần đường lên theo cấu hình cộng gộp sóng mang. Kỹ thuật cộng gộp sóng mang có thể được dùng với cả sóng mang thành phần song công phân chia theo tần số (frequency division duplexing - FDD) và song công phân chia theo thời gian (time division duplexing - TDD).

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

Các liên kết truyền thông 125 thể hiện trong hệ thống truyền thông không dây 100 có thể bao gồm các cuộc truyền đường lên từ UE 115 đến trạm gốc 105, hoặc các cuộc truyền đường xuống từ trạm gốc 105 đến UE 115. Các sóng mang có thể mang các cuộc truyền thông đường xuống hoặc đường lên (ví dụ, ở chế độ FDD), hoặc được tạo cấu hình để mang các cuộc truyền thông đường xuống và đường lên (ví dụ, ở chế độ TDD).

Sóng mang có thể được kết hợp với băng thông cụ thể của phổ tần số vô tuyến, và trong một số ví dụ băng thông sóng mang có thể được gọi là “băng thông hệ thống” của sóng mang hoặc hệ thống truyền thông không dây 100. Ví dụ, băng thông sóng mang có thể là một trong một số băng thông xác định cho các sóng mang của công

nghe truy cập vô tuyến cụ thể (ví dụ, 1,4, 3, 5, 10, 15, 20, 40, hoặc 80 megahertz (MHz)). Các thiết bị của hệ thống truyền thông không dây 100 (ví dụ, trạm gốc 105 hoặc UE 115 hoặc cả hai) có thể có cấu hình phần cứng hỗ trợ các cuộc truyền thông qua băng thông sóng mang cụ thể, hoặc có thể tạo cấu hình được để hỗ trợ các cuộc truyền thông qua một băng thông trong tập hợp băng thông sóng mang. Theo một số ví dụ, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể bao gồm các trạm gốc 105 hoặc các UE 115 hỗ trợ các cuộc truyền đồng thời qua các sóng mang gắn với nhiều băng thông sóng mang. Theo một số ví dụ, mỗi UE 115 được phục vụ có thể được tạo cấu hình để hoạt động trên các phần (ví dụ, băng con, BWP) hoặc toàn bộ băng thông sóng mang.

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

Một hoặc nhiều số học cho sóng mang có thể được hỗ trợ, trong đó một số học có thể bao gồm khoảng cách sóng mang con (Δf) và tiến tố vòng. Sóng mang có thể được chia thành một hoặc nhiều BWP có các số học giống hoặc khác nhau. Theo một số ví dụ, UE 115 có thể được tạo cấu hình với nhiều BWP. Theo một số ví dụ, một

BWP cho sóng mang có thể hoạt động vào một thời điểm nhất định và các cuộc truyền thông cho UE 115 có thể bị giới hạn ở một hoặc nhiều BWP hoạt động.

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

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

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

Các kênh vật lý có thể được ghép kênh trên sóng mang theo các kỹ thuật khác nhau. Kênh điều khiển vật lý và kênh dữ liệu vật lý có thể được ghép kênh trên sóng mang đường xuống, ví dụ, bằng cách sử dụng một hoặc nhiều kỹ thuật ghép kênh phân chia theo thời gian (time division multiplexing - TDM), kỹ thuật ghép kênh phân chia theo tần số (frequency division multiplexing - FDM), hoặc kỹ thuật TDM-FDM lai. Vùng điều khiển (ví dụ, CORESET) cho kênh điều khiển vật lý có thể được xác định bằng một số chu kỳ ký hiệu và có thể mở rộng trên băng thông hệ thống hoặc tập con của băng thông hệ thống của sóng mang. Một hoặc nhiều vùng điều khiển (ví dụ, CORESET) có thể được tạo cấu hình cho tập hợp các UE 115. Ví dụ, một hoặc nhiều UE trong số các UE 115 có thể giám sát hoặc tìm kiếm các vùng điều khiển để tìm thông tin điều khiển theo một hoặc nhiều tập hợp không gian tìm kiếm, và mỗi tập hợp không gian tìm kiếm có thể bao gồm một hoặc nhiều ứng viên kênh điều khiển trong một hoặc nhiều mức gộp được sắp xếp theo cách xếp tầng. Mức gộp cho ứng viên kênh điều khiển có thể chỉ số lượng tài nguyên kênh điều khiển (ví dụ, phần tử kênh điều khiển (control channel element - CCE)) kết hợp với thông tin được mã hóa cho định dạng thông tin điều khiển có kích thước tải tin cho trước. Tập hợp không gian tìm kiếm có thể bao gồm tập hợp không gian tìm kiếm chung được tạo cấu hình để gửi thông tin điều khiển cho nhiều UE 115 và tập hợp không gian tìm kiếm dành riêng cho UE để gửi thông tin điều khiển cho UE 115 cụ thể.

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

Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền thông siêu tin cậy hoặc truyền thông có độ trễ thấp, hoặc các dạng kết hợp khác nhau của chúng. Ví dụ, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền thông siêu tin cậy có độ trễ thấp (ultra-reliable low-latency communication - URLLC) hoặc truyền thông nhiệm vụ quan trọng. Các UE 115 có thể được thiết kế để hỗ trợ các chức năng siêu tin cậy, độ trễ thấp hoặc các chức năng quan trọng (ví dụ, các chức năng nhiệm vụ quan trọng). Truyền thông siêu tin cậy có thể bao gồm truyền thông riêng tư hoặc truyền thông nhóm và có thể được hỗ trợ bởi một hoặc nhiều dịch vụ nhiệm vụ quan trọng, như ấn đề nói nhiệm vụ quan trọng (mission critical push-to-talk - MCPTT), video nhiệm vụ quan trọng (mission critical video - MCVideo), hoặc dữ liệu nhiệm vụ quan trọng (mission critical data - MCDData). Hỗ trợ cho các chức năng nhiệm vụ quan trọng có thể bao gồm ưu tiên các dịch vụ, và các dịch vụ nhiệm vụ quan trọng có thể được sử dụng cho an toàn công cộng hoặc các ứng dụng thương mại nói chung. Các thuật ngữ siêu tin cậy, độ trễ thấp, nhiệm vụ quan trọng, và độ trễ thấp siêu tin cậy có thể được sử dụng thay thế cho nhau ở đây.

Theo một số ví dụ, UE 115 cũng có thể có khả năng truyền thông trực tiếp với các UE 115 khác qua liên kết truyền thông từ thiết bị đến thiết bị (device-to-device - D2D) 135 (ví dụ, sử dụng giao thức ngang hàng (peer-to-peer - P2P) hoặc D2D). Một hoặc nhiều UE 115 sử dụng truyền thông D2D có thể nằm trong khu vực phủ sóng địa lý 110 của trạm gốc 105. Các UE 115 khác trong nhóm như vậy có thể nằm ngoài khu vực phủ sóng địa lý 110 của trạm gốc 105, hoặc nói cách khác không có khả năng nhận các cuộc truyền từ trạm gốc 105. Theo một số ví dụ, các nhóm UE 115 truyền thông qua các cuộc truyền thông D2D có thể sử dụng hệ thống một đến nhiều (one-to-many - 1:M), trong đó mỗi UE 115 truyền đến mọi UE 115 khác trong nhóm. Trong một số trường hợp, trạm gốc 105 tạo thuận lợi cho việc lập lịch các tài nguyên cho truyền thông D2D. Trong các trường hợp khác, truyền thông D2D được thực hiện giữa các UE 115 mà không có sự tham gia của trạm gốc 105.

Mạng lõi 130 có thể có chức năng xác nhận người dùng, cho phép truy cập, theo dõi, kết nối giao thức internet (internet protocol - IP), và các chức năng truy cập, định tuyến hoặc di động khác. Mạng lõi 130 có thể là lõi gói phát triển (evolved packet

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

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 140, thực thể này có thể là ví dụ về bộ điều khiển nút truy cập (access node controller - ANC). Mỗi thực thể mạng truy cập 140 có thể truyền thông với các UE 115 qua một hoặc nhiều thực thể truyền qua mạng truy cập khác 145, mà có thể được gọi là đầu vô tuyến, đầu vô tuyến thông minh, hoặc điểm truyền/nhận (transmission/reception point - TRP). Mỗi thực thể truyền mạng truy cập 145 có thể bao gồm một hoặc nhiều băng anten. Trong một số cấu hình, các chức năng khác nhau của mỗi thực thể mạng truy cập 140 hoặc trạm gốc 105 có thể được phân phối trên các thiết bị mạng khác nhau (ví dụ, các đầu vô tuyến và các ANC) hoặc được hợp nhất thành một thiết bị mạng duy nhất (ví dụ, trạm gốc 105).

Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể hoạt động bằng cách sử dụng một hoặc nhiều băng tần, thường trong khoảng từ 300 megahertz (MHz) đến 300 gigahertz (GHz). Nói chung, vùng từ 300 MHz đến 3 GHz được biết đến là vùng tần số cực cao (ultra-high frequency - UHF) hoặc băng decimet, vì các bước sóng có độ dài nằm

trong khoảng từ xấp xỉ một decimet đến một mét. Sóng UHF có thể bị các tòa nhà và các đặc điểm môi trường chặn hoặc làm chuyển hướng, nhưng sóng có thể xuyên qua các cấu trúc đủ để ô macro cung cấp dịch vụ cho các UE 115 đặt trong nhà. Việc truyền sóng UHF có thể được kết hợp với các anten nhỏ hơn và phạm vi ngắn hơn (ví dụ, nhỏ hơn 100 km) so với việc truyền nhờ sử dụng các tần số nhỏ hơn và các sóng dài hơn của tần số cao (high frequency - HF) hoặc phần tần số rất cao (very high frequency - VHF) của phổ dưới 300MHz.

Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể sử dụng cả băng phổ tần số vô tuyến được cấp phép và được miễn cấp phép. Ví dụ, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể sử dụng công nghệ truy cập vô tuyến hỗ trợ cấp phép (License Assisted Access - LAA), LTE-được miễn cấp phép (LTE-U), hoặc công nghệ NR trong băng được miễn cấp phép như băng công nghiệp, khoa học, và y tế (industrial, scientific, và medical - ISM) 5 GHz. Khi hoạt động trong các băng phổ tần số vô tuyến được miễn cấp phép, các thiết bị như trạm gốc 105 và các UE 115 có thể sử dụng cảm biến sóng mang để phát hiện và tránh xung đột. Theo một số ví dụ, các hoạt động trong các băng được miễn cấp phép có thể dựa vào cấu hình cộng gộp sóng mang cùng với các sóng mang thành phần hoạt động ở băng được cấp phép (ví dụ, LAA). Các hoạt động trong phổ được miễn cấp phép có thể bao gồm truyền đường xuống, truyền đường lên, truyền P2P, truyền D2D, trong số các ví dụ khác.

Trạm gốc 105 hoặc UE 115 có thể được trang bị nhiều anten có thể được sử dụng để áp dụng các kỹ thuật như phân tập truyền, phân tập nhận, truyền thông nhiều đầu vào nhiều đầu ra (multiple-input multiple-output - MIMO), hoặc điều hướng chùm sóng. Các anten của trạm gốc 105 hoặc UE 115 có thể được đặt trong một hoặc nhiều mảng anten hoặc băng anten, có thể hỗ trợ hoạt động MIMO hoặc truyền hoặc nhận điều hướng chùm sóng. Ví dụ, một hoặc nhiều anten hoặc mảng anten của trạm gốc có thể được đặt cùng vị trí tại một cụm anten, như tháp anten. Theo một số ví dụ, các anten hoặc mảng anten liên quan đến trạm gốc 105 có thể được bố trí ở các vị trí địa lý khác nhau. Trạm gốc 105 có thể có mảng anten với một số hàng và cột cổng anten mà trạm gốc 105 có thể sử dụng để hỗ trợ việc điều hướng chùm sóng các cuộc truyền thông với UE 115. Tương tự, UE 115 có thể có một hoặc nhiều mảng anten có thể hỗ

trợ các hoạt động MIMO hoặc điều hướng chùm sóng khác nhau. Ngoài ra, hoặc theo cách khác, mảng anten có thể hỗ trợ điều hướng chùm sóng tần số vô tuyến cho tín hiệu được truyền qua cổng anten.

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

Kỹ thuật điều hướng chùm sóng, có thể còn được gọi là lọc không gian, truyền có hướng, hoặc nhận có hướng, là kỹ thuật xử lý tín hiệu mà có thể được sử dụng ở thiết bị truyền hoặc thiết bị nhận (ví dụ, trạm gốc 105, UE 115) để định hình hoặc điều khiển chùm anten (ví dụ, chùm truyền hoặc chùm nhận) dọc theo đường không gian giữa thiết bị truyền và thiết bị nhận. Kỹ thuật điều hướng chùm sóng có thể được thực hiện bằng cách kết hợp các tín hiệu được truyền thông qua các phần tử anten của mảng anten sao cho một số tín hiệu lan truyền theo các hướng cụ thể so với mảng anten trải qua giao thoa tăng cường trong khi các tín hiệu khác trải qua giao thoa triệt tiêu. Việc điều chỉnh tín hiệu được truyền thông qua các phần tử anten có thể bao gồm thiết bị truyền hoặc thiết bị nhận áp dụng các độ lệch biên độ, độ lệch pha, hoặc cả hai cho các tín hiệu được truyền qua các phần tử anten liên quan tới thiết bị. Các điều chỉnh liên quan tới mỗi phần tử trong số các phần tử anten có thể được xác định bởi tập trọng số

điều hướng chùm sóng liên quan tới một hướng cụ thể (ví dụ, so với mảng anten của thiết bị truyền hoặc thiết bị nhận, hoặc so với hướng nào khác).

Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể là mạng dựa theo gói vận hành theo ngăn xếp giao thức chia lớp. Trong mặt phẳng người dùng, các cuộc truyền thông tại kênh mang hoặc lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (Packet Data Convergence Protocol - PDCP) có thể dựa vào IP. Lớp điều khiển liên kết vô tuyến (Radio Link Control - RLC) có thể thực hiện kỹ thuật phân đoạn và ghép lại gói để truyền thông trên các kênh logic. Lớp điều khiển truy cập môi trường (MAC - Medium Access Control) có thể thực hiện xử lý ưu tiên và ghép kênh các kênh logic thành các kênh truyền tải. Lớp MAC còn có thể sử dụng kỹ thuật phát hiện lỗi, kỹ thuật hiệu chỉnh lỗi, hoặc cả hai để hỗ trợ các cuộc truyền lại tại lớp MAC để cải thiện hiệu suất liên kết. Trong mặt phẳng điều khiển, lớp giao thức điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control - RRC) có thể thực hiện thiết lập, tạo cấu hình và duy trì kết nối RRC giữa UE 115 và trạm gốc 105 hoặc mạng lõi 130 hỗ trợ các kênh mang vô tuyến cho dữ liệu mặt phẳng người dùng. Tại lớp vật lý, các kênh truyền tải có thể được ánh xạ đến các kênh vật lý.

Các UE 115 có thể tham gia vào các thủ tục truy cập ngẫu nhiên để thiết lập các cuộc truyền thông với trạm gốc 105. Chẳng hạn, hai hoặc nhiều UE 115 có thể truyền các bản tin truy cập ngẫu nhiên khác nhau đến trạm gốc, trong đó các bản tin truy cập ngẫu nhiên có thể dùng chung một dịp RACH (ví dụ, cùng ký hiệu, khe và chỉ số tần số). Bản tin truy cập ngẫu nhiên thứ nhất có thể tương ứng với loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất và bản tin truy cập ngẫu nhiên thứ hai có thể tương ứng với loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ hai. Trạm gốc 105 có thể nhận các bản tin truy cập ngẫu nhiên và có thể truyền đáp ứng truy cập ngẫu nhiên ở các thời điểm khác nhau hoặc trong các khung vô tuyến khác nhau. Trong một số trường hợp, các UE 115 có thể không có khả năng xác định đáp ứng truy cập ngẫu nhiên nào được dự tính cho UE 115 nào.

Do đó, trạm gốc 105 có thể phân biệt các đáp ứng truy cập ngẫu nhiên, sao cho UE 115 có thể nhận diện đáp ứng truy cập ngẫu nhiên kết hợp với bản tin truy cập ngẫu nhiên tương ứng. Chẳng hạn, tín hiệu điều khiển đường xuống có thể chỉ báo loại

của đáp ứng truy cập ngẫu nhiên kết hợp với tín hiệu điều khiển đường xuống. RNTI của tín hiệu điều khiển đường xuống có thể được tính sao cho các loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên khác nhau được kết hợp với các RNTI khác nhau. Ngoài ra hoặc theo cách khác, một hoặc nhiều DMRS kết hợp với tín hiệu điều khiển đường xuống có thể chỉ báo loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên. Trong một số trường hợp, các không gian tìm kiếm hoặc các CORESET khác nhau có thể được tạo cấu hình cho các loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên khác nhau hoặc trường của tín hiệu điều khiển đường xuống có thể chỉ báo loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên.

Fig.2 minh họa ví dụ về hệ thống truyền thông không dây 200 hỗ trợ phân biệt bản tin truy cập ngẫu nhiên theo các khía cạnh của sáng chế. Theo một số ví dụ, hệ thống truyền thông không dây 200 có thể triển khai các khía cạnh của hệ thống truyền thông không dây 100. Hệ thống truyền thông không dây 200 có thể bao gồm trạm gốc 105-a và các UE 115-a và 115-b, đây có thể là các ví dụ về trạm gốc 105 và các UE 115 được mô tả dựa vào Fig.1. Các UE 115-a và 115-b có thể truyền các bản tin truy cập ngẫu nhiên 205 (ví dụ, các bản tin truy cập ngẫu nhiên 205-a và 205-b) đến trạm gốc 105-a để bắt đầu các cuộc truyền thông với trạm gốc 105-a. Trạm gốc 105-a có thể (ví dụ, đáp lại các bản tin truy cập ngẫu nhiên 205-a và 205-b) truyền đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 215-a đến UE 115-a và đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 215-b đến UE 115-b. Trong một số trường hợp, mỗi bản tin truy cập ngẫu nhiên 205 có thể chỉ báo loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 215 kết hợp với bản tin truy cập ngẫu nhiên tương ứng 205. Chẳng hạn, loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 215 có thể dựa vào một hoặc nhiều nhóm truy cập ngẫu nhiên, như nhóm dựa vào các khả năng của UE, loại thủ tục RACH, cửa sổ đáp ứng truy cập ngẫu nhiên, hoặc cấu hình sóng mang đường lên, bên cạnh các ví dụ khác. Trạm gốc 105-a có thể hỗ trợ nhiều loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 215 (ví dụ, cho các nhóm UE 115 khác nhau).

Dịp RACH (ví dụ, các tài nguyên thời gian và tần số cho bản tin truy cập ngẫu nhiên 205) có thể được kết hợp với tập hợp phần mở đầu RACH (ví dụ, 64 phần mở đầu). UE 115 truyền bản tin truy cập ngẫu nhiên 205 trong dịp RACH có thể chọn phần mở đầu mà có thể được bao gồm trong bản tin truy cập ngẫu nhiên 205. Trong một số trường hợp, phần mở đầu RACH có thể chỉ báo hoặc được kết hợp với loại đáp

ứng truy cập ngẫu nhiên 215. Chẳng hạn, tập hợp thứ nhất của các phần mở đầu của dịp RACH (ví dụ, 32 phần mở đầu đầu tiên) có thể tương ứng với các UE 115 thực hiện các thủ tục RACH hai bước và tập hợp thứ hai của các phần mở đầu của dịp RACH (ví dụ, 32 phần mở đầu còn lại) có thể tương ứng với các UE 115 thực hiện các thủ tục RACH bốn bước. Ngoài ra hoặc theo cách khác, tập hợp thứ ba của các phần mở đầu RACH có thể tương ứng với các UE 115 có loại khả năng thứ nhất (ví dụ, các UE 115 có khả năng giảm lược) và tập hợp thứ tư của các phần mở đầu RACH có thể tương ứng với các UE 115 có loại khả năng thứ hai (ví dụ, các UE 115 khác, như các UE 115 với các khả năng cao cấp). Phần mở đầu được chọn bởi UE 115 và được truyền qua bản tin truy cập ngẫu nhiên 205 có thể chỉ báo một hoặc nhiều trong số các nhóm này và do đó chỉ báo loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 215.

UE 115 có thể truyền bản tin truy cập ngẫu nhiên 205 đến trạm gốc 105, và trạm gốc 105 có thể truyền đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 215 đến UE 115 để lập lịch các tài nguyên truyền thông, gán ID, hoặc tương tự (ví dụ, đáp lại bản tin truy cập ngẫu nhiên 205). Đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 215 có thể được lập lịch thông qua tín hiệu điều khiển đường xuống 210, và đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 215 hoặc tín hiệu điều khiển đường xuống 210 có thể chỉ báo một hoặc nhiều UE nhận dự tính 115. Chẳng hạn, trạm gốc 105 có thể truyền tín hiệu điều khiển đường xuống 210 được xáo trộn bởi RNTI nhóm kết hợp với một hoặc nhiều UE nhận 115 dự tính.

Trong một số trường hợp, trạm gốc 105 có thể ghép kênh nhiều đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 215 trong cùng đơn vị dữ liệu giao thức (protocol data unit - PDU) MAC cho các UE 115 dùng chung một dịp RACH (ví dụ, cùng ký hiệu, khe và chỉ số tần số), trong đó PDU MAC có thể được lập lịch bởi tín hiệu điều khiển đường xuống 210 được xáo trộn bởi RNTI áp dụng cho mỗi UE trong số các UE 115. Theo một số ví dụ, độ dài cửa sổ cho đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 215 có thể khác nhau đối với các loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên khác nhau. Chẳng hạn, độ dài cửa sổ thứ nhất có thể được sử dụng cho các UE 115 sử dụng các cuộc truyền thông độ trễ thấp hơn, để hỗ trợ độ trễ riêng cho đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 215. Ngoài ra hoặc theo cách khác, độ dài cửa sổ thứ hai (ví dụ, độ dài cửa sổ lớn hơn) có thể được sử dụng cho các UE 115 có khả năng giảm lược để phù hợp với biểu thời gian thoải mái cho đáp ứng truy cập

ngẫu nhiên 215. Trong một số trường hợp, độ dài của sổ thứ ba có thể được sử dụng cho các UE 115 hoạt động trên phổ tần được miễn cấp phép để tính đến thời gian được dùng bởi mạng để bắt kênh để gửi đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 215 (ví dụ, độ dài của sổ thứ ba có thể dài hơn để tránh bỏ lỡ đáp ứng truy cập ngẫu nhiên sau 215). Do đó, các loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên khác nhau 215 có thể được kết hợp với các độ dài của sổ tương ứng khác nhau.

Các bản tin truy cập ngẫu nhiên 205-a và 205-b có thể dùng chung một dịp RACH, trong đó bản tin truy cập ngẫu nhiên 205-a có thể tương ứng với loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất 215-a và bản tin truy cập ngẫu nhiên 205-b có thể tương ứng với loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ hai 215-b. Trong một số trường hợp, trạm gốc 105-a có thể truyền đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 215-a và 215-b ở các thời điểm khác nhau hoặc trong các khung vô tuyến khác nhau. Để tránh sự lẫn lộn và hỗ trợ nhận diện đáp ứng truy cập ngẫu nhiên trong khi giảm độ phức tạp cho các UE 115, trạm gốc 105-a có thể sử dụng các phương pháp được mô tả ở đây để phân biệt các đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 215-a và 215-b.

Sáng chế đề xuất các kỹ thuật để phân biệt các đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 215, sao cho các UE 115 (ví dụ, UEs 115-a và 115-b) có thể nhận diện đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 215 kết hợp với bản tin truy cập ngẫu nhiên tương ứng 205. Chẳng hạn, tín hiệu điều khiển đường xuống 210 có thể chỉ báo loại của đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 215 kết hợp với tín hiệu điều khiển đường xuống 210. Trạm gốc 105 (ví dụ, trạm gốc 105-a) có thể sử dụng một hoặc nhiều phương pháp để tạo cấu hình tín hiệu điều khiển đường xuống 210 và phân biệt các đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 215 cho các nhóm UE 115 khác nhau. UE 115 (ví dụ, UE 115-a và/hoặc 115-b) có thể sử dụng thông tin kết hợp với tín hiệu điều khiển đường xuống 210 để xác định liệu đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 215 được kết hợp với UE 115 này hay với một UE 115 khác. Chẳng hạn, trạm gốc 105-a có thể chuẩn bị đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 215-a và 215-b, cùng với các tín hiệu điều khiển đường xuống 210-a và 210-b tương ứng, trong đó các tín hiệu điều khiển đường xuống 210-a và 210-b có thể chuyển tải hoặc chỉ báo thông tin về loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 215.

