



(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)



1-0050283

(51)^{2020.01} H04W 74/08; H04W 74/00

(13) B

(21) 1-2022-01812

(22) 23/09/2020

(86) PCT/US2020/052212 23/09/2020

(87) WO 2021/067096 A1 08/04/2021

(30) 62/911,071 04/10/2019 US; 17/028,883 22/09/2020 US

(45) 25/08/2025 449

(43) 25/07/2022 412A

(73) QUALCOMM INCORPORATED (US)

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

(72) WANG, Xiao Feng (CA); SAKHNINI, Iyab, Issam (US); GAAL, Peter (US); XU,
Huilin (CN); MA, Jun (US); ZHANG, Dan (CN).

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

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

(21) 1-2022-01812

(57) Sáng chế đề cập đến các phương pháp, hệ thống, máy và thiết bị truyền thông không dây. Thiết bị người dùng (user equipment - UE) có thể truyền thông với trạm gốc bằng cách bắt đầu thủ tục truy cập ngẫu nhiên với phân mở đầu đa gốc. UE có thể nhận, từ trạm gốc, bản tin cấu hình chỉ báo một hoặc nhiều tham số cho phân mở đầu đa gốc. Một hoặc nhiều tham số có thể bao gồm các độ dịch vòng, các độ quay pha và các góc chuỗi tương ứng với nhiều chuỗi. Trạm gốc có thể nhận dạng một hoặc nhiều tham số và truyền bản tin cấu hình dựa vào việc nhận dạng. UE có thể nhận dạng một hoặc nhiều tham số cho phân mở đầu đa gốc dựa vào bản tin cấu hình và/hoặc cấu hình trước tại UE. UE có thể truyền, đến trạm gốc, phân mở đầu đa gốc dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều tham số.

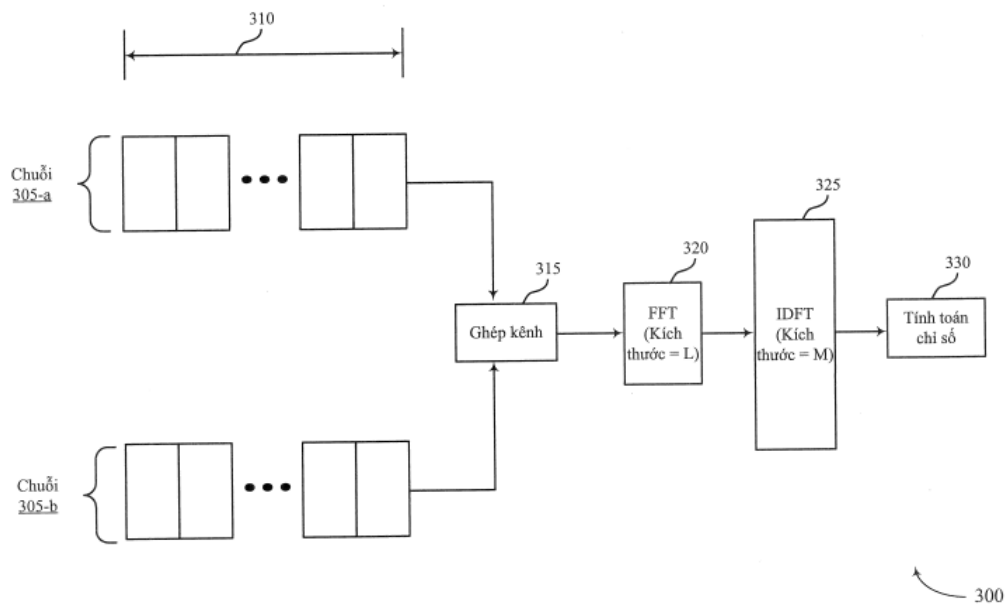


FIG.3

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến truyền thông không dây và cụ thể hơn là đề cập đến các kỹ thuật phân mở đầu đa gốc cho các hệ thống truyền thông không dây.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các hệ thống truyền thông không dây được triển khai rộng rãi để cung cấp các loại nội dung truyền thông khác nhau như thoại, video, dữ liệu gói, gửi tin nhắn, phát quảng bá, và tương tự. Các hệ thống này có thể hỗ trợ truyền thông với nhiều người dùng bằng cách dùng chung các tài nguyên hệ thống có sẵn (ví dụ, thời gian, tần số và công suất). Các ví dụ về các hệ thống đa truy cập như vậy bao gồm các hệ thống thế hệ thứ tư (fourth generation - 4G) như hệ thống phát triển dài hạn (Long Term Evolution - LTE) hoặc hệ thống LTE-cải tiến (LTE-Advanced - LTE-A), và hệ thống thế hệ thứ năm (fifth generation - 5G) 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, các thiết bị này có thể được gọi khác là thiết bị người dùng (user equipment - UE).

Thủ tục truy cập ngẫu nhiên giữa UE và trạm gốc có thể được bắt đầu bởi việc truyền phân mở đầu kênh truy cập ngẫu nhiên (random access channel - RACH) bởi UE đến trạm gốc. Trong một số trường hợp, khoảng cách giữa UE và trạm gốc có thể lớn (ví dụ, UE và trạm gốc có thể là một phần của mạng phi mặt đất (non-terrestrial network - NTN), trong số các ví dụ khác). Vì khoảng cách và/hoặc chuyển động tương đối của UE và trạm gốc, có thể có độ trễ tròn vòng dài và độ dịch tần số trong các cuộc truyền bản tin giữa UE và trạm gốc, mà có thể không được hỗ trợ bởi các hệ thống truyền thông không dây truyền thống. Ngoài ra, có thể có tỷ số công suất đỉnh trên công suất trung

binh (peak average power ratio - PAPR) tương đối cao kết hợp với các hệ thống đó, có thể dẫn đến chất lượng tín hiệu kém và các cuộc truyền thông không hiệu quả.

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 để hỗ trợ các kỹ thuật phân mở đầu đa gốc cho các hệ thống truyền thông không dây. Nhìn chung, các kỹ thuật được mô tả đề xuất các cuộc truyền thông được cải thiện trong các hệ thống truyền thông không dây, như mạng phi mặt đất (non-terrestrial network - NTN). Chẳng hạn, các kỹ thuật được mô tả cho phép thiết bị không dây truyền nhiều chuỗi của phân mở đầu đa gốc nhờ sử dụng cùng dịp kênh truy cập ngẫu nhiên (random access channel - RACH), mà có thể bảo toàn các tài nguyên và dẫn đến việc sử dụng tài nguyên hiệu quả hơn. Ngoài ra hoặc theo cách khác, các kỹ thuật được mô tả có thể cho phép trạm gốc xác định một hoặc nhiều tham số kết hợp với phân mở đầu đa gốc sao cho chỉ số tín hiệu (ví dụ, tỷ số công suất đỉnh so với công suất trung bình (peak average power ratio - PAPR) giảm, và báo hiệu một hoặc nhiều tham số phân mở đầu đến thiết bị không dây. Thiết bị không dây có thể tạo ra phân mở đầu đa gốc dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều tham số phân mở đầu và đạt được các cuộc truyền thông hiệu quả hơn.

Sáng chế đề xuất phương pháp để truyền thông không dây tại thiết bị người dùng (user equipment - UE). Phương pháp có thể bao gồm bước nhận bản tin cấu hình chỉ báo một hoặc nhiều tham số cho phân mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc, một hoặc nhiều tham số này bao gồm gốc chuỗi thứ nhất, gốc chuỗi thứ hai, và độ dịch vòng thứ nhất tương ứng với chuỗi thứ nhất gắn với gốc chuỗi thứ nhất, nhận dạng độ dịch vòng thứ hai tương ứng với chuỗi thứ hai gắn với gốc chuỗi thứ hai, và truyền phân mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc dựa vào một hoặc nhiều tham số.

Sáng chế đề xuất máy để truyền thông không dây tại UE. Máy này có thể bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ được ghép nối với bộ xử lý, và các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ. Các lệnh có thể thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho máy nhận bản tin cấu hình chỉ báo một hoặc nhiều tham số cho phân mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc, một hoặc nhiều tham số này bao gồm gốc chuỗi thứ nhất, gốc chuỗi thứ hai, và độ dịch vòng thứ nhất tương ứng với chuỗi thứ nhất gắn với gốc chuỗi thứ nhất, nhận dạng độ dịch vòng thứ hai

tương ứng với chuỗi thứ hai gắn với gốc chuỗi thứ hai, và truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc dựa vào một hoặc nhiều tham số.

Sáng chế đề xuất một máy khác để truyền thông không dây tại UE. Máy có thể bao gồm phương tiện để nhận bản tin cấu hình chỉ báo một hoặc nhiều tham số cho phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc, một hoặc nhiều tham số này bao gồm gốc chuỗi thứ nhất, gốc chuỗi thứ hai, và độ dịch vòng thứ nhất tương ứng với chuỗi thứ nhất gắn với gốc chuỗi thứ nhất, nhận dạng độ dịch vòng thứ hai tương ứng với chuỗi thứ hai gắn với gốc chuỗi thứ hai, và truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc dựa vào một hoặc nhiều tham số.

Sáng chế đề xuất phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ mã để truyền thông không dây tại UE. Mã có thể bao gồm các lệnh thực thi được bởi bộ xử lý để nhận bản tin cấu hình chỉ báo một hoặc nhiều tham số cho phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc, một hoặc nhiều tham số này bao gồm gốc chuỗi thứ nhất, gốc chuỗi thứ hai, và độ dịch vòng thứ nhất tương ứng với chuỗi thứ nhất gắn với gốc chuỗi thứ nhất, nhận dạng độ dịch vòng thứ hai tương ứng với chuỗi thứ hai gắn với gốc chuỗi thứ hai, và truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc dựa vào một hoặc nhiều tham số.

Theo một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, nhận dạng độ dịch vòng thứ hai còn có thể bao gồm các thao tác, đặc điểm, phương tiện, hoặc lệnh để xác định độ dịch vòng thứ hai dựa vào bản tin cấu hình.

Theo một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, nhận dạng độ dịch vòng thứ hai còn có thể bao gồm các thao tác, đặc điểm, phương tiện hoặc lệnh để xác định độ dịch vòng thứ hai dựa vào cấu hình của UE, bản tin điều khiển trước, hoặc cả 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, một hoặc nhiều tham số còn bao gồm độ quay pha thứ nhất tương ứng với chuỗi thứ nhất, độ quay pha thứ hai tương ứng với chuỗi thứ hai, hoặc cả 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, truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc có thể bao

gồm các thao tác, đặc điểm, phương tiện, hoặc lệnh để truyền, đến trạm gốc, chuỗi thứ nhất theo một hoặc nhiều tham số và truyền chuỗi thứ hai theo một hoặc nhiều tham số.

Theo một số ví dụ về phương pháp, máy và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, chuỗi thứ nhất và chuỗi thứ hai có thể là các chuỗi Zadoff-Chu (ZC).

Theo một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, truyền phân mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc có thể bao gồm các thao tác, đặc điểm, phương tiện, hoặc lệnh để truyền chuỗi thứ nhất và chuỗi thứ hai trên cùng dịp RACH.

Theo một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc bao gồm tập chuỗi, tập chuỗi bao gồm chuỗi thứ nhất và chuỗi thứ hai.

Sáng chế đề xuất phương pháp để truyền thông không dây tại trạm gốc. Phương pháp có thể bao gồm bước nhận dạng, cho phân mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc, gốc chuỗi thứ nhất, gốc chuỗi thứ hai, độ dịch vòng thứ nhất tương ứng với chuỗi thứ nhất gắn với gốc chuỗi thứ nhất, và độ dịch vòng thứ hai tương ứng với chuỗi thứ hai gắn với gốc chuỗi thứ hai, truyền bản tin cấu hình chỉ báo một hoặc nhiều tham số cho phân mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc, một hoặc nhiều tham số này bao gồm gốc chuỗi thứ nhất, gốc chuỗi thứ hai, và độ dịch vòng thứ nhất, và nhận phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc dựa vào một hoặc nhiều tham số phân mở đầu.

Sáng chế đề xuất máy để truyền thông không dây tại trạm gốc. Máy này có thể bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ được ghép nối với bộ xử lý, và các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ. Các lệnh có thể thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho máy nhận dạng, cho phân mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc, gốc chuỗi thứ nhất, gốc chuỗi thứ hai, độ dịch vòng thứ nhất tương ứng với chuỗi thứ nhất gắn với gốc chuỗi thứ nhất, và độ dịch vòng thứ hai tương ứng với chuỗi thứ hai gắn với gốc chuỗi thứ hai, truyền bản tin cấu hình chỉ báo một hoặc nhiều tham số cho phân mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc, một hoặc nhiều tham số này bao gồm gốc chuỗi thứ nhất, gốc chuỗi thứ hai, và độ dịch vòng thứ nhất, và nhận phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc dựa vào một hoặc nhiều tham số phân mở đầu.

Sáng chế đề xuất một máy khác để truyền thông không dây khác tại trạm gốc. Máy có thể bao gồm phương tiện để nhận dạng, cho phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc, gốc chuỗi thứ nhất, gốc chuỗi thứ hai, độ dịch vòng thứ nhất tương ứng với chuỗi thứ nhất gắn với gốc chuỗi thứ nhất, và độ dịch vòng thứ hai tương ứng với chuỗi thứ hai gắn với gốc chuỗi thứ hai, truyền bản tin cấu hình chỉ báo một hoặc nhiều tham số cho phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc, một hoặc nhiều tham số này bao gồm gốc chuỗi thứ nhất, gốc chuỗi thứ hai, và độ dịch vòng thứ nhất, và nhận phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc dựa vào một hoặc nhiều tham số phần mở đầu.

Sáng chế đề xuất phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ mã để truyền thông không dây tại trạm gốc. Mã có thể bao gồm các lệnh thực thi được bởi bộ xử lý để nhận dạng, cho phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc, gốc chuỗi thứ nhất, gốc chuỗi thứ hai, độ dịch vòng thứ nhất tương ứng với chuỗi thứ nhất gắn với gốc chuỗi thứ nhất, và độ dịch vòng thứ hai tương ứng với chuỗi thứ hai gắn với gốc chuỗi thứ hai, truyền bản tin cấu hình chỉ báo một hoặc nhiều tham số cho phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc, một hoặc nhiều tham số này bao gồm gốc chuỗi thứ nhất, gốc chuỗi thứ hai, và độ dịch vòng thứ nhất, và nhận phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc dựa vào một hoặc nhiều tham số phần mở đầu.

Theo một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, bản tin cấu hình chỉ báo độ dịch vòng thứ hai.

Một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể còn bao gồm các thao tác, đặc điểm, phương tiện hoặc lệnh để nhận dạng, cho phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc, độ quay pha thứ nhất tương ứng với chuỗi thứ nhất và độ quay pha thứ hai tương ứng với chuỗi thứ hai, trong đó bản tin cấu hình chỉ báo độ quay pha thứ nhất, độ quay pha thứ hai, hoặc cả hai.

Một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể còn bao gồm các thao tác, đặc điểm, phương tiện hoặc lệnh để nhận, từ UE, chuỗi thứ nhất dựa vào một hoặc nhiều tham số và nhận chuỗi thứ hai dựa vào một hoặc nhiều tham số.

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 thao tác, đặc điểm, phương tiện hoặc lệnh để tính PAPR cho tập tổ hợp các gốc chuỗi và độ dịch vòng, trong đó tập tổ hợp bao gồm

ít nhất tổ hợp thứ nhất của gốc chuỗi thứ nhất, gốc chuỗi thứ hai, độ dịch vòng thứ nhất, và độ dịch vòng thứ hai, và xác định tổ hợp thứ nhất cho phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc dựa vào tổ hợp thứ nhất có PAPR tối thiểu từ tập tổ hợp.

Theo một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, trạm gốc có thể là trạm gốc mặt đất hoặc trạm gốc phi mặt đất, trạm gốc phi mặt đất bao gồm vệ tinh hoặc trạm hạ tầng cao không trong NTN.

Theo một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, chuỗi thứ nhất và chuỗi thứ hai có thể là các chuỗi ZC.

Theo một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, nhận phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc có thể bao gồm các thao tác, đặc điểm, phương tiện hoặc lệnh để nhận chuỗi thứ nhất và chuỗi thứ hai trên cùng díp RACH.

Theo một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc bao gồm tập chuỗi, tập chuỗi bao gồm chuỗi thứ nhất và chuỗi thứ hai.

Sáng chế đề xuất phương pháp để truyền thông không dây tại UE. Phương pháp có thể bao gồm nhận bản tin cấu hình chỉ báo một hoặc nhiều tham số cho phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc, một hoặc nhiều tham số này bao gồm gốc chuỗi thứ nhất gắn với chuỗi thứ nhất, gốc chuỗi thứ hai gắn với chuỗi thứ hai, và độ quay pha thứ nhất tương ứng với chuỗi thứ nhất và truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc dựa vào một hoặc nhiều tham số.