Theo ví dụ thứ nhất, trạm gốc 105-a có thể sử dụng công thức để tính các RNTI kết hợp với các tín hiệu điều khiển đường xuống 210-a và 210-b sao cho các loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên khác nhau 215 có thể được kết hợp với các RNTI khác nhau (ví dụ, các RNTI nhóm khác nhau). Theo một ví dụ, RNTI có thể được cho bởi phương trình:

$$RNTI = \text{mod}(\text{mod}(off + 1 + s_{id} + 14 \times t_{id} + 14 \times 80 \times (f_{id} + 8 \times (ul_{id} + \text{mod}(SFN, 2^K))), 2^Q), 2^Q), \quad (1)$$

trong đó mod là phép toán môđun, off là hằng số độ lệch tương ứng với việc phân biệt loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên, s_{id} là chỉ số của ký hiệu OFDM thứ nhất của dịp RACH và $0 \leq s_{id} < 14$, t_{id} là chỉ số của khe thứ nhất của dịp RACH trong khung hệ thống và $0 \leq t_{id} < 80$, f_{id} là chỉ số của dịp RACH trong miền tần số và $0 \leq f_{id} < 8$, ul_{id} là sóng mang đường lên được sử dụng để truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trong đó sóng mang đường lên bình thường (normal uplink - NUL) $ul_{id} = 0$ và sóng mang đường lên bổ sung (supplemental uplink - SUL) $ul_{id} = 1$, SFN là SFN của dịp RACH, K là tham số kết hợp với độ dài cửa sổ đáp ứng truy cập ngẫu nhiên trong đó độ dài cửa sổ là 10×2^K ms, và Q là số lượng bit được gán cho RNTI và $Q \geq 16$.

Các RNTI nhóm (Group RNTI - G-RNTI) được tính nhờ sử dụng phương trình (1), hoặc phương trình tương tự, có thể có các giá trị RNTI khác nhau cho các loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên khác nhau 215 (ví dụ, các loại thủ tục RACH khác nhau, các khả năng khác nhau của UE, các độ dài cửa sổ đáp ứng khác nhau, hoặc các sóng mang đường lên khác nhau). Chẳng hạn, tham số độ lệch (ví dụ, off), có thể được thiết lập về giá trị không cho các thủ tục RACH bốn bước và có thể được thiết lập về giá trị RNTI RACH bốn bước tối đa cho các thủ tục RACH hai bước. Ngoài ra hoặc theo cách khác, khi tính RNTI cho các UE 115 có tập hợp khả năng thứ nhất (ví dụ, khả năng giảm lược), tham số độ lệch có thể được thiết lập về giá trị RNTI tối đa của các UE 115 có tập hợp khả năng thứ hai (ví dụ, các UE 115 khác).

UE 115-a có thể, chẳng hạn, tính RNTI nhờ sử dụng công thức tương tự với phương trình (1) và có thể cố gắng giải xáo trộn kiểm tra độ dư vòng (CRC) (ví dụ, giải xáo trộn các bit CRC) của các tín hiệu điều khiển đường xuống 210-a và 210-b

nhờ sử dụng RNTI. Tương tự, trạm gốc 105-a có thể tính RNTI thứ nhất tương ứng với tín hiệu điều khiển đường xuống 210-a và RNTI thứ hai tương ứng với tín hiệu điều khiển đường xuống 210-b. Trạm gốc 105-a có thể xáo trộn các CRC của các tín hiệu điều khiển đường xuống 210-a và 210-b nhờ sử dụng các RNTI tương ứng. Trong một số trường hợp, RNTI thứ nhất được tính bởi trạm gốc 105-a có thể là cùng RNTI với RNTI được tính bởi UE 115-a và RNTI thứ hai có thể là RNTI khác (ví dụ, tương ứng với loại khác của đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 215, như đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 215-b). Do đó, UE 115-a có thể giải xáo trộn thành công CRC của tín hiệu điều khiển đường xuống 210-a và có thể giải xáo trộn thất bại CRC của tín hiệu điều khiển đường xuống 210-b.

UE 115-a có thể xác định rằng tín hiệu điều khiển đường xuống 210-a và đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 215-a tương ứng là được mong đợi (ví dụ, dựa vào việc giải xáo trộn CRC) và có thể tiếp tục giải mã tín hiệu điều khiển đường xuống 210-a (ví dụ, và đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 215-a tương ứng). Ngoài ra, UE 115-a có thể xác định rằng tín hiệu điều khiển đường xuống 210-b và đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 215-b tương ứng không được mong đợi (ví dụ, dựa vào việc giải xáo trộn thất bại CRC) và có thể hủy bỏ việc giải mã tín hiệu điều khiển đường xuống 210-b (ví dụ, và đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 215-b tương ứng).

Theo ví dụ thứ hai, loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên có thể được chỉ báo hoặc dựa vào ánh xạ DMRS (ví dụ, ánh xạ tài nguyên DMRS) của tín hiệu điều khiển đường xuống 210 tương ứng. Chẳng hạn, ánh xạ DMRS có thể chuyển tải thông tin dưới dạng số lượng bit (ví dụ, một hoặc hai bit) chỉ báo loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 215. Trong một số trường hợp, các ánh xạ DMRS có thể chỉ báo các loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên khác nhau 215 thông qua một hoặc nhiều trong số: các ID xáo trộn DMRS khác nhau, các độ lệch tần số khác nhau trong ánh xạ phần tử tài nguyên (resource element - RE), các mẫu mã phủ trực giao (orthogonal cover code - OCC) khác nhau cho DMRS, hoặc các mẫu ghép kênh phân chia theo mã (CDM) khác nhau cho DMRS (ví dụ, trong CORESET hoặc không gian tìm kiếm nhiều ký hiệu). UE 115 có thể được tạo cấu hình với một hoặc nhiều quan hệ giữa ánh xạ DMRS và các loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên, và có thể sử dụng một hoặc nhiều quan hệ để nhận diện

loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 215. Trong một số trường hợp, các mẫu DMRS có thể được sử dụng chung với các phương pháp RNTI được mô tả ở đây để chỉ báo loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 215.

Chẳng hạn, trạm gốc 105-a có thể tạo cấu hình ánh xạ DMRS (ví dụ, nhờ sử dụng một hoặc nhiều phương pháp) của các tín hiệu điều khiển đường xuống 210-a và 210-b theo các loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên tương ứng 215-a và 215-b. Chẳng hạn, trạm gốc 105-a có thể tạo cấu hình ánh xạ DMRS của tín hiệu điều khiển đường xuống 210-a theo ánh xạ thứ nhất tương ứng với loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất 215 (ví dụ, đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 215-a) và có thể tạo cấu hình ánh xạ DMRS của tín hiệu điều khiển đường xuống 210-b theo ánh xạ thứ hai tương ứng với loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ hai 215 (ví dụ, đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 215-b). UE 115-a có thể cố gắng giải mã các tín hiệu điều khiển đường xuống 210-a và 210-b và có thể gặp ánh xạ DMRS của mỗi tín hiệu điều khiển đường xuống 210 tương ứng. UE 115-a có thể xác định rằng tín hiệu điều khiển đường xuống 210-a được kết hợp với loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất 215 dựa vào ánh xạ DMRS, đây có thể là loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 215-a kết hợp với bản tin truy cập ngẫu nhiên 205-a. Tương tự, UE 115-a có thể xác định rằng tín hiệu điều khiển đường xuống 210-b không được kết hợp với bản tin truy cập ngẫu nhiên 205-a dựa vào ánh xạ DMRS liên quan. Như vậy UE 115-a có thể giải mã tín hiệu điều khiển đường xuống 210-a và đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 215-a tương ứng và có thể quyết định hủy bỏ việc giải mã tín hiệu điều khiển đường xuống 210-b và đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 215-b.

Theo ví dụ thứ ba, trạm gốc 105-a có thể truyền các tín hiệu điều khiển đường xuống 210-a và 210-b trong CORESET hoặc không gian tìm kiếm tương ứng với loại tương ứng của đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 215-a và 215-b. Chẳng hạn, trạm gốc 105-a có thể truyền tín hiệu điều khiển đường xuống 210-a trong CORESET thứ nhất tương ứng với loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất 215 (ví dụ, đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 215-a) và có thể truyền tín hiệu điều khiển đường xuống 210-b trong CORESET thứ hai tương ứng với loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ hai 215 (đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 215-b). UE 115-a có thể giám sát CORESET thứ nhất để tìm

hồi đáp cho bản tin truy cập ngẫu nhiên 205-a (ví dụ, UE 115-a có thể được tạo cấu hình với hoặc nhận các lệnh giám sát CORESET thứ nhất) và có thể nhận tín hiệu điều khiển đường xuống 210-a trong CORESET thứ nhất. Trong một số trường hợp, các CORESET hoặc các không gian tìm kiếm khác nhau có thể được bao gồm trong các BWP khác nhau. Chẳng hạn, BWP khác có thể được tạo cấu hình cho UE có khả năng giảm lược 115 để tiết kiệm công suất.

Theo ví dụ thứ tư, trạm gốc 105 có thể chỉ báo loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 215 trong tín hiệu điều khiển đường xuống 210 liên quan. Trong một số trường hợp, chỉ báo có thể được bao gồm trong trường của thông tin điều khiển đường xuống (DCI), như trường dành riêng hoặc không được sử dụng của định dạng DCI có sẵn. Trong một số trường hợp khác, chỉ báo có thể được bao gồm trong định dạng DCI định rõ trường cho thông tin tương ứng với các loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 215 (ví dụ, thông tin phân biệt).

Chẳng hạn, trạm gốc 105-a có thể tính các RNTI tương ứng với các tín hiệu điều khiển đường xuống 210-a và 210-b và có thể xáo trộn các CRC của các tín hiệu điều khiển đường xuống 210-a và 210-b nhờ sử dụng các RNTI. UE 115-a có thể cố gắng giải xáo trộn CRC của các tín hiệu điều khiển đường xuống 210-a và 210-b dựa vào RNTI được tính bởi UE 115-a và có thể giải xáo trộn thành công tín hiệu điều khiển đường xuống 210-a. Trong một số trường hợp, UE 115-a có thể giải xáo trộn thất bại CRC của tín hiệu điều khiển đường xuống 210-b và có thể hủy bỏ việc giải mã tín hiệu điều khiển đường xuống 210-b và đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 215-b tương ứng. Trong một số trường hợp khác, UE 115-a có thể giải xáo trộn thành công tín hiệu điều khiển đường xuống 210-b nhờ sử dụng RNTI được gán cho UE 115-a.

UE 115-a có thể tiến hành giải mã (các) tín hiệu điều khiển đường xuống 210 kết hợp với các CRC được giải xáo trộn thành công (ví dụ, các tín hiệu điều khiển đường xuống 210-a và 210-b). UE 115-a có thể sử dụng thông tin trong (các) tín hiệu điều khiển đường xuống 210 (ví dụ, trường trong DCI) để xác định loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 215 kết hợp với tín hiệu điều khiển đường xuống 210 tương ứng. Nếu loại của đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 215 khớp với loại kết hợp với bản tin truy cập ngẫu nhiên 205-a, UE 115-a có thể xác định rằng tín hiệu điều khiển đường xuống 210

được mong đợi và có thể giải mã đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 215 tương ứng. Chẳng hạn, UE 115-a có thể xác định, dựa vào các trường tương ứng trong các tín hiệu điều khiển đường xuống 210-a và 210-b, rằng tín hiệu điều khiển đường xuống 210-a được mong đợi (ví dụ, tương ứng với loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 215 giống như bản tin truy cập ngẫu nhiên 205-a). UE 115-a có thể cũng xác định rằng tín hiệu điều khiển đường xuống 210-b không được mong đợi (ví dụ, tương ứng với loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 215 khác). Do đó, UE 115-a có thể giải mã đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 215-a và có thể hủy bỏ việc giải mã đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 215-b.

Dựa vào một hoặc nhiều trong số các kỹ thuật được mô tả ở đây, UE 115-a có thể sử dụng thông tin trong đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 215-a để bắt đầu các cuộc truyền thông với trạm gốc 105-a (ví dụ, các cuộc truyền thông đường xuống và/hoặc đường lên).

Fig.3 minh họa ví dụ về sơ đồ gửi bản tin 300 hỗ trợ phân biệt bản tin truy cập ngẫu nhiên theo các khía cạnh của sáng chế. Theo một số ví dụ, sơ đồ gửi bản tin 300 có thể triển khai các khía cạnh của hệ thống truyền thông không dây 100 hoặc 200. Chẳng hạn, trạm gốc 105 có thể truyền tín hiệu điều khiển đường xuống 305 (ví dụ, DCI) đến UE 115, trong đó tín hiệu điều khiển đường xuống 305 có thể chỉ báo loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 325 được kết hợp với tín hiệu điều khiển đường xuống 305. UE 115 và trạm gốc 105 có thể là các ví dụ về UE 115 và trạm gốc 105 được mô tả dựa vào Fig.1 và Fig.2. UE 115 có thể sử dụng thông tin trong tín hiệu điều khiển đường xuống 305 để xác định liệu đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 325 có được dự tính cho UE 115 hay không (ví dụ, dựa vào loại của đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 325). Trạm gốc 105 có thể truyền đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 325 và UE 115 có thể nhận hoặc có thể hủy bỏ việc giải mã đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 325 dựa vào thông tin trong tín hiệu điều khiển đường xuống 305.

Theo ví dụ thứ nhất, trạm gốc 105 có thể xác định RNTI kết hợp với tín hiệu điều khiển đường xuống 305 sao cho RNTI có thể được kết hợp với loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 325. Trạm gốc 105 có thể xác định RNTI cho tín hiệu điều khiển đường xuống 305 (ví dụ, dựa vào loại của đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 325) và có thể xáo trộn CRC 310 của tín hiệu điều khiển đường xuống 305 nhờ sử dụng RNTI. UE

115 có thể xác định RNTI kết hợp với UE 115, và kết hợp với loại được kỳ vọng của đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 325, và có thể cố gắng giải xáo trộn CRC 310 nhờ sử dụng RNTI. Trong một số trường hợp, RNTI được xác định bởi trạm gốc 105 có thể là RNTI khác với RNTI được tính bởi UE 115 và UE 115 có thể giải xáo trộn thất bại CRC 310 và có thể hủy bỏ việc giải mã tín hiệu điều khiển đường xuống 305 và đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 325. Trong một số trường hợp, RNTI được xác định bởi trạm gốc 105 có thể là RNTI giống với RNTI được tính bởi UE 115 và UE 115 có thể giải xáo trộn thành công CRC 310 và có thể tiếp tục giải mã tín hiệu điều khiển đường xuống 305 và đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 325.

Theo ví dụ thứ hai, trạm gốc 105 có thể chỉ báo loại của đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 325 thông qua ánh xạ của DMRS 315 kết hợp với tín hiệu điều khiển đường xuống 305. Loại của đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 325 có thể được chỉ báo thông qua một hoặc nhiều trong số ID xáo trộn DMRS, độ lệch tần số trong ánh xạ RE, các mẫu OCC cho DMRS 315, hoặc mẫu CDM cho DMRS 315. Trong một số trường hợp, số lượng ID xáo trộn DMRS khả dụng cho mạng có thể được tạo cấu hình để khớp với số lượng của các loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên khả thi. DMRS 315 có thể có mẫu ánh xạ và các tham số bán liên tục (ví dụ, được báo hiệu thông qua RRC) và UE 115 có thể cố gắng khớp mẫu ánh xạ hoặc một hoặc nhiều tham số khác với mẫu ánh xạ hoặc các tham số đã biết kết hợp với loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 325. Chẳng hạn, UE 115 có thể tạo ra nhiều giả thiết cho DMRS 315 (ví dụ, chuỗi DMRS) và có thể thực hiện phép tương quan chéo đối với nhiều giả thiết với DMRS 315 trong tín hiệu điều khiển đường xuống 305 nhận được (ví dụ, trong đó mỗi giả thiết có thể được kết hợp với loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 325). Nếu UE 115 không có khả năng liên hệ một hoặc nhiều giả thiết với DMRS 315, UE 115 có thể tạo ra một hoặc nhiều giả thiết mới và có thể thực hiện một phép tương quan chéo khác.

DMRS 315 có thể chuyển tải thông tin loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên đến UE 115 tương ứng với số lượng bit (ví dụ, một hoặc hai bit). Trong một số trường hợp, chỉ báo về loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thông qua DMRS 315 có thể được sử dụng chung với RNTI kết hợp với loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 325. Trong một số trường hợp, chỉ báo về loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 325 thông qua DMRS 315 có

thể được sử dụng độc lập với RNTI kết hợp với loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 325. Khi DMRS 315 và RNTI được sử dụng cùng nhau, giá trị RNTI có thể được xác định nhờ sử dụng cùng phương pháp như khi được xác định theo cách riêng biệt hoặc có thể được xác định nhờ sử dụng phương pháp khác (ví dụ, được đơn giản hóa). Chẳng hạn, thông tin được ánh xạ toàn bộ hoặc một phần đến DMRS 315 có thể được lược bỏ hoặc biến đổi khi xác định RNTI (ví dụ, thông tin sóng mang đường lên).

Nếu DMRS 315 chuyển tải thông tin chỉ báo rằng loại của đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 325 là khác với loại được mong đợi bởi UE 115, UE 115 có thể hủy bỏ việc giải mã tín hiệu điều khiển đường xuống 305 và đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 325. Nếu DMRS 315 chuyển tải thông tin chỉ báo rằng loại của đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 325 là cùng loại với loại được mong đợi bởi UE 115, UE 115 có thể tiếp tục giải mã tín hiệu điều khiển đường xuống 305 và đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 325.

Theo ví dụ thứ ba, trạm gốc 105 có thể chỉ báo loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 325 trong tín hiệu điều khiển đường xuống 305 (ví dụ, trong tải tin của tín hiệu điều khiển đường xuống 305). Trong một số trường hợp, chỉ báo có thể được bao gồm trong trường 320 (ví dụ, hai hoặc ba bit) của DCI, như trường dành riêng hoặc không được sử dụng 320 của định dạng DCI sẵn có. Trong một số trường hợp, chỉ báo có thể được bao gồm trong trường 320 của định dạng DCI định rõ trường 320 (ví dụ, hai hoặc ba bit) cho thông tin tương ứng với các loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 325 (ví dụ, thông tin phân biệt).

Nếu tín hiệu điều khiển đường xuống 305 chỉ báo rằng loại của đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 325 là khác với loại được mong đợi bởi UE 115, UE 115 có thể hủy bỏ việc giải mã tín hiệu điều khiển đường xuống 305 và đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 325. Nếu tín hiệu điều khiển đường xuống 305 chỉ báo rằng loại của đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 325 là cùng loại với loại được mong đợi bởi UE 115, UE 115 có thể tiếp tục giải mã tín hiệu điều khiển đường xuống 305 và đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 325.

Theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ được mô tả ở đây, UE 115 có thể sử dụng thông tin trong tín hiệu điều khiển đường xuống 305 để xác định loại của đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 325. Nếu loại này được mong đợi bởi UE 115, UE 115 có thể xác định

rằng đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 325 được mong đợi và có thể giải mã đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 325 dựa vào tín hiệu điều khiển đường xuống 305.

Fig.4 minh họa ví dụ về luồng quy trình 400 hỗ trợ phân biệt bản tin truy cập ngẫu nhiên theo các khía cạnh của sáng chế. Theo một số ví dụ, luồng quy trình 400 có thể được triển khai bằng, hoặc liên quan đến, các khía cạnh của các hệ thống truyền thông không dây 100 hoặc 200. Luồng quy trình 400 có thể còn triển khai các khía cạnh của sơ đồ gửi bản tin 300. Luồng quy trình 400 có thể được triển khai bởi trạm gốc 105-b và UE 115-c, đây có thể là các ví dụ về trạm gốc 105 và UE 115 được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.3. Trong một số trường hợp, trạm gốc 105-b có thể truyền đáp ứng truy cập ngẫu nhiên đến UE 115-c và có thể chỉ báo loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thông qua tín hiệu điều khiển đường xuống kết hợp với đáp ứng truy cập ngẫu nhiên.

Trong phần mô tả sau đây về luồng quy trình 400, các hoạt động giữa UE 115-c và trạm gốc 105-b có thể được truyền theo thứ tự khác với thứ tự được thể hiện, hoặc các hoạt động được thực hiện bởi trạm gốc 105-c hoặc UE 115-b có thể được thực hiện theo các thứ tự khác hoặc ở các thời điểm khác. Một số hoạt động có thể cũng được loại khỏi luồng quy trình 400, hoặc các hoạt động khác có thể được bổ sung vào luồng quy trình 400. Mặc dù trạm gốc 105-b và UE 115-c được thể hiện là thực hiện các hoạt động của luồng quy trình 400, một số khía cạnh của một số hoạt động có thể còn được thực hiện bởi một thiết bị không dây khác.

Ở 405, UE 115-c có thể khởi tạo thủ tục truy cập ngẫu nhiên bằng cách truyền, đến trạm gốc 105-b, bản tin truy cập ngẫu nhiên kết hợp với loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất. Trạm gốc 105-b có thể hỗ trợ loại thứ nhất và loại thứ hai của đáp ứng truy cập ngẫu nhiên, trong số các loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên khả thi khác, trong các thủ tục truy cập ngẫu nhiên.

Ở 410, trạm gốc 105-b có thể xác định tín hiệu điều khiển đường xuống bao gồm đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thuộc loại thứ nhất dựa vào bản tin truy cập ngẫu nhiên nhận được. Trạm gốc 105-b có thể xác định tín hiệu điều khiển đường xuống bao gồm thông tin chỉ báo rằng đáp ứng truy cập ngẫu nhiên là thuộc loại thứ nhất. Chẳng hạn, RNTI của tín hiệu điều khiển đường xuống có thể được tính dựa vào loại

của đáp ứng truy cập ngẫu nhiên. Ngoài ra hoặc theo cách khác, một hoặc nhiều DMRS kết hợp với tín hiệu điều khiển đường xuống có thể chỉ báo loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên (ví dụ, qua một hoặc nhiều mẫu DMRS). Trong một số trường hợp, không gian tìm kiếm hoặc CORESET có thể được tạo cấu hình cho loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên hoặc trường của tín hiệu điều khiển đường xuống có thể chỉ báo loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên.

Ở 415, trạm gốc 105-b có thể truyền tín hiệu điều khiển đường xuống đến UE 115-c trong kênh điều khiển đường xuống (ví dụ, kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel - PDCCH)). Tín hiệu điều khiển đường xuống có thể bao gồm đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thuộc loại thứ nhất và có thể được kết hợp với đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thuộc loại thứ nhất.

Ở 420, trạm gốc 105-b có thể truyền tín hiệu điều khiển đường xuống thứ hai tương ứng với loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ hai (ví dụ, được dự tính cho UE 115 khác).

Ở 425, UE 115-c có thể giải mã, dựa vào việc truyền bản tin truy cập ngẫu nhiên, nhiều tín hiệu điều khiển đường xuống trong không gian tìm kiếm của kênh điều khiển đường xuống (ví dụ, để nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thuộc loại thứ nhất). Chẳng hạn, UE 115-c có thể giải mã nhiều tín hiệu điều khiển đường xuống từ trạm gốc 105-b. Trong một số trường hợp, UE 115-c có thể giải mã nhiều tín hiệu điều khiển đường xuống trong không gian tìm kiếm dựa vào không gian tìm kiếm được kết hợp với loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất.

Trong một số trường hợp, nhiều tín hiệu đường xuống này có thể bao gồm ít nhất một tín hiệu đường xuống tương ứng với loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất và một tín hiệu đường xuống tương ứng với loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ hai. Trong một số trường hợp, UE 115-c có thể giải mã tín hiệu điều khiển đường xuống và có thể cố gắng giải xáo trộn CRC của tín hiệu điều khiển đường xuống, có thể so sánh mẫu DMRS của tín hiệu điều khiển đường xuống, và/hoặc có thể giải mã một hoặc nhiều trường của tín hiệu điều khiển đường xuống. Trong một số trường hợp, dựa vào việc giải mã tín hiệu điều khiển đường xuống, UE 115-c có thể tiếp tục giải

mã tín hiệu điều khiển đường xuống và đáp ứng truy cập ngẫu nhiên tương ứng (ví dụ, do sự thông qua CRC, mẫu DMRS khớp, hoặc trường chỉ báo loại thứ nhất).

Trong một số trường hợp, UE 115-c có thể giải mã tín hiệu điều khiển đường xuống thứ hai và có thể cố gắng giải xáo trộn CRC của tín hiệu điều khiển đường xuống thứ hai, có thể so sánh mẫu của DMRS của tín hiệu điều khiển đường xuống thứ hai, và/hoặc có thể giải mã một hoặc nhiều trường của tín hiệu điều khiển đường xuống thứ hai. Trong một số trường hợp, dựa vào việc giải mã tín hiệu điều khiển đường xuống thứ hai, UE 115-c có thể hủy bỏ việc giải mã tín hiệu điều khiển đường xuống thứ hai và đáp ứng truy cập ngẫu nhiên tương ứng (ví dụ, do sự thất bại CRC, mẫu DMRS không khớp, hoặc trường chỉ báo loại thứ hai).

Ở 430, trạm gốc 105-b có thể truyền đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thuộc loại thứ nhất đến UE 115-c dựa vào việc truyền tín hiệu điều khiển đường xuống đến UE 115-c. UE 115-c có thể nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thuộc loại thứ nhất dựa vào việc giải mã nhiều tín hiệu điều khiển đường xuống (ví dụ, bao gồm tín hiệu điều khiển đường xuống và tín hiệu điều khiển đường xuống thứ hai). UE 115-c có thể sử dụng thông tin trong đáp ứng truy cập ngẫu nhiên để bắt đầu các cuộc truyền thông với trạm gốc 105-b (ví dụ, các cuộc truyền thông đường lên và/hoặc đường xuống).

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

Bộ thu 510 có thể nhận thông tin như các gói, dữ liệu người dùng, hoặc thông tin điều khiển liên quan tới nhiều kênh thông tin khác nhau (ví dụ, các kênh điều khiển, các kênh dữ liệu, và thông tin liên quan đến việc phân biệt bản tin truy cập ngẫu nhiên, v.v.). Thông tin có thể được truyền đến các thành phần khác của thiết bị 505. Bộ thu 510 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ thu phát 820 được mô tả dựa vào Fig.8. Bộ thu 510 có thể sử dụng một anten hoặc bộ anten.

Bộ quản lý truyền thông 515 có thể truyền, đến trạm gốc hỗ trợ loại thứ nhất và loại thứ hai của đáp ứng truy cập ngẫu nhiên trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, bản tin truy cập ngẫu nhiên kết hợp với loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, giải mã, dựa vào việc đã truyền bản tin truy cập ngẫu nhiên thuộc loại thứ nhất, nhiều tín hiệu điều khiển đường xuống trong không gian tìm kiếm của kênh điều khiển đường xuống để nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thuộc loại thứ nhất, và nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thuộc loại thứ nhất cho UE trong ít nhất một trong số nhiều tín hiệu điều khiển đường xuống dựa vào việc giải mã nhiều tín hiệu điều khiển đường xuống. Bộ quản lý truyền thông 515 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 810 được mô tả ở đây.

Bộ quản lý truyền thông 515, hoặc các thành phần con của nó, có thể được triển khai trong phần cứng, mã (ví dụ, phần mềm hoặc firmware) được thực thi bởi bộ xử lý, hoặc dạng kết hợp bất kỳ của chúng. Nếu được triển khai bằng mã do bộ xử lý thực thi, các chức năng của bộ quản lý truyền thông 515, hoặc các thành phần con của nó, có thể được thực thi bởi bộ xử lý đa dụng, bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor - DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (application-specific integrated circuit - ASIC), mảng cổng lập trình được theo trường (field programmable gate array - FPGA) hoặc các thiết bị logic lập trình được khác, cổng rời rạc hoặc 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 515, hoặc các thành phần con của nó, có thể được bố trí vật lý ở các vị trí khác nhau, bao gồm việc được phân bổ sao cho các phần của các chức năng được triển khai ở các vị trí vật lý khác nhau bởi một hoặc nhiều thành phần vật lý. Theo một số ví dụ, bộ quản lý truyền thông 515, hoặc các thành phần con của nó, có thể là thành phần riêng và khác biệt theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Theo các ví dụ khác, bộ quản lý truyền thông 515, hoặc các thành phần con của nó, có thể được kết hợp với một hoặc nhiều thành phần phần cứng khác, bao gồm nhưng không bị giới hạn ở thành phần đầu vào/đầu ra (Input/Output - I/O), bộ thu phát, máy chủ mạng, thiết bị điện toán khác, một hoặc nhiều thành phần khác được mô tả trong sáng chế, hoặc tổ hợp của chúng theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

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

Các hoạt động được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông 515 như được mô tả ở đây có thể được triển khai để thu được một hoặc nhiều ưu điểm có thể có. Chẳng hạn, bộ quản lý truyền thông 515 có thể làm tăng độ tin cậy truyền thông và giảm độ trễ truyền thông ở UE 115 bằng cách cho phép UE 115 nhận diện đáp ứng truy cập ngẫu nhiên dự tính cho UE 115, việc này có thể giảm độ trễ truyền, cải thiện độ chính xác truyền, và giảm các cuộc truyền lại. Tương tự, bộ quản lý truyền thông 515 có thể tiết kiệm công suất và tăng tuổi thọ pin ở UE 115 bằng cách nhận diện đáp ứng truy cập ngẫu nhiên với độ phức tạp giảm cho UE 115.

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

Bộ thu 610 có thể nhận thông tin như các gói, dữ liệu người dùng, hoặc thông tin điều khiển liên quan tới nhiều kênh thông tin khác nhau (ví dụ, các kênh điều khiển, các kênh dữ liệu, và thông tin liên quan đến việc phân biệt bản tin truy cập ngẫu nhiên, v.v.). Thông tin có thể được truyền đến các thành phần khác của thiết bị 605. Bộ thu 610 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ thu phát 820 được mô tả dựa vào Fig.8. Bộ thu 610 có thể sử dụng một anten hoặc bộ anten.

Bộ quản lý truyền thông 615 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 515 như được mô tả ở đây. Bộ quản lý truyền thông 615 có thể bao gồm thành phần truyền bản tin truy cập ngẫu nhiên 620, thành phần giải mã tín hiệu điều khiển 625, và thành phần nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 630. Bộ quản lý truyền

thông 615 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 810 được mô tả ở đây.

Thành phần truyền bản tin truy cập ngẫu nhiên 620 có thể truyền, đến trạm gốc hỗ trợ loại thứ nhất và loại thứ hai của đáp ứng truy cập ngẫu nhiên trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, bản tin truy cập ngẫu nhiên kết hợp với loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất. Thành phần giải mã tín hiệu điều khiển 625 có thể giải mã, dựa vào việc đã truyền bản tin truy cập ngẫu nhiên thuộc loại thứ nhất, nhiều tín hiệu điều khiển đường xuống trong không gian tìm kiếm của kênh điều khiển đường xuống để nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thuộc loại thứ nhất. Thành phần nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 630 có thể nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thuộc loại thứ nhất cho UE trong ít nhất một trong số nhiều tín hiệu điều khiển đường xuống dựa vào việc giải mã nhiều tín hiệu điều khiển đường xuống.

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

Bộ xử lý của UE 115 (ví dụ, điều khiển bộ thu 610, bộ phát 635, hoặc bộ thu phát 820 như được mô tả dựa vào Fig.8) có thể làm tăng độ tin cậy và độ chính xác truyền thông bằng cách cho phép UE 115 nhận diện đáp ứng truy cập ngẫu nhiên được dự tính cho UE 115, việc này có thể làm tăng độ tin cậy và giảm độ trễ (ví dụ, thông qua việc triển khai các thành phần hệ thống được mô tả dựa vào Fig.7). Hơn nữa, bộ xử lý của UE 115 có thể nhận diện một hoặc nhiều khía cạnh của tín hiệu điều khiển đường xuống để thực hiện các quy trình được mô tả ở đây. Bộ xử lý của UE 115 có thể nhận diện đáp ứng truy cập ngẫu nhiên được dự tính cho UE 115 để tiết kiệm công suất và tăng tuổi thọ pin ở UE 115 (ví dụ, bằng cách nhận diện đáp ứng truy cập ngẫu nhiên với độ phức tạp giảm cho UE 115).

Fig.7 thể hiện sơ đồ khối 700 của bộ quản lý truyền thông 705 hỗ trợ phân biệt bản tin truy cập ngẫu nhiên theo các khía cạnh của sáng chế. Bộ quản lý truyền thông 705 có thể là một ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 515, bộ quản lý

truyền thông 615 hoặc bộ quản lý truyền thông 810 được mô tả ở đây. Bộ quản lý truyền thông 705 có thể bao gồm thành phần truyền bản tin truy cập ngẫu nhiên 710, thành phần giải mã tín hiệu điều khiển 715, thành phần nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 720, thành phần RNTI 725, thành phần DMRS 730, thành phần không gian tìm kiếm 735, và thành phần trường điều khiển đường xuống 740. Mỗi mô-đun trong số các mô-đun này có thể truyền thông trực tiếp hoặc gián tiếp với nhau (ví dụ, qua một hoặc nhiều bus).

Thành phần truyền bản tin truy cập ngẫu nhiên 710 có thể truyền, đến trạm gốc hỗ trợ loại thứ nhất và loại thứ hai của đáp ứng truy cập ngẫu nhiên trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, bản tin truy cập ngẫu nhiên kết hợp với loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất.

Thành phần giải mã tín hiệu điều khiển 715 có thể giải mã, dựa vào việc đã truyền bản tin truy cập ngẫu nhiên thuộc loại thứ nhất, nhiều tín hiệu điều khiển đường xuống trong không gian tìm kiếm của kênh điều khiển đường xuống để nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thuộc loại thứ nhất.

Thành phần nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 720 có thể nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thuộc loại thứ nhất cho UE trong ít nhất một trong số nhiều tín hiệu điều khiển đường xuống dựa vào việc giải mã nhiều tín hiệu điều khiển đường xuống. Trong một số trường hợp, loại thứ nhất và loại thứ hai của đáp ứng truy cập ngẫu nhiên tương ứng với một hoặc nhiều trong số các loại thủ tục truy cập ngẫu nhiên khác nhau, các khả năng khác nhau của UE, các loại sóng mang đường lên khác nhau, hoặc các độ dài khác nhau của cửa sổ đáp ứng truy cập ngẫu nhiên. Trong một số trường hợp, đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thuộc loại thứ nhất được ghép kênh với ít nhất một đáp ứng truy cập ngẫu nhiên cho ít nhất một UE khác.

Thành phần RNTI 725 có thể xác định RNTI nhóm kết hợp với nhóm UE, bao gồm UE, trong đó RNTI nhóm dựa vào loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất. Theo một số ví dụ, thành phần RNTI 725 có thể giải xáo trộn các bit CRC của nhiều tín hiệu điều khiển đường xuống nhờ sử dụng RNTI nhóm, trong đó các bản tin điều khiển đường xuống tương ứng với loại thứ hai thất bại trong việc giải xáo trộn. Theo một số ví dụ, thành phần RNTI 725 có thể xác định rằng tín hiệu điều khiển đường

xuống thứ nhất trong số nhiều tín hiệu điều khiển đường xuống là giải xáo trộn được nhờ sử dụng RNTI nhóm dựa vào việc giải xáo trộn các bit CRC. Theo một số ví dụ, thành phần RNTI 725 có thể giải mã tín hiệu điều khiển đường xuống thứ nhất dựa vào việc xác định này, trong đó đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thuộc loại thứ nhất được nhận dựa vào việc giải mã tín hiệu điều khiển đường xuống thứ nhất.

Theo một số ví dụ, thành phần RNTI 725 có thể xác định rằng tín hiệu điều khiển đường xuống thứ hai trong số nhiều tín hiệu điều khiển đường xuống là không giải mã được nhờ sử dụng RNTI nhóm dựa vào việc giải xáo trộn các bit CRC. Theo một số ví dụ, thành phần RNTI 725 có thể hủy bỏ việc giải mã tín hiệu điều khiển đường xuống thứ hai dựa vào việc xác định này. Theo một số ví dụ, thành phần RNTI 725 có thể tính RNTI nhóm dựa vào độ dài của số đáp ứng truy cập ngẫu nhiên và số lượng bit kết hợp với RNTI nhóm. Theo một số ví dụ, thành phần RNTI 725 có thể tính RNTI nhóm dựa vào giá trị tối đa kết hợp với RNTI nhóm thứ hai tương ứng với loại thứ hai.

Thành phần DMRS 730 có thể trích xuất DMRS kết hợp với kênh điều khiển đường xuống và thực hiện ước lượng kênh dựa vào việc giải tương quan tín hiệu DMRS. Theo một số ví dụ, thành phần DMRS 730 có thể xác định rằng tín hiệu điều khiển đường xuống thứ nhất trong số nhiều tín hiệu điều khiển đường xuống là giải mã được nhờ sử dụng tín hiệu DMRS để ước lượng kênh dựa vào việc giải xáo trộn các bit CRC. Theo một số ví dụ, thành phần DMRS 730 có thể giải mã tín hiệu điều khiển đường xuống thứ nhất dựa vào việc xác định này, trong đó đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thuộc loại thứ nhất được nhận dựa vào việc giải mã tín hiệu điều khiển đường xuống thứ nhất. Theo một số ví dụ, thành phần DMRS 730 có thể xác định rằng tín hiệu điều khiển đường xuống thứ hai trong số nhiều tín hiệu điều khiển đường xuống là không giải mã được nhờ sử dụng tín hiệu DMRS để ước lượng kênh dựa vào việc giải xáo trộn các bit CRC. Theo một số ví dụ, thành phần DMRS 730 có thể hủy bỏ việc giải mã tín hiệu điều khiển đường xuống thứ hai dựa vào việc xác định này.

Thành phần DMRS 730 có thể xác định rằng tín hiệu điều khiển đường xuống thứ nhất trong số nhiều tín hiệu điều khiển đường xuống được kết hợp với loại thứ nhất dựa vào ánh xạ của các DMRS tương ứng với tín hiệu điều khiển đường xuống

thứ nhất. Theo một số ví dụ, thành phần DMRS 730 có thể giải mã tín hiệu điều khiển đường xuống thứ nhất dựa vào việc xác định này, trong đó đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thuộc loại thứ nhất được nhận dựa vào việc giải mã tín hiệu điều khiển đường xuống thứ nhất. Theo một số ví dụ, thành phần DMRS 730 có thể xác định, dựa vào ánh xạ của các DMRS, RNTI nhóm kết hợp với nhóm UE, bao gồm UE.

Theo một số ví dụ, thành phần DMRS 730 có thể giải xáo trộn các bit CRC của nhiều tín hiệu điều khiển đường xuống nhờ sử dụng RNTI nhóm. Theo một số ví dụ, thành phần DMRS 730 có thể tạo ra nhiều giả thiết tương ứng với ánh xạ của các DMRS của nhiều tín hiệu điều khiển đường xuống. Theo một số ví dụ, thành phần DMRS 730 có thể thực hiện phép tương quan chéo dựa vào nhiều giả thiết này và nhiều tín hiệu điều khiển đường xuống, trong đó tín hiệu điều khiển đường xuống thứ nhất được xác định là được kết hợp với loại thứ nhất dựa vào việc thực hiện phép tương quan chéo.

Trong một số trường hợp, ánh xạ của các DMRS bao gồm một hoặc nhiều trong số mã định danh xáo trộn DMRS, độ lệch tần số trong ánh xạ phần tử tài nguyên, mẫu OCC, hoặc mẫu CDM, hoặc tổ hợp của chúng. Trong một số trường hợp, ánh xạ của các DMRS bao gồm thông tin tương ứng với số lượng bit và chỉ báo loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên.

Thành phần không gian tìm kiếm 735 có thể xác định rằng tín hiệu điều khiển đường xuống thứ nhất được kết hợp với loại thứ nhất dựa vào CORESET hoặc không gian tìm kiếm, hoặc tổ hợp của chúng, kết hợp với tín hiệu điều khiển đường xuống thứ nhất. Theo một số ví dụ, thành phần không gian tìm kiếm 735 có thể giải mã tín hiệu điều khiển đường xuống thứ nhất dựa vào việc xác định này, trong đó đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thuộc loại thứ nhất được nhận dựa vào việc giải mã tín hiệu điều khiển đường xuống thứ nhất. Trong một số trường hợp, CORESET hoặc không gian tìm kiếm, hoặc tổ hợp của chúng, được kết hợp với phần băng thông tương ứng với loại thứ nhất.

Thành phần trường điều khiển đường xuống 740 có thể xác định rằng tín hiệu điều khiển đường xuống thứ nhất được kết hợp với loại thứ nhất dựa vào việc nhận diện trường của tín hiệu điều khiển đường xuống thứ nhất. Theo một số ví dụ, thành

phần trường điều khiển đường xuống 740 có thể giải mã tín hiệu điều khiển đường xuống thứ nhất dựa vào việc xác định này, trong đó đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thuộc loại thứ nhất được nhận dựa vào việc giải mã tín hiệu điều khiển đường xuống thứ nhất. Trong một số trường hợp, trường tương ứng với một hoặc nhiều trong số trường dành riêng của DCI hoặc trường DCI dành riêng cho việc chỉ báo loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên, hoặc tổ hợp của chúng.

Theo một số ví dụ, thành phần trường điều khiển đường xuống 740 có thể xác định RNTI nhóm dựa vào bản tin truy cập ngẫu nhiên được truyền, RNTI nhóm kết hợp với nhóm UE, bao gồm UE. Theo một số ví dụ, thành phần trường điều khiển đường xuống 740 có thể giải xáo trộn các bit CRC của nhiều tín hiệu điều khiển đường xuống nhờ sử dụng RNTI nhóm. Theo một số ví dụ, thành phần trường điều khiển đường xuống 740 có thể xác định rằng tập thứ nhất của các tín hiệu điều khiển đường xuống là giải mã được và rằng tập thứ hai của các tín hiệu điều khiển đường xuống là không giải mã được dựa vào việc giải xáo trộn các bit CRC nhờ sử dụng RNTI nhóm.

Theo một số ví dụ, thành phần trường điều khiển đường xuống 740 có thể hủy bỏ việc giải mã tập thứ hai của các tín hiệu điều khiển đường xuống dựa vào việc xác định rằng tập thứ hai của các tín hiệu điều khiển đường xuống là không giải mã được. Theo một số ví dụ, thành phần trường điều khiển đường xuống 740 có thể giải mã trường thứ hai kết hợp với tập thứ nhất của các tín hiệu điều khiển đường xuống, trong đó trường của tín hiệu điều khiển đường xuống thứ nhất được nhận diện dựa vào việc giải mã này. Theo một số ví dụ, thành phần trường điều khiển đường xuống 740 có thể hủy bỏ việc giải mã một hoặc nhiều đáp ứng truy cập ngẫu nhiên khác kết hợp với các tín hiệu điều khiển đường xuống của tập thứ nhất khác với tín hiệu điều khiển đường xuống thứ nhất dựa vào việc giải mã trường thứ hai.

Fig.8 thể hiện sơ đồ của hệ thống 800 bao gồm thiết bị 805 hỗ trợ phân biệt bản tin truy cập ngẫu nhiên theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị 805 có thể là ví dụ về hoặc bao gồm các thành phần của thiết bị 505, thiết bị 605, hoặc UE 115 như được mô tả ở đây. Thiết bị 805 có thể bao gồm các thành phần cho các cuộc truyền thông thoại và dữ liệu hai chiều bao gồm các thành phần để truyền và nhận các cuộc truyền thông, bao gồm bộ quản lý truyền thông 810, bộ điều khiển I/O 815, bộ thu phát 820, anten

825, bộ nhớ 830, và bộ xử lý 840. Các thành phần này có thể truyền thông điện tử qua một hoặc nhiều bus (ví dụ, bus 845).

Bộ quản lý truyền thông 810 có thể truyền, đến trạm gốc hỗ trợ loại thứ nhất và loại thứ hai của đáp ứng truy cập ngẫu nhiên trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, bản tin truy cập ngẫu nhiên kết hợp với loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, giải mã, dựa vào việc đã truyền bản tin truy cập ngẫu nhiên thuộc loại thứ nhất, nhiều tín hiệu điều khiển đường xuống trong không gian tìm kiếm của kênh điều khiển đường xuống để nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thuộc loại thứ nhất, và nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thuộc loại thứ nhất cho UE trong ít nhất một trong số nhiều tín hiệu điều khiển đường xuống dựa vào việc giải mã nhiều tín hiệu điều khiển đường xuống.

Bộ điều khiển I/O 815 có thể quản lý các tín hiệu đầu vào và đầu ra cho thiết bị 805. Bộ điều khiển I/O 815 có thể còn quản lý các thiết bị ngoại vi không được tích hợp vào thiết bị 805. Trong một số trường hợp, bộ điều khiển I/O 815 có thể biểu diễn kết nối hoặc cổng vật lý với thiết bị ngoại vi. Trong một số trường hợp, bộ điều khiển I/O 815 có thể sử dụng hệ điều hành như iOS®, ANDROID®, MS-DOS®, MS-WINDOWS®, OS/2®, UNIX®, LINUX®, hoặc một hệ điều hành đã biết khác. Trong các trường hợp khác, bộ điều khiển I/O 815 có thể biểu diễn hoặc tương tác với modem, bàn phím, chuột, màn hình cảm ứng, hoặc thiết bị tương tự. Trong một số trường hợp, bộ điều khiển I/O 815 có thể được triển khai dưới dạng một phần của bộ xử lý. Trong một số trường hợp, người dùng có thể tương tác với thiết bị 805 qua bộ điều khiển I/O 815 hoặc qua các thành phần phần cứng được điều khiển bởi bộ điều khiển I/O 815.

Bộ thu phát 820 có thể truyền thông hai chiều, thông qua một hoặc nhiều anten, liên kết có dây hoặc không dây như được mô tả ở trên. Ví dụ, bộ thu phát 820 có thể là bộ thu phát không dây và có thể truyền thông hai chiều với một bộ thu phát không dây khác. Bộ thu phát 820 cũng có thể bao gồm modem để điều chế các gói và cung cấp các gói đã điều chế đến các anten để truyền, và giải điều chế các gói nhận được từ các anten.

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

Bộ nhớ 830 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 830 có thể lưu trữ mã đọc được bằng máy tính và thực thi được bằng máy tính 835 chứa các lệnh mà, khi được thực thi, khiến cho bộ xử lý thực hiện các chức năng khác nhau được mô tả ở đây. Trong một số trường hợp, bộ nhớ 830 có thể bao gồm, trong số những thứ khác, hệ thống đầu vào/đầu ra cơ bản (basic input/output system - BIOS) mà có thể điều khiển hoạt động phần cứng hoặc phần mềm cơ bản như tương tác với các thành phần hoặc thiết bị ngoại vi.

Bộ xử lý 840 có thể bao gồm thiết bị phần cứng thông minh, (ví dụ, bộ xử lý đa dụng, DSP, CPU, bộ vi điều khiển, ASIC, FPGA, thiết bị logic lập trình được, thành phần công rời rạc hoặc logic bóng bán dẫn, thành phần phần cứng rời rạc, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng). Trong một số trường hợp, bộ xử lý 840 có thể được tạo cấu hình để vận hành mảng bộ nhớ bằng cách sử dụng bộ điều khiển bộ nhớ. Trong các trường hợp khác, bộ điều khiển bộ nhớ có thể được tích hợp vào bộ xử lý 840. Bộ xử lý 840 có thể được tạo cấu hình để thực thi các lệnh đọc được bằng máy tính lưu trữ trong bộ nhớ (ví dụ, bộ nhớ 830) để khiến cho thiết bị 805 thực hiện các chức năng khác nhau (ví dụ, các chức năng hoặc nhiệm vụ hỗ trợ phân biệt bản tin truy cập ngẫu nhiên).

Mã 835 có thể bao gồm các lệnh để triển khai các khía cạnh của sáng chế, bao gồm các lệnh để hỗ trợ truyền thông không dây. Mã 835 có thể được lưu trữ trong phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính như bộ nhớ hệ thống hoặc loại bộ nhớ khác. Trong một số trường hợp, mã 835 có thể không thực thi được trực tiếp bởi bộ xử lý 840 nhưng có thể khiến cho máy tính (ví dụ, khi được biên soạn và thực thi) thực hiện các chức năng được mô tả ở đây.

Fig.9 thể hiện sơ đồ khối 900 của thiết bị 905 hỗ trợ phân biệt bản tin truy cập ngẫu nhiên theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị 905 có thể là ví dụ về các khía cạnh của trạm gốc 105 như được mô tả ở đây. Thiết bị 905 có thể bao gồm bộ thu 910, bộ quản lý truyền thông 915 và bộ phát 920. Thiết bị 905 có thể còn bao gồm bộ xử lý.

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

Bộ thu 910 có thể nhận thông tin như các gói, dữ liệu người dùng, hoặc thông tin điều khiển liên quan tới nhiều kênh thông tin khác nhau (ví dụ, các kênh điều khiển, các kênh dữ liệu, và thông tin liên quan đến việc phân biệt bản tin truy cập ngẫu nhiên, v.v.). Thông tin có thể được truyền đến các thành phần khác của thiết bị 905. Bộ thu 910 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ thu phát 1220 được mô tả dựa vào Fig.12. Bộ thu 910 có thể dùng một anten hoặc một bộ anten.

Bộ quản lý truyền thông 915 có thể nhận, từ UE, bản tin truy cập ngẫu nhiên kết hợp với loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, trạm gốc hỗ trợ loại thứ nhất và loại thứ hai của đáp ứng truy cập ngẫu nhiên trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, xác định, ít nhất một phần đáp lại bản tin truy cập ngẫu nhiên nhận được, tín hiệu điều khiển đường xuống bao gồm đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thuộc loại thứ nhất, và truyền tín hiệu điều khiển đường xuống đến UE trong kênh điều khiển đường xuống. Bộ quản lý truyền thông 915 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 1210 được mô tả ở đây.