Sáng chế đề xuất máy để truyền thông không dây tại UE. Máy này có thể bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ được ghép nối với bộ xử lý, và các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ. Các lệnh có thể thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho máy nhận bản tin cấu hình chỉ báo một hoặc nhiều tham số cho phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc, một hoặc nhiều tham số này bao gồm gốc chuỗi thứ nhất gắn với chuỗi thứ nhất, gốc chuỗi thứ hai gắn với chuỗi thứ hai, và độ quay pha thứ nhất tương ứng với chuỗi thứ nhất và truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc dựa vào một hoặc nhiều tham số.

Sáng chế đề xuất một máy khác để truyền thông không dây tại UE. Máy này có thể bao gồm phương tiện để nhận bản tin cấu hình chỉ báo một hoặc nhiều tham số cho

phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc, một hoặc nhiều tham số này bao gồm gốc chuỗi thứ nhất gắn với chuỗi thứ nhất, gốc chuỗi thứ hai gắn với chuỗi thứ hai, và độ quay pha thứ nhất tương ứng với chuỗi thứ nhất và truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc dựa vào một hoặc nhiều tham số.

Sáng chế đề xuất phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ mã để truyền thông không dây tại UE. Mã có thể bao gồm các lệnh thực thi được bởi bộ xử lý để nhận bản tin cấu hình chỉ báo một hoặc nhiều tham số cho phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc, một hoặc nhiều tham số này bao gồm gốc chuỗi thứ nhất gắn với chuỗi thứ nhất, gốc chuỗi thứ hai gắn với chuỗi thứ hai, và độ quay pha thứ nhất tương ứng với chuỗi thứ nhất và truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc dựa vào một hoặc nhiều tham số.

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 thao tác, đặc điểm, phương tiện, hoặc lệnh để xác định độ quay pha thứ hai tương ứng với chuỗi thứ hai dựa vào bản tin cấu hình.

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 thao tác, đặc điểm, phương tiện, hoặc lệnh để xác định độ quay pha thứ hai tương ứng với chuỗi thứ hai so với chuỗi thứ nhất dựa vào cấu hình của UE, bản tin điều khiển trước, hoặc cả 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, một hoặc nhiều tham số còn bao gồm độ dịch vòng thứ nhất tương ứng với chuỗi thứ nhất, độ dịch vòng thứ hai tương ứng với chuỗi thứ hai, hoặc cả 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, truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc có thể bao gồm các thao tác, đặc điểm, phương tiện, hoặc lệnh để truyền, đến trạm gốc, chuỗi thứ nhất theo một hoặc nhiều tham số và truyền chuỗi thứ hai theo một hoặc nhiều tham số.

Theo một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, chuỗi thứ nhất và chuỗi thứ hai có thể là các chuỗi ZC.

Theo một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc có thể bao

gồm các thao tác, đặc điểm, phương tiện, hoặc lệnh để truyền chuỗi thứ nhất và chuỗi thứ hai trên cùng dịp RACH.

Theo một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc bao gồm nhiều chuỗi, nhiều chuỗi này bao gồm chuỗi thứ nhất và chuỗi thứ hai.

Sáng chế đề xuất phương pháp để truyền thông không dây tại trạm gốc. Phương pháp có thể bao gồm bước nhận dạng, cho phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc, gốc chuỗi thứ nhất gắn với chuỗi thứ nhất, gốc chuỗi thứ hai gắn với chuỗi thứ hai, và độ quay pha thứ nhất tương ứng với chuỗi thứ nhất, truyền bản tin cấu hình chỉ báo một hoặc nhiều tham số cho phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc, một hoặc nhiều tham số này bao gồm gốc chuỗi thứ nhất, gốc chuỗi thứ hai, và độ quay pha thứ nhất, và nhận phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc dựa vào một hoặc nhiều tham số phần mở đầu.

Sáng chế đề xuất máy để truyền thông không dây tại trạm gốc. Máy này có thể bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ được ghép nối với bộ xử lý, và các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ. Các lệnh có thể thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho máy nhận dạng, cho phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc, gốc chuỗi thứ nhất gắn với chuỗi thứ nhất, gốc chuỗi thứ hai gắn với chuỗi thứ hai, và độ quay pha thứ nhất tương ứng với chuỗi thứ nhất, truyền bản tin cấu hình chỉ báo một hoặc nhiều tham số cho phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc, một hoặc nhiều tham số này bao gồm gốc chuỗi thứ nhất, gốc chuỗi thứ hai, và độ quay pha thứ nhất, và nhận phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc dựa vào một hoặc nhiều tham số phần mở đầu.

Sáng chế đề xuất một máy khác để truyền thông không dây tại trạm gốc. Máy này có thể bao gồm phương tiện để nhận dạng, cho phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc, gốc chuỗi thứ nhất gắn với chuỗi thứ nhất, gốc chuỗi thứ hai gắn với chuỗi thứ hai, và độ quay pha thứ nhất tương ứng với chuỗi thứ nhất, truyền bản tin cấu hình chỉ báo một hoặc nhiều tham số cho phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc, một hoặc nhiều tham số này bao gồm gốc chuỗi thứ nhất, gốc chuỗi thứ hai, và độ quay pha thứ nhất, và nhận phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc dựa vào một hoặc nhiều tham số phần mở đầu.

Sáng chế đề xuất phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ mã để truyền thông không dây tại trạm gốc. Mã có thể bao gồm các lệnh thực thi được bởi bộ xử lý để nhận dạng, cho phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc, gốc chuỗi thứ nhất gắn

với chuỗi thứ nhất, gốc chuỗi thứ hai gắn với chuỗi thứ hai, và độ quay pha thứ nhất tương ứng với chuỗi thứ nhất, truyền bản tin cấu hình chỉ báo một hoặc nhiều tham số cho phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc, một hoặc nhiều tham số này bao gồm gốc chuỗi thứ nhất, gốc chuỗi thứ hai, và độ quay pha thứ nhất, và nhận phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc dựa vào một hoặc nhiều tham số phần mở đầu.

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 thao tác, đặc điểm, phương tiện, hoặc lệnh để nhận dạng độ quay pha thứ hai tương ứng với chuỗi thứ hai.

Một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể còn bao gồm các thao tác, đặc điểm, phương tiện, hoặc lệnh để nhận dạng, cho phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc, độ dịch vòng thứ nhất tương ứng với chuỗi thứ nhất, độ dịch vòng thứ hai tương ứng với chuỗi thứ hai, hoặc cả hai, trong đó bản tin cấu hình chỉ báo độ dịch vòng thứ nhất, độ dịch vòng thứ hai, hoặc cả hai.

Một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể còn bao gồm các thao tác, đặc điểm, phương tiện, hoặc lệnh để nhận, từ UE, chuỗi thứ nhất dựa vào một hoặc nhiều tham số và nhận chuỗi thứ hai dựa vào một hoặc nhiều tham số.

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 thao tác, đặc điểm, phương tiện, hoặc lệnh để tính PAPR cho tập tổ hợp các gốc chuỗi và các độ quay pha, trong đó tập tổ hợp bao gồm ít nhất tổ hợp thứ nhất của gốc chuỗi thứ nhất, gốc chuỗi thứ hai, độ quay pha thứ nhất, và độ quay pha thứ hai tương ứng với chuỗi thứ hai, và xác định tổ hợp thứ nhất cho phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc dựa vào tổ hợp thứ nhất có PAPR tối thiểu từ tập tổ hợp.

Theo một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, trạm gốc có thể là trạm gốc mặt đất hoặc trạm gốc phi mặt đất, trạm gốc phi mặt đất bao gồm vệ tinh hoặc trạm hạ tầng cao không trong NTN.

Theo một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, chuỗi thứ nhất và chuỗi thứ hai có thể là các chuỗi ZC.

Theo một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, nhận phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc có thể bao gồm các thao tác, đặc điểm, phương tiện, hoặc lệnh để nhận chuỗi thứ nhất và chuỗi thứ hai trên cùng dịp RACH.

Theo một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc bao gồm nhiều chuỗi, nhiều chuỗi này bao gồm chuỗi thứ nhất và chuỗi thứ hai.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 minh họa ví dụ về hệ thống truyền thông không dây hỗ trợ các kỹ thuật phân mở đầu đa gốc cho các hệ thống truyền thông không dây theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.2 minh họa ví dụ về hệ thống truyền thông không dây hỗ trợ các kỹ thuật phân mở đầu đa gốc cho các hệ thống truyền thông không dây theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.3 minh họa ví dụ về sơ đồ tính toán toán theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.4 minh họa ví dụ về lưu đồ quy trình hỗ trợ các kỹ thuật phân mở đầu đa gốc cho các hệ thống truyền thông không dây theo các khía cạnh của sáng chế.

Các Fig.5 và Fig.6 thể hiện các sơ đồ khối của các thiết bị hỗ trợ các kỹ thuật phân mở đầu đa gốc cho các hệ thống truyền thông không dây theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.7 thể hiện sơ đồ khối của bộ quản lý truyền thông hỗ trợ các kỹ thuật phân mở đầu đa gốc cho các hệ thống truyền thông không dây theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.8 thể hiện sơ đồ của hệ thống bao gồm thiết bị hỗ trợ các kỹ thuật phân mở đầu đa gốc cho các hệ thống truyền thông không dây theo các khía cạnh của sáng chế.

Các Fig.9 và Fig.10 thể hiện các sơ đồ khối của các thiết bị hỗ trợ các kỹ thuật phân mở đầu đa gốc cho các hệ thống truyền thông không dây theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.11 thể hiện sơ đồ khối của bộ quản lý truyền thông hỗ trợ các kỹ thuật phân mở đầu đa gốc cho các hệ thống truyền thông không dây theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.12 thể hiện sơ đồ của hệ thống bao gồm thiết bị hỗ trợ các kỹ thuật phân mở đầu đa gốc cho các hệ thống truyền thông không dây theo các khía cạnh của sáng chế.

Các Fig.13 đến Fig.16 thể hiện các lưu đồ minh họa các phương pháp hỗ trợ các kỹ thuật phân mở đầu đa gốc cho các hệ thống truyền thông không dây theo các khía cạnh của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trong một số hệ thống truyền thông không dây, thiết bị người dùng (user equipment - UE) có thể xác định kết nối với ô hoặc trạm gốc mới dựa vào nhiều loại tham số truyền thông, sự di chuyển của UE, hoặc sự bắt đầu của thủ tục chuyển giao. Để bắt đầu cuộc truyền thông với ô mới hoặc ô khác, UE có thể truyền phân mở đầu kênh truy cập ngẫu nhiên (random access channel - RACH) để bắt đầu thủ tục truy cập ngẫu nhiên để kết nối với ô mới. Việc truyền phân mở đầu có thể diễn ra trên kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý (physical random access channel - PRACH), và phân mở đầu có thể được truyền dưới dạng một phần của quy trình truy cập ngẫu nhiên nhiều bước (ví dụ, quy trình RACH bốn bước hoặc quy trình RACH hai bước).

Quy trình truy cập ngẫu nhiên của UE kết nối với ô có thể bao gồm nhiều bước. Theo một ví dụ trên quy trình RACH bốn bước, UE có thể truyền bản tin phân mở đầu (ví dụ, PRACH Msg1) đến trạm gốc. Trạm gốc có thể truyền đáp ứng phân mở đầu (ví dụ, đáp ứng PRACH Msg2) dựa vào phân mở đầu nhận được. Dựa vào việc nhận đáp ứng phân mở đầu, UE có thể truyền yêu cầu kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control - RRC) (ví dụ, Msg3) đến trạm gốc. Trạm gốc có thể đáp ứng với bản tin thiết lập kết nối RRC (ví dụ, Msg4). Mỗi trong số các bản tin này có thể được truyền trở lại và đi giữa UE và trạm gốc, có thể cho phép UE kết nối với ô hoặc trạm gốc mới.

Trong một số trường hợp, có thể có độ trễ trọn vòng (round-trip delay - RTD) tương đối dài và độ dịch tần số trong các cuộc truyền bản tin giữa UE và trạm gốc, chẳng hạn, trong mạng phi mặt đất (non-terrestrial network - NTN). Các NTN có thể bao gồm việc sử dụng các trạm hạ tầng cao không (high altitude platform station - HAPS) và/hoặc

các vệ tinh cung cấp phủ sóng cho các trạm gốc mặt đất và UE. Ví dụ, NTN có thể bao gồm một hoặc nhiều vệ tinh. Một số vệ tinh trong NTN có thể hoạt động như trạm gốc, và các UE có thể truyền thông trực tiếp với vệ tinh phục vụ. Trong một số trường hợp, các trạm gốc hoặc các vệ tinh khác có thể chuyển tiếp các cuộc truyền giữa vệ tinh phục vụ và UE. Các vệ tinh có thể chỉ các phương tiện hoạt động theo nhiều quỹ đạo quanh trái đất, và ở các khoảng cách nhất định từ bề mặt trái đất. Chẳng hạn, các vệ tinh có thể hoạt động theo quỹ đạo trái đất tầm thấp (low-earth orbit - LEO), quỹ đạo trái đất tầm trung bình (medium earth orbit - MEO) quỹ đạo địa tĩnh (geostationary earth orbit - GEO), quỹ đạo địa đồng bộ (geosynchronous orbit - GSO), quỹ đạo elip cao (highly elliptical orbits - HEO), hoặc loại quỹ đạo khác. Mỗi loại quỹ đạo có thể được xác định đối với các tầm khoảng cách nhất định từ bề mặt trái đất. Khoảng cách giữa UE và vệ tinh phục vụ có thể lớn hơn nhiều so với các khoảng cách điển hình giữa UE và trạm gốc trong mạng mặt đất.

Khoảng cách, chuyển động tương đối, và/hoặc góc giữa trạm gốc (ví dụ, vệ tinh) và UE có thể dẫn đến độ trễ trọn vòng (round-trip delay - RTD) và/hoặc độ dịch tần số có thể tác động tiêu cực đến hiệu suất và chức năng truyền thông giữa UE và vệ tinh. Chẳng hạn, RTD và độ dịch tần số có thể cản trở định thời cuộc truyền của các cuộc truyền thủ tục truy cập ngẫu nhiên. Điều này có thể tác động và gây nhiễu các cuộc truyền đến và từ vệ tinh và UE cho quy trình truy cập ngẫu nhiên và của các bản tin khác được truyền sau khi UE được kết nối với ô. Hơn nữa, độ dịch tần số gây ra bởi hiệu ứng Doppler kết hợp với NTN có thể ảnh hưởng đến việc nhận bản tin một cách chính xác và có thể dẫn đến các bản tin được giải mã không chính xác và các cuộc truyền không hiệu quả. Các kỹ thuật mô tả ở đây có thể cho phép các thiết bị không dây như UE truyền nhiều chuỗi của phần mở đầu đa gốc, có thể cho phép các cuộc truyền thông tin cậy và hiệu quả hơn chẳng hạn, bằng cách cho phép mạng phát hiện RTD và độ dịch tần số lớn. Để bảo toàn tài nguyên, trong một số trường hợp, nhiều chuỗi có thể được ghép kênh và được truyền nhờ sử dụng cùng dịp RACH. Tuy nhiên, việc ghép kênh và truyền nhiều chuỗi trên cùng dịp RACH có thể dẫn đến chất lượng tín hiệu tương đối kém (ví dụ, tỷ số công suất đỉnh trên công suất trung bình (peak average power ratio - PAPR) tương đối cao), mà điều này lại có thể dẫn đến các cuộc truyền thông không hiệu quả.

Theo đó, các kỹ thuật được mô tả có thể còn cho phép trạm gốc xác định một hoặc nhiều tham số kết hợp với phần mở đầu đa gốc sao cho chỉ số tín hiệu được cải thiện (ví

dụ, PAPR giảm). Một hoặc nhiều tham số có thể bao gồm một hoặc nhiều chuỗi (ví dụ, chuỗi Zadoff-Chu (ZC)), các góc kết hợp với các chuỗi, các độ dịch vòng kết hợp với các chuỗi, độ quay pha kết hợp với các chuỗi, hoặc tổ hợp của chúng. Theo một ví dụ, trạm gốc có thể thực hiện việc tính PAPR đối với các tổ hợp một hoặc nhiều tham số khác nhau, và chọn tổ hợp các tham số tương ứng với PAPR tối thiểu. Trạm gốc có thể chỉ báo các tham số của tổ hợp được chọn cho thiết bị không dây như UE, chẳng hạn, nhờ sử dụng báo hiệu điều khiển như bản tin cấu hình (ví dụ, qua thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information - DCI), bản tin RRC như khối thông tin hệ thống (thông tin hệ thống block - SIB), trong số các ví dụ khác về báo hiệu điều khiển). UE có thể tạo ra phần mở đầu đa gốc dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều tham số, và nhờ đó đạt được các cuộc truyền thông hiệu quả hơn (ví dụ, do việc sử dụng tài nguyên hiệu quả hơn bằng cách ghép kênh nhiều chuỗi nhờ sử dụng cùng dịp RACH) trong khi bảo đảm các cuộc truyền thông tin cậy (ví dụ, do sự cải thiện chỉ số tín hiệu nhờ sử dụng một hoặc nhiều tham số kết hợp với phần mở đầu đa gốc).

Các khía cạnh của sáng chế được mô tả đầu tiên trong ngữ cảnh của các hệ thống truyền thông không dây. Các khía cạnh của sáng chế còn được mô tả liên quan đến các sơ đồ tính toán toán và lưu đồ quy trình. Các khía cạnh của sáng chế còn được minh họa bởi và được mô tả có tham chiếu đến các sơ đồ máy, sơ đồ hệ thống, và lưu đồ liên quan đến các kỹ thuật phần mở đầu đa gốc cho các hệ thống truyền thông không dây.

Fig.1 minh họa ví dụ về hệ thống truyền thông không dây 100 hỗ trợ các kỹ thuật phần mở đầu đa gốc cho các hệ thống truyền thông không dây 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 phát triển dài hạn (Long Term Evolution - LTE), mạng LTE nâng cao (LTE-Advanced - LTE-A), mạng LTE-A Pro hoặc mạng vô tuyến mới (New Radio - NR). 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, truyền thông cơ yếu), truyền thông độ trễ thấp, truyền thông với các thiết bị chi phí thấp và độ phức tạp thấp, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng.

Các trạm gốc 105 có thể 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 vùng phủ sóng 110 trong đó các UE 115 và trạm gốc 105 có thể thiết lập một hoặc nhiều liên kết truyền thông 125. Vùng phủ sóng 110 có thể là ví dụ về vùng 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 vùng phủ sóng 110 của hệ thống truyền thông không dây 100 và mỗi UE 115 có thể ở trạng thái tĩnh, hoặc di động, hoặc cả hai tại các thời điểm khác nhau. Các UE 115 có thể là các thiết bị có các dạng khác nhau hoặc có các khả năng khác nhau. Một số UE 115 làm ví dụ được minh họa trên Fig.1. Các UE 115 được mô tả ở đây có thể có khả năng truyền thông với các loại thiết bị khác nhau, như các UE 115 khác, các trạm gốc 105, hoặc thiết bị mạng (ví dụ, các nút mạng lõi, các thiết bị chuyển tiếp, các nút 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, các trạm gốc 105 có thể giao tiếp với mạng lõi 130 qua một hoặc nhiều liên kết backhaul (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 (ví dụ, qua X2, Xn hoặc giao diện khác) một cách trực tiếp (ví dụ, trực tiếp giữa các trạm gốc 105) hoặc gián tiếp (ví dụ, qua mạng lõi 130), hoặc cả hai. Theo một số ví dụ, liên kết backhaul 120 có thể là hoặc bao gồm một hoặc nhiều liên kết không dây.

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

UE 115 có thể bao gồm hoặc có thể được gọi là thiết bị di động, thiết bị không dây, thiết bị từ xa, thiết bị cầm tay, hoặc thiết bị thuê bao, hoặc một thuật ngữ phù hợp khác nào đó, ở đó “thiết bị” có thể cũng được gọi là đơn vị, trạm, thiết bị đầu cuối, hoặc máy khách, trong số các ví dụ khác. UE 115 cũng có thể bao gồm hoặc được gọi là thiết bị điện tử cá nhân như điện thoại di động, thiết bị số hỗ trợ cá nhân (personal digital

assistant - PDA), máy tính bảng, máy tính xách tay hoặc máy tính cá nhân. Theo một số ví dụ, UE 115 có thể bao gồm hoặc được gọi là trạm vòng lặp cục bộ không dây (wireless local loop - WLL), thiết bị internet vạn vật kết nối (Internet of Things - IoT), thiết bị internet mọi vật kết nối (Internet of Everything - IoE), hoặc thiết bị truyền thông kiểu máy (machine type communication - MTC), trong số các ví dụ khác, có thể được thực hiện ở các vật thể khác nhau như các thiết bị, các phương tiện, các dụng cụ đo, trong số các ví dụ khác.

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

Các UE 115 và các trạm gốc 105 có thể truyền thông không dây với nhau qua một hoặc nhiều liên kết truyền thông 125 trên một hoặc nhiều sóng mang. Thuật ngữ “sóng mang” có thể đề cập đến tập hợp tài nguyên phổ tần số vô tuyến có cấu trúc lớp vật lý xác định để hỗ trợ các liên kết truyền thông 125. Ví dụ, sóng mang được sử dụng cho liên kết truyền thông 125 có thể bao gồm một phần của dải phổ tần số vô tuyến (ví dụ, phần băng thông (bandwidth part - BWP)) được vận hành theo một hoặc nhiều kênh lớp vật lý cho công nghệ truy cập vô tuyến nhất định (ví dụ, LTE, LTE-A, LTE-A Pro, NR). Mỗi kênh lớp vật lý có thể mang tín hiệu thu được (như 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 tín hiệu khác. Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể hỗ trợ truyền thông với UE 115 bằng cách sử dụng kỹ thuật 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 gộp sóng mang. Kỹ thuật 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).

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 trái - biến đổi Fourier rời rạc

(discrete Fourier transform-spread-OFDM - DFT-s-OFDM). Trong hệ thống sử dụng các kỹ thuật MCM, phần tử tài nguyên có thể bao gồm một chu kỳ ký hiệu (ví dụ, thời khoảng của một ký hiệu điều chế) và một sóng mang con, trong đó chu kỳ ký hiệu và khoảng cách sóng mang con có liên quan ngược. 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 đề cập đến sự kết hợp của tài nguyên phổ tần số vô tuyến, tài nguyên thời gian, và tài nguyên không gian (ví dụ, các lớp hoặc chùm không gian), và việc sử dụng nhiều lớp không gian còn có thể làm tăng tốc độ dữ liệu hoặc tính toàn vẹn của dữ liệu để truyền thông với UE 115.

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 $T_s = 1/(\Delta f_{max} \cdot N_f)$ 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 tài nguyên truyền thông có thể được tổ chức theo các khung vô tuyến mỗi khung có thời khoảng xác định (như 10 mili giây (milliseconds - ms)). Mỗi khung vô tuyến có thể được nhận dạng bởi số khung hệ thống (system frame number - SFN) (ví dụ, nằm trong khoảng từ 0 đến 1023).

Mỗi khung có thể bao gồm nhiều khung con hoặc khe được đánh số liên tục, và mỗi khung con hoặc khe có thể có cùng thời khoảng. Theo một số ví dụ, khung có thể được chia (ví dụ, trong miền thời gian) thành các khung con, và mỗi khung con có thể được chia tiếp thành một số khe. 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. Ngoại trừ tiền tố vòng, mỗi chu kỳ ký hiệu có thể chứa một hoặc nhiều (ví dụ, N_f) chu kỳ lấy mẫu. Thời gian của chu kỳ ký hiệu có thể phụ thuộc vào khoảng cách sóng mang phụ hoặc dải tần số hoạt động.

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

Các kênh vật lý có thể được ghép kênh trên sóng mang theo các công nghệ khác nhau. Kênh điều khiển vật lý và kênh dữ liệu vật lý có thể được ghép kênh trên sóng mang đường xuống, ví dụ, bằng cách sử dụng một hoặc nhiều kỹ thuật ghép kênh phân chia theo thời gian (time division multiplexing - TDM), kỹ thuật ghép kênh phân chia theo tần số (frequency division multiplexing - FDM), hoặc kỹ thuật TDM-FDM lai. Vùng điều khiển (ví dụ, tập hợp tài nguyên điều khiển (control resource set - CORESET)) cho kênh điều khiển vật lý có thể được xác định bằng một số chu kỳ ký hiệu và có thể mở rộng trên băng thông hệ thống hoặc tập con của băng thông hệ thống của sóng mang. Một hoặc nhiều vùng điều khiển (ví dụ, CORESET) có thể được tạo cấu hình cho tập hợp các UE 115. Ví dụ, một hoặc nhiều UE 115 có thể giám sát hoặc tìm kiếm các vùng điều khiển cho 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 đề cập đến một số 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 tài 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 đến nhiều UE 115 và tập hợp không gian tìm kiếm dành riêng cho UE để gửi thông tin điều khiển đến 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 vùng phủ sóng địa lý di động 110. Theo một số ví dụ, các vùng phủ sóng địa lý khác nhau 110 kết hợp với các công nghệ khác nhau có thể chồng lấn, nhưng các vùng phủ sóng địa lý khác nhau 110 có thể được cùng một trạm gốc 105 hỗ trợ. Theo các ví dụ khác, các vùng phủ sóng địa lý 110 chồng lấn kết hợp với các công nghệ khác nhau có thể được hỗ trợ bởi các trạm gốc 105 khác nhau. Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể bao gồm, ví dụ, mạng không đồng nhất, trong đó các loại trạm gốc 105

khác nhau cung cấp vùng phủ sóng cho các 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 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 độ trễ thấp siêu tin cậy (ultra-reliable low-latency communication - URLLC) hoặc truyền thông cơ yếu. 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 cơ yếu). 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 cơ yếu, như bộ đàm cơ yếu (mission critical push-to-talk - MCPTT), video cơ yếu (mission critical video - MCVideo), hoặc dữ liệu cơ yếu (mission critical data - MCDATA). Hỗ trợ cho các chức năng quan trọng có thể bao gồm ưu tiên các dịch vụ, và các dịch vụ cơ yếu có thể được sử dụng cho an ninh công cộng hoặc các ứng dụng thương mại nói chung. Các thuật ngữ siêu tin cậy, độ trễ thấp, cơ yếu, 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 vùng phủ sóng địa lý 110 của trạm gốc 105, hoặc nói cách khác không có khả năng nhận các cuộc truyền từ trạm gốc 105. 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 hỗ trợ lập lịch các tài nguyên cho các cuộc truyền thông D2D. Trong các trường hợp khác, truyền thông D2D được thực hiện giữa các UE 115 mà không có sự tham gia của trạm gốc 105.

Mạng lõi 130 có thể cung cấp 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 kết nối với nhau 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 đối với các UE 115 do các trạm gốc 105 liên kết với mạng lõi 130 phục vụ. Các gói IP của người dùng có thể được chuyển qua thực thể mặt phẳng người dùng, có thể cung cấp sự phân bổ địa chỉ IP cũng như các chức năng khác. Thực thể mặt phẳng người dùng có thể được kết nối với dịch vụ IP 150 của nhà khai thác mạng. Dịch vụ IP 150 của nhà khai thác có thể bao gồm dịch vụ truy cập mạng Internet, Intranet, phân hệ đa phương tiện IP (IP Multimedia Subsystem - IMS), và dịch vụ phát trực tuyến chuyển mạch gói (packet-switched - PS).

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

Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể hoạt động bằng cách sử dụng một hoặc nhiều dải tần, thường trong khoảng từ 300 megahec (MHz) đến 300 gigahec (GHz). Nói chung, vùng từ 300 MHz đến 3 GHz được biết đến là vùng tần số siêu cao (ultra-high frequency - UHF) hoặc băng tần deximet, vì các bước sóng có độ dài nằm trong khoảng từ xấp xỉ một deximet đến một mét. Sóng UHF có thể bị các tòa nhà và các đặc điểm môi trường chặn hoặc làm chuyển hướng, nhưng sóng có thể xuyên qua các cấu trúc đủ để ô macro cung cấp dịch vụ cho UE 115 đặt trong nhà. Việc truyền sóng UHF

có thể được kết hợp với các anten nhỏ hơn và khoảng ngắn hơn (ví dụ, nhỏ hơn 100 km) so với việc truyền nhờ sử dụng các tần số nhỏ hơn và các sóng dài hơn của phần tần số cao (high frequency - HF) hoặc tần số rất cao (very high frequency - VHF) của phổ dưới 300MHz.

Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể sử dụng cả dải phổ tần số vô tuyến được cấp phép và được miễn cấp phép. Ví dụ, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể sử dụng công nghệ truy cập vô tuyến hỗ trợ cấp phép (License Assisted Access - LAA), LTE-miễn cấp phép (LTE-U), hoặc công nghệ NR trong băng tần được miễn cấp phép như băng tần công nghiệp 5 GHz , khoa học, và y tế (industrial, scientific, and medical - ISM) . Khi hoạt động trong các dải 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 tần được miễn cấp phép có thể được dựa vào cấu hình gộp sóng mang cùng với các sóng mang thành phần hoạt động ở băng tần được cấp phép (ví dụ, LAA). Các hoạt động trong phổ được miễn cấp phép có thể bao gồm 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, mà có thể được sử dụng để áp dụng các kỹ thuật như phân tập truyền, phân tập thu, các cuộc truyền nhiều đầu vào nhiều đầu ra (multiple-input multiple-output - MIMO), hoặc điều hướng chùm sóng. Các anten của trạm gốc 105 hoặc UE 115 có thể được đặt trong một hoặc nhiều mảng anten hoặc bảng anten, có thể hỗ trợ hoạt động MIMO hoặc truyền hoặc nhận điều hướng chùm sóng. Ví dụ, một hoặc nhiều anten hoặc mảng anten của trạm gốc có thể được cùng đặt vào một cụm anten, như tháp anten. 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 các hàng và cột cổng anten mà trạm gốc 105 có thể sử dụng để hỗ trợ việc điều hướng chùm sóng truyền thông với UE 115. Tương tự, UE 115 có thể có một hoặc nhiều mảng anten mà có thể hỗ trợ các hoạt động MIMO hoặc điều hướng chùm sóng khác nhau. Ngoài ra, hoặc theo cách khác, bảng anten có thể hỗ trợ việc điều hướng chùm sóng tần số vô tuyến cho tín hiệu được truyền qua cổng anten.

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

Hệ thống truyền thông không dây 100 bao gồm các trạm gốc 105, các đầu cuối người dùng 115, các vệ tinh 120, và mạng lõi 130. Theo một số ví dụ, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể là mạng LTE, mạng LTE-A, mạng LTE-A Pro, hoặc mạng NR. Trong một số trường hợp, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể hỗ trợ truyền thông băng rộng nâng cao, truyền thông siêu tin cậy (ví dụ, cơ yếu), truyền thông độ trễ thấp, hoặc truyền thông với các thiết bị giá thành thấp và ít phức tạp.

Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể còn bao gồm một hoặc nhiều vệ tinh 120. Vệ tinh 120 có thể truyền thông với các trạm gốc 105 và các đầu cuối người dùng 115 (như các UE). Vệ tinh 120 có thể là loại vệ tinh truyền thông thích hợp bất kỳ được tạo cấu hình để chuyển tiếp các cuộc truyền thông giữa các nút cuối khác nhau trong hệ thống truyền thông không dây. Vệ tinh 120 có thể là ví dụ về vệ tinh không gian, khí cầu, khí cầu điều khiển được, máy bay, máy bay không người lái, phương tiện bay không người lái, và/hoặc tương tự. Theo một số ví dụ, vệ tinh 120 có thể theo quỹ đạo địa đồng bộ hoặc địa tĩnh, quỹ đạo trái đất tầm thấp hoặc quỹ đạo trái đất tầm trung. Vệ tinh 120 có thể là vệ tinh đa chùm được tạo cấu hình để cung cấp dịch vụ cho nhiều vùng phủ sóng chùm dịch vụ trong vùng dịch vụ địa lý định trước. Vệ tinh 120 có thể ở khoảng cách bất kỳ từ bề mặt trái đất.

Trong một số trường hợp, ô có thể được cung cấp hoặc thiết lập bởi vệ tinh 120 là một phần của mạng phi mặt đất. Vệ tinh 120 có thể, trong một số trường hợp, thực hiện các chức năng của trạm gốc 105, hoạt động như vệ tinh ồng công, hoặc có thể hoạt động như vệ tinh tái sinh, hoặc tổ hợp của chúng. Trong các trường hợp khác, vệ tinh 120 có thể là ví dụ về vệ tinh thông minh, hoặc vệ tinh có trí tuệ. Chẳng hạn, vệ tinh thông minh có thể được tạo cấu hình để thực hiện nhiều chức năng hơn so với vệ tinh tái sinh (ví dụ, có thể được tạo cấu hình để thực hiện các thuật toán cụ thể ngoài các thuật toán được sử dụng ở các vệ tinh tái sinh, có thể được lập trình lại, v.v.). Bộ tiếp sóng ồng công hoặc vệ tinh ồng công có thể được tạo cấu hình để nhận các tín hiệu từ các trạm mặt đất và truyền các tín hiệu đó đến các trạm mặt đất khác. Trong một số trường hợp, bộ tiếp sóng ồng công hoặc vệ tinh ồng công có thể khuếch đại các tín hiệu hoặc dịch chuyển từ các tần số đường lên sang các tần số đường xuống. Bộ tiếp sóng hoặc vệ tinh tái sinh có thể được tạo cấu hình để chuyển tiếp các tín hiệu giống bộ tiếp sóng hoặc vệ tinh ồng công, nhưng cũng có thể sử dụng xử lý trên trạm để thực hiện các chức năng khác. Các ví dụ về các chức năng khác này có thể bao gồm giải điều chế tín hiệu nhận được, giải mã tín hiệu nhận được, mã hóa lại tín hiệu cần truyền, hoặc điều chế tín hiệu cần truyền, hoặc tổ hợp của chúng. Chẳng hạn, vệ tinh ồng công (ví dụ, vệ tinh 120) có thể nhận tín hiệu từ trạm gốc 105 và có thể chuyển tiếp tín hiệu này đến thiết bị đầu cuối người dùng 115 hoặc trạm gốc 105, hoặc ngược lại.