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

Bộ quản lý truyền thông 915, hoặc các thành phần con của nó, có thể được bố trí vật lý ở các vị trí khác nhau, bao gồm việc được phân bổ sao cho các phần của các chức năng được triển khai ở các vị trí vật lý khác nhau bởi một hoặc nhiều thành phần vật lý. Theo một số ví dụ, bộ quản lý truyền thông 915, hoặc các thành phần con của nó, có thể là thành phần riêng hoặc khác biệt theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Theo một số ví dụ, bộ quản lý truyền thông 915, hoặc các thành phần con của nó,

có thể được kết hợp với một hoặc nhiều thành phần phần cứng khác, bao gồm nhưng không bị giới hạn ở thành phần I/O, bộ thu phát, máy chủ mạng, một thiết bị điện toán khác, một hoặc nhiều thành phần khác được mô tả trong sáng chế, hoặc tổ hợp của chúng theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

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

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

Bộ thu 1010 có thể nhận thông tin như các gói, dữ liệu người dùng, hoặc thông tin điều khiển liên quan tới nhiều kênh thông tin khác nhau (ví dụ, các kênh điều khiển, các kênh dữ liệu, và thông tin liên quan đến việc phân biệt bản tin truy cập ngẫu nhiên, v.v.). Thông tin có thể được truyền đến các thành phần khác của thiết bị 1005. Bộ thu 1010 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ thu phát 1220 được mô tả dựa vào Fig.12. Bộ thu 1010 có thể sử dụng một anten hoặc bộ anten.

Bộ quản lý truyền thông 1015 có thể là một ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 915 như được mô tả ở đây. Bộ quản lý truyền thông 1015 có thể bao gồm thành phần nhận bản tin truy cập ngẫu nhiên 1020, thành phần tín hiệu điều khiển đường xuống 1025, và thành phần truyền tín hiệu điều khiển đường xuống 1030. Bộ quản lý truyền thông 1015 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 1210 được mô tả ở đây.

Thành phần nhận bản tin truy cập ngẫu nhiên 1020 có thể nhận, từ UE, bản tin truy cập ngẫu nhiên kết hợp với loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, trạm gốc

hỗ trợ loại thứ nhất và loại thứ hai của đáp ứng truy cập ngẫu nhiên trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên. Thành phần tín hiệu điều khiển đường xuống 1025 có thể xác định, ít nhất một phần đáp lại bản tin truy cập ngẫu nhiên nhận được, tín hiệu điều khiển đường xuống bao gồm đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thuộc loại thứ nhất. Thành phần truyền tín hiệu điều khiển đường xuống 1030 có thể truyền tín hiệu điều khiển đường xuống đến UE trong kênh điều khiển đường xuống.

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

Fig.11 thể hiện sơ đồ khối 1100 của bộ quản lý truyền thông 1105 hỗ trợ phân biệt bản tin truy cập ngẫu nhiên theo các khía cạnh của sáng chế. Bộ quản lý truyền thông 1105 có thể là một ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 915, bộ quản lý truyền thông 1015 hoặc bộ quản lý truyền thông 1210 được mô tả ở đây. Bộ quản lý truyền thông 1105 có thể bao gồm thành phần nhận bản tin truy cập ngẫu nhiên 1110, thành phần tín hiệu điều khiển đường xuống 1115, thành phần truyền tín hiệu điều khiển đường xuống 1120, thành phần truyền đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 1125, thành phần xác định RNTI 1130, thành phần xác định DMRS 1135, thành phần xác định không gian tìm kiếm 1140, và thành phần xác định trường điều khiển 1145. Mỗi module trong số các module này có thể truyền thông trực tiếp hoặc gián tiếp với nhau (ví dụ, qua một hoặc nhiều bus).

Thành phần nhận bản tin truy cập ngẫu nhiên 1110 có thể nhận, từ UE, bản tin truy cập ngẫu nhiên kết hợp với loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, trạm gốc hỗ trợ loại thứ nhất và loại thứ hai của đáp ứng truy cập ngẫu nhiên trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên.

Thành phần tín hiệu điều khiển đường xuống 1115 có thể xác định, ít nhất một phần đáp lại bản tin truy cập ngẫu nhiên nhận được, tín hiệu điều khiển đường xuống bao gồm đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thuộc loại thứ nhất.

Thành phần truyền tín hiệu điều khiển đường xuống 1120 có thể truyền tín hiệu điều khiển đường xuống đến UE trong kênh điều khiển đường xuống.

Thành phần truyền đáp ứng truy cập ngẫu nhiên 1125 có thể truyền đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thuộc loại thứ nhất đến UE dựa vào việc truyền tín hiệu điều khiển đường xuống đến UE. Trong một số trường hợp, loại thứ nhất và loại thứ hai của đáp ứng truy cập ngẫu nhiên tương ứng với một hoặc nhiều trong số các loại thủ tục truy cập ngẫu nhiên khác nhau, các khả năng khác nhau của UE, các loại sóng mang đường lên khác nhau, hoặc các độ dài khác nhau của cửa sổ đáp ứng truy cập ngẫu nhiên. Trong một số trường hợp, đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thuộc loại thứ nhất được ghép kênh với ít nhất một đáp ứng truy cập ngẫu nhiên cho ít nhất một UE khác.

Thành phần xác định RNTI 1130 có thể xác định RNTI nhóm kết hợp với nhóm UE, bao gồm UE, trong đó RNTI nhóm dựa vào loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất. Theo một số ví dụ, thành phần xác định RNTI 1130 có thể xáo trộn các bit CRC của tín hiệu điều khiển đường xuống nhờ sử dụng RNTI nhóm. Theo một số ví dụ, thành phần xác định RNTI 1130 có thể xáo trộn một hoặc nhiều bit CRC khác của một hoặc nhiều tín hiệu điều khiển đường xuống khác thuộc loại thứ hai nhờ sử dụng RNTI nhóm thứ hai khác với RNTI nhóm, trong đó các bản tin điều khiển đường xuống tương ứng với loại thứ hai là không giải mã được nhờ sử dụng RNTI nhóm.

Theo một số ví dụ, thành phần xác định RNTI 1130 có thể tính RNTI nhóm dựa vào độ dài cửa sổ đáp ứng truy cập ngẫu nhiên và số lượng bit kết hợp với RNTI nhóm. Theo một số ví dụ, thành phần xác định RNTI 1130 có thể tính RNTI nhóm dựa vào giá trị tối đa kết hợp với RNTI nhóm thứ hai tương ứng với loại thứ hai.

Thành phần xác định DMRS 1135 có thể ánh xạ các DMRS tương ứng với tín hiệu điều khiển đường xuống dựa vào loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất. Theo một số ví dụ, thành phần xác định DMRS 1135 có thể xác định, dựa vào ánh xạ của các DMRS, RNTI nhóm kết hợp với nhóm UE, bao gồm UE. Theo một số ví dụ, thành phần xác định DMRS 1135 có thể xáo trộn các bit CRC của tín hiệu điều khiển đường xuống nhờ sử dụng RNTI nhóm.

Trong một số trường hợp, ánh xạ của các DMRS bao gồm một hoặc nhiều trong số mã định danh xáo trộn DMRS, độ lệch tần số trong ánh xạ phân tử tài nguyên, mẫu OCC, hoặc mẫu CDM, hoặc tổ hợp của chúng. Trong một số trường hợp, ánh xạ của các DMRS bao gồm thông tin tương ứng với số lượng bit và chỉ báo loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên.

Thành phần xác định không gian tìm kiếm 1140 có thể xác định CORESET hoặc không gian tìm kiếm, hoặc tổ hợp của chúng, kết hợp với tín hiệu điều khiển đường xuống dựa vào loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất. Trong một số trường hợp, CORESET hoặc không gian tìm kiếm được kết hợp với phần băng thông tương ứng với loại thứ nhất.

Thành phần xác định trường điều khiển 1145 có thể xác định trường của tín hiệu điều khiển đường xuống dựa vào loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất. Trong một số trường hợp, trường tương ứng với một hoặc nhiều trong số trường dành riêng của DCI hoặc trường DCI dành riêng cho việc chỉ báo loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên, hoặc tổ hợp của chúng. Theo một số ví dụ, thành phần xác định trường điều khiển 1145 có thể xác định RNTI nhóm dựa vào bản tin truy cập ngẫu nhiên nhận được, RNTI nhóm kết hợp với nhóm UE, bao gồm UE. Theo một số ví dụ, thành phần xác định trường điều khiển 1145 có thể xáo trộn các bit CRC của tín hiệu điều khiển đường xuống nhờ sử dụng RNTI nhóm.

Fig.12 thể hiện sơ đồ của hệ thống 1200 bao gồm thiết bị 1205 hỗ trợ phân biệt bản tin truy cập ngẫu nhiên theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị 1205 có thể là ví dụ về hoặc bao gồm các thành phần của thiết bị 905, thiết bị 1005, hoặc trạm gốc 105 như được mô tả ở đây. Thiết bị 1205 có thể bao gồm các thành phần để truyền thông thoại và dữ liệu hai chiều bao gồm các thành phần để truyền và nhận các cuộc truyền thông, bao gồm bộ quản lý truyền thông 1210, bộ quản lý truyền thông mạng 1215, bộ thu phát 1220, anten 1225, bộ nhớ 1230, bộ xử lý 1240, và bộ quản lý truyền thông liên trạm 1245. Các thành phần này có thể truyền thông điện tử qua một hoặc nhiều bus (ví dụ, bus 1250).

Bộ quản lý truyền thông 1210 có thể nhận, từ UE, bản tin truy cập ngẫu nhiên kết hợp với loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, trạm gốc hỗ trợ loại thứ nhất và

loại thứ hai của đáp ứng truy cập ngẫu nhiên trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, xác định, ít nhất một phần đáp lại bản tin truy cập ngẫu nhiên nhận được, tín hiệu điều khiển đường xuống bao gồm đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thuộc loại thứ nhất, và truyền tín hiệu điều khiển đường xuống đến UE trong kênh điều khiển đường xuống.

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

Bộ thu phát 1220 có thể truyền thông hai chiều, qua một hoặc nhiều anten, các liên kết có dây hoặc không dây như được mô tả ở trên. Ví dụ, bộ thu phát 1220 có thể là bộ thu phát không dây và có thể truyền thông hai chiều với một bộ thu phát không dây khác. Bộ thu phát 1220 có thể cũng bao gồm modem để điều chế các gói và cung cấp các gói đã điều chế đến các anten để truyền, và để giải điều chế các gói nhận được từ các anten.

Trong một số trường hợp, thiết bị không dây có thể bao gồm một anten 1225. Tuy nhiên, trong một số trường hợp, thiết bị này có thể có nhiều hơn một anten 1225, có khả năng truyền hoặc nhận đồng thời nhiều cuộc truyền không dây.

Bộ nhớ 1230 có thể bao gồm RAM, ROM, hoặc sự kết hợp của chúng. Bộ nhớ 1230 có thể lưu trữ mã đọc được bằng máy tính 1235 bao gồm các lệnh mà, khi được thực thi bởi bộ xử lý (ví dụ, bộ xử lý 1240) khiến cho thiết bị thực hiện các chức năng khác nhau được mô tả ở đây. Trong một số trường hợp, bộ nhớ 1230 có thể chứa, cùng với các thứ khác, BIOS mà có thể điều khiển hoạt động phần cứng hoặc phần mềm cơ bản như tương tác với các thành phần hoặc thiết bị ngoại vi.

Bộ xử lý 1240 có thể bao gồm thiết bị phần cứng thông minh, (ví dụ, bộ xử lý đa dụng, DSP, CPU, bộ vi điều khiển, ASIC, FPGA, thiết bị logic lập trình được, thành phần công rời rạc hoặc logic bóng bán dẫn, thành phần phần cứng rời rạc, hoặc dạng kết hợp bất kỳ của chúng). Trong một số trường hợp, bộ xử lý 1240 có thể được tạo cấu hình để vận hành mảng bộ nhớ bằng cách sử dụng bộ điều khiển bộ nhớ. Trong một số trường hợp, bộ điều khiển bộ nhớ có thể được tích hợp vào bộ xử lý 1240. Bộ

xử lý 1240 có thể được tạo cấu hình để thực thi các lệnh đọc được bằng máy tính lưu trữ trong bộ nhớ (ví dụ, bộ nhớ 1230) để khiến cho thiết bị 1205 thực hiện các chức năng khác nhau (ví dụ, các chức năng hoặc nhiệm vụ hỗ trợ phân biệt bản tin truy cập ngẫu nhiên).

Bộ quản lý truyền thông liên trạm 1245 có thể quản lý truyền thông với trạm gốc 105 khác, và có thể bao gồm bộ điều khiển hoặc bộ lập lịch để điều khiển truyền thông với các UE 115 phối hợp với các trạm gốc 105 khác. Ví dụ, bộ quản lý truyền thông liên trạm 1245 có thể điều phối lập lịch đối với các cuộc truyền đến UE 115 với một số kỹ thuật giảm nhiễu khác nhau như điều hướng chùm sóng hoặc truyền chung. Theo một số ví dụ, bộ quản lý truyền thông liên trạm 1245 có thể cung cấp giao diện X2 trong công nghệ mạng truyền thông không dây LTE/LTE-A để cung cấp truyền thông giữa các trạm gốc 105.

Mã 1235 có thể bao gồm các lệnh để triển khai các khía cạnh của sáng chế, bao gồm các lệnh hỗ trợ truyền thông không dây. Mã 1235 có thể được lưu trữ trong phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính chẳng hạn như bộ nhớ hệ thống hoặc loại bộ nhớ khác. Trong một số trường hợp, mã 1235 có thể không thực thi được trực tiếp bởi bộ xử lý 1240 nhưng có thể khiến cho máy tính (ví dụ, khi được biên soạn và thực thi) thực hiện các chức năng được mô tả ở đây.

Fig.13 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 1300 hỗ trợ phân biệt bản tin truy cập ngẫu nhiên theo các khía cạnh của sáng chế. Các hoạt động của phương pháp 1300 có thể được triển khai bởi UE 115 hoặc các thành phần của nó như mô tả ở đây. Ví dụ, các hoạt động của phương pháp 1300 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.5 đến Fig.8. Theo một số ví dụ, UE có thể thực thi tập lệnh để điều khiển các phần tử chức năng của UE để thực hiện các chức năng mô tả dưới đây. Ngoài ra hoặc theo cách khác, UE có thể thực hiện các khía cạnh của các chức năng được mô tả dưới đây bằng cách sử dụng phần cứng chuyên dụng.

Ở 1305, UE có thể truyền, đến trạm gốc hỗ trợ loại thứ nhất và loại thứ hai của đáp ứng truy cập ngẫu nhiên trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, bản tin truy cập ngẫu nhiên kết hợp với loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất. Các hoạt động ở khối

1305 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Theo một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động của khối 1305 có thể được thực hiện bởi thành phần truyền bản tin truy cập ngẫu nhiên như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.5 đến Fig.8.

Ở 1310, UE có thể giải mã, dựa vào việc đã truyền bản tin truy cập ngẫu nhiên thuộc loại thứ nhất, nhiều tín hiệu điều khiển đường xuống trong không gian tìm kiếm của kênh điều khiển đường xuống để nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thuộc loại thứ nhất. Các hoạt động ở khối 1310 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Theo một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động của khối 1310 có thể được thực hiện bởi thành phần giải mã tín hiệu điều khiển như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.5 đến Fig.8.

Ở 1315, UE có thể nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thuộc loại thứ nhất cho UE trong ít nhất một trong số nhiều tín hiệu điều khiển đường xuống dựa vào việc giải mã nhiều tín hiệu điều khiển đường xuống. Các hoạt động ở khối 1315 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Theo một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động của khối 1315 có thể được thực hiện bởi thành phần nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.5 đến Fig.8.

Fig.14 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 1400 hỗ trợ phân biệt bản tin truy cập ngẫu nhiên theo các khía cạnh của sáng chế. Các hoạt động của phương pháp 1400 có thể được triển khai bởi UE 115 hoặc các thành phần của nó như mô tả ở đây. Ví dụ, các hoạt động của phương pháp 1400 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.5 đến Fig.8. Theo một số ví dụ, UE có thể thực thi một tập lệnh để điều khiển các phần tử chức năng của UE để thực hiện các chức năng mô tả dưới đây. Ngoài ra hoặc theo cách khác, UE có thể thực hiện các khía cạnh của các chức năng được mô tả dưới đây bằng cách sử dụng phần cứng chuyên dụng.

Ở 1405, UE có thể truyền, đến trạm gốc hỗ trợ loại thứ nhất và loại thứ hai của đáp ứng truy cập ngẫu nhiên trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, bản tin truy cập ngẫu nhiên kết hợp với loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất. Các hoạt động ở khối 1405 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Theo một số ví

dụ, các khía cạnh của các hoạt động của khối 1405 có thể được thực hiện bởi thành phần truyền bản tin truy cập ngẫu nhiên như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.5 đến Fig.8.

Ở 1410, UE có thể giải mã, dựa vào việc đã truyền bản tin truy cập ngẫu nhiên thuộc loại thứ nhất, nhiều tín hiệu điều khiển đường xuống trong không gian tìm kiếm của kênh điều khiển đường xuống để nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thuộc loại thứ nhất. Các hoạt động ở khối 1410 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Theo một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động của khối 1410 có thể được thực hiện bởi thành phần giải mã tín hiệu điều khiển như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.5 đến Fig.8.

Ở 1415, UE có thể xác định RNTI nhóm kết hợp với nhóm UE, bao gồm UE, trong đó RNTI nhóm dựa vào loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất. Các hoạt động ở khối 1415 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Theo một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động của khối 1415 có thể được thực hiện bởi thành phần RNTI như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.5 đến Fig.8.

Ở 1420, UE có thể giải xáo trộn các bit CRC của nhiều tín hiệu điều khiển đường xuống nhờ sử dụng RNTI nhóm, trong đó các bản tin điều khiển đường xuống tương ứng với loại thứ hai thất bại trong việc giải xáo trộn. Các hoạt động ở khối 1420 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Theo một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động của khối 1420 có thể được thực hiện bởi thành phần RNTI như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.5 đến Fig.8.

Ở 1425, UE có thể nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thuộc loại thứ nhất cho UE trong ít nhất một trong số nhiều tín hiệu điều khiển đường xuống dựa vào việc giải mã nhiều tín hiệu điều khiển đường xuống. Các hoạt động ở khối 1425 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Theo một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động của khối 1425 có thể được thực hiện bởi thành phần nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.5 đến Fig.8.

Fig.15 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 1500 hỗ trợ phân biệt bản tin truy cập ngẫu nhiên theo các khía cạnh của sáng chế. Các hoạt động của phương pháp

1500 có thể được triển khai bởi UE 115 hoặc các thành phần của nó như mô tả ở đây. Ví dụ, các hoạt động của phương pháp 1500 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.5 đến Fig.8. Theo một số ví dụ, UE có thể thực thi một tập lệnh để điều khiển các phần tử chức năng của UE để thực hiện các chức năng mô tả dưới đây. Ngoài ra hoặc theo cách khác, UE có thể thực hiện các khía cạnh của các chức năng được mô tả dưới đây bằng cách sử dụng phần cứng chuyên dụng.

Ở 1505, UE có thể truyền, đến trạm gốc hỗ trợ loại thứ nhất và loại thứ hai của đáp ứng truy cập ngẫu nhiên trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, bản tin truy cập ngẫu nhiên kết hợp với loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất. Các hoạt động ở khối 1505 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Theo một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động của khối 1505 có thể được thực hiện bởi thành phần truyền bản tin truy cập ngẫu nhiên như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.5 đến Fig.8.

Ở 1510, UE có thể giải mã, dựa vào việc đã truyền bản tin truy cập ngẫu nhiên thuộc loại thứ nhất, nhiều tín hiệu điều khiển đường xuống trong không gian tìm kiếm của kênh điều khiển đường xuống để nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thuộc loại thứ nhất. Các hoạt động ở khối 1510 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Theo một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động của khối 1510 có thể được thực hiện bởi thành phần giải mã tín hiệu điều khiển như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.5 đến Fig.8.

Ở 1515, UE có thể xác định rằng tín hiệu điều khiển đường xuống thứ nhất trong số nhiều tín hiệu điều khiển đường xuống được kết hợp với loại thứ nhất dựa vào ánh xạ của các DMRS tương ứng với tín hiệu điều khiển đường xuống thứ nhất. Các hoạt động ở khối 1515 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Theo một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động của khối 1515 có thể được thực hiện bởi thành phần DMRS như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.5 đến Fig.8.

Ở 1520, UE có thể giải mã tín hiệu điều khiển đường xuống thứ nhất dựa vào việc xác định này, trong đó đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thuộc loại thứ nhất được nhận dựa vào việc giải mã tín hiệu điều khiển đường xuống thứ nhất. Các hoạt động ở khối

1520 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Theo một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động của khối 1520 có thể được thực hiện bởi thành phần DMRS như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.5 đến Fig.8.

Ở 1525, UE có thể nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thuộc loại thứ nhất cho UE trong ít nhất một trong số nhiều tín hiệu điều khiển đường xuống dựa vào việc giải mã nhiều tín hiệu điều khiển đường xuống. Các hoạt động ở khối 1525 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Theo một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động của khối 1525 có thể được thực hiện bởi thành phần nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.5 đến Fig.8.

Fig.16 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 1600 hỗ trợ phân biệt bản tin truy cập ngẫu nhiên theo các khía cạnh của sáng chế. Các hoạt động của phương pháp 1600 có thể được triển khai bởi UE 115 hoặc các thành phần của nó như mô tả ở đây. Ví dụ, các hoạt động của phương pháp 1600 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.5 đến Fig.8. Theo một số ví dụ, UE có thể thực thi một tập lệnh để điều khiển các phần tử chức năng của UE để thực hiện các chức năng mô tả dưới đây. Ngoài ra hoặc theo cách khác, UE có thể thực hiện các khía cạnh của các chức năng được mô tả dưới đây bằng cách sử dụng phần cứng chuyên dụng.

Ở 1605, UE có thể truyền, đến trạm gốc hỗ trợ loại thứ nhất và loại thứ hai của đáp ứng truy cập ngẫu nhiên trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, bản tin truy cập ngẫu nhiên kết hợp với loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất. Các hoạt động ở khối 1605 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Theo một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động của khối 1605 có thể được thực hiện bởi thành phần truyền bản tin truy cập ngẫu nhiên như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.5 đến Fig.8.

Ở 1610, UE có thể giải mã, dựa vào việc đã truyền bản tin truy cập ngẫu nhiên thuộc loại thứ nhất, nhiều tín hiệu điều khiển đường xuống trong không gian tìm kiếm của kênh điều khiển đường xuống để nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thuộc loại thứ nhất. Các hoạt động ở khối 1610 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Theo một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động của khối 1610 có thể

được thực hiện bởi thành phần giải mã tín hiệu điều khiển như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.5 đến Fig.8.

Ở 1615, UE có thể xác định rằng tín hiệu điều khiển đường xuống thứ nhất được kết hợp với loại thứ nhất dựa vào CORESET hoặc không gian tìm kiếm, hoặc tổ hợp của chúng, kết hợp với tín hiệu điều khiển đường xuống thứ nhất. Các hoạt động ở khối 1615 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Theo một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động của khối 1615 có thể được thực hiện bởi thành phần không gian tìm kiếm như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.5 đến Fig.8.

Ở 1620, UE có thể giải mã tín hiệu điều khiển đường xuống thứ nhất dựa vào việc xác định này, trong đó đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thuộc loại thứ nhất được nhận dựa vào việc giải mã tín hiệu điều khiển đường xuống thứ nhất. Các hoạt động ở khối 1620 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Theo một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động của khối 1620 có thể được thực hiện bởi thành phần không gian tìm kiếm như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.5 đến Fig.8.

Ở 1625, UE có thể nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thuộc loại thứ nhất cho UE trong ít nhất một trong số nhiều tín hiệu điều khiển đường xuống dựa vào việc giải mã nhiều tín hiệu điều khiển đường xuống. Các hoạt động ở khối 1625 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Theo một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động của khối 1625 có thể được thực hiện bởi thành phần nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.5 đến Fig.8.

Fig.17 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 1700 hỗ trợ phân biệt bản tin truy cập ngẫu nhiên theo các khía cạnh của sáng chế. Các hoạt động của phương pháp 1700 có thể được triển khai bởi UE 115 hoặc các thành phần của nó như mô tả ở đây. Ví dụ, các hoạt động của phương pháp 1700 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.5 đến Fig.8. Theo một số ví dụ, UE có thể thực thi một tập lệnh để điều khiển các phần tử chức năng của UE để thực hiện các chức năng mô tả dưới đây. Ngoài ra hoặc theo cách khác, UE có thể thực hiện các khía cạnh của các chức năng được mô tả dưới đây bằng cách sử dụng phần cứng chuyên dụng.

Ở 1705, UE có thể truyền, đến trạm gốc hỗ trợ loại thứ nhất và loại thứ hai của đáp ứng truy cập ngẫu nhiên trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, bản tin truy cập ngẫu nhiên kết hợp với loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất. Các hoạt động ở khối 1705 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Theo một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động của khối 1705 có thể được thực hiện bởi thành phần truyền bản tin truy cập ngẫu nhiên như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.5 đến Fig.8.

Ở 1710, UE có thể giải mã, dựa vào việc đã truyền bản tin truy cập ngẫu nhiên thuộc loại thứ nhất, nhiều tín hiệu điều khiển đường xuống trong không gian tìm kiếm của kênh điều khiển đường xuống để nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thuộc loại thứ nhất. Các hoạt động ở khối 1710 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Theo một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động của khối 1710 có thể được thực hiện bởi thành phần giải mã tín hiệu điều khiển như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.5 đến Fig.8.

Ở 1715, UE có thể xác định rằng tín hiệu điều khiển đường xuống thứ nhất được kết hợp với loại thứ nhất dựa vào việc nhận diện trường của tín hiệu điều khiển đường xuống thứ nhất. Các hoạt động ở khối 1715 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Theo một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động của khối 1715 có thể được thực hiện bởi thành phần trường điều khiển đường xuống như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.5 đến Fig.8.

Ở 1720, UE có thể giải mã tín hiệu điều khiển đường xuống thứ nhất dựa vào việc xác định này, trong đó đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thuộc loại thứ nhất được nhận dựa vào việc giải mã tín hiệu điều khiển đường xuống thứ nhất. Các hoạt động ở khối 1720 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Theo một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động của khối 1720 có thể được thực hiện bởi thành phần trường điều khiển đường xuống như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.5 đến Fig.8.

Ở 1725, UE có thể nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thuộc loại thứ nhất cho UE trong ít nhất một trong số nhiều tín hiệu điều khiển đường xuống dựa vào việc giải mã nhiều tín hiệu điều khiển đường xuống. Các hoạt động ở khối 1725 có thể được

thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Theo một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động của khối 1725 có thể được thực hiện bởi thành phần nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.5 đến Fig.8.

Fig.18 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 1800 hỗ trợ phân biệt bản tin truy cập ngẫu nhiên theo các khía cạnh của sáng chế. Các hoạt động của phương pháp 1800 có thể được triển khai bởi trạm gốc 105 hoặc các thành phần của nó như được mô tả ở đây. Ví dụ, các hoạt động của phương pháp 1800 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.9 đến Fig.12. Theo một số ví dụ, trạm gốc có thể thực thi một tập lệnh để điều khiển các phần tử chức năng của trạm gốc để thực hiện các chức năng mô tả dưới đây. Ngoài ra hoặc theo cách khác, trạm gốc có thể thực hiện các khía cạnh của các chức năng được mô tả dưới đây bằng cách sử dụng phần cứng chuyên dụng.

Ở 1805, trạm gốc có thể nhận, từ UE, bản tin truy cập ngẫu nhiên kết hợp với loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, trạm gốc hỗ trợ loại thứ nhất và loại thứ hai của đáp ứng truy cập ngẫu nhiên trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên. Các hoạt động ở khối 1805 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Theo một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động của khối 1805 có thể được thực hiện bởi thành phần nhận bản tin truy cập ngẫu nhiên như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.9 đến Fig.12.

Ở 1810, trạm gốc có thể xác định, ít nhất một phần đáp lại bản tin truy cập ngẫu nhiên nhận được, tín hiệu điều khiển đường xuống bao gồm đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thuộc loại thứ nhất. Các hoạt động ở khối 1810 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Theo một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động của khối 1810 có thể được thực hiện bởi thành phần tín hiệu điều khiển đường xuống như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.9 đến Fig.12.

Ở 1815, trạm gốc có thể truyền tín hiệu điều khiển đường xuống đến UE trong kênh điều khiển đường xuống. Các hoạt động ở khối 1815 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Theo một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động của khối 1815 có thể được thực hiện bởi thành phần truyền tín hiệu điều khiển đường xuống như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.9 đến Fig.12.

Fig.19 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 1900 hỗ trợ phân biệt bản tin truy cập ngẫu nhiên theo các khía cạnh của sáng chế. Các hoạt động của phương pháp 1900 có thể được triển khai 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.9 đến Fig.12. Theo một số ví dụ, trạm gốc có thể thực thi một tập lệnh để điều khiển các phần tử chức năng của trạm gốc để thực hiện các chức năng mô tả dưới đây. Ngoài ra hoặc theo cách khác, trạm gốc có thể thực hiện các khía cạnh của các chức năng được mô tả dưới đây bằng cách sử dụng phần cứng chuyên dụng.

Ở 1905, trạm gốc có thể nhận, từ UE, bản tin truy cập ngẫu nhiên kết hợp với loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, trạm gốc hỗ trợ loại thứ nhất và loại thứ hai của đáp ứng truy cập ngẫu nhiên trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên. Các hoạt động ở khối 1905 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Theo một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động của khối 1905 có thể được thực hiện bởi thành phần nhận bản tin truy cập ngẫu nhiên như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.9 đến Fig.12.

Ở 1910, trạm gốc có thể xác định, ít nhất một phần đáp lại bản tin truy cập ngẫu nhiên nhận được, tín hiệu điều khiển đường xuống bao gồm đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thuộc loại thứ nhất. Các hoạt động ở khối 1910 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Theo một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động của khối 1910 có thể được thực hiện bởi thành phần tín hiệu điều khiển đường xuống như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.9 đến Fig.12.

Ở 1915, trạm gốc có thể truyền tín hiệu điều khiển đường xuống đến UE trong kênh điều khiển đường xuống. Các hoạt động ở khối 1915 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Theo một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động của khối 1915 có thể được thực hiện bởi thành phần truyền tín hiệu điều khiển đường xuống như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.9 đến Fig.12.

Ở 1920, trạm gốc có thể truyền đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thuộc loại thứ nhất đến UE dựa vào việc truyền tín hiệu điều khiển đường xuống đến UE. Các hoạt động ở khối 1920 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Theo một số

ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động của khối 1920 có thể được thực hiện bởi thành phần truyền đáp ứng truy cập ngẫu nhiên như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.9 đến Fig.12.

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

Mặc dù các khía cạnh của hệ thống LTE, LTE-A, LTE-A Pro, hoặc NR có thể được mô tả cho mục đích minh họa, và thuật ngữ LTE, LTE-A, LTE-A Pro, hoặc NR có thể được sử dụng ở hầu hết phần mô tả, nhưng các kỹ thuật được mô tả ở đây là có thể áp dụng được ngoài các mạng LTE, LTE-A, LTE-A Pro, hoặc NR. Chẳng hạn, các kỹ thuật được mô tả có thể áp dụng được cho các hệ thống truyền thông không dây khác như Siêu băng rộng di động (Ultra Mobile Broadband - UMB), Viện kỹ sư điện và điện tử (Institute of Electrical và Electronics Engineers - IEEE) 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDM, cũng như các hệ thống và công nghệ vô tuyến khác không được đề cập rõ ràng ở đây.

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

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

hợp của các thiết bị điện toán (ví dụ, kết hợp DSP và bộ vi xử lý, nhiều bộ vi xử lý, một hoặc nhiều bộ vi xử lý kết hợp với lõi DSP, hoặc cấu hình tương tự khác bất kỳ).

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

Phương tiện đọc được bằng máy tính bao gồm cả phương tiện lưu trữ máy tính bất biến và phương tiện truyền thông bao gồm phương tiện bất kỳ hỗ trợ việc chuyển chương trình máy tính từ nơi này đến nơi khác. Phương tiện lưu trữ bất biến có thể là phương tiện có sẵn bất kỳ có thể được truy cập bởi máy tính đa dụng hoặc chuyên dụng. Ví dụ, và không giới hạn ở ví dụ, phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính có thể bao gồm RAM, ROM, bộ nhớ chỉ đọc lập trình được xóa được bằng điện (electrically erasable programmable read-only memory - EEPROM), bộ nhớ flash, CD-ROM hoặc bộ nhớ đĩa quang khác, bộ nhớ đĩa từ hoặc các thiết bị lưu trữ từ khác, hoặc phương tiện bất biến khác bất kỳ có thể được sử dụng để mang hoặc lưu trữ phương tiện mang mã chương trình mong muốn dưới dạng các lệnh hoặc các cấu trúc dữ liệu và có thể được truy cập bởi máy tính đa dụng hoặc chuyên dụng, hoặc bộ xử lý đa dụng hoặc chuyên dụng. Ngoài ra, bất kỳ kết nối nào cũng có thể được gọi là phương tiện đọc được bằng máy tính. Ví dụ, nếu phần mềm được truyền từ trang web, máy chủ hoặc nguồn từ xa khác nhờ sử dụng cáp đồng trục, cáp sợi quang, cáp xoắn đôi, đường dây thuê bao số (digital subscriber line - DSL), hoặc các công nghệ không dây như hồng ngoại, vô tuyến, vi sóng, thì cáp đồng trục, cáp sợi quang, cáp xoắn đôi, DSL, hoặc các công nghệ không dây như hồng ngoại, vô tuyến, vi sóng này được bao

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

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

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

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

hợp, các cấu trúc và thiết bị đã biết được thể hiện ở dạng sơ đồ khối để tránh làm khó hiểu các khái niệm của các ví dụ được mô tả.

Phần mô tả ở đây được đưa ra để cho phép người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này thực hành hoặc sử dụng sáng chế. Các cải biến khác nhau đối với sáng chế sẽ là hiển nhiên với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực, và các nguyên lý chung được xác định ở đây có thể được áp dụng cho các phương án biến đổi khác mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế. Do đó, sáng chế không bị hạn chế ở các ví dụ và thiết kế được mô tả ở đây mà phải được hiểu theo phạm vi rộng nhất theo các nguyên lý và đặc điểm mới được bộc lộ ở đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

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

truyền, đến thiết bị mạng hỗ trợ loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất và loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ hai trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, bản tin truy cập ngẫu nhiên kết hợp với loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất;

giải mã, dựa ít nhất một phần vào việc đã truyền bản tin truy cập ngẫu nhiên kết hợp với loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, nhiều tín hiệu điều khiển đường xuống trong không gian tìm kiếm của kênh điều khiển đường xuống để nhận loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất; và

nhận loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất cho UE trong ít nhất một trong số nhiều tín hiệu điều khiển đường xuống dựa ít nhất một phần vào việc giải mã nhiều tín hiệu điều khiển đường xuống,

trong đó bước giải mã nhiều tín hiệu điều khiển đường xuống còn bao gồm:

xác định rằng tín hiệu điều khiển đường xuống thứ nhất trong số nhiều tín hiệu điều khiển đường xuống được kết hợp với loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất dựa ít nhất một phần vào một trong số:

(a) ánh xạ của các tín hiệu tham chiếu giải điều chế tương ứng với tín hiệu điều khiển đường xuống thứ nhất,

(b) tập tài nguyên điều khiển hoặc không gian tìm kiếm, hoặc tổ hợp của chúng, kết hợp với tín hiệu điều khiển đường xuống thứ nhất, hoặc

(c) nhận diện trường của tín hiệu điều khiển đường xuống thứ nhất; và

giải mã tín hiệu điều khiển đường xuống thứ nhất dựa ít nhất một phần vào việc xác định này, trong đó loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất được nhận dựa ít nhất một phần vào việc giải mã tín hiệu điều khiển đường xuống thứ nhất.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất và loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ hai tương ứng với một hoặc nhiều trong số các loại thủ tục truy cập ngẫu nhiên khác nhau, các khả năng khác nhau của UE, các loại sóng mang đường lên khác nhau, hoặc các độ dài khác nhau của cửa sổ đáp ứng truy cập ngẫu nhiên.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất được ghép kênh với ít nhất một đáp ứng truy cập ngẫu nhiên cho ít nhất một UE khác.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó, đối với (a), bước giải mã nhiều tín hiệu điều khiển đường xuống còn bao gồm:

xác định mã định danh tạm thời mạng vô tuyến nhóm kết hợp với nhóm UE, bao gồm UE, trong đó mã định danh tạm thời mạng vô tuyến nhóm dựa ít nhất một phần vào loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất; và

giải xáo trộn các bit kiểm tra độ dư vòng của nhiều tín hiệu điều khiển đường xuống nhờ sử dụng mã định danh tạm thời mạng vô tuyến nhóm, trong đó các bản tin điều khiển đường xuống tương ứng với loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ hai thất bại trong việc giải xáo trộn.

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

xác định rằng tín hiệu điều khiển đường xuống thứ nhất là giải mã được nhờ sử dụng mã định danh tạm thời mạng vô tuyến nhóm dựa ít nhất một phần vào việc giải xáo trộn các bit kiểm tra độ dư vòng; và

giải mã tín hiệu điều khiển đường xuống thứ nhất dựa ít nhất một phần vào việc xác định này.

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

xác định rằng tín hiệu điều khiển đường xuống thứ hai trong số nhiều tín hiệu điều khiển đường xuống là không thể giải mã được nhờ sử dụng mã định danh tạm thời mạng vô tuyến nhóm dựa ít nhất một phần vào giải xáo trộn các bit kiểm tra độ dư vòng; và

hủy bỏ việc giải mã tín hiệu điều khiển đường xuống thứ hai dựa ít nhất một phần vào việc xác định này.

7. Phương pháp theo điểm 4, trong đó bước xác định mã định danh tạm thời mạng vô tuyến nhóm bao gồm:

tính mã định danh tạm thời mạng vô tuyến nhóm dựa ít nhất một phần vào chiều dài của số đáp ứng truy cập ngẫu nhiên và số lượng bit kết hợp với mã định danh tạm thời mạng vô tuyến nhóm.

8. Phương pháp theo điểm 4, trong đó bước xác định mã định danh tạm thời mạng vô tuyến nhóm bao gồm:

tính mã định danh tạm thời mạng vô tuyến nhóm dựa ít nhất một phần vào giá trị tối đa kết hợp với mã định danh tạm thời mạng vô tuyến nhóm thứ hai tương ứng với loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ hai.

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

trích xuất tín hiệu tham chiếu giải điều chế kết hợp với kênh điều khiển đường xuống; và

thực hiện ước lượng kênh dựa ít nhất một phần vào việc giải tương quan tín hiệu tham chiếu giải điều chế, trong đó việc giải mã nhiều tín hiệu điều khiển đường xuống dựa ít nhất một phần vào việc thực hiện ước lượng kênh.

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

xác định rằng tín hiệu điều khiển đường xuống thứ nhất là giải mã được nhờ sử dụng tín hiệu tham chiếu giải điều chế để ước lượng kênh dựa ít nhất một phần vào việc giải xáo trộn các bit kiểm tra độ dư vòng; và

giải mã tín hiệu điều khiển đường xuống thứ nhất dựa ít nhất một phần vào việc xác định này.

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

xác định rằng tín hiệu điều khiển đường xuống thứ hai trong số nhiều tín hiệu điều khiển đường xuống là không thể giải mã được nhờ sử dụng tín hiệu tham chiếu giải điều chế để ước lượng kênh dựa ít nhất một phần vào việc giải xáo trộn các bit kiểm tra độ dư vòng; và

hủy bỏ việc giải mã tín hiệu điều khiển đường xuống thứ hai dựa ít nhất một phần vào việc xác định này.

12. Phương pháp theo điểm 1, trong đó ánh xạ của các tín hiệu tham chiếu giải điều chế bao gồm một hoặc nhiều trong số mã định danh xáo trộn tín hiệu tham chiếu giải điều chế, độ lệch tần số trong ánh xạ phần tử tài nguyên, mẫu mã phủ trực giao, hoặc mẫu ghép kênh phân chia theo mã, hoặc tổ hợp của chúng.

13. Phương pháp theo điểm 1, trong đó ánh xạ của các tín hiệu tham chiếu giải điều chế bao gồm thông tin tương ứng với số lượng bit và chỉ báo loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên.

14. Phương pháp theo điểm 1, trong đó, đối với (a), phương pháp này còn bao gồm các bước:

xác định, dựa ít nhất một phần vào ánh xạ của các tín hiệu tham chiếu giải điều chế, mã định danh tạm thời mạng vô tuyến nhóm kết hợp với nhóm UE, bao gồm UE; và

giải xáo trộn các bit kiểm tra độ dư vòng của nhiều tín hiệu điều khiển đường xuống nhờ sử dụng mã định danh tạm thời mạng vô tuyến nhóm.

15. Phương pháp theo điểm 1, trong đó, đối với (a), phương pháp này còn bao gồm các bước:

tạo nhiều giả thiết tương ứng với ánh xạ của các tín hiệu tham chiếu giải điều chế của nhiều tín hiệu điều khiển đường xuống; và

thực hiện phép tương quan chéo dựa ít nhất một phần vào nhiều giả thiết và nhiều tín hiệu điều khiển đường xuống, trong đó tín hiệu điều khiển đường xuống thứ nhất được xác định là được kết hợp với loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất dựa ít nhất một phần vào việc thực hiện phép tương quan chéo.

16. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tập tài nguyên điều khiển hoặc không gian tìm kiếm, hoặc tổ hợp của chúng, được kết hợp với phần băng thông tương ứng với loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất.

17. Phương pháp theo điểm 1, trong đó trường tương ứng với một hoặc nhiều trong số trường dành riêng của thông tin điều khiển đường xuống hoặc trường thông tin điều khiển đường xuống dành riêng cho việc chỉ báo loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên, hoặc tổ hợp của chúng.

18. Phương pháp theo điểm 1, trong đó đối với (c), phương pháp này còn bao gồm các bước:

xác định mã định danh tạm thời mạng vô tuyến nhóm dựa ít nhất một phần vào bản tin truy cập ngẫu nhiên được truyền, mã định danh tạm thời mạng vô tuyến nhóm kết hợp với nhóm UE, bao gồm UE;

giải xáo trộn các bit kiểm tra độ dư vòng của nhiều tín hiệu điều khiển đường xuống nhờ sử dụng mã định danh tạm thời mạng vô tuyến nhóm;

xác định rằng tập thứ nhất của các tín hiệu điều khiển đường xuống là giải mã được và rằng tập thứ hai của các tín hiệu điều khiển đường xuống là không giải mã được dựa ít nhất một phần vào việc giải xáo trộn các bit kiểm tra độ dư vòng nhờ sử dụng mã định danh tạm thời mạng vô tuyến nhóm; và

hủy bỏ việc giải mã tập thứ hai của các tín hiệu điều khiển đường xuống dựa ít nhất một phần vào việc xác định rằng tập thứ hai của các tín hiệu điều khiển đường xuống là không thể giải mã được.

19. Phương pháp theo điểm 18, trong đó đối với (c), phương pháp này còn bao gồm các bước:

giải mã trường thứ hai kết hợp với tập thứ nhất của các tín hiệu điều khiển đường xuống, trong đó trường của tín hiệu điều khiển đường xuống thứ nhất được nhận diện dựa ít nhất một phần vào việc giải mã này; và

hủy bỏ việc giải mã một hoặc nhiều đáp ứng truy cập ngẫu nhiên khác kết hợp với các tín hiệu điều khiển đường xuống của tập thứ nhất khác với tín hiệu điều khiển đường xuống thứ nhất dựa ít nhất một phần vào việc giải mã trường thứ hai.

20. Phương pháp truyền thông không dây tại thiết bị mạng, phương pháp này bao gồm các bước:

nhận, từ thiết bị người dùng (UE), bản tin truy cập ngẫu nhiên kết hợp với loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, thiết bị mạng hỗ trợ loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất và loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ hai trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên;

xác định, ít nhất một phần đáp lại bản tin truy cập ngẫu nhiên nhận được, tín hiệu điều khiển đường xuống bao gồm loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất; và

truyền tín hiệu điều khiển đường xuống đến UE trong kênh điều khiển đường xuống,

trong đó bước xác định tín hiệu điều khiển đường xuống còn bao gồm một trong số:

(a) ánh xạ các tín hiệu tham chiếu giải điều chế tương ứng với tín hiệu điều khiển đường xuống dựa ít nhất một phần vào loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất,

(b) xác định tập tài nguyên điều khiển hoặc không gian tìm kiếm, hoặc tổ hợp của chúng, kết hợp với tín hiệu điều khiển đường xuống dựa ít nhất một phần vào loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, hoặc

(c) xác định trường của tín hiệu điều khiển đường xuống dựa ít nhất một phần vào loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất.

21. Phương pháp theo điểm 20, phương pháp này còn bao gồm bước:

truyền loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất đến UE dựa ít nhất một phần vào việc truyền tín hiệu điều khiển đường xuống đến UE.

22. Phương pháp theo điểm 20, trong đó loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất và loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ hai tương ứng với một hoặc nhiều trong số các loại thủ tục truy cập ngẫu nhiên khác nhau, các khả năng khác nhau của UE, các loại sóng mang đường lên khác nhau, hoặc các độ dài khác nhau của cửa sổ đáp ứng truy cập ngẫu nhiên.

23. Phương pháp theo điểm 20, trong đó loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất được ghép kênh với ít nhất một đáp ứng truy cập ngẫu nhiên cho ít nhất một UE khác.

24. Phương pháp theo điểm 20, trong đó đối với (a), bước xác định tín hiệu điều khiển đường xuống còn bao gồm:

xác định mã định danh tạm thời mạng vô tuyến nhóm kết hợp với nhóm UE, bao gồm UE, trong đó mã định danh tạm thời mạng vô tuyến nhóm dựa ít nhất một phần vào loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất; và

xáo trộn các bit kiểm tra độ dư vòng của tín hiệu điều khiển đường xuống nhờ sử dụng mã định danh tạm thời mạng vô tuyến nhóm.

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

xáo trộn một hoặc nhiều bit kiểm tra độ dư vòng khác của một hoặc nhiều tín hiệu điều khiển đường xuống khác của loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ hai nhờ sử dụng mã định danh tạm thời mạng vô tuyến nhóm thứ hai khác với mã định danh tạm thời mạng vô tuyến nhóm nói trên, trong đó các bản tin điều khiển đường xuống tương ứng với loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ hai là không giải mã được nhờ sử dụng mã định danh tạm thời mạng vô tuyến nhóm này.

26. Phương pháp theo điểm 24, trong đó bước xác định mã định danh tạm thời mạng vô tuyến nhóm bao gồm:

tính mã định danh tạm thời mạng vô tuyến nhóm dựa ít nhất một phần vào chiều dài của số đáp ứng truy cập ngẫu nhiên và số lượng bit kết hợp với mã định danh tạm thời mạng vô tuyến nhóm.

27. Phương pháp theo điểm 24, trong đó bước xác định mã định danh tạm thời mạng vô tuyến nhóm bao gồm:

tính mã định danh tạm thời mạng vô tuyến nhóm dựa ít nhất một phần vào giá trị tối đa kết hợp với mã định danh tạm thời mạng vô tuyến nhóm thứ hai tương ứng với loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ hai.

28. Phương pháp theo điểm 20, trong đó ánh xạ của các tín hiệu tham chiếu giải điều chế bao gồm một hoặc nhiều trong số mã định danh xáo trộn tín hiệu tham chiếu

giải điều chế, độ lệch tần số trong ánh xạ phần tử tài nguyên, mẫu mã phủ trực giao, hoặc mẫu ghép kênh phân chia theo mã, hoặc tổ hợp của chúng.

29. Phương pháp theo điểm 20, trong đó ánh xạ của các tín hiệu tham chiếu giải điều chế bao gồm thông tin tương ứng với số lượng bit và chỉ báo loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên.

30. Phương pháp theo điểm 20, trong đó đối với (a), phương pháp này còn bao gồm các bước:

xác định, dựa ít nhất một phần vào ánh xạ của các tín hiệu tham chiếu giải điều chế, mã định danh tạm thời mạng vô tuyến nhóm kết hợp với nhóm UE, bao gồm UE; và

xáo trộn các bit kiểm tra độ dư vòng của tín hiệu điều khiển đường xuống nhờ sử dụng mã định danh tạm thời mạng vô tuyến nhóm.

31. Phương pháp theo điểm 20, trong đó tập tài nguyên điều khiển hoặc không gian tìm kiếm được kết hợp với phần băng thông tương ứng với loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất.

32. Phương pháp theo điểm 20, trong đó trường tương ứng với một hoặc nhiều trong số trường dành riêng của thông tin điều khiển đường xuống hoặc trường thông tin điều khiển đường xuống dành riêng cho việc chỉ báo loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên, hoặc tổ hợp của chúng.

33. Phương pháp theo điểm 20, trong đó đối với (c), phương pháp này còn bao gồm các bước:

xác định mã định danh tạm thời mạng vô tuyến nhóm dựa ít nhất một phần vào bản tin truy cập ngẫu nhiên nhận được, mã định danh tạm thời mạng vô tuyến nhóm kết hợp với nhóm UE, bao gồm UE; và

xáo trộn các bit kiểm tra độ dư vòng của tín hiệu điều khiển đường xuống nhờ sử dụng mã định danh tạm thời mạng vô tuyến nhóm.

34. Máy truyền thông không dây tại thiết bị người dùng (UE), máy này bao gồm:
bộ xử lý;
bộ nhớ được ghép nối với bộ xử lý; và
các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ và thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho máy:

truyền, đến thiết bị mạng hỗ trợ loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất và loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ hai trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, bản tin truy cập ngẫu nhiên kết hợp với loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất;

giải mã, dựa ít nhất một phần vào việc đã truyền bản tin truy cập ngẫu nhiên kết hợp với loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, nhiều tín hiệu điều khiển đường xuống trong không gian tìm kiếm của kênh điều khiển đường xuống để nhận loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất; và

nhận loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất cho UE trong ít nhất một trong số nhiều tín hiệu điều khiển đường xuống dựa ít nhất một phần vào việc giải mã nhiều tín hiệu điều khiển đường xuống,

trong đó các lệnh để giải mã nhiều tín hiệu điều khiển đường xuống còn thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho máy:

xác định rằng tín hiệu điều khiển đường xuống thứ nhất trong số nhiều tín hiệu điều khiển đường xuống được kết hợp với loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất dựa ít nhất một phần vào một trong số:

(a) ánh xạ của các tín hiệu tham chiếu giải điều chế tương ứng với tín hiệu điều khiển đường xuống thứ nhất,

(b) tập tài nguyên điều khiển hoặc không gian tìm kiếm, hoặc tổ hợp của chúng, kết hợp với tín hiệu điều khiển đường xuống thứ nhất, hoặc

(c) nhận diện trường của tín hiệu điều khiển đường xuống thứ nhất; và

giải mã tín hiệu điều khiển đường xuống thứ nhất dựa ít nhất một phần vào việc xác định này, trong đó loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất được nhận dựa ít nhất một phần vào việc giải mã tín hiệu điều khiển đường xuống thứ nhất.