UE 115 có thể truyền thông với các vệ tinh 120 và/hoặc các trạm gốc 105 nhờ sử dụng các liên kết truyền thông 125. Chẳng hạn, các UE 115 có thể sử dụng thủ tục truy cập ngẫu nhiên bao gồm cuộc truyền phân mở đầu để thu được truy cập truyền thông với vệ tinh 120. Vệ tinh 120 có thể bay theo quỹ đạo trái đất và các cuộc truyền thông giữa UE 115 và vệ tinh 120 có thể được kết hợp với RTD dài và độ dịch tần số. UE 115 có thể tạo ra và truyền phân mở đầu đa gốc để phát hiện RTD và độ dịch tần số. Chẳng hạn, UE 115 có thể ghép kênh nhiều chuỗi của phân mở đầu đa gốc trên cùng dịp RACH để bảo toàn tài nguyên, và UE 115 có thể nhận báo hiệu điều khiển từ vệ tinh 120 chỉ báo một hoặc nhiều tham số phân mở đầu (ví dụ, các độ dịch vòng, độ quay pha, và/hoặc các góc của chuỗi) tương ứng với chỉ số tín hiệu giảm. UE 115 có thể tạo ra phân mở đầu đa gốc dựa vào một hoặc nhiều tham số phân mở đầu, mà có thể dẫn đến cải thiện các cuộc truyền thông như được mô tả ở đây. Mặc dù các ví dụ về các kỹ thuật để làm giảm PAPR của các bản tin phân mở đầu đa gốc được mô tả trong ngữ cảnh NTN, các kỹ thuật như

vậy cũng có thể áp dụng được cho các cuộc truyền thông giữa UE 115 và trạm gốc 105 (hoặc các cuộc truyền thông mạng mặt đất khác).

Fig.2 minh họa ví dụ về hệ thống truyền thông không dây 200 hỗ trợ các kỹ thuật phân mở đầu đa gốc cho các hệ thống truyền thông không dây theo các khía cạnh của sáng chế. Trong một số ví dụ, hệ thống truyền thông không dây 200 có thể thực hiện các khía cạnh của hệ thống truyền thông không dây 100. Hệ thống truyền thông không dây 200 có thể bao gồm trạm gốc 105-a, UE 115-a, và vệ tinh 120-a, mà có thể là các ví dụ về trạm gốc 105, UE 115, và vệ tinh 120 như được mô tả tham chiếu đến Fig.1. Trạm gốc 105-a có thể phục vụ vùng phủ sóng 110-a trong các trường hợp mạng mặt đất, và vệ tinh 120-a có thể phục vụ vùng phủ sóng 110-a trong các trường hợp NTN. UE 115-a có thể truyền thông với vệ tinh 120-a bằng cách truyền báo hiệu trong liên kết truyền thông 205 (ví dụ, kênh truyền), và UE 115-a có thể truyền thông với trạm gốc 105-a bằng cách truyền báo hiệu trong một liên kết truyền thông 210 khác (hoặc trong cùng liên kết truyền thông 205).

Các UE 115 có thể truyền thông với các trạm gốc 105 và các vệ tinh 120 như một phần của các cuộc truyền thông không dây trong NTN. Chẳng hạn, UE 115-a có thể truyền thông với vệ tinh 120-a trên liên kết truyền thông 205. Trong trường hợp mạng mặt đất, UE 115-a có thể truyền thông với trạm gốc 105-a trên liên kết truyền thông 210 còn lại. Trong trường hợp các cuộc truyền thông NTN, vệ tinh 120-a có thể là trạm gốc phục vụ cho UE 115-a.

Vệ tinh 120-a có thể bay theo quỹ đạo bề mặt trái đất ở độ cao cụ thể. Khoảng cách giữa vệ tinh 120-a và UE 115-a có thể lớn hơn nhiều so với khoảng cách giữa trạm gốc 105-a và UE 115-a. Khoảng cách giữa UE 115-a và vệ tinh 120-a có thể gây ra RTD gia tăng trong các cuộc truyền thông giữa UE 115-a và vệ tinh 120-a. Ngoài ra hoặc theo cách khác, tốc độ tương đối cao và/hoặc góc giữa vệ tinh 120-a và UE 115-a có thể dẫn đến độ dịch tần số trong các cuộc truyền thông giữa UE 115-a và vệ tinh 120-a. Độ dịch tần số có thể được gây ra bởi hiệu ứng Doppler (ví dụ, do tốc độ tương đối cao giữa vệ tinh 120-a và UE 115-a) và sai số liên quan đến dao động cục bộ của UE 115-a hoặc vệ tinh 120-a. RTD và độ dịch tần số kết hợp với các cuộc truyền thông trong các NTN có thể dẫn đến sự không hiệu quả ở các cuộc truyền, độ trễ, và không có khả năng truyền và nhận bản tin một cách chính xác.

UE 115-a có thể xác định kết nối đến trạm gốc 105-a và/hoặc vệ tinh 120-a nhờ sử dụng thủ tục truy cập ngẫu nhiên (ví dụ, RACH bốn bước hoặc RACH hai bước). Chẳng hạn, việc bắt đầu thủ tục RACH có thể bắt đầu với cuộc truyền của phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên 220 (ví dụ, NR PRACH) bởi UE 115-a qua liên kết truyền thông 205 đến vệ tinh 120-a. UE 115-a có thể truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trong suốt một hoặc nhiều dịp trong PRACH (tức là, các dịp RACH sử dụng một hoặc nhiều tài nguyên cho các bản tin RACH). Theo một số thiết kế PRACH, có thể có sự ước lượng hoặc sự tính toán tương đối kém đối với RTD hoặc độ dịch tần số (ví dụ, khi RTD và/hoặc độ dịch tần số là tương đối lớn như ở các NTN).

Để ước lượng các RTD và độ dịch tần số tương đối lớn kết hợp với cuộc truyền thông có vệ tinh 120-a đi theo quỹ đạo trong NTN, UE 115-a có thể sử dụng phần mở đầu đa gốc (ví dụ, phần mở đầu hai gốc) để bắt đầu thủ tục truy cập ngẫu nhiên để kết nối với vệ tinh 120-a. Theo một ví dụ, phần mở đầu hai gốc có thể bao gồm hai chuỗi ZC. Mỗi trong số hai chuỗi ZC có thể bao gồm các gốc khác nhau. Gốc có thể được gán nhãn là μ_n . Các gốc của hai chuỗi ZC, chẳng hạn, có thể được xác định là μ_0 và μ_1 , trong đó $\mu_0 \neq \mu_1$. Độ dài chuỗi phần mở đầu hai gốc có thể lớn hơn tiền tố vòng (cyclic prefix - CP) (ví dụ, độ dài chuỗi > tiền tố vòng) và khoảng thời gian bảo vệ (guard period - GP) kết hợp với chuỗi có thể vượt quá RTD. CP, GP, hoặc cả hai phần mở đầu có thể được tạo cấu hình để lớn hơn RTD giữa UE 115 và vệ tinh 120. Hơn nữa, độ dài chuỗi được nhân với khoảng cách sóng mang con (sub-carrier spacing - SCS) của kênh truyền thông giữa UE 115 và vệ tinh 120 có thể được tạo cấu hình để lớn hơn hai lần độ lớn tối đa của độ dịch tần số. Do đó, độ dài chuỗi của chuỗi phần mở đầu hai gốc có thể thỏa mãn phương trình sau:

$$sequence_{length} \times SCS > 2 \times \max |Fd| \quad (1)$$

trong đó $\max Fd$ là độ dịch tần số gây ra bởi tốc độ và góc tương đối giữa UE 115 và vệ tinh 120.

Để làm ví dụ minh họa, phần mở đầu có thể có độ dài chuỗi là 839 (ví dụ, Len-839), và có thể hoạt động trong hệ thống có SCS là 1,25 kHz. Độ dài chuỗi phần mở đầu này có thể được thay vào Phương trình 1 như sau:

$$\pm 839 \times 1.25 > 2 \times \max Fd \quad (2)$$

Do đó, chuỗi phần mở đầu (Len-839) có thể làm giảm các độ dịch tần số đối với các độ dịch tần số lên đến ± 524 kHz.

Việc chọn phần mở đầu cụ thể có thể diễn ra dựa vào việc tạo tập phần mở đầu. Trong một số trường hợp, công nghệ truy cập vô tuyến (radio access technology - RAT) cụ thể có thể có kích thước tập phần mở đầu cụ thể P (ví dụ, $P = 64$, $P = 139$, v.v.). Dựa vào kích thước tập này P , P số lượng các cặp gốc ZC được biểu thị dưới dạng (μ_{0j}, μ_{1j}) có thể có thể được tạo ra, sao cho $j = 0, 1, \dots, P - 1$. Các cặp này có thể còn được tạo sao cho $\mu_{0j} \neq \mu_{0j'}$, và $\mu_{1j} \neq \mu_{1j'}$ cho $j \neq j'$. Theo một ví dụ khác, đối với kích thước tập phần mở đầu P , P cặp (μ_{0j}, μ_{1j}) , $j = 0, 1, \dots, P - 1$ có thể được tạo ra sao cho $\mu_{0j} \neq \mu_{0j'}$ hoặc $\mu_{1j} \neq \mu_{1j'}$ cho $j \neq j'$. Trong trường hợp thứ hai, theo một số ví dụ, có thể có nhiều nhất số lượng q cặp (ví dụ, $q = 2$) với cùng gốc thứ nhất, và nhiều nhất là q cặp với cùng gốc thứ hai.

UE 115-a có thể chọn ngẫu nhiên một cặp gốc ZC từ tập cặp gốc ZC có thể có. Tập cặp gốc ZC có thể có này có thể được báo hiệu đến UE 115-a trong báo hiệu điều khiển 215 (ví dụ, bản tin cấu hình) từ vệ tinh 120-a. Dựa vào việc chọn cặp gốc ZC, UE 115-a có thể tạo ra chuỗi phần mở đầu đầy đủ (ví dụ, bao gồm CP). Trong một số trường hợp, UE 115-a có thể tạo ra phần mở đầu thứ nhất, phần mở đầu thứ hai, hoặc phần mở đầu theo sau (ví dụ, lên đến 64 phần mở đầu trong trường hợp 5G NR). UE 115-a có thể lựa chọn cặp chuỗi phần mở đầu gốc ZC từ tập chuỗi phần mở đầu gốc ZC (ví dụ, được báo cho biết bởi trạm gốc 105, hoặc UE 115-a được tạo cấu hình trước với cặp này, v.v.) để tạo hai chuỗi phần mở đầu của phần mở đầu. Chẳng hạn, UE 115-a có thể được tạo cấu hình với bảng bao gồm tập chuỗi phần mở đầu gốc ZC (ví dụ, được tạo cấu hình trước ở UE 115-a hoặc được chỉ báo bởi một thiết bị khác thông qua bản tin cấu hình). UE 115-a có thể lựa chọn một hoặc nhiều chuỗi phần mở đầu gốc ZC từ bảng, chẳng hạn, dựa vào chỉ báo về chuỗi phần mở đầu gốc ZC, UE 115-a có thể chọn ngẫu nhiên chuỗi phần mở đầu gốc ZC, hoặc tổ hợp của chúng, trong số các ví dụ khác về các tham số. Để làm ví dụ minh họa, UE 115-a có thể được tạo cấu hình với các bảng bao gồm các tập tham số khác nhau như được mô tả ở đây (ví dụ, độ quay pha, gốc chuỗi, chuỗi, v.v.). UE 115-a có thể lựa chọn các tham số dựa vào nhận bản tin cấu hình (ví dụ, bản tin cấu hình có thể chỉ báo các tham số để chọn, bản tin cấu hình có thể chỉ báo tập tham số có thể có để chọn ở UE 115-a, hoặc tổ hợp của chúng).

Theo một số ví dụ, UE 115-a có thể còn sao chép một phần của phần cuối của một trong số các chuỗi phần mở đầu và đặt phần được sao chép này khi bắt đầu một chuỗi phần mở đầu khác để tạo phần mở đầu này, sao cho việc phát hiện phần mở đầu này bởi trạm gốc hoặc vệ tinh có thể chồng lấn với phần cuối của CP và vẫn phát hiện toàn bộ chuỗi phần mở đầu.

UE 115-a có thể truyền tín hiệu phần mở đầu đa gốc 220 đến trạm gốc để bắt đầu thủ tục truy cập ngẫu nhiên. Trạm gốc có thể là vệ tinh 120-a, trạm gốc 105-a, hoặc tổ hợp của chúng. Theo một số ví dụ, vệ tinh 120-a có thể là vệ tinh truyền qua (transparent). Chẳng hạn, trạm gốc 105-a có thể thực hiện một số hoặc tất cả các thao tác mô tả ở đây (ví dụ, trạm gốc 105-a có thể thực hiện xử lý PRACH). Theo một số ví dụ khác, vệ tinh 120-a có thể là vệ tinh tái sinh. Chẳng hạn, vệ tinh 120-a có thể là trạm gốc và một số hoặc tất cả các thao tác mô tả ở đây có thể được thực hiện ở vệ tinh 120-a (ví dụ, vệ tinh 120-a có thể thực hiện xử lý PRACH).

Trạm gốc (ví dụ, vệ tinh 120-a hoặc trạm gốc 105-a) có thể nhận tín hiệu phần mở đầu, và có thể xác định (tức là, ước lượng) RTD và độ dịch Doppler dựa vào tín hiệu phần mở đầu 220. Chẳng hạn, trạm gốc có thể phát hiện tín hiệu phần mở đầu 220 (ví dụ, trạm gốc có thể cắt cửa sổ biến đổi fourier nhanh (fast fourier transform - FFT) để phát hiện các chuỗi riêng biệt của phần mở đầu trong một hoặc nhiều ký hiệu OFDM). Trạm gốc có thể phát hiện gốc ZC được chọn cho các chuỗi của phần mở đầu đa gốc (ví dụ, các gốc μ_0 và μ_1 cho hai chuỗi trong phần mở đầu hai gốc) dựa vào, chẳng hạn, việc liệu đỉnh tương quan của cửa sổ FFT (ví dụ, do tính trực giao của các chuỗi phần mở đầu) có được phát hiện hay không. Tức là, trạm gốc có thể xác định rằng biên độ đầu ra của quy trình tương quan không được phát hiện và do đó xác định rằng gốc không được phát hiện, và lặp lại các quy trình tương quan này cho đến khi đỉnh tương quan được nhận dạng.

Dựa vào việc phát hiện các gốc của các chuỗi phần mở đầu đa gốc, trạm gốc có thể ước lượng RTD và độ dịch tần số kết hợp với các cuộc truyền thông với UE 115-a. Chẳng hạn, trong hệ thống mà có thể có số lượng q các gốc μ_n giống nhau, có thể có q vị trí đỉnh có thể có được trạm gốc giữ lại. Tuy nhiên, việc phát hiện các gốc này có thể vẫn rõ ràng bất kể số lượng các vị trí đỉnh có thể có.

Theo một số ví dụ, trạm gốc có thể giả định rằng $q = 1$. Trong trường hợp này, một số giả định có thể được bao gồm trong ước lượng RTD và độ dịch tần số. Các giả định này có thể bao gồm rằng các vị trí đỉnh là các bội số nguyên của các mẫu, trong đó các mẫu có thể được biểu thị bởi b_0, b_1 . Các giả định có thể còn bao gồm rằng RTD được đo theo số lượng mẫu là số nguyên, rằng độ dịch Doppler được đo theo bội số nguyên của SCS, và rằng các gốc μ_0 và μ_1 có các gốc ngược μ_0^{-1} , và μ_1^{-1} (ví dụ, các nghịch đảo nhân môđun của các gốc μ_0 và μ_1). Dựa vào các giả định này, hai phương trình có thể được giải để tính RTD (được biểu thị là *delay* trong Phương trình 3) và độ dịch tần số (được biểu thị là *doppler* trong Phương trình 3).

$$\text{delay} + \text{doppler} \times \mu_n^{-1} \equiv b_n \pmod{L} \quad (3)$$

Vệ tinh 120 có thể giải phương trình 3 cho mỗi gốc μ_0 và μ_1 . Trong một số tình huống, khoảng độ trễ có thể nhỏ hơn L và khoảng doppler có thể nhỏ hơn $0.5L * \text{SCS}$. Trong các trường hợp đó, Phương trình 3 và Phương trình 4 theo lời giải sau có thể nhận dạng duy nhất độ trễ và doppler. Giải phương trình cho RTD là như sau:

$$\text{doppler} \equiv (\mu_0^{-1} - \mu_1^{-1})^{-1} \times (b_0 - b_1) \pmod{L} \quad (4)$$

Giải phương trình cho độ dịch tần số là như sau:

$$\text{delay} \equiv b_0 - (1 - \mu_0 \mu_1^{-1})^{-1} \times (b_0 - b_1) \pmod{L} \quad (5)$$

Trong các trường hợp trong đó khoảng *delay* nhỏ hơn độ dài chuỗi L của phần mở đầu, và khoảng *Doppler* nhỏ hơn $0.5L * \text{SCS}$, các phương trình 4 và 5 có thể nhận dạng duy nhất RTD và độ dịch Doppler gây ra bởi khoảng cách giữa UE 115 truyền phần mở đầu và vệ tinh 120 (hoặc trạm gốc 105 trong các trường hợp mạng mặt đất) mà nhận và giải điều chế phần mở đầu này.

Ngoài ra hoặc theo cách khác, q có thể lớn hơn 1. Trong trường hợp này, có thể có nhiều nhất là q^2 cặp vị trí đỉnh cho u_0 và u_1 . Trong trường hợp này, $q^2 - 1$ cặp có thể được loại bỏ khỏi danh sách cặp tiềm năng. Theo một ví dụ, *delay* và *Doppler* có thể được giải riêng biệt đối với mỗi khả năng của cặp gốc. Theo ví dụ này, các giá trị không thể có của *delay* và *Doppler* có thể được loại bỏ. Các giá trị không thể có có thể được loại bỏ nếu có chỉ báo trước về khoảng của *delay* và *Doppler*, sao cho các giá trị ngoài khoảng này có thể được loại bỏ. Hơn nữa, P cặp (μ_0, μ_1) có thể được chọn một cách thận trọng sao cho các cặp vị trí đỉnh có thể được loại bỏ một cách phù hợp.

Do đó, trạm gốc (ví dụ, vệ tinh 120-a hoặc trạm gốc 105-a) có thể đồng thời phát hiện phần mở đầu được truyền bởi UE 115-a và còn ước lượng RTD và độ dịch tần số (ví dụ, hiệu ứng Doppler) gây ra bởi khoảng cách, chuyển động tương đối, góc, hoặc tổ hợp của chúng giữa UE 115-a và trạm gốc. Chẳng hạn, với SCS 120 kHz, cuộc truyền phần mở đầu và quy trình RACH có thể chống lại các độ dịch Doppler tương đối cao (ví dụ, các độ dịch Doppler lên đến $\pm 500 \text{ kHz}$), và CP có thể dài đủ để bù đắp sai lệch độ trễ tối đa.

Việc ước lượng RTD và độ dịch Doppler có thể phụ thuộc vào vị trí của các đỉnh được phát hiện. Điều này có thể dẫn đến sai số tiềm ẩn trong các ước lượng tìm được dựa vào các Phương trình 4 và 5. Sai số có thể xuất hiện ở một số mẫu b_0 và b_1 . Sai số ở các ví dụ này được điều chỉnh tỷ lệ theo $(\mu_0^{-1} - \mu_1^{-1})^{-1}$ như được thể hiện trên các Phương trình 4 và 5. Do đó, sai số có thể giảm bởi UE 115 chọn các cặp gốc μ_0 và μ_1 sao cho $(\mu_0^{-1} - \mu_1^{-1})^{-1} \equiv 1 \pmod{L}$ hoặc là nhỏ (ví dụ, nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng), sao cho lỗi tiềm ẩn bất kỳ ở b_0 và b_1 có thể không được điều chỉnh tỷ lệ bởi hệ số lớn hơn 1. Trong một số trường hợp, trạm gốc có thể truyền chỉ báo về độ trễ và hiệu ứng Doppler ước lượng được đến UE 115-a.

Theo một số ví dụ, UE 115-a có thể sử dụng sơ đồ điều chế thứ nhất để điều chế và truyền các chuỗi phần mở đầu đa gốc. Các chuỗi tương ứng với mỗi gốc ZC có thể được điều chế vào các ký hiệu OFDM khác nhau. Ví dụ, chuỗi thứ nhất (ví dụ, với CP thứ nhất tương ứng) có thể tương ứng với một cặp gốc ZC trong số hai cặp gốc ZC được chọn cho phần mở đầu này. Chuỗi thứ nhất có thể được điều chế vào một ký hiệu OFDM. Chuỗi thứ hai (ví dụ, với CP thứ hai tương ứng) có thể tương ứng với một cặp gốc ZC khác trong số hai cặp gốc ZC được chọn cho phần mở đầu và có thể được điều chế vào ký hiệu OFDM thứ hai. Theo một ví dụ, hai ký hiệu OFDM có thể được nối kết đầu lưng bao gồm các CP tương ứng. Do đó, phần mở đầu RACH đầy đủ có thể bao gồm theo tuần tự chuỗi thứ nhất trong ký hiệu OFDM thứ nhất theo sau bởi chuỗi thứ hai trong ký hiệu OFDM thứ hai. Trong một số trường hợp, phần mở đầu được tạo ra có thể lệch so với phần mở đầu khác bởi GP (ví dụ, GP nhỏ hơn hoặc bằng RTD của các cuộc truyền thông giữa UE 115 và vệ tinh 120 (hoặc trạm gốc 105)). Theo một số ví dụ, phần cuối của phần mở đầu thứ nhất và phần cuối của phần mở đầu thứ hai có thể còn được tách nhau bởi GP (ví dụ, GP nhỏ hơn hoặc bằng RTD). Sơ đồ phần mở đầu có thể được

kéo dài, trong một số trường hợp, đến số lượng chuỗi bất kỳ cho một phần mở đầu hoặc cho số lượng phần mở đầu bất kỳ.

Theo một số ví dụ khác, UE 115-a có thể sử dụng sơ đồ điều chế thứ hai để điều chế và truyền các chuỗi của phần mở đầu đa gốc. Các chuỗi tương ứng với mỗi gốc ZC có thể được điều chế vào cùng ký hiệu OFDM (ví dụ, với một CP chính). Trong sơ đồ điều chế phần mở đầu như thế, chuỗi thứ nhất của phần mở đầu có thể tương ứng với gốc ZC thứ nhất và chuỗi thứ hai của phần mở đầu có thể tương ứng với gốc ZC thứ hai (ví dụ, với phần mở đầu hai gốc). Hai chuỗi có thể được biến đổi DFT trên các dải tần số giống hoặc khác nhau (ví dụ, trên các sóng mang con liền kề hoặc không liền kề), và sau đó được điều chế vào một ký hiệu OFDM duy nhất. Việc tạo phần mở đầu như thế có thể bao gồm CP được thêm vào đầu của ký hiệu OFDM. Sơ đồ phần mở đầu có thể được kéo dài, trong một số trường hợp, đến số lượng chuỗi bất kỳ cho một phần mở đầu hoặc cho số lượng phần mở đầu bất kỳ. Ngoài ra, việc điều chế các chuỗi vào một ký hiệu OFDM có thể đạt được các cuộc truyền thông hiệu quả hơn, như cải thiện việc sử dụng tài nguyên (ví dụ, nhờ sử dụng ít tài nguyên hơn), nhưng cũng có thể dẫn đến chất lượng tín hiệu bị suy giảm tương đối, như PAPR cao.

Theo đó, các kỹ thuật mô tả ở đây có thể cho phép trạm gốc (ví dụ, trạm gốc 105-a và/hoặc vệ tinh 120-a) xác định một hoặc nhiều tham số kết hợp với phần mở đầu đa gốc sao cho chỉ số tín hiệu được cải thiện (ví dụ, PAPR giảm). Một hoặc nhiều tham số có thể bao gồm một hoặc nhiều trong số các chuỗi ZC được mô tả, các gốc kết hợp với các chuỗi ZC, các độ dịch vòng kết hợp với các chuỗi ZC, độ quay pha kết hợp với các chuỗi ZC, hoặc tổ hợp của chúng. Chẳng hạn, trạm gốc có thể thực hiện việc tính toán PAPR như được mô tả ở đây cho các tổ hợp tham số khác nhau. Trạm gốc có thể so sánh tổ hợp tham số khác nhau và chọn tổ hợp tham số (ví dụ, tương ứng với PAPR tối thiểu) để báo hiệu đến UE 115-a. Trạm gốc có thể chỉ báo các tham số của tổ hợp được chọn đến UE 115-a, chẳng hạn, nhờ sử dụng báo hiệu điều khiển như bản tin cấu hình (ví dụ, qua thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information - DCI), thông tin hệ thống, trong số các ví dụ khác) hoặc UE 115-a có thể được tạo cấu hình với một số trong số các tham số (ví dụ, tham số được quy định trước và đã biết đối với UE 115-a). UE 115-a có thể tạo ra phần mở đầu đa gốc như được mô tả ở trên dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều tham số.

Chẳng hạn, mạng có thể tạo cấu hình hai chuỗi của phần mở đầu hai gốc với các tham số bao gồm các gốc (ví dụ, các gốc μ_0 và μ_1), độ dịch vòng, và độ quay pha tương ứng với mỗi trong số hai chuỗi. Các độ dịch vòng có thể bao gồm độ dịch vòng thứ nhất tương ứng với chuỗi thứ nhất và độ dịch vòng thứ hai tương ứng với chuỗi thứ hai. Các độ dịch vòng có thể là giống hoặc khác nhau cho mỗi chuỗi (ví dụ, theo một số ví dụ nhờ sử dụng các độ dịch vòng khác nhau cho mỗi chuỗi có thể làm giảm PAPR). Ngoài ra hoặc theo cách khác, độ quay pha có thể bao gồm độ quay pha thứ nhất tương ứng với chuỗi thứ nhất, chuỗi thứ hai, hoặc cả hai, và/hoặc độ quay pha thứ hai tương ứng với chuỗi thứ nhất, chuỗi thứ hai, hoặc cả hai.

Theo một số ví dụ, mạng (ví dụ, trạm gốc 105-a và/hoặc vệ tinh 120-a) có thể báo hiệu một số trong số các tham số đến UE 115-a qua báo hiệu điều khiển 215. Chẳng hạn, trạm gốc có thể gửi hoặc nếu không thì báo bản tin cấu hình đến UE 115-a. Theo một số ví dụ, bản tin cấu hình có thể chỉ báo các gốc tương ứng với mỗi trong số các chuỗi (ví dụ, các gốc μ_0 và μ_1). Bản tin cấu hình có thể còn chỉ báo các độ dịch vòng tương ứng với mỗi trong số các chuỗi (ví dụ, độ dịch vòng thứ nhất và độ dịch vòng thứ hai). Theo một số ví dụ khác, bản tin cấu hình có thể chỉ báo một phần của các độ dịch vòng (ví dụ, độ dịch vòng thứ nhất) khi một phần khác (ví dụ, độ dịch vòng thứ hai) được tạo cấu hình ở UE 115-a (ví dụ, được quy định trước và đã biết đối với UE 115-a), mà có thể dẫn đến các cuộc truyền thông hiệu quả hơn nhờ giảm kích thước bản tin cấu hình. Ngoài ra hoặc theo cách khác, bản tin cấu hình có thể chỉ báo một hoặc nhiều độ quay pha tương ứng với một hoặc nhiều chuỗi. Chẳng hạn, độ quay pha có thể được tạo cấu hình hoặc được xác định cho chuỗi thứ nhất và/hoặc chuỗi thứ hai của phần mở đầu hai gốc. Theo các ví dụ đó, các chuỗi kết hợp với độ quay pha có thể được nhân với $\exp(j\varnothing)$ trước khi truyền, trong đó độ quay pha được biểu thị là $\varnothing$. Theo một số ví dụ, độ quay pha của các tham số có thể là so với một hoặc nhiều chuỗi. Chẳng hạn, độ quay pha (ví dụ, độ quay pha thứ nhất) có thể chỉ báo độ quay pha của chuỗi thứ nhất so với chuỗi thứ hai, hoặc chuỗi thứ hai so với chuỗi thứ nhất, hoặc cả hai. Trong một số trường hợp (ví dụ, nếu không có độ quay pha được báo hiệu), UE 115-a có thể xác định độ quay pha tương đối để giảm đến mức thấp nhất PAPR (ví dụ, UE 115-a có thể lựa chọn cục bộ độ quay pha). Các kỹ thuật mô tả ở đây có thể cũng được áp dụng cho nhiều hơn hai chuỗi (ví dụ, cho phần mở đầu đa gốc với nhiều hơn hai gốc) và/hoặc nhiều hơn hai phần mở đầu.

UE 115-a có thể tạo ra phần mở đầu đa gốc dựa ít nhất một phần vào các tham số được chỉ báo và/hoặc được tạo cấu hình, và nhờ đó đạt được các cuộc truyền thông hiệu quả hơn (ví dụ, do việc sử dụng tài nguyên hiệu quả hơn bằng cách nhân nhiều chuỗi nhờ sử dụng cùng dịp RACH) trong khi bảo đảm các cuộc truyền thông tin cậy (ví dụ, do cải thiện chỉ số tín hiệu nhờ sử dụng một hoặc nhiều tham số kết hợp với phần mở đầu đa gốc). UE 115-a có thể truyền phần mở đầu đa gốc đến trạm gốc. Trạm gốc có thể truyền đáp ứng phần mở đầu 225 đến UE 115-a để tiếp tục thủ tục truy cập ngẫu nhiên giữa UE 115-a và trạm gốc.

Trong một số trường hợp, UE 115-a có thể truyền phần mở đầu đa gốc trên liên kết truyền thông còn lại 210 đến trạm gốc mặt đất 105-a để bắt đầu thủ tục truy cập ngẫu nhiên với trạm gốc 105-a, thêm vào hoặc thay vì với vệ tinh phi mặt đất 120-a. Điều này có thể bao gồm trạm gốc 105-a nhận dạng các tham số khác nhau mô tả ở đây (ví dụ, qua các tính toán tín hiệu có tham chiếu đến Fig.3) và/hoặc xác định RTD và độ dịch Doppler dựa vào phần mở đầu đa gốc nhận được từ UE 115-a. Trạm gốc 105-a sau đó có thể truyền đáp ứng phần mở đầu đến UE 115-a để tiếp tục quy trình RACH.

Fig.3 minh họa ví dụ về sơ đồ tính toán toán 300 hỗ trợ các kỹ thuật phần mở đầu đa gốc cho các hệ thống truyền thông không dây theo các khía cạnh của sáng chế. Theo một số ví dụ, sơ đồ tính toán 300 có thể thực hiện các khía cạnh của hệ thống truyền thông không dây 100 và 200. Theo một ví dụ, thiết bị mạng (ví dụ, trạm gốc 105-a hoặc vệ tinh 120-a) có thể thực hiện sơ đồ tính toán 300 để xác định một hoặc nhiều tham số phần mở đầu để tạo phần mở đầu như được mô tả tham chiếu đến Fig.2. Sơ đồ tính toán 300 có thể minh họa quy trình tính toán để xác định chỉ số tín hiệu (ví dụ, PAPR) cho các tổ hợp tham số khác nhau cho phần mở đầu hai gốc với hai chuỗi ZC, nhưng có thể hiểu là các tính toán được thể hiện trong sơ đồ tính toán 300 có thể được thực hiện tương tự cho các phần mở đầu đa gốc khác với các số lượng chuỗi ZC khác (hoặc các loại chuỗi khác như chuỗi Gold).

Sơ đồ tính toán 300 có thể bao gồm chuỗi 305-a và chuỗi 305-b. Các chuỗi 305 có thể là ví dụ về các chuỗi ZC được mô tả có tham chiếu đến Fig.2. Chẳng hạn, chuỗi 305-a và/hoặc chuỗi 305-b có thể có độ dài chuỗi 310 (ví dụ, độ dài chuỗi 310 lớn hơn CP kết hợp với chuỗi 305 như được mô tả tham chiếu đến Fig.2). Chuỗi 305-a và chuỗi

305-b có thể là các chuỗi được bao gồm trong bản tin phần mở đầu hai góc (ví dụ, được truyền từ UE 115 đến vệ tinh 120).

Sơ đồ tính toán 300 có thể còn bao gồm bước ghép kênh ở 315. Chẳng hạn, chuỗi 305-a và chuỗi 305-b có thể được điều chế vào ký hiệu (ví dụ, ký hiệu OFDM kết hợp với dip RACH) ở 315. Quy trình FFT có thể được thực hiện trên các chuỗi được ghép kênh 305 ở 320, mà có thể tạo ra tín hiệu ghép kênh có kích thước L (ví dụ, độ dài của các chuỗi 305, như $L = 139$). Việc xử lý thêm có thể được thực hiện ở 325, chẳng hạn, quy trình biến đổi fourier rời rạc ngược (inverse discrete fourier transform - IDFT) có thể được thực hiện trên tín hiệu được ghép kênh tạo ra ký hiệu OFDM có kích thước M (ví dụ, độ dài của mỗi ký hiệu của phần mở đầu, như $M = 24576$).