35. Máy theo điểm 34, trong đó loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất và loại

đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ hai tương ứng với một hoặc nhiều trong số các loại thủ tục truy cập ngẫu nhiên khác nhau, các khả năng khác nhau của UE, các loại sóng mang đường lên khác nhau, hoặc các độ dài khác nhau của cửa sổ đáp ứng truy cập ngẫu nhiên.

36. Máy theo điểm 34, trong đó loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất được ghép kênh với ít nhất một đáp ứng truy cập ngẫu nhiên cho ít nhất một UE khác.

37. Máy theo điểm 34, trong đó đối với (a), các lệnh để giải mã nhiều tín hiệu điều khiển đường xuống còn thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho máy:

xác định mã định danh tạm thời mạng vô tuyến nhóm kết hợp với nhóm UE, bao gồm UE, trong đó mã định danh tạm thời mạng vô tuyến nhóm dựa ít nhất một phần vào loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất; và

giải xáo trộn các bit kiểm tra độ dư vòng của nhiều tín hiệu điều khiển đường xuống nhờ sử dụng mã định danh tạm thời mạng vô tuyến nhóm, trong đó các bản tin điều khiển đường xuống tương ứng với loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ hai thất bại trong việc giải xáo trộn.

38. Máy theo điểm 37, trong đó các lệnh còn thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho máy:

xác định rằng tín hiệu điều khiển đường xuống thứ nhất là giải mã được nhờ sử dụng mã định danh tạm thời mạng vô tuyến nhóm dựa ít nhất một phần vào việc giải xáo trộn các bit kiểm tra độ dư vòng; và

giải mã tín hiệu điều khiển đường xuống thứ nhất dựa ít nhất một phần vào việc xác định này.

39. Máy theo điểm 37, trong đó các lệnh còn thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho máy:

xác định rằng tín hiệu điều khiển đường xuống thứ hai trong số nhiều tín hiệu điều khiển đường xuống là không thể giải mã được nhờ sử dụng mã định danh tạm thời mạng vô tuyến nhóm dựa ít nhất một phần vào việc giải xáo trộn các bit kiểm tra

độ dư vòng; và

hủy bỏ việc giải mã tín hiệu điều khiển đường xuống thứ hai dựa ít nhất một phần vào việc xác định này.

40. Máy theo điểm 37, trong đó các lệnh để xác định mã định danh tạm thời mạng vô tuyến nhóm là thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho máy:

tính mã định danh tạm thời mạng vô tuyến nhóm dựa ít nhất một phần vào chiều dài của số đáp ứng truy cập ngẫu nhiên và số lượng bit kết hợp với mã định danh tạm thời mạng vô tuyến nhóm.

41. Máy theo điểm 37, trong đó các lệnh để xác định mã định danh tạm thời mạng vô tuyến nhóm là thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho máy:

tính mã định danh tạm thời mạng vô tuyến nhóm dựa ít nhất một phần vào giá trị tối đa kết hợp với mã định danh tạm thời mạng vô tuyến nhóm thứ hai tương ứng với loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ hai.

42. Máy theo điểm 34, trong đó tập tài nguyên điều khiển hoặc không gian tìm kiếm, hoặc tổ hợp của chúng, được kết hợp với phần băng thông tương ứng với loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất.

43. Máy theo điểm 34, trong đó trường tương ứng với một hoặc nhiều trong số trường dành riêng của thông tin điều khiển đường xuống hoặc trường thông tin điều khiển đường xuống dành riêng cho việc chỉ báo loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên, hoặc tổ hợp của chúng.

44. Máy theo điểm 34, trong đó đối với (c), các lệnh còn thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho máy:

xác định mã định danh tạm thời mạng vô tuyến nhóm dựa ít nhất một phần vào bản tin truy cập ngẫu nhiên được truyền, mã định danh tạm thời mạng vô tuyến nhóm kết hợp với nhóm UE, bao gồm UE;

giải xáo trộn các bit kiểm tra độ dư vòng của nhiều tín hiệu điều khiển đường

xuống nhờ sử dụng mã định danh tạm thời mạng vô tuyến nhóm;

xác định rằng tập thứ nhất của các tín hiệu điều khiển đường xuống là giải mã được và rằng tập thứ hai của các tín hiệu điều khiển đường xuống là không giải mã được dựa ít nhất một phần vào việc giải xáo trộn các bit kiểm tra độ dư vòng nhờ sử dụng mã định danh tạm thời mạng vô tuyến nhóm; và

hủy bỏ việc giải mã tập thứ hai của các tín hiệu điều khiển đường xuống dựa ít nhất một phần vào việc xác định rằng tập thứ hai của các tín hiệu điều khiển đường xuống là không thể giải mã được.

45. Máy theo điểm 44, trong đó đối với (c), các lệnh còn thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho máy:

giải mã trường thứ hai kết hợp với tập thứ nhất của các tín hiệu điều khiển đường xuống, trong đó trường của tín hiệu điều khiển đường xuống thứ nhất được nhận diện dựa ít nhất một phần vào việc giải mã này; và

hủy bỏ việc giải mã một hoặc nhiều đáp ứng truy cập ngẫu nhiên khác kết hợp với các tín hiệu điều khiển đường xuống của tập thứ nhất khác với tín hiệu điều khiển đường xuống thứ nhất dựa ít nhất một phần vào việc giải mã trường thứ hai.

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

bộ xử lý;

bộ nhớ được ghép nối với bộ xử lý; và

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

nhận, từ thiết bị người dùng (UE), bản tin truy cập ngẫu nhiên kết hợp với loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, thiết bị mạng hỗ trợ loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất và loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ hai trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên;

xác định, ít nhất một phần đáp lại bản tin truy cập ngẫu nhiên nhận được, tín hiệu điều khiển đường xuống bao gồm loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất; và

truyền tín hiệu điều khiển đường xuống đến UE trong kênh điều khiển đường xuống,

trong đó các lệnh để xác định tín hiệu điều khiển đường xuống còn thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho máy thực hiện một trong số

(a) ánh xạ các tín hiệu tham chiếu giải điều chế tương ứng với tín hiệu điều khiển đường xuống dựa ít nhất một phần vào loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất,

(b) xác định tập tài nguyên điều khiển hoặc không gian tìm kiếm, hoặc tổ hợp của chúng, kết hợp với tín hiệu điều khiển đường xuống dựa ít nhất một phần vào loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, hoặc

(c) xác định trường của tín hiệu điều khiển đường xuống dựa ít nhất một phần vào loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất.

47. Máy theo điểm 46, trong đó các lệnh còn thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho máy:

truyền loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất đến UE dựa ít nhất một phần vào việc truyền tín hiệu điều khiển đường xuống đến UE.

48. Máy theo điểm 46, trong đó loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất và loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ hai tương ứng với một hoặc nhiều trong số các loại thủ tục truy cập ngẫu nhiên khác nhau, các khả năng khác nhau của UE, các loại sóng mang đường lên khác nhau, hoặc các độ dài khác nhau của cửa sổ đáp ứng truy cập ngẫu nhiên.

49. Máy theo điểm 46, trong đó loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất được ghép kênh với ít nhất một đáp ứng truy cập ngẫu nhiên cho ít nhất một UE khác.

50. Máy theo điểm 46, trong đó đối với (a), các lệnh để xác định tín hiệu điều khiển đường xuống còn thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho máy:

xác định mã định danh tạm thời mạng vô tuyến nhóm kết hợp với nhóm UE, bao gồm UE, trong đó mã định danh tạm thời mạng vô tuyến nhóm dựa ít nhất một phần vào loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất; và

xáo trộn các bit kiểm tra độ dư vòng của tín hiệu điều khiển đường xuống nhờ sử dụng mã định danh tạm thời mạng vô tuyến nhóm.

51. Máy theo điểm 50, trong đó các lệnh còn thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho máy:

xáo trộn một hoặc nhiều bit kiểm tra độ dư vòng khác của một hoặc nhiều tín hiệu điều khiển đường xuống khác của loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ hai nhờ sử dụng mã định danh tạm thời mạng vô tuyến nhóm thứ hai khác với mã định danh tạm thời mạng vô tuyến nhóm nói trên, trong đó các bản tin điều khiển đường xuống tương ứng với loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ hai là không giải mã được nhờ sử dụng mã định danh tạm thời mạng vô tuyến nhóm này.

52. Máy theo điểm 50, trong đó các lệnh để xác định mã định danh tạm thời mạng vô tuyến nhóm là thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho máy:

tính mã định danh tạm thời mạng vô tuyến nhóm dựa ít nhất một phần vào chiều dài cửa sổ đáp ứng truy cập ngẫu nhiên và số lượng bit kết hợp với mã định danh tạm thời mạng vô tuyến nhóm.

53. Máy theo điểm 50, trong đó các lệnh để xác định mã định danh tạm thời mạng vô tuyến nhóm là thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho máy:

tính mã định danh tạm thời mạng vô tuyến nhóm dựa ít nhất một phần vào giá trị tối đa kết hợp với mã định danh tạm thời mạng vô tuyến nhóm thứ hai tương ứng với loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ hai.

54. Máy theo điểm 46, trong đó tập tài nguyên điều khiển hoặc không gian tìm kiếm được kết hợp với phân băng thông tương ứng với loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất.

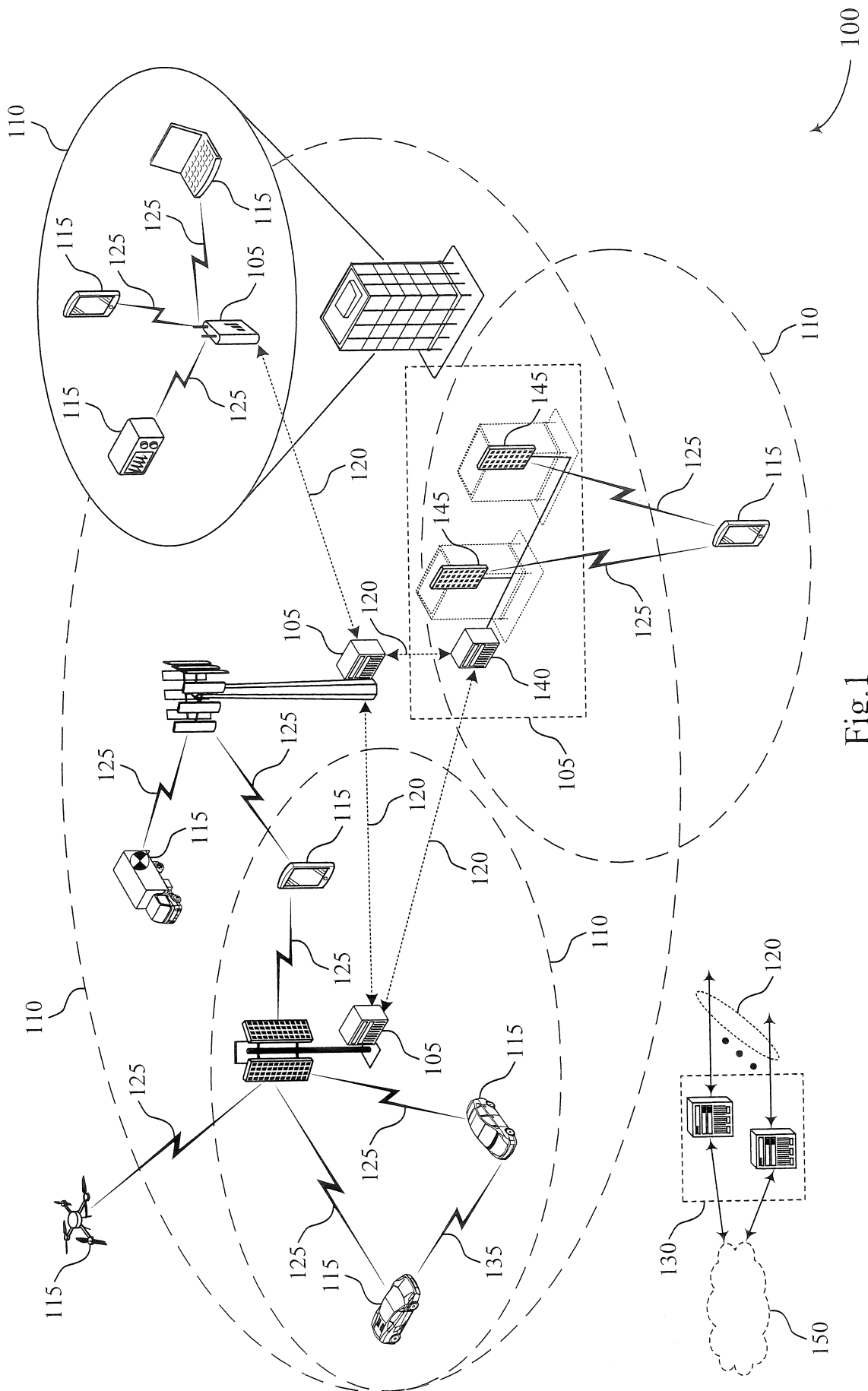
55. Máy theo điểm 46, trong đó trường tương ứng với một hoặc nhiều trong số trường dành riêng của thông tin điều khiển đường xuống hoặc trường thông tin điều khiển đường xuống dành riêng cho việc chỉ báo loại đáp ứng truy cập ngẫu nhiên, hoặc tổ hợp của chúng.

56. Máy theo điểm 46, trong đó đối với (c), các lệnh còn thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho máy:

xác định mã định danh tạm thời mạng vô tuyến nhóm dựa ít nhất một phần vào bản tin truy cập ngẫu nhiên nhận được, mã định danh tạm thời mạng vô tuyến nhóm kết hợp với nhóm UE, bao gồm UE; và

xáo trộn các bit kiểm tra độ dư vòng của tín hiệu điều khiển đường xuống nhờ sử dụng mã định danh tạm thời mạng vô tuyến nhóm.

1/19



2/19

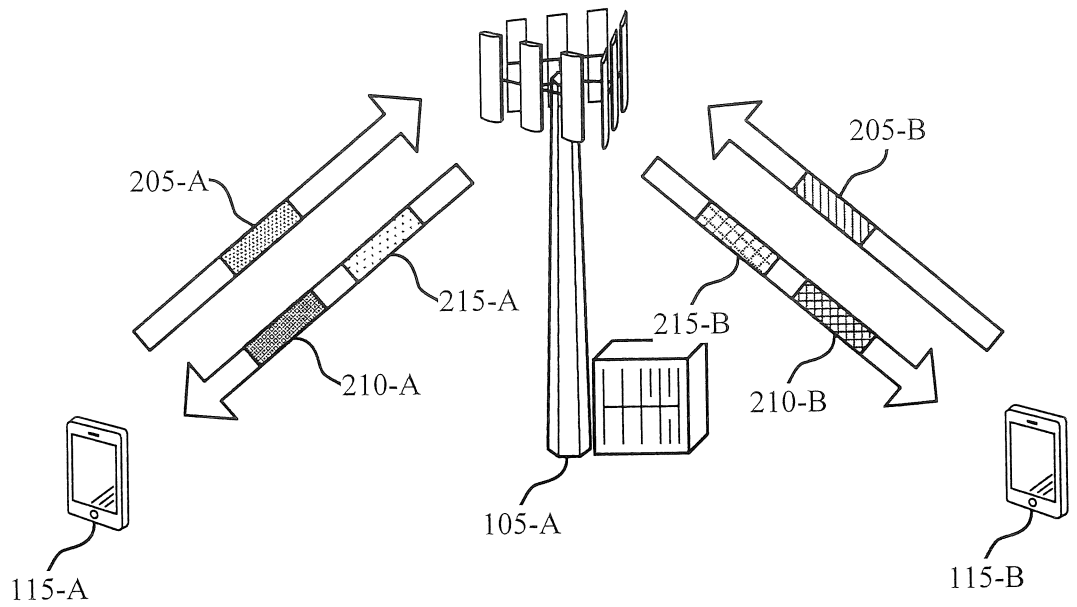


Fig.2

3/19

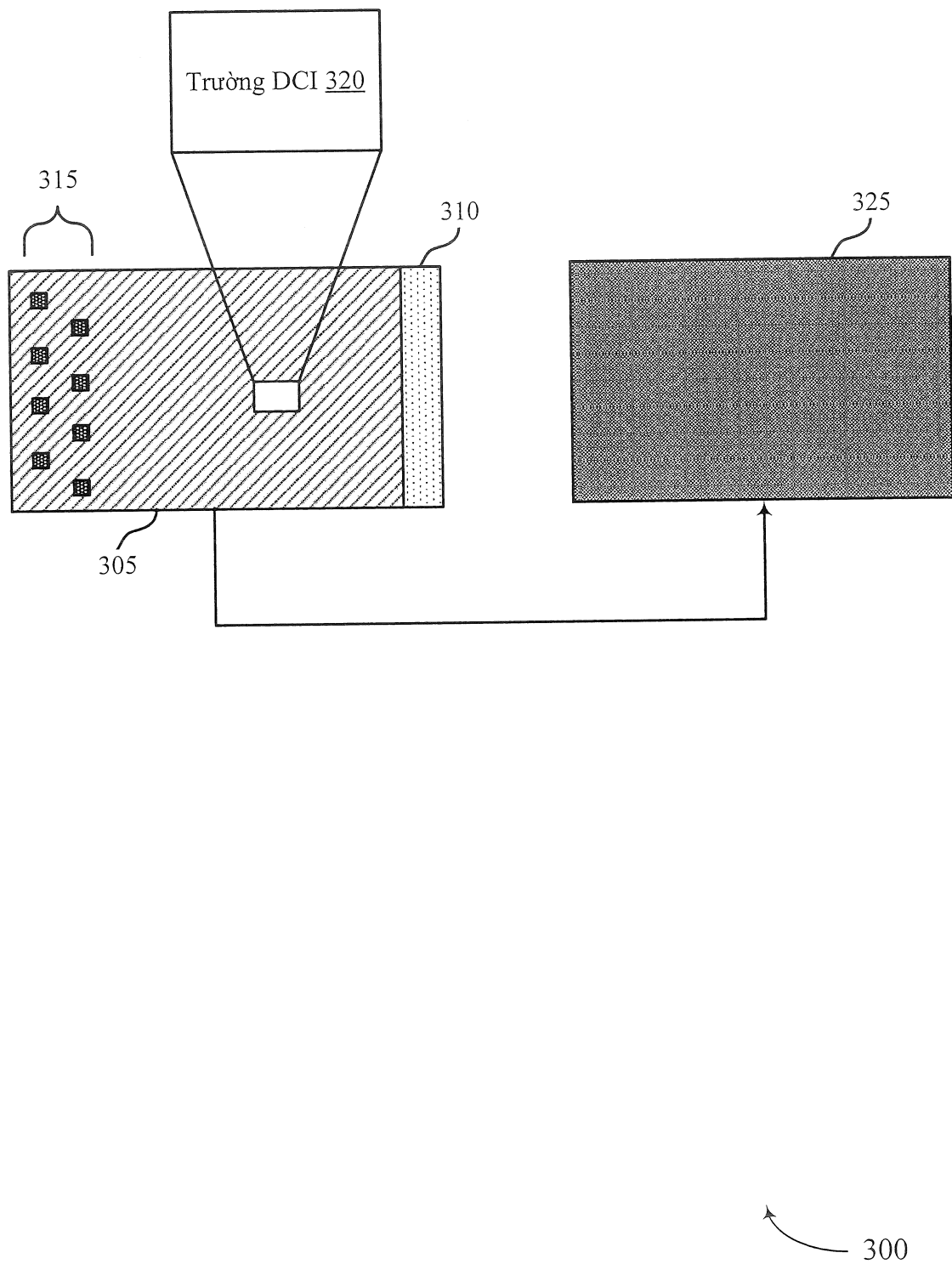


Fig.3

4/19

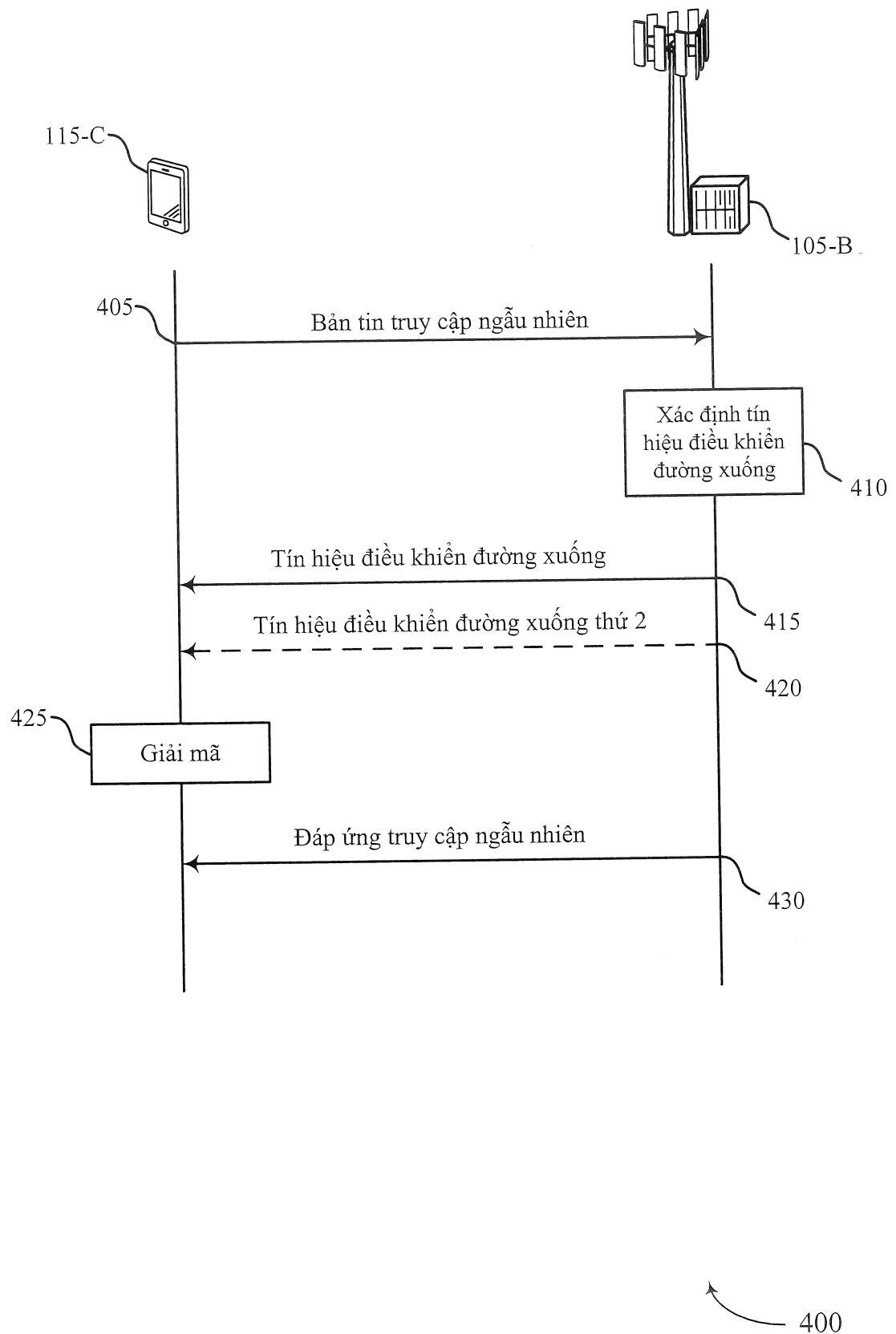
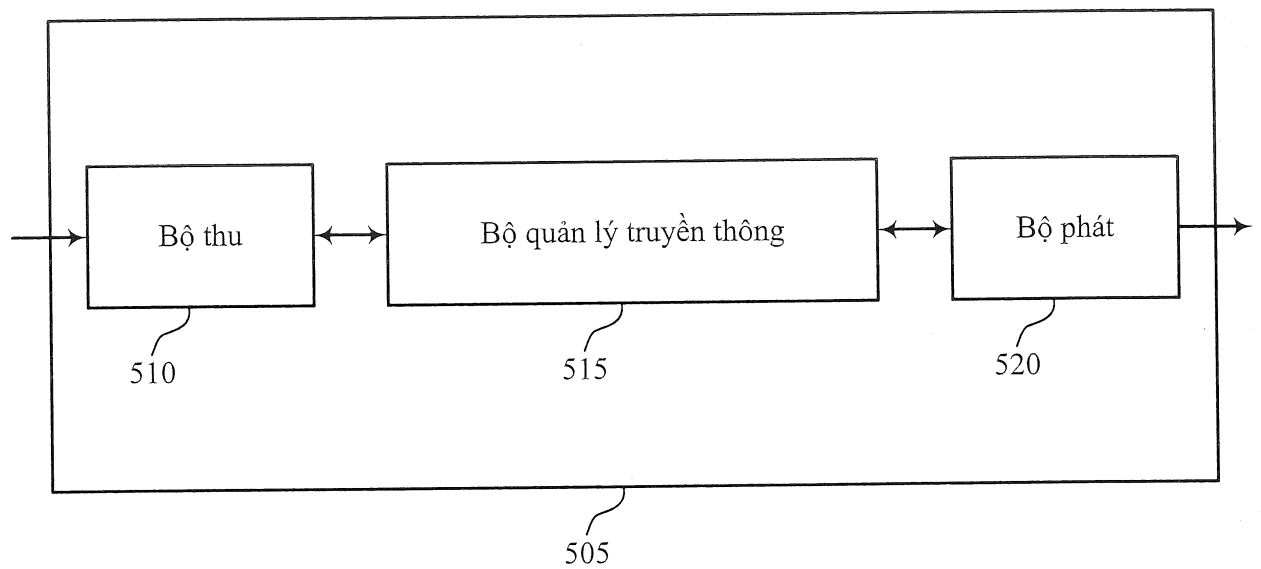