Ở 330, sơ đồ tính toán 300 có thể bao gồm việc tính chỉ số. Ví dụ, nhờ sử dụng tập tham số đầu vào (tức là, tổ hợp của một hoặc nhiều tham số) như được bàn luận ở đây, ở 330 thiết bị có thể tính toán PAPR tương ứng với bản tin phần mở đầu đa góc được tạo ra nhờ sử dụng tập tham số đầu vào.

Thiết bị mạng (ví dụ, trạm gốc 105 hoặc vệ tinh 120) có thể thực hiện sơ đồ tính toán 300 để tính toán chỉ số tín hiệu cho các tổ hợp tham số khác nhau (ví dụ, các tập tham số đầu vào khác nhau) kết hợp với các chuỗi 305. Chẳng hạn, vệ tinh 120 có thể sử dụng sơ đồ tính toán 300 như một ví dụ về thiết kế bộ phát để xác định PAPR có được từ tổ hợp các chuỗi 305 và các tham số. Các tham số có thể bao gồm các góc tương ứng với các chuỗi 305 (ví dụ, các góc μ_0 và μ_1), các độ dịch vòng tương ứng với các chuỗi 305 (tức là, CS_1 tương ứng với chuỗi 305-a và CS_2 tương ứng với chuỗi 305-b), độ quay pha tương ứng với một hoặc nhiều trong số các chuỗi 305, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Vệ tinh 120 có thể lựa chọn tổ hợp của các chuỗi và tham số dẫn đến PAPR thấp hơn (ví dụ, tối thiểu) so với các tổ hợp khác của chuỗi 305 và tham số.

Theo một số ví dụ, một hoặc nhiều phân bố PAPR có thể được tính cho độ dài chuỗi 310 (ví dụ, độ dài chuỗi L có thể có thể được giả định là, chẳng hạn, $L = 139$) và độ dài ký hiệu (ví dụ, độ dài ký hiệu M có thể được giả định là, chẳng hạn, $M = 24567$). Chẳng hạn, phân bố PAPR thứ nhất có thể được tính toán nhờ sử dụng một phần mở đầu chuỗi duy nhất (ví dụ, nhờ sử dụng chuỗi 305-a với góc kết hợp $\mu_1 = 1, 2, \dots, L - 1$). Ngoài ra hoặc theo cách khác, phân bố PAPR thứ hai có thể được tính toán nhờ sử dụng nhiều chuỗi 305, chẳng hạn, chuỗi 305-a và chuỗi 305-b. Theo một số ví dụ, các góc của

các chuỗi 305 có thể là các liên hợp của nhau. Chẳng hạn, gốc kết hợp với chuỗi 305-a có thể được biểu diễn dưới dạng $\mu_1 = 1, 2, \dots, L - 1$ và gốc kết hợp với chuỗi 305-b có thể được biểu diễn dưới dạng gốc $\mu_2 = L - \mu_1$. Ngoài ra hoặc theo cách khác, phân bố PAPR thứ ba có thể được tính toán. Sự phân bố PAPR thứ ba có thể bao gồm nhiều chuỗi 305 (ví dụ, chuỗi 305-a và chuỗi 305-b) khi thay đổi các tổ hợp có thể có của các gốc của mỗi chuỗi 305 (ví dụ, các tổ hợp khác nhau của $\{\mu_1, \mu_2\}$ trong đó μ_1 and $\mu_2 \in \{1, 2, \dots, L - 1\}$).

Theo một số ví dụ, sơ đồ tính toán 300 có thể thay đổi các độ dịch vòng kết hợp với mỗi chuỗi 305 để xác định các độ dịch vòng cần báo hiệu đến UE 115-a để sử dụng cho việc tạo phần mở đầu PRACH sao cho chỉ số tín hiệu (ví dụ, PAPR của phần mở đầu đa gốc) được cải thiện. Để làm ví dụ minh họa, sơ đồ tính toán 300 có thể so sánh PAPR thứ nhất nhờ sử dụng cùng độ dịch vòng cho mỗi chuỗi 305 (ví dụ, độ dịch vòng là không cho cả chuỗi 305-a và chuỗi 305-b) với PAPR thứ hai nhờ sử dụng các độ dịch vòng khác nhau cho một hoặc nhiều trong số các chuỗi 305. Chẳng hạn, PAPR thứ hai có thể được tính toán nhờ sử dụng độ dịch vòng là không cho chuỗi 305-a và một giá trị khác cho độ dịch vòng cho chuỗi 305-b được chọn từ các giá trị có thể có của độ dịch vòng cùng với các tổ hợp có thể có của các giá trị gốc có thể có (ví dụ, cho các phân bố PAPR thứ hai và thứ ba nhờ sử dụng nhiều gốc và chuỗi 305). Sơ đồ tính toán 300 có thể xác định rằng PAPR thứ hai nhỏ hơn ngưỡng hoặc nhỏ hơn khi so với PAPR thứ nhất và chọn các độ dịch vòng và các gốc tương ứng với kết quả PAPR thứ hai để chỉ báo đến UE 115. Quy trình như vậy có thể được lặp lại cho tập các tổ hợp độ dịch vòng, gốc, và chuỗi có thể có.

Ngoài ra hoặc theo cách khác, quy trình như vậy có thể thực hiện cho các tham số khác, như độ quay pha. Chẳng hạn, sơ đồ tính toán 300 có thể thay đổi độ quay pha có thể có kết hợp với một hoặc nhiều chuỗi 305 để xác định độ quay pha để tạo cấu hình UE 115 để sử dụng cho việc tạo phần mở đầu PRACH sao cho chỉ số tín hiệu (ví dụ, PAPR của phần mở đầu đa gốc) được cải thiện. Tức là, sơ đồ tính toán 300 có thể bao gồm việc xác định PAPR kết hợp với việc sử dụng độ quay pha thay đổi cho một hoặc cả hai trong số chuỗi 305-a và chuỗi 305-b. Sơ đồ tính toán 300 có thể bao gồm chọn các độ quay pha tương ứng với PAPR thấp nhất, theo một số ví dụ, kết hợp với các tham số khác tương ứng với PAPR thấp hơn, như các độ dịch vòng và/hoặc các gốc cho mỗi chuỗi 305.

Trạm gốc 105 và/hoặc vệ tinh 120 có thể sử dụng các kết quả của sơ đồ tính toán 300 để tạo cấu hình UE 115 với tập tham số tương ứng với PAPR thấp nhất như được mô tả tham chiếu đến Fig.2. Chẳng hạn, vệ tinh 120 hoặc trạm gốc 105 có thể báo hiệu một hoặc cả hai gốc cho chuỗi 305-a và chuỗi 305-b, và UE 115 có thể tạo ra bản tin phân mở đầu RACH dựa vào các gốc được báo hiệu. Theo một số ví dụ, vệ tinh 120 hoặc trạm gốc 105 có thể còn báo hiệu một hoặc cả hai độ dịch vòng kết hợp với chuỗi 305-a và chuỗi 305-b, và UE 115 có thể tạo ra phân mở đầu RACH dựa vào các độ dịch vòng (ví dụ, các độ dịch vòng được báo hiệu và/hoặc các độ dịch vòng được tạo cấu hình trước). Theo một số ví dụ, vệ tinh 120 hoặc trạm gốc 105 có thể còn báo hiệu một hoặc nhiều độ quay pha cho chuỗi 305-a, chuỗi 305-b, hoặc cả hai, và UE 115 có thể tạo ra bản tin phân mở đầu RACH dựa vào một hoặc nhiều độ quay pha được báo hiệu.

Fig.4 minh họa ví dụ về lưu đồ quy trình 400 hỗ trợ các kỹ thuật phân mở đầu đa gốc cho các hệ thống truyền thông không dây theo các khía cạnh của sáng chế. Theo một số ví dụ, lưu đồ quy trình 400 có thể thực hiện các khía cạnh của các hệ thống truyền thông không dây 100 và 200 và sơ đồ tính toán 300. Lưu đồ quy trình 400 có thể minh họa ví dụ về việc tạo và truyền phân mở đầu đa gốc bởi UE 115. UE 115-b có thể là ví dụ về các UE 115 như được mô tả tham chiếu đến các Fig.1 đến Fig.3. Vệ tinh 120-b có thể là ví dụ về các vệ tinh 120 như được mô tả tham chiếu đến các Fig.1 đến Fig.3. Vệ tinh 120-b có thể là ví dụ về trạm gốc phi mặt đất. Trong một số trường hợp, thay vì vệ tinh 120-b có thể có trạm gốc 105 trong mạng mặt đất, hoặc các thao tác mô tả ở đây có thể được thực hiện bởi tổ hợp vệ tinh 120-b và trạm gốc 105. Có thể thực hiện các ví dụ thay thế sau đây, trong đó một số bước được thực hiện theo thứ tự khác với mô tả hoặc hoàn toàn không được thực hiện. Trong một số trường hợp, các bước có thể bao gồm các đặc điểm bổ sung không được đề cập dưới đây, hoặc có thể thêm các bước khác.

Ở 405, vệ tinh 120-b có thể truyền bản tin cấu hình (ví dụ, qua báo hiệu điều khiển như DCI, bản tin RRC, SIB, trong số các ví dụ khác về báo hiệu điều khiển). Bản tin cấu hình có thể chỉ báo một hoặc nhiều tham số kết hợp với bản tin phân mở đầu. Chẳng hạn, bản tin cấu hình có thể chỉ báo một hoặc nhiều độ dịch vòng, độ quay pha, gốc ZC và/hoặc các chuỗi như được mô tả ở đây tham chiếu đến các Fig.1 đến Fig.3. Theo một số ví dụ, vệ tinh 120-b có thể xác định các tham số để chỉ báo trong bản tin cấu hình dựa vào một hoặc nhiều tính toán chỉ số, như các tính toán PAPR được mô tả có tham chiếu đến Fig.3. UE 115-b có thể nhận bản tin cấu hình chỉ báo các tham số ở 405

(ví dụ, qua thủ tục giải mã mù trên một hoặc nhiều ứng viên DCI của kênh điều khiển, trong số các ví dụ khác).

Ở 410, UE 115-b có thể tạo ra tín hiệu phần mở đầu (ví dụ, tín hiệu phần mở đầu đa gốc) như được mô tả tham chiếu đến các Fig.1 đến Fig.3. Việc tạo tín hiệu phần mở đầu có thể bao gồm tạo tập cặp chuỗi phần mở đầu dựa vào các tham số được chỉ báo trong bản tin cấu hình (ví dụ, tập chuỗi, các gốc, độ dịch vòng, độ quay pha, hoặc tổ hợp của các tham số này). Chẳng hạn, tín hiệu phần mở đầu có thể được tạo theo độ dịch vòng, gốc và/hoặc độ quay pha được chỉ báo hoặc được tạo cấu hình trước cho mỗi chuỗi của bản tin phần mở đầu này. Theo một số ví dụ, các chuỗi có thể được ghép kênh trên cùng ký hiệu OFDM (tức là, dip RACH).

Ở 415, UE 115-b có thể truyền tín hiệu phần mở đầu mà được tạo ở 410. Theo một số ví dụ, UE 115-b có thể truyền tín hiệu phần mở đầu trên ký hiệu OFDM bao gồm các chuỗi được ghép kênh (ví dụ, khi các chuỗi này dùng chung cùng dip RACH). Mỗi trong số các chuỗi phần mở đầu thứ nhất có thể là các ví dụ về các chuỗi ZC.

Ở 415, vệ tinh 120-b có thể nhận tín hiệu phần mở đầu được truyền mà được tạo dựa vào các tham số mô tả ở đây. Việc nhận tín hiệu phần mở đầu có thể bao gồm nhận tín hiệu phần mở đầu trên khoảng thời gian ký hiệu (ví dụ, tương ứng với ký hiệu OFDM bao gồm một hoặc nhiều chuỗi được ghép kênh).

Ở 420, UE 115-b có thể giám sát đáp ứng phần mở đầu dựa vào tín hiệu phần mở đầu. Trong một số trường hợp, UE 115-b có thể truyền tín hiệu phần mở đầu thứ hai dựa vào việc xác định rằng đáp ứng phần mở đầu chưa được nhận ở vệ tinh 120-b. Ở 425, vệ tinh 120-b có thể giải điều chế tín hiệu phần mở đầu nhận được. Điều này có thể bao gồm việc nhận dạng các chuỗi phần mở đầu đa gốc như được mô tả ở đây có tham chiếu đến Fig.2. Theo một số ví dụ, vệ tinh 120-b có thể nhận dạng độ dịch doppler, độ trễ, hoặc cả hai, dựa vào việc nhận dạng các chuỗi và có thể sử dụng độ dịch doppler được nhận dạng và/hoặc độ trễ để giải điều chế các cuộc truyền sau đó nhận được từ UE 115-b.

Ở 430, vệ tinh 120-b có thể truyền đáp ứng phần mở đầu dựa vào tín hiệu phần mở đầu. Ở 430, UE 115-b có thể nhận đáp ứng phần mở đầu từ vệ tinh 120-b. Ở 435, UE 115-b có thể thiết lập kết nối với vệ tinh 120-b dựa vào đáp ứng phần mở đầu. Vệ tinh 120-b có thể còn thiết lập kết nối với UE 115-b dựa vào đáp ứng phần mở đầu.

Fig.5 thể hiện sơ đồ khối 500 của thiết bị 505 hỗ trợ các kỹ thuật phân mở đầu đa gốc cho các hệ thống truyền thông không dây theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị 505 có thể là ví dụ về các khía cạnh của UE 115 như được mô tả ở đây. Thiết bị 505 có thể bao gồm bộ thu 510, bộ quản lý truyền thông 515 và bộ phát 520. Thiết bị 505 có thể còn bao gồm bộ xử lý. Mỗi trong số các thành phần này có thể truyền thông với nhau (ví dụ, qua một hoặc nhiều bus).

Bộ thu 510 có thể thu thông tin chẳng hạn như gói, dữ liệu người dùng, hoặc thông tin điều khiển gắn với các kênh thông tin khác nhau (ví dụ, kênh điều khiển, kênh dữ liệu, và thông tin liên quan đến các kỹ thuật phân mở đầu đa gốc trong hệ thống truyền thông không dây, 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 một bộ anten.

Bộ quản lý truyền thông 515 có thể nhận bản tin cấu hình chỉ báo một hoặc nhiều tham số cho phân mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc, một hoặc nhiều tham số này bao gồm gốc chuỗi thứ nhất, gốc chuỗi thứ hai, và độ dịch vòng thứ nhất tương ứng với chuỗi thứ nhất gắn với gốc chuỗi thứ nhất, nhận dạng độ dịch vòng thứ hai tương ứng với chuỗi thứ hai gắn với gốc chuỗi thứ hai, và truyền phân mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc dựa vào một hoặc nhiều tham số. Bộ quản lý truyền thông 515 có thể cũng nhận bản tin cấu hình chỉ báo một hoặc nhiều tham số cho phân mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc, một hoặc nhiều tham số này bao gồm gốc chuỗi thứ nhất kết hợp với chuỗi thứ nhất, gốc chuỗi thứ hai kết hợp với chuỗi thứ hai, và độ quay pha thứ nhất tương ứng với chuỗi thứ nhất và truyền phân mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc dựa vào một hoặc nhiều tham số. 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 thực thi 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 thực hiện 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

lôgic lập trình được khác, công rời rạc hoặc mạch lôgic bán dẫn, các thành phần phần cứng rời rạc, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng được thiết kế để thực hiện các chức năng mô tả trong sáng chế.

Bộ quản lý truyền thông 515, hoặc các thành phần con của nó có thể được định vị vật lý ở các vị trí khác nhau, bao gồm việc được phân bổ sao cho các phần của các chức năng được thực hiện ở các vị trí vật lý khác nhau bởi một hoặc nhiều thành phần vật lý. Theo một số ví dụ, bộ quản lý truyền thông 515, hoặc các thành phần con của nó, có thể là thành phần riêng và khác biệt theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Trong các ví dụ khác, bộ quản lý truyền thông 515, hoặc các thành phần con của nó có thể được kết hợp với một hoặc nhiều thành phần phần cứng khác, bao gồm nhưng không bị giới hạn ở thành phần đầu ra/ đầu vào (I/O), bộ thu phát, máy chủ mạng, thiết bị điện toán khác, một hoặc nhiều thành phần khác được mô tả trong sáng chế, hoặc tổ hợp của chúng theo một số khía cạnh của sáng chế.

Các thao tác được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông 515 như được mô tả ở đây có thể được thực hiện để thu được một hoặc nhiều ưu điểm tiềm năng. Một phương án thực hiện có thể cho phép mạng (ví dụ, UE hoặc trạm gốc như vệ tinh) thực hiện các kỹ thuật phân mở đầu đa gốc như được mô tả ở đây. Chẳng hạn, trạm gốc có thể xác định và báo hiệu một hoặc nhiều tham số (ví dụ, các gốc, độ dịch vòng, và/hoặc độ quay pha) kết hợp với phân mở đầu đa gốc (ví dụ, nhiều chuỗi), chẳng hạn, được truyền trên cùng dip RACH. Phương án thực hiện như vậy có thể cho phép mạng có được các cuộc truyền thông hiệu quả hơn do việc sử dụng tài nguyên được cải thiện trong khi bảo đảm các cuộc truyền thông tin cậy do sử dụng theo cách động tổ hợp các tham số để làm giảm PAPR.

Dựa vào việc thực hiện các kỹ thuật như được mô tả ở đây, bộ xử lý của thiết bị không dây (ví dụ, bộ xử lý điều khiển bộ thu 610, bộ quản lý truyền thông 615, và bộ phát 635, v.v.) có thể, theo một số ví dụ, sử dụng các tham số mô tả ở trên để truyền phân mở đầu PRACH, mà có thể dẫn đến các cuộc truyền thông hiệu quả hơn. Chẳng hạn, thiết bị không dây có thể sử dụng phân mở đầu đa gốc để hỗ trợ các cuộc truyền thông khoảng cách dài với cơ hội thành công cao hơn, và thiết bị không dây có thể làm giảm việc sử dụng tài nguyên trong khi duy trì chất lượng tín hiệu (ví dụ, PAPR) bằng cách thực hiện các tham số được báo hiệu và/hoặc được tạo cấu hình trước kết hợp với

phần mở đầu này. Do đó, thiết bị không dây có thể đạt được độ tin cậy và hiệu suất truyền thông tăng ở bộ xử lý của thiết bị không dây.

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 sắp xếp cùng với bộ thu 510 trong mô-đun thu phát. Chẳng hạn, 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 dùng một anten hoặc một bộ anten.

Fig.6 thể hiện sơ đồ khối 600 của thiết bị 605 hỗ trợ các kỹ thuật phân mở đầu đa gốc cho các hệ thống truyền thông không dây theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị 605 có thể là ví dụ về các khía cạnh của thiết bị 505, hoặc UE 115 như được mô tả ở đây. Thiết bị 605 có thể bao gồm bộ thu 610, bộ quản lý truyền thông 615 và bộ phát 635. Thiết bị 605 có thể còn bao gồm bộ xử lý. Mỗi trong số các thành phần này có thể truyền thông với nhau (ví dụ, qua một hoặc nhiều bus).

Bộ thu 610 có thể thu thông tin chẳng hạn như gói, dữ liệu người dùng, hoặc thông tin điều khiển gắn với các kênh thông tin khác nhau (ví dụ, kênh điều khiển, kênh dữ liệu, và thông tin liên quan đến các kỹ thuật phân mở đầu đa gốc trong hệ thống truyền thông không dây, 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 một bộ anten.

Bộ quản lý truyền thông 615 có thể là ví dụ về bộ quản lý truyền thông 515 theo các khía cạnh như được mô tả ở đây. Bộ quản lý truyền thông 615 có thể bao gồm thành phần bản tin cấu hình 620, thành phần độ dịch vòng 625, và thành phần truyền phân mở đầu 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 bản tin cấu hình 620 có thể nhận bản tin cấu hình chỉ báo một hoặc nhiều tham số cho phân mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc, một hoặc nhiều tham số này bao gồm gốc chuỗi thứ nhất, gốc chuỗi thứ hai, và độ dịch vòng thứ nhất tương ứng với chuỗi thứ nhất gắn với gốc chuỗi thứ nhất. Theo một số ví dụ, một hoặc nhiều tham số có thể ngoài ra hoặc theo cách khác bao gồm gốc chuỗi thứ nhất kết hợp với chuỗi thứ nhất, gốc chuỗi thứ hai kết hợp với chuỗi thứ hai, và độ quay pha thứ nhất tương ứng với chuỗi thứ nhất.

Thành phần độ dịch vòng 625 có thể nhận dạng độ dịch vòng thứ hai tương ứng với chuỗi thứ hai gắn với gốc chuỗi thứ hai.

Thành phần truyền phần mở đầu 630 có thể truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc dựa vào một hoặc nhiều tham số.

Bộ phát 635 có thể truyền các tín hiệu tạo ra bởi các thành phần khác của thiết bị 605. Theo một số ví dụ, bộ phát 635 có thể được sắp xếp cùng với bộ thu 610 trong mô-đun thu phát. Chẳng hạn, 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 dùng một anten hoặc một bộ anten.

Fig.7 thể hiện sơ đồ khối 700 của bộ quản lý truyền thông 705 hỗ trợ các kỹ thuật phần mở đầu đa gốc cho các hệ thống truyền thông không dây theo các khía cạnh của sáng chế. Bộ quản lý truyền thông 705 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 515, bộ quản lý truyền thông 615 hoặc bộ quản lý truyền thông 810 được mô tả ở đây. Bộ quản lý truyền thông 705 có thể bao gồm thành phần bản tin cấu hình 710, thành phần độ dịch vòng 715, thành phần truyền phần mở đầu 720, và thành phần quay pha 725. Mỗi mô-đun này có thể truyền thông trực tiếp hoặc gián tiếp với nhau (ví dụ, qua một hoặc nhiều bus).

Thành phần bản tin cấu hình 710 có thể nhận bản tin cấu hình chỉ báo một hoặc nhiều tham số cho phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc, một hoặc nhiều tham số này bao gồm gốc chuỗi thứ nhất, gốc chuỗi thứ hai, và độ dịch vòng thứ nhất tương ứng với chuỗi thứ nhất gắn với gốc chuỗi thứ nhất. Theo một số ví dụ, một hoặc nhiều tham số có thể ngoài ra hoặc theo cách khác bao gồm gốc chuỗi thứ nhất gắn với chuỗi thứ nhất, gốc chuỗi thứ hai gắn với chuỗi thứ hai, và độ quay pha thứ nhất tương ứng với chuỗi thứ nhất.

Thành phần độ dịch vòng 715 có thể nhận dạng độ dịch vòng thứ hai tương ứng với chuỗi thứ hai gắn với gốc chuỗi thứ hai. Theo một số ví dụ, thành phần độ dịch vòng 715 có thể xác định độ dịch vòng thứ hai dựa vào bản tin cấu hình. Theo một số ví dụ, thành phần độ dịch vòng 715 có thể xác định độ dịch vòng thứ hai dựa vào cấu hình của UE, bản tin điều khiển trước, hoặc cả hai. Trong một số trường hợp, một hoặc nhiều tham số còn bao gồm độ dịch vòng thứ nhất tương ứng với chuỗi thứ nhất, độ dịch vòng thứ hai tương ứng với chuỗi thứ hai, hoặc cả hai.

Thành phần truyền phần mở đầu 720 có thể truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc dựa vào một hoặc nhiều tham số. Theo một số ví dụ, thành phần truyền phần mở đầu 720 có thể truyền, đến trạm gốc, chuỗi thứ nhất theo một hoặc nhiều tham số và truyền chuỗi thứ hai theo một hoặc nhiều tham số. Theo một số ví dụ, thành phần truyền phần mở đầu 720 có thể truyền chuỗi thứ nhất và chuỗi thứ hai trên cùng dịp kênh truy cập ngẫu nhiên. Trong một số trường hợp, chuỗi thứ nhất và chuỗi thứ hai là các chuỗi Zadoff-Chu. Trong một số trường hợp, phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc bao gồm tập chuỗi, tập chuỗi bao gồm chuỗi thứ nhất và chuỗi thứ hai.

Thành phần quay pha 725 có thể xác định độ quay pha thứ hai tương ứng với chuỗi thứ hai dựa vào bản tin cấu hình. Theo một số ví dụ, thành phần quay pha 725 có thể xác định độ quay pha thứ hai tương ứng với chuỗi thứ hai so với chuỗi thứ nhất dựa vào cấu hình của UE, bản tin điều khiển trước, hoặc cả hai. Trong một số trường hợp, một hoặc nhiều tham số còn bao gồm độ quay pha thứ nhất tương ứng với chuỗi thứ nhất, độ quay pha thứ hai tương ứng với chuỗi thứ hai, hoặc cả hai.

Fig.8 thể hiện sơ đồ của hệ thống 800 bao gồm thiết bị 805 hỗ trợ các kỹ thuật phần mở đầu đa gốc cho các hệ thống truyền thông không dây theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị 805 có thể là ví dụ của hoặc bao gồm các thành phần của thiết bị 505, thiết bị 605, hoặc UE 115 như được mô tả ở đây. Thiết bị 805 có thể bao gồm các thành phần để truyền thông 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 nhận bản tin cấu hình chỉ báo một hoặc nhiều tham số cho phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc, một hoặc nhiều tham số này bao gồm gốc chuỗi thứ nhất, gốc chuỗi thứ hai, và độ dịch vòng thứ nhất tương ứng với chuỗi thứ nhất gắn với gốc chuỗi thứ nhất, nhận dạng độ dịch vòng thứ hai tương ứng với chuỗi thứ hai gắn với gốc chuỗi thứ hai, và truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc dựa vào một hoặc nhiều tham số. Bộ quản lý truyền thông 810 có thể cũng nhận bản tin cấu hình chỉ báo một hoặc nhiều tham số cho phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc, một hoặc nhiều tham số này bao gồm gốc chuỗi thứ nhất gắn với chuỗi thứ nhất, gốc chuỗi

thứ hai gắn với chuỗi thứ hai, và độ quay pha thứ nhất tương ứng với chuỗi thứ nhất và truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc dựa vào một hoặc nhiều tham số.

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 là 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 môđem, 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 thực hiện như là 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, 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 có thể còn bao gồm môđem 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 thu 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, mà có thể 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 chứa, bên cạnh 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 bán dẫn, thành phần phần cứng rời rạc, hoặc dạng kết 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 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 tác vụ hỗ trợ các kỹ thuật phân mở đầu đa gốc cho các hệ thống truyền thông không dây).

Mã 835 có thể bao gồm các lệnh để thực thi các khía cạnh của sáng chế, bao gồm cả các lệnh hỗ trợ truyền thông không dây. Mã 835 có thể được lưu trữ trong phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính như bộ nhớ hệ thống hoặc loại bộ nhớ khác. Trong một số trường hợp, mã 835 có thể không 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 các kỹ thuật phân mở đầu đa gốc cho các hệ thống truyền thông không dây 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 (ví dụ, trạm gốc 105 và/hoặc vệ tinh 120, trong số các ví dụ khác về thiết bị). 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 trong số các thành phần này có thể truyền thông với nhau (ví dụ, qua một hoặc nhiều bus).

Bộ thu 910 có thể thu thông tin chẳng hạn như gói, dữ liệu người dùng, hoặc thông tin điều khiển gắn với các kênh thông tin khác nhau (ví dụ, kênh điều khiển, kênh dữ liệu, và thông tin liên quan đến các kỹ thuật phân mở đầu đa gốc trong hệ thống truyền thông không dây, 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 sử dụng một anten hoặc một bộ anten.

Bộ quản lý truyền thông 915 có thể nhận dạng, cho phân mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc, gốc chuỗi thứ nhất, gốc chuỗi thứ hai, độ dịch vòng thứ nhất tương ứng với chuỗi thứ nhất gắn với gốc chuỗi thứ nhất, và độ dịch vòng thứ hai tương ứng với chuỗi thứ hai gắn với gốc chuỗi thứ hai, truyền bản tin cấu hình chỉ báo một hoặc nhiều tham số cho phân mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc, một hoặc nhiều tham số này bao gồm

gốc chuỗi thứ nhất, gốc chuỗi thứ hai, và độ dịch vòng thứ nhất, và nhận phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc dựa vào một hoặc nhiều tham số phần mở đầu. Bộ quản lý truyền thông 915 có thể còn nhận dạng, cho phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc, gốc chuỗi thứ nhất gắn với chuỗi thứ nhất, gốc chuỗi thứ hai gắn với chuỗi thứ hai, và độ quay pha thứ nhất tương ứng với chuỗi thứ nhất, truyền bản tin cấu hình chỉ báo một hoặc nhiều tham số cho phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc, một hoặc nhiều tham số này bao gồm gốc chuỗi thứ nhất, gốc chuỗi thứ hai, và độ quay pha thứ nhất, và nhận phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc dựa vào một hoặc nhiều tham số phần mở đầu. 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 thực thi 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 thực hiện 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, bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor - DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (application-specific integrated circuit - ASIC), mảng cổng lập trình được theo trường (field programmable gate array - FPGA) hoặc các thiết bị logic lập trình được khác, cổng rời rạc hoặc mạch logic tranzito, các thành phần phần cứng rời rạc, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng được thiết kế để thực hiện các chức năng được mô tả trong sáng chế.

Bộ quản lý truyền thông 915, hoặc các thành phần con của nó có thể được định vị vật lý ở các vị trí khác nhau, bao gồm việc được phân bổ sao cho các phần chức năng được thực hiện ở các vị trí vật lý khác nhau bởi một hoặc nhiều thành phần vật lý. Theo một số ví dụ, bộ quản lý truyền thông 915, hoặc các thành phần con của nó, có thể là thành phần riêng và khác biệt theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Trong các ví dụ khác, bộ quản lý truyền thông 915, hoặc các thành phần con của nó có thể được kết hợp với một hoặc nhiều thành phần phần cứng khác, bao gồm nhưng không bị giới hạn ở thành phần đầu ra/ đầu vào (I/O), bộ thu phát, máy chủ mạng, thiết bị điện toán khác, một hoặc nhiều thành phần khác được mô tả trong sáng chế, hoặc tổ hợp của chúng theo một số khía cạnh của sáng chế.

Bộ phát 920 có thể truyền các tín hiệu tạo ra bởi các thành phần khác của thiết bị 905. Theo một số ví dụ, bộ phát 920 có thể được sắp xếp cùng với bộ thu 910 trong môđun thu phát. Chẳng hạn, 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 dùng một anten hoặc một bộ anten.

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

Bộ thu 1010 có thể thu thông tin chẳng hạn như gói, dữ liệu người dùng, hoặc thông tin điều khiển gắn với các kênh thông tin khác nhau (ví dụ, kênh điều khiển, kênh dữ liệu, và thông tin liên quan đến các kỹ thuật phân mở đầu đa gốc trong hệ thống truyền thông không dây, 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 một bộ anten.

Bộ quản lý truyền thông 1015 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 915 như được mô tả ở đây. Bộ quản lý truyền thông 1015 có thể bao gồm thành phần chuỗi 1020, thành phần cấu hình 1025, và thành phần nhận phân mở đầu 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 chuỗi 1020 có thể nhận dạng, cho phân mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc, gốc chuỗi thứ nhất, gốc chuỗi thứ hai, độ dịch vòng thứ nhất tương ứng với chuỗi thứ nhất gắn với gốc chuỗi thứ nhất, và độ dịch vòng thứ hai tương ứng với chuỗi thứ hai gắn với gốc chuỗi thứ hai. Theo một số ví dụ, thành phần chuỗi 1020 có thể ngoài ra hoặc theo cách khác nhận dạng, cho phân mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc, gốc chuỗi thứ nhất gắn với chuỗi thứ nhất, gốc chuỗi thứ hai gắn với chuỗi thứ hai, và độ quay pha thứ nhất tương ứng với chuỗi thứ nhất.

Thành phần cấu hình 1025 có thể truyền bản tin cấu hình chỉ báo một hoặc nhiều tham số cho phân mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc, một hoặc nhiều tham số này bao gồm gốc chuỗi thứ nhất, gốc chuỗi thứ hai, và độ dịch vòng thứ nhất. Theo một số ví dụ,

thành phần cấu hình 1025 có thể ngoài ra hoặc theo cách khác truyền bản tin cấu hình chỉ báo một hoặc nhiều tham số cho phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc, một hoặc nhiều tham số này bao gồm gốc chuỗi thứ nhất, gốc chuỗi thứ hai, và độ quay pha thứ nhất.

Thành phần nhận phần mở đầu 1030 có thể nhận phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc dựa vào một hoặc nhiều tham số phần mở đầu.

Bộ phát 1035 có thể truyền các tín hiệu tạo ra bởi các thành phần khác của thiết bị 1005. Theo một số ví dụ, bộ phát 1035 có thể được sắp xếp cùng với bộ thu 1010 trong mô-đun thu phát. Chẳng hạn, 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 dùng một anten hoặc một bộ anten.

Fig.11 thể hiện sơ đồ khối 1100 của bộ quản lý truyền thông 1105 hỗ trợ các kỹ thuật phần mở đầu đa gốc cho các hệ thống truyền thông không dây theo các khía cạnh của sáng chế. Bộ quản lý truyền thông 1105 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 915, bộ quản lý truyền thông 1015 hoặc bộ quản lý truyền thông 1210 được mô tả ở đây. Bộ quản lý truyền thông 1105 có thể bao gồm thành phần chuỗi 1110, thành phần cấu hình 1115, thành phần nhận phần mở đầu 1120, bộ nhận dạng độ quay pha 1125, thành phần tính 1130, thành phần tổ hợp 1135, và bộ nhận dạng độ dịch vòng 1140. Mỗi mô-đun này có thể truyền thông trực tiếp hoặc gián tiếp với nhau (ví dụ, qua một hoặc nhiều bus).