Fig.4

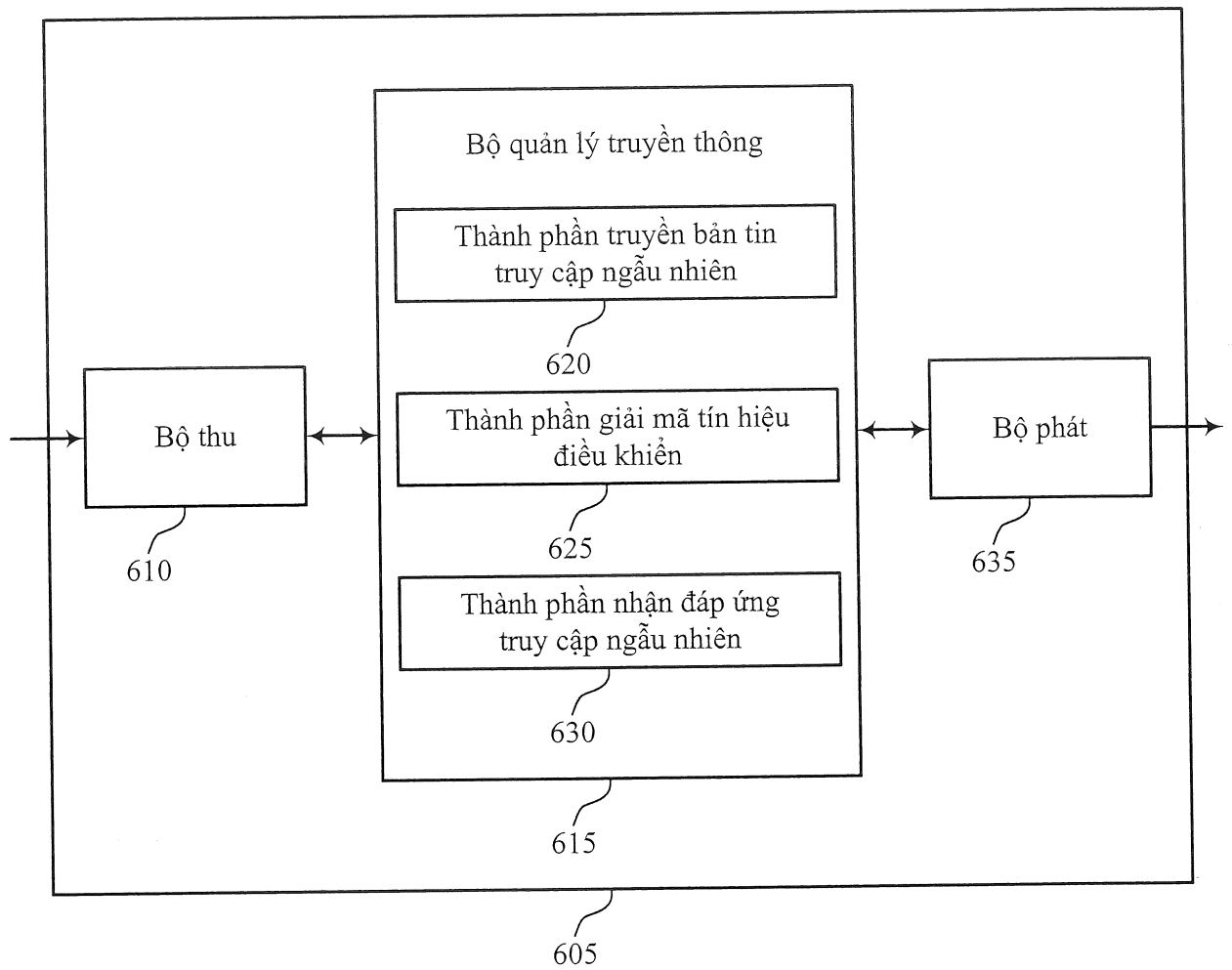
5/19



500

Fig.5

6/19



600

Fig.6

7/19

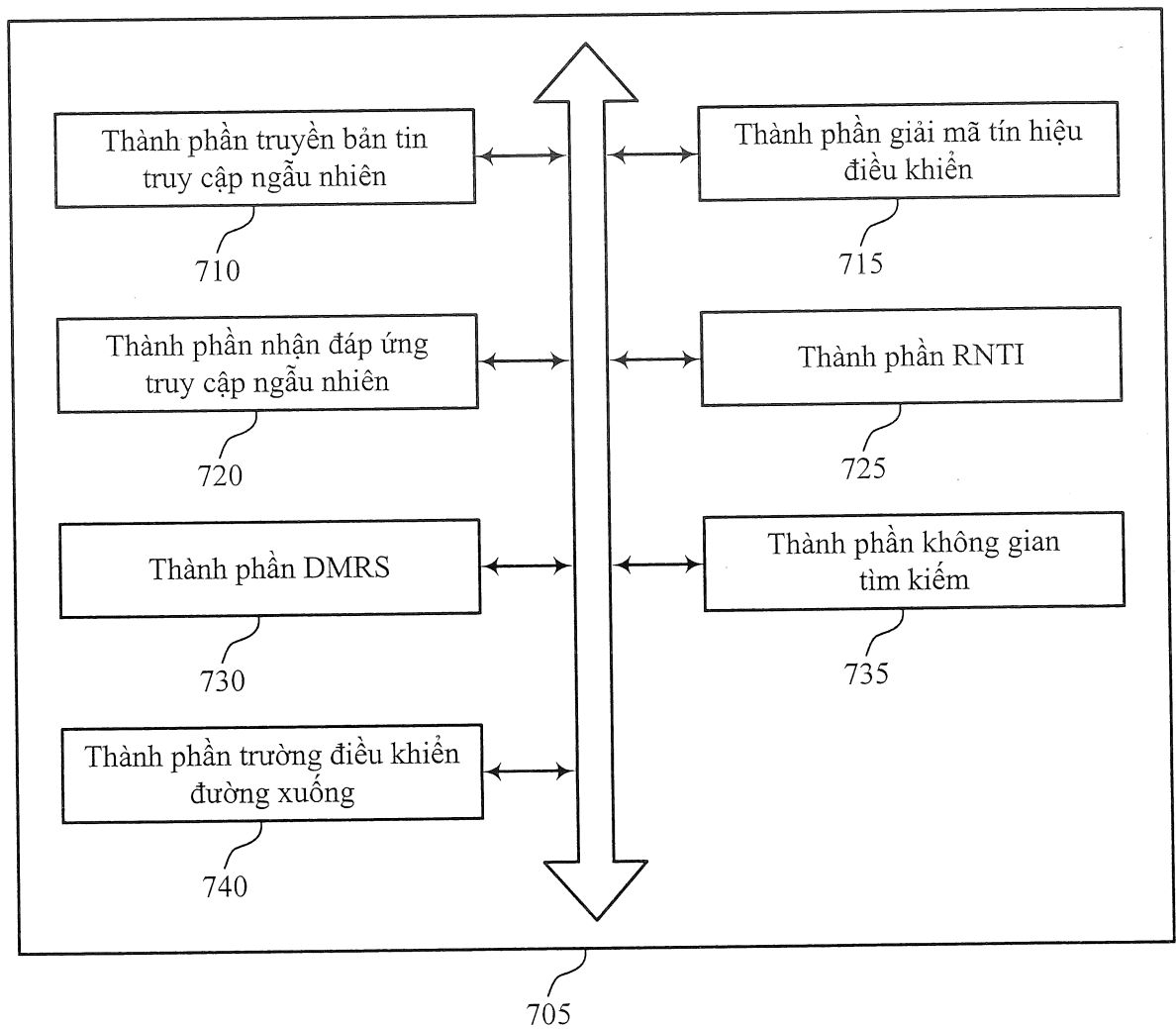


Fig.7

8/19

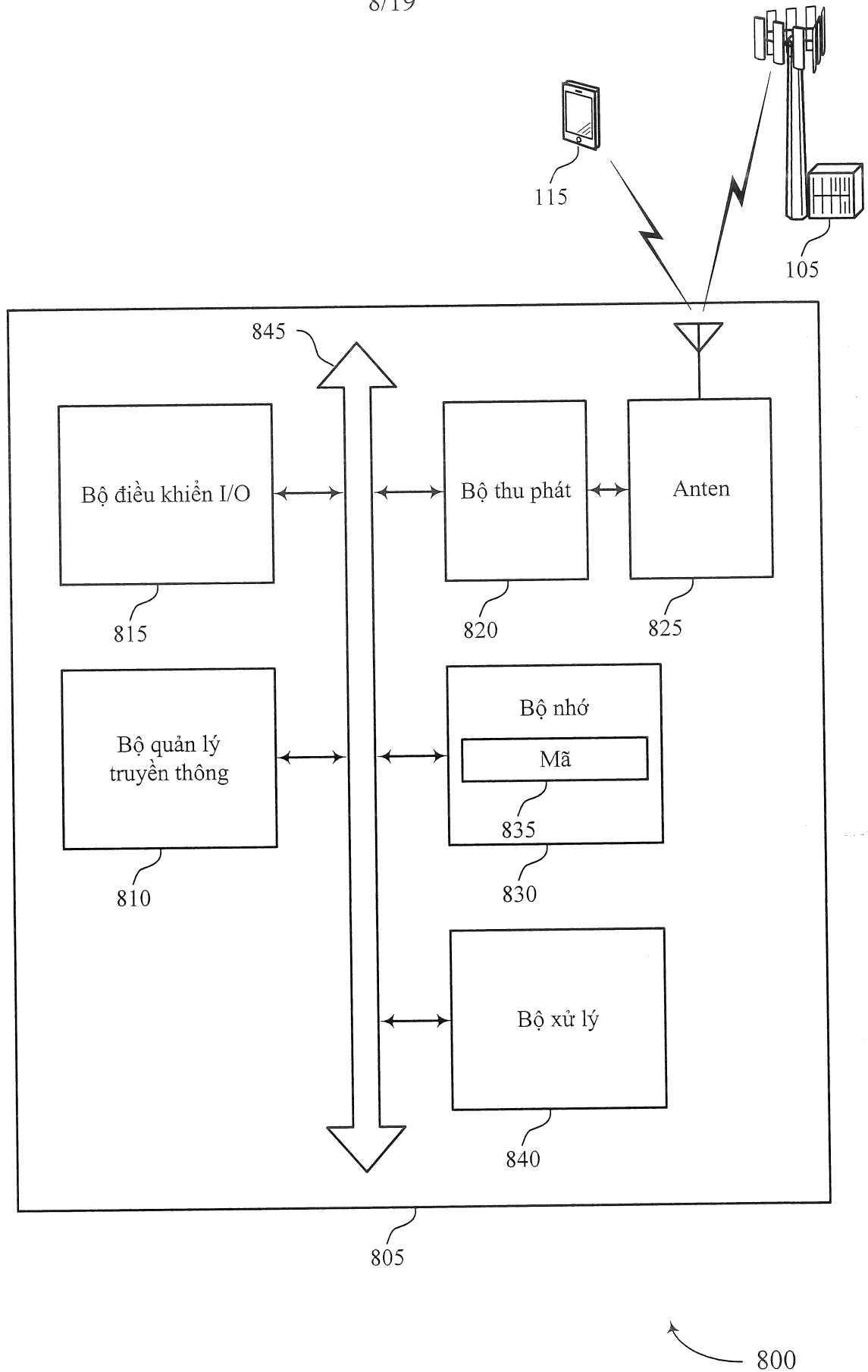
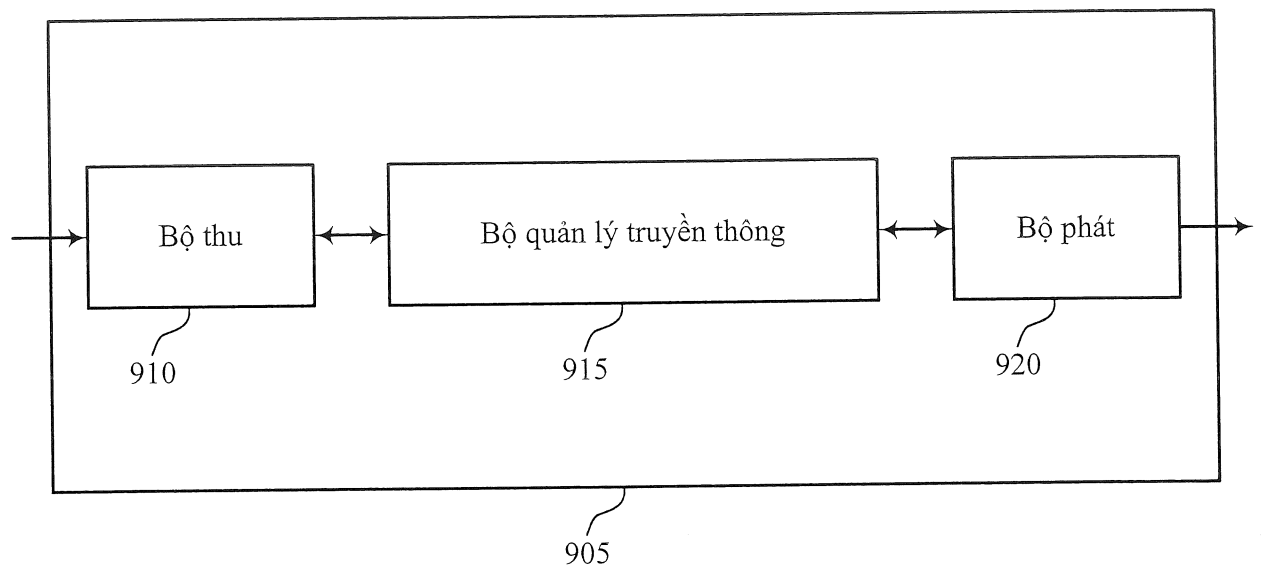


Fig.8

9/19



900

Fig.9

10/19

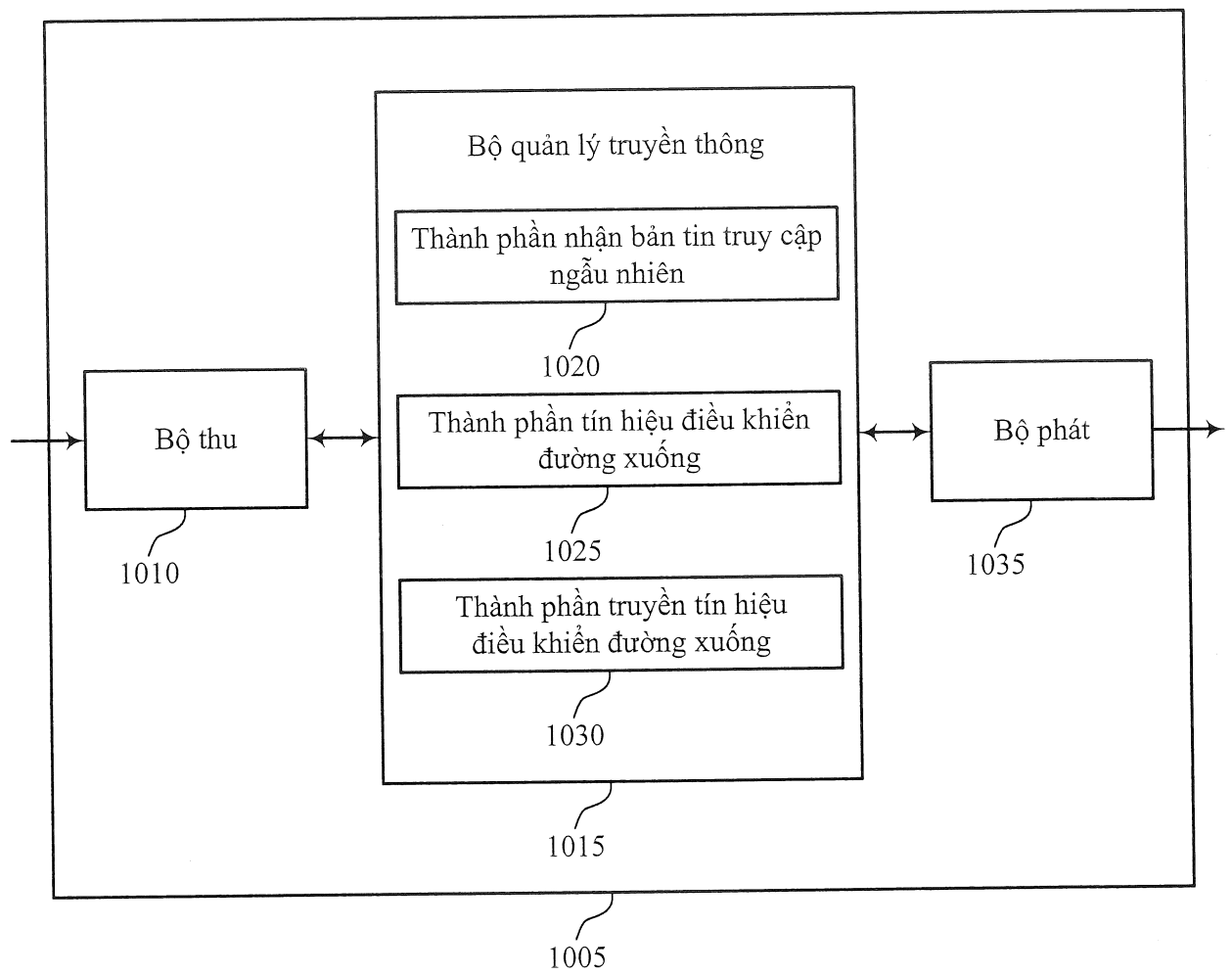
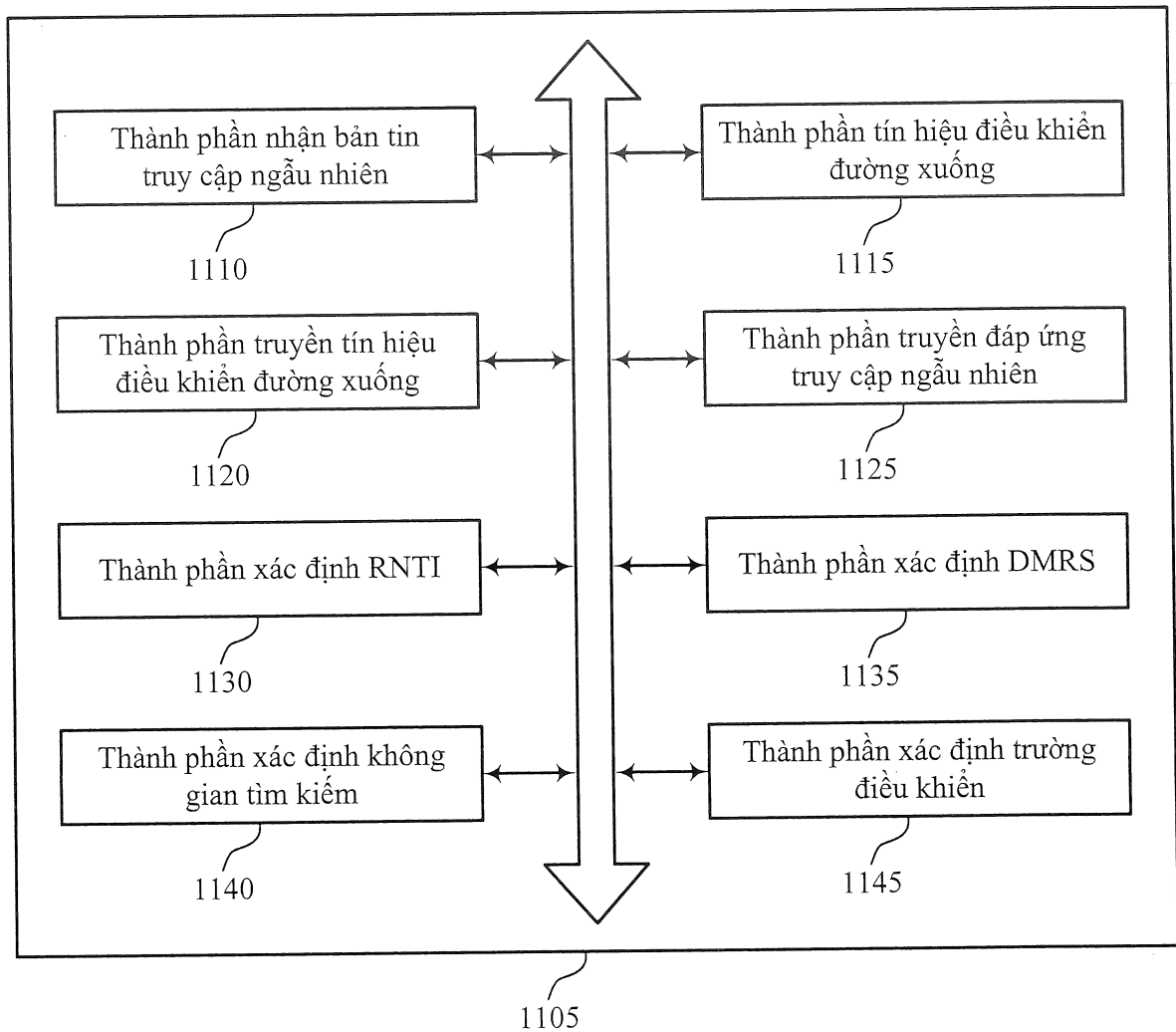