Thành phần chuỗi 1110 có thể nhận dạng, cho phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc, gốc chuỗi thứ nhất, gốc chuỗi thứ hai, độ dịch vòng thứ nhất tương ứng với chuỗi thứ nhất gắn với gốc chuỗi thứ nhất, và độ dịch vòng thứ hai tương ứng với chuỗi thứ hai gắn với gốc chuỗi thứ hai. Theo một số ví dụ, thành phần chuỗi 1110 có thể ngoài ra hoặc theo cách khác nhận dạng, cho phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc, gốc chuỗi thứ nhất gắn với chuỗi thứ nhất, gốc chuỗi thứ hai gắn với chuỗi thứ hai, và độ quay pha thứ nhất tương ứng với chuỗi thứ nhất.

Thành phần cấu hình 1115 có thể truyền bản tin cấu hình chỉ báo một hoặc nhiều tham số cho phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc, một hoặc nhiều tham số này bao gồm gốc chuỗi thứ nhất, gốc chuỗi thứ hai, và độ dịch vòng thứ nhất. Theo một số ví dụ, thành phần cấu hình 1115 có thể ngoài ra hoặc theo cách khác truyền bản tin cấu hình chỉ

báo một hoặc nhiều tham số cho phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc, một hoặc nhiều tham số này bao gồm gốc chuỗi thứ nhất, gốc chuỗi thứ hai, và độ quay pha thứ nhất. Trong một số trường hợp, bản tin cấu hình chỉ báo độ dịch vòng thứ hai.

Thành phần nhận phần mở đầu 1120 có thể nhận phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc dựa vào một hoặc nhiều tham số phần mở đầu. Theo một số ví dụ, thành phần nhận phần mở đầu 1120 có thể nhận, từ UE, chuỗi thứ nhất dựa vào một hoặc nhiều tham số và nhận chuỗi thứ hai dựa vào một hoặc nhiều tham số. Theo một số ví dụ, thành phần nhận phần mở đầu 1120 có thể nhận chuỗi thứ nhất và chuỗi thứ hai trên cùng dịp kênh truy cập ngẫu nhiên. Trong một số trường hợp, trạm gốc là trạm gốc mặt đất hoặc trạm gốc phi mặt đất, trạm gốc phi mặt đất bao gồm vệ tinh hoặc trạm hạ tầng cao không trong mạng phi mặt đất. Trong một số trường hợp, chuỗi thứ nhất và chuỗi thứ hai là các chuỗi Zadoff-Chu. Trong một số trường hợp, phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc bao gồm tập chuỗi, tập chuỗi bao gồm chuỗi thứ nhất và chuỗi thứ hai.

Bộ nhận dạng quay pha 1125 có thể nhận dạng, cho phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc, độ quay pha thứ nhất tương ứng với chuỗi thứ nhất và độ quay pha thứ hai tương ứng với chuỗi thứ hai, trong đó bản tin cấu hình chỉ báo độ quay pha thứ nhất, độ quay pha thứ hai, hoặc cả hai. Theo một số ví dụ, bộ nhận dạng quay pha 1125 có thể nhận dạng độ quay pha thứ hai tương ứng với chuỗi thứ hai.

Thành phần tính toán 1130 có thể tính toán PAPR cho tập tổ hợp gốc chuỗi và độ dịch vòng, trong đó tập tổ hợp bao gồm ít nhất tổ hợp thứ nhất của gốc chuỗi thứ nhất, gốc chuỗi thứ hai, độ dịch vòng thứ nhất, và độ dịch vòng thứ hai. Theo một số ví dụ, thành phần tính toán 1130 có thể tính toán PAPR cho tập tổ hợp gốc chuỗi và độ quay pha, trong đó tập tổ hợp bao gồm ít nhất tổ hợp thứ nhất của gốc chuỗi thứ nhất, gốc chuỗi thứ hai, độ quay pha thứ nhất, và độ quay pha thứ hai tương ứng với chuỗi thứ hai.

Thành phần tổ hợp 1135 có thể xác định tổ hợp thứ nhất cho phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc dựa vào tổ hợp thứ nhất có PAPR tối thiểu từ tập tổ hợp.

Bộ nhận dạng độ dịch vòng 1140 có thể nhận dạng, cho phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc, độ dịch vòng thứ nhất tương ứng với chuỗi thứ nhất, độ dịch vòng thứ hai tương ứng với chuỗi thứ hai, hoặc cả hai, trong đó bản tin cấu hình chỉ báo độ dịch vòng thứ nhất, độ dịch vòng thứ hai, hoặc cả hai.

Fig.12 thể hiện sơ đồ của hệ thống 1200 bao gồm thiết bị 1205 hỗ trợ các kỹ thuật phân mở đầu đa gốc cho các hệ thống truyền thông không dây 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 dạng, cho phân mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc, gốc chuỗi thứ nhất, gốc chuỗi thứ hai, độ dịch vòng thứ nhất tương ứng với chuỗi thứ nhất gắn với gốc chuỗi thứ nhất, và độ dịch vòng thứ hai tương ứng với chuỗi thứ hai gắn với gốc chuỗi thứ hai, truyền bản tin cấu hình chỉ báo một hoặc nhiều tham số cho phân mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc, một hoặc nhiều tham số này bao gồm gốc chuỗi thứ nhất, gốc chuỗi thứ hai, và độ dịch vòng thứ nhất, và nhận phân mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc dựa vào một hoặc nhiều tham số phân mở đầu. Bộ quản lý truyền thông 1210 có thể còn nhận dạng, cho phân mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc, gốc chuỗi thứ nhất gắn với chuỗi thứ nhất, gốc chuỗi thứ hai gắn với chuỗi thứ hai, và độ quay pha thứ nhất tương ứng với chuỗi thứ nhất, truyền bản tin cấu hình chỉ báo một hoặc nhiều tham số cho phân mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc, một hoặc nhiều tham số này bao gồm gốc chuỗi thứ nhất, gốc chuỗi thứ hai, và độ quay pha thứ nhất, và nhận phân mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc dựa vào một hoặc nhiều tham số phân mở đầu.

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 truyền các cuộc truyền thông dữ liệu cho thiết bị khách, ví dụ như một hoặc nhiều UE 115.

Bộ thu phát 1220 có thể truyền thông hai chiều, qua một hoặc nhiều anten, 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 còn 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, mà có thể có khả năng truyền hoặc nhận đồng thời nhiều cuộc truyền không dây.

Bộ nhớ 1230 có thể bao gồm RAM, ROM, hoặc dạng 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 thao tác 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 cổng rời rạc hoặc logic 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 khác, 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 trong bộ nhớ (ví dụ, bộ nhớ 1230) để khiến cho thiết bị 1205 để thực hiện các chức năng khác nhau (ví dụ, các chức năng hoặc tác vụ hỗ trợ các kỹ thuật phân mở đầu đa gốc cho các hệ thống truyền thông không dây).

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 các cuộc truyền thông với các UE 115 phối hợp với các trạm gốc 105 khác. Ví dụ, bộ quản lý truyền thông liên trạm 1245 có thể phối hợp việc lập lịch cho các cuộc truyền đến UE 115 cho các kỹ thuật làm 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 thực thi các khía cạnh của sáng chế, bao gồm cả các lệnh hỗ trợ truyền thông không dây. Mã 1235 có thể được lưu trữ trong phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính như bộ nhớ hệ thống hoặc loại bộ nhớ khác. Trong một số trường hợp, mã 1235 có thể không được thực thi 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 các kỹ thuật phân mở đầu đa gốc cho các hệ thống truyền thông không dây theo các khía cạnh của sáng chế. Các thao tác của phương pháp 1300 có thể được thực hiện bởi UE 115 hoặc các thành phần của nó như mô tả ở đây. Ví dụ, các thao tác của phương pháp 1300 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông như được mô tả có tham chiếu đến các Fig.5 đến Fig.8. Theo một số ví dụ, UE có thể thực thi tập hợp các 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 chức năng theo các khía cạnh được mô tả dưới đây bằng cách sử dụng phần cứng chuyên dụng.

Ở 1305, UE có thể nhận bản tin cấu hình chỉ báo một hoặc nhiều tham số cho phân mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc, một hoặc nhiều tham số này bao gồm gốc chuỗi thứ nhất, gốc chuỗi thứ hai, và độ dịch vòng thứ nhất tương ứng với chuỗi thứ nhất gắn với gốc chuỗi thứ nhất. Các hoạt động ở 1305 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Theo một số ví dụ, các khía cạnh của hoạt động ở 1305 có thể được thực hiện bởi thành phần bản tin cấu hình như được mô tả tham chiếu đến các Fig.5 đến Fig.8.

Ở 1310, UE có thể nhận dạng độ dịch vòng thứ hai tương ứng với chuỗi thứ hai gắn với gốc chuỗi thứ hai. Các hoạt động ở 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 ở 1310 có thể được thực hiện bởi thành phần độ dịch vòng như được mô tả tham chiếu đến các Fig.5 đến Fig.8.

Ở 1315, UE có thể truyền phân mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc dựa vào một hoặc nhiều tham số. Các hoạt động ở 1315 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Theo một số ví dụ, các khía cạnh hoạt động ở 1315 có thể được thực hiện bởi thành phần truyền phân mở đầu như được mô tả trên các Fig.5 đến Fig.8.

Fig.14 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 1400 hỗ trợ các kỹ thuật phân mở đầu đa gốc cho các hệ thống truyền thông không dây theo các khía cạnh của sáng chế. Các hoạt động của phương pháp 1400 có thể được thực hiện bởi trạm gốc 105 hoặc các thành phần của nó như mô tả ở đây. Ví dụ, các hoạt động của phương pháp 1400 có thể

được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông như được mô tả có tham chiếu đến các Fig.9 đến Fig.12. 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 1405, trạm gốc có thể nhận dạng, cho phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc, gốc chuỗi thứ nhất, gốc chuỗi thứ hai, độ dịch vòng thứ nhất tương ứng với chuỗi thứ nhất gắn với gốc chuỗi thứ nhất, và độ dịch vòng thứ hai tương ứng với chuỗi thứ hai gắn với gốc chuỗi thứ hai. Các hoạt động ở 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 ở 1405 có thể được thực hiện bởi thành phần chuỗi như được mô tả liên quan đến các Fig.9 đến Fig.12.

Ở 1410, trạm gốc có thể truyền bản tin cấu hình chỉ báo một hoặc nhiều tham số cho phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc, một hoặc nhiều tham số này bao gồm gốc chuỗi thứ nhất, gốc chuỗi thứ hai, và độ dịch vòng thứ nhất. Các hoạt động ở 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 ở 1410 có thể được thực hiện bởi thành phần cấu hình như được mô tả liên quan đến các Fig.9 đến Fig.12.

Ở 1415, trạm gốc có thể nhận phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc dựa vào một hoặc nhiều tham số phần mở đầu. Các hoạt động ở 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 ở 1415 có thể được thực hiện bởi thành phần nhận phần mở đầu như được mô tả liên quan đến các Fig.9 đến Fig.12.

Fig.15 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 1500 hỗ trợ các kỹ thuật phần mở đầu đa gốc cho các hệ thống truyền thông không dây theo các khía cạnh của sáng chế. Các thao tác của phương pháp 1500 có thể được thực hiện bởi UE 115 hoặc các bộ phận 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 có tham chiếu đến các Fig.5 đến Fig.8. Theo một số ví dụ, UE có thể thực thi tập hợp các 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 nhận bản tin cấu hình chỉ báo một hoặc nhiều tham số cho phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc, một hoặc nhiều tham số này bao gồm gốc chuỗi thứ nhất gắn với chuỗi thứ nhất, gốc chuỗi thứ hai gắn với chuỗi thứ hai, và độ quay pha thứ nhất tương ứng với chuỗi thứ nhất. Các hoạt động ở 1505 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Theo một số ví dụ, các khía cạnh của hoạt động ở 1505 có thể được thực hiện bởi thành phần bản tin cấu hình như được mô tả tham chiếu đến các Fig.5 đến Fig.8.

Ở 1510, UE có thể truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc dựa vào một hoặc nhiều tham số. Các hoạt động ở 1510 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Theo một số ví dụ, các khía cạnh hoạt động ở 1510 có thể được thực hiện bởi thành phần truyền phần mở đầu như được mô tả trên các Fig.5 đến Fig.8.

Fig.16 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 1600 hỗ trợ các kỹ thuật phần mở đầu đa gốc cho các hệ thống truyền thông không dây theo các khía cạnh của sáng chế. Các hoạt động của phương pháp 1600 có thể được thực hiện bởi trạm gốc 105 hoặc các thành phần của nó như mô tả ở đây. Ví dụ, các hoạt động của phương pháp 1600 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông như được mô tả có tham chiếu đến các Fig.9 đến Fig.12. 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 1605, trạm gốc có thể nhận dạng, cho phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc, gốc chuỗi thứ nhất gắn với chuỗi thứ nhất, gốc chuỗi thứ hai gắn với chuỗi thứ hai, và độ quay pha thứ nhất tương ứng với chuỗi thứ nhất. Các hoạt động tại 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 ở 1605 có thể được thực hiện bởi thành phần chuỗi như được mô tả liên quan đến các Fig.9 đến Fig.12.

Ở 1610, trạm gốc có thể truyền bản tin cấu hình chỉ báo một hoặc nhiều tham số cho phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc, một hoặc nhiều tham số này bao gồm gốc chuỗi thứ nhất, gốc chuỗi thứ hai, và độ quay pha thứ nhất. Các hoạt động tại 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 ở 1610 có thể được thực hiện bởi thành phần cấu hình như được mô tả liên quan đến các Fig.9 đến Fig.12.

Ở 1615, trạm gốc có thể nhận phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc dựa vào một hoặc nhiều tham số phần mở đầu. Các hoạt động tại 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 ở 1615 có thể được thực hiện bởi thành phần nhận phần mở đầu như được mô tả liên quan đến các 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 theo cách khác được sửa đổi và các phương án thực hiện khác có thể được thực hiện. Hơn thế 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 nhằm mục đích minh họa, và thuật ngữ LTE, LTE-A, LTE-A Pro, hoặc NR có thể được sử dụng ở hầu hết phần mô tả, nhưng các kỹ thuật được mô tả ở đây là có thể áp dụng được ngoài các mạng LTE, LTE-A, LTE-A Pro, hoặc NR. Ví dụ, các kỹ thuật được mô tả có thể ứng dụng cho nhiều hệ thống truyền thông không dây khác như siêu băng rộng di động (Ultra Mobile Broadband - UMB), các chuẩn 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20 của Viện kỹ sư điện và điện tử (Institute of Electrical and Electronics Engineers - IEEE), 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 thực thi hoặc thực hiện bởi bộ xử lý đa năng, DSP, ASIC, CPU, FPGA hoặc thiết bị logic lập trình được khác, công rời rạc hoặc logic tranzito, thành phần phân cứng rời rạc, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng được thiết kế để thực hiện các chức năng được mô tả ở đây. Bộ xử lý đa dụng có thể là bộ vi xử lý, nhưng 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 thực hiện dưới dạng kết hợp của các thiết bị máy tính (ví dụ, kết hợp DSP và bộ vi xử lý, nhiều bộ vi xử lý, một hoặc nhiều bộ vi xử lý kết hợp với lõi DSP, hoặc bất kỳ cấu hình khác như vậy).

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

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

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

Trong các hình vẽ kèm theo, các bộ phận hoặc dấu hiệu tương tự có thể có cùng một nhãn tham chiếu. Hơn nữa, các thành phần khác nhau thuộc cùng một loại có thể được phân biệt bằng cách đặt sau nhãn chuẩn một nét gạch ngang và nhãn thứ hai để phân biệt giữa các thành phần tương tự. Nếu chỉ nhãn chuẩn 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 chuẩn thứ nhất bất kể có nhãn chuẩn thứ hai hoặc nhãn chuẩn tiếp sau khác.

Phần mô tả được nêu trong bản mô tả này liên quan đến các hình vẽ kèm theo mô tả các cấu hình ví dụ và không đại diện cho tất cả các ví dụ mà có thể được thực thi hoặc nằm trong phạm vi yêu cầu bảo hộ. Thuật ngữ “ví dụ” được sử dụng trong bản mô tả này nghĩa là “dùng làm ví dụ, trường hợp hoặc minh họa,” và không phải là “được ưu tiên” hoặc “có lợi so với các ví dụ khác.” Phần mô tả chi tiết bao gồm các chi tiết cụ thể 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 kỹ thuật, và các nguyên lý chung được xác định ở đây có thể được áp dụng cho các phương án biến đổi khác mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế. Do đó, sáng chế không bị hạn chế ở các ví dụ và phương án được mô tả ở đây mà phải được hiểu có phạm vi rộng nhất theo các nguyên lý và dấu hiệu mới được bộc lộ ở đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

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

nhận bản tin cấu hình chỉ