Fig.10

11/19



1100

Fig.11

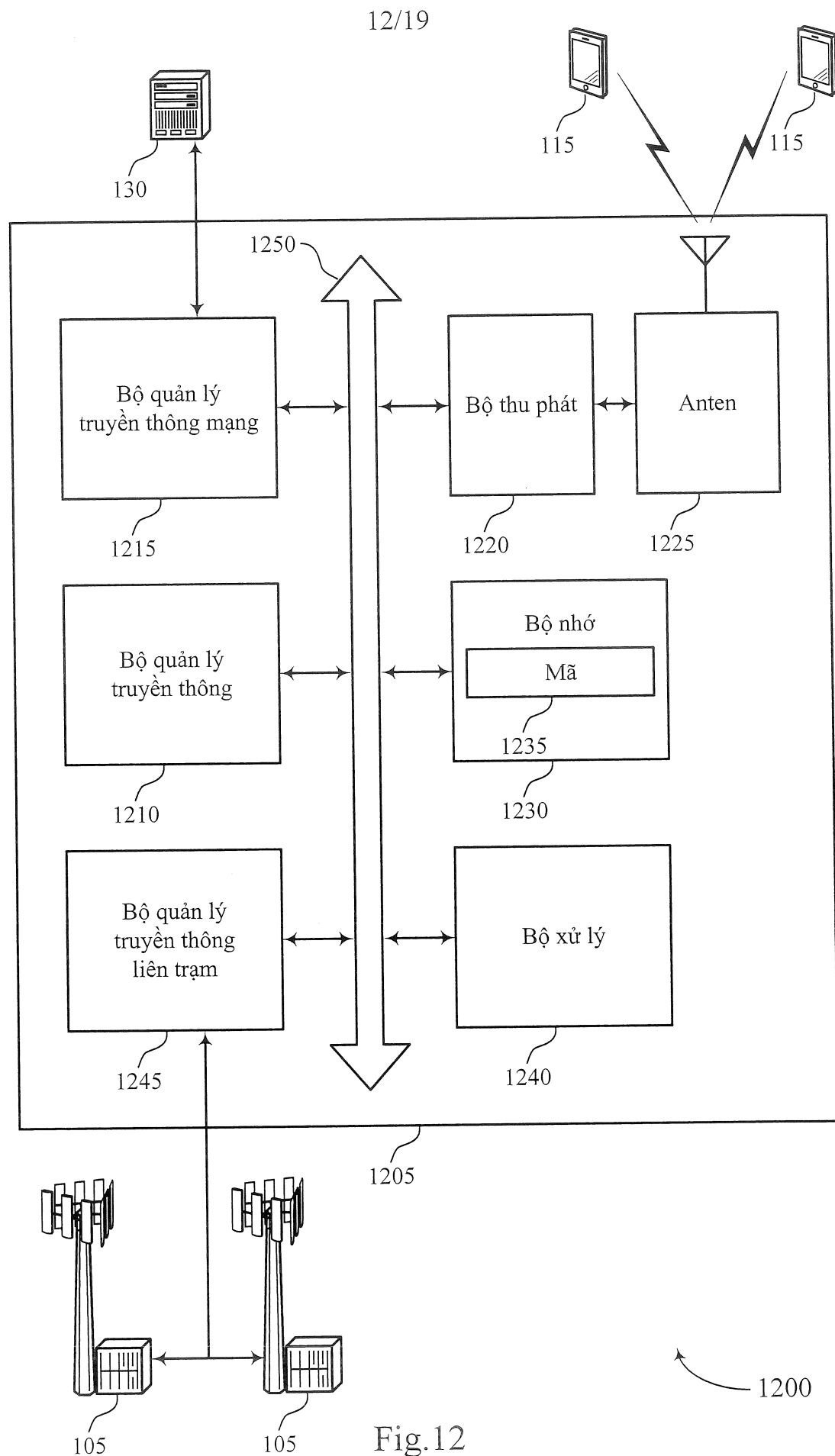


Fig.12

13/19

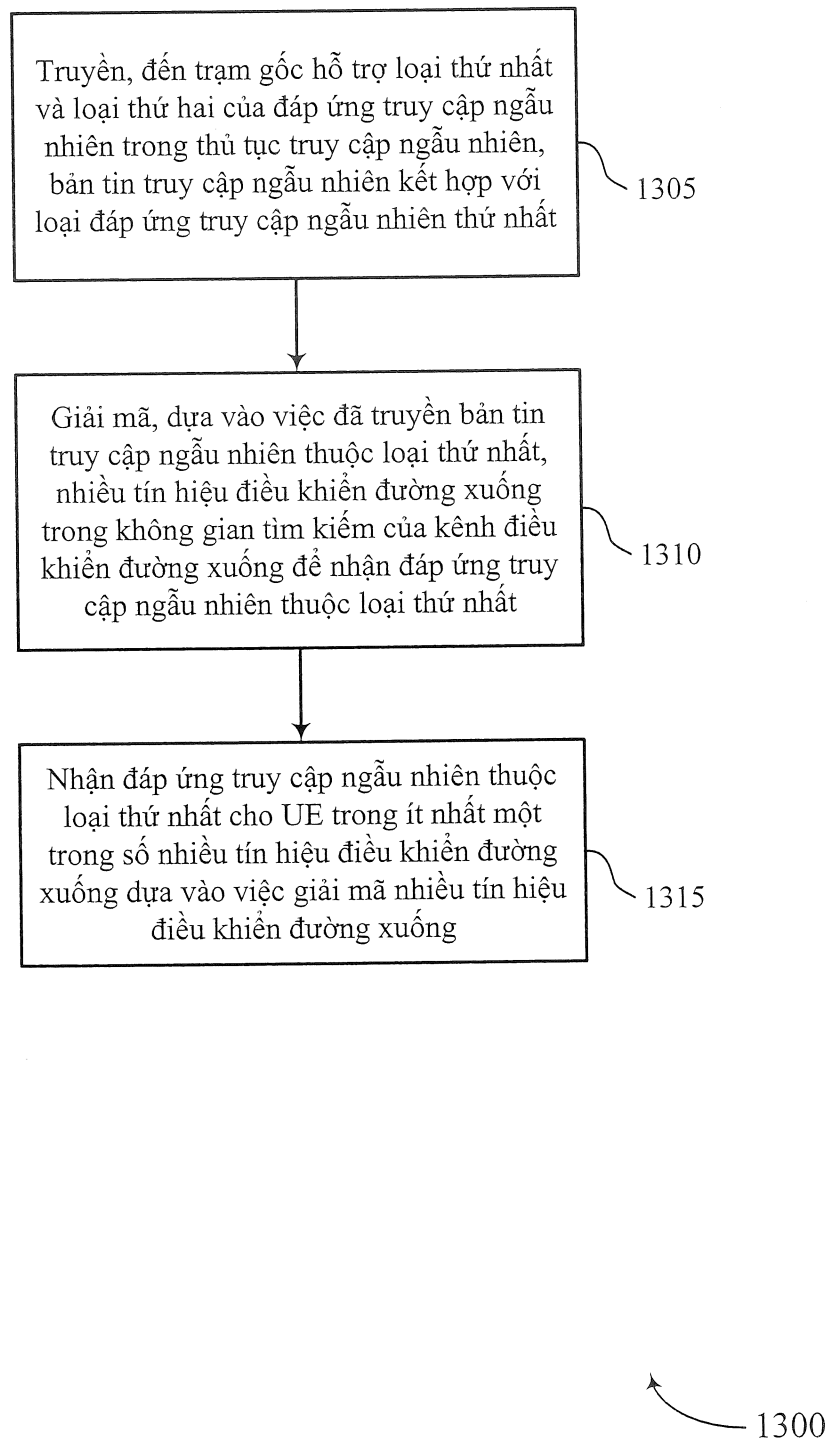
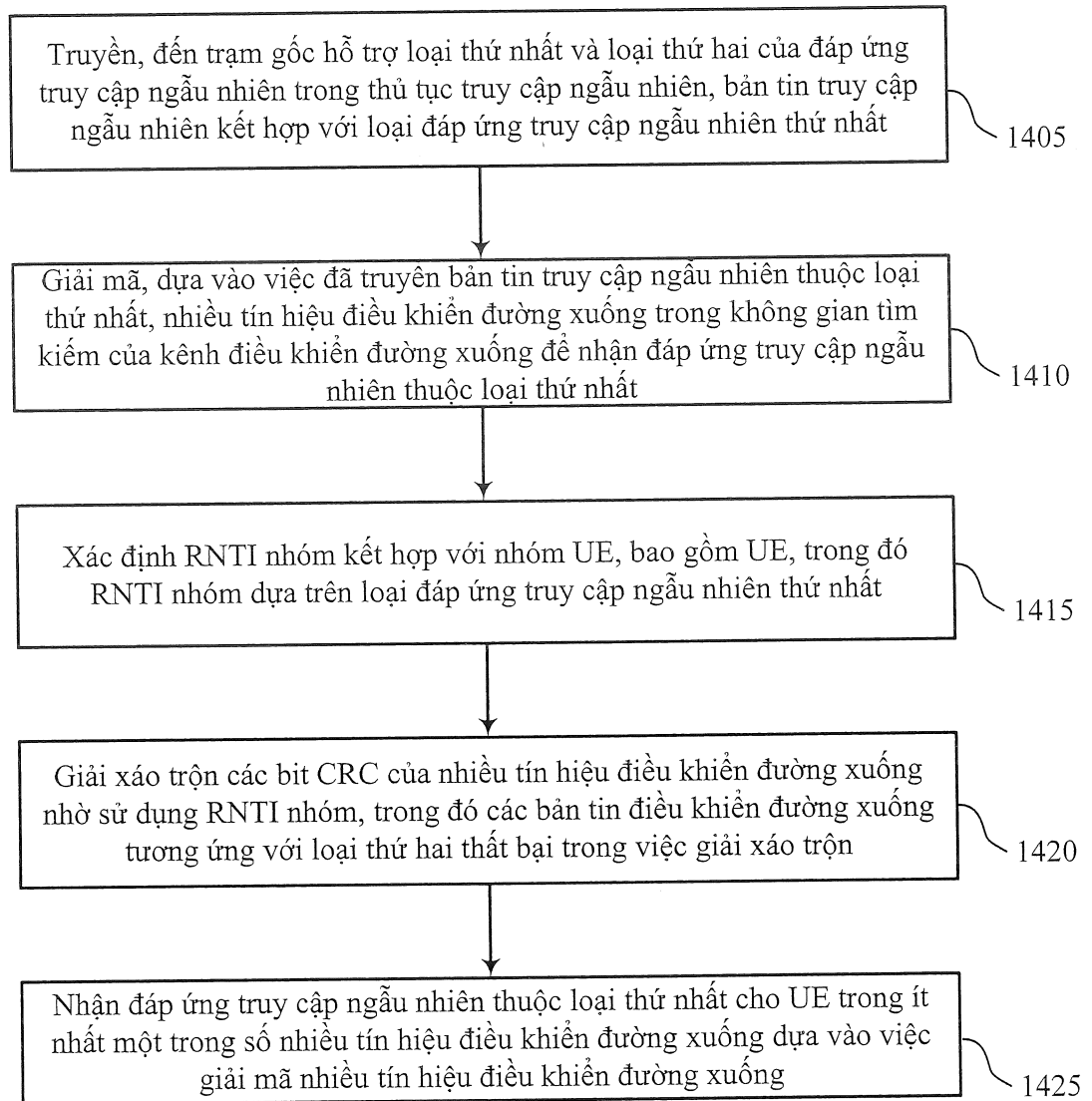


Fig.13

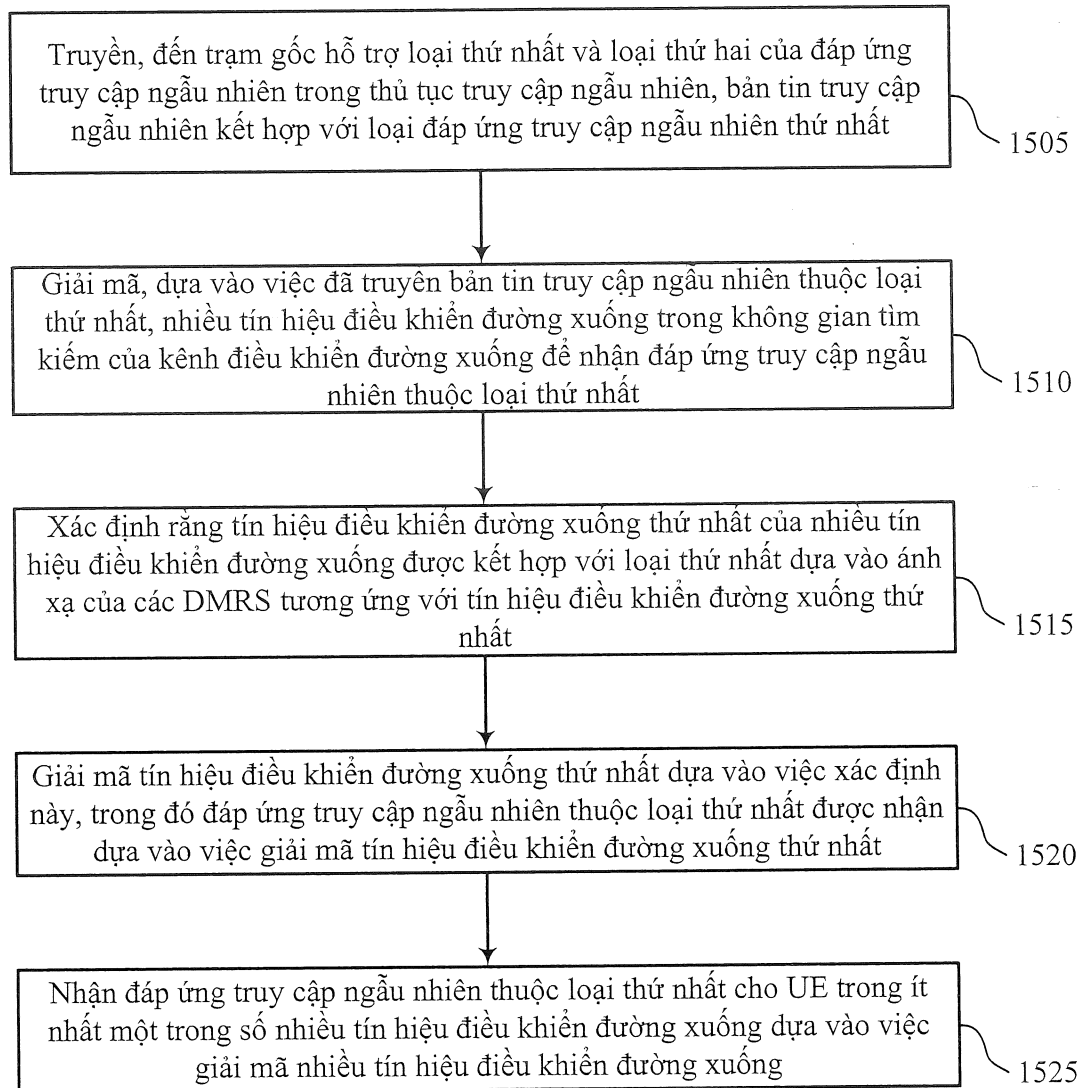
14/19



1400

Fig.14

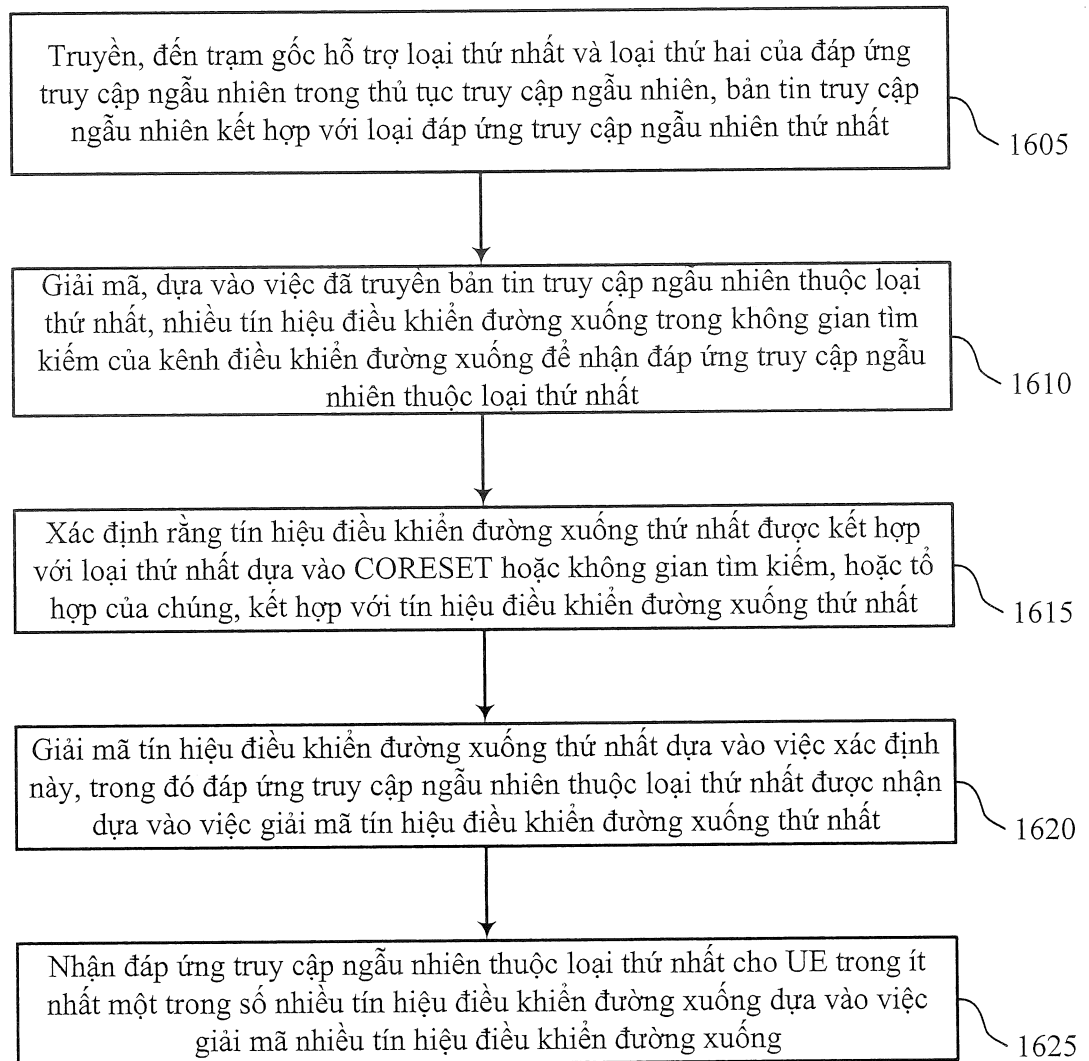
15/19



1500

Fig.15

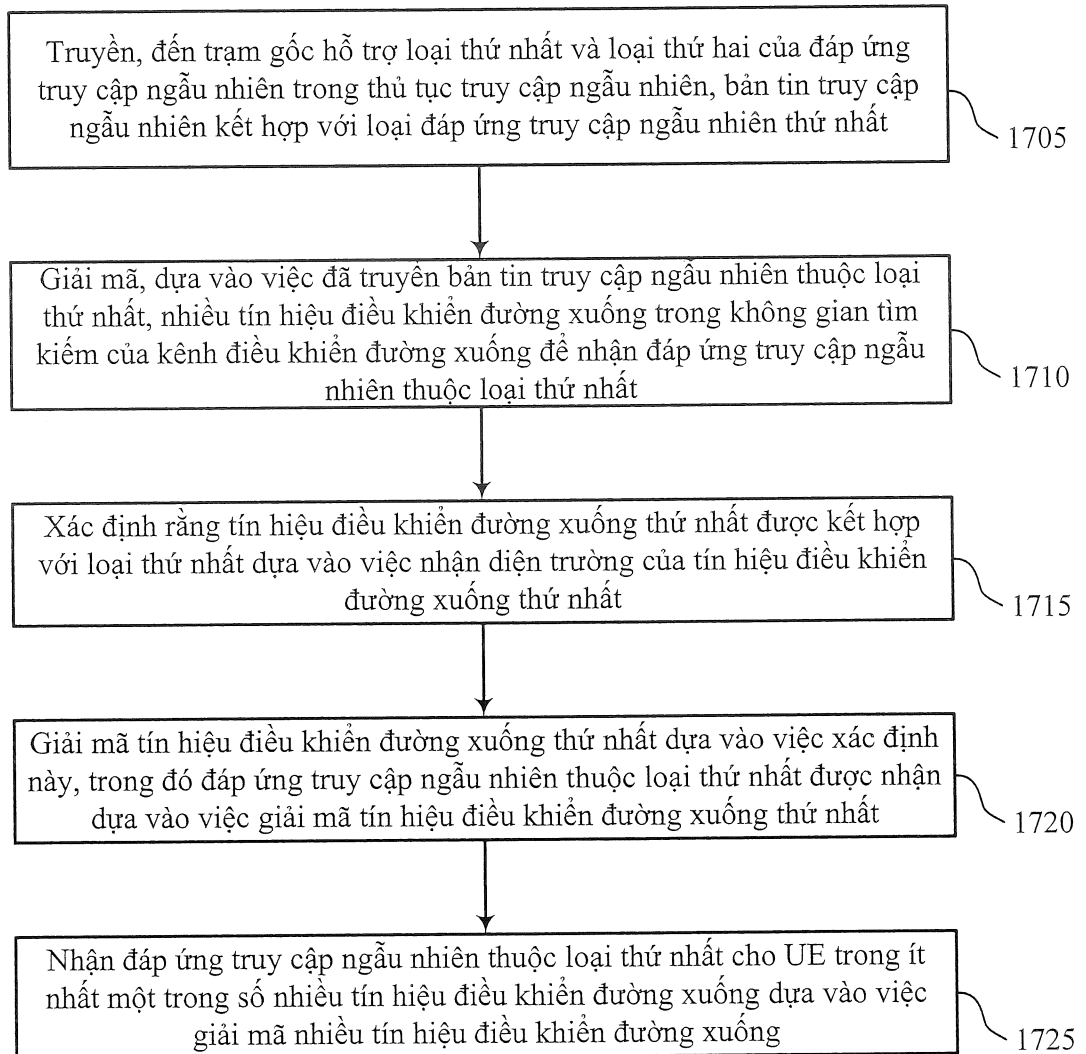
16/19



1600

Fig.16

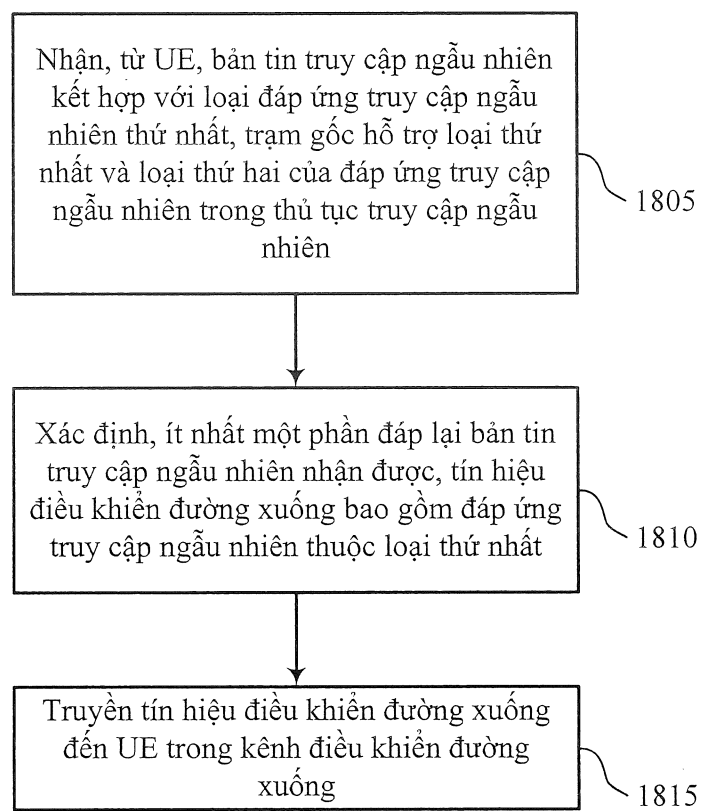
17/19



1700

Fig.17

18/19



1800

Fig.18

19/19

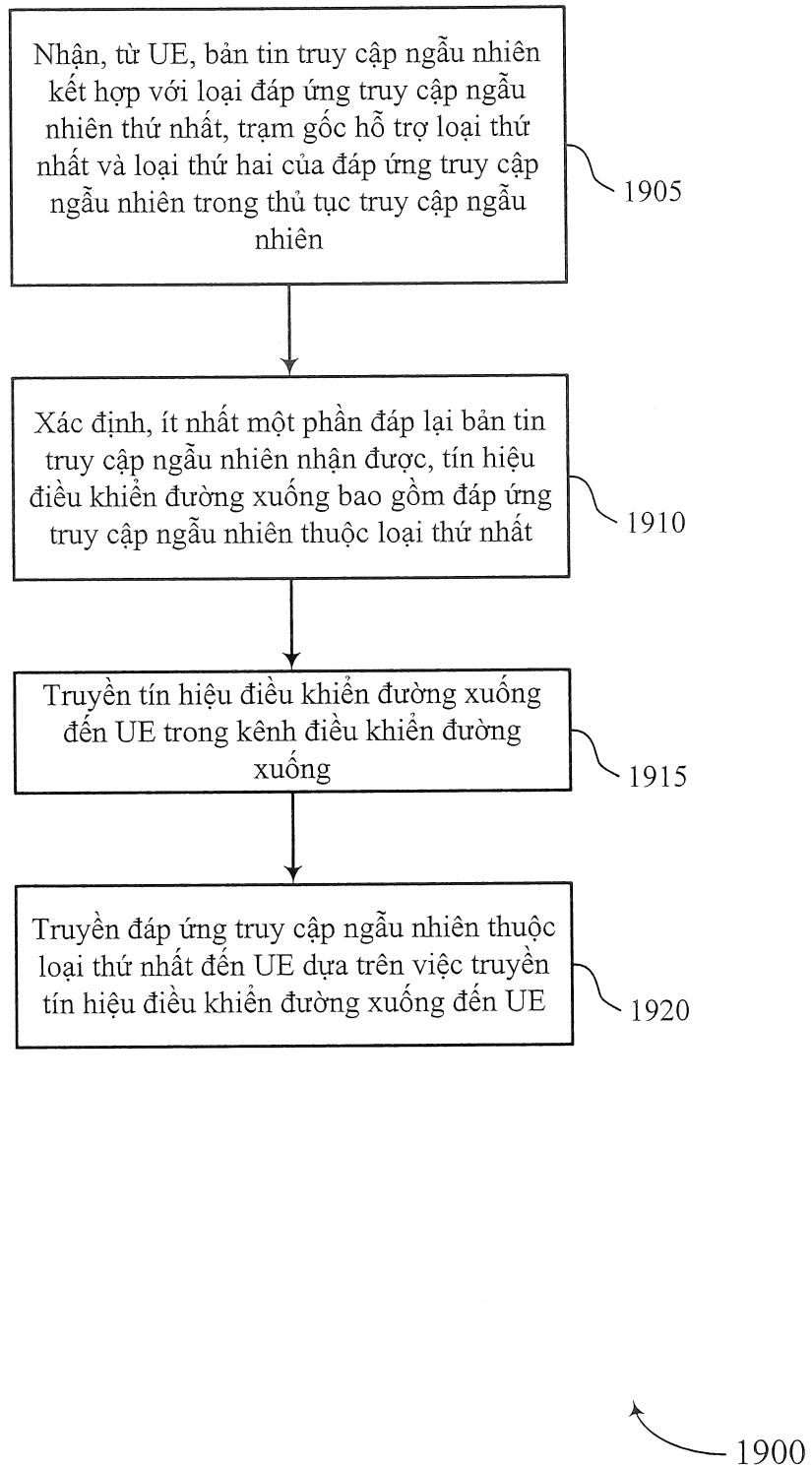


Fig.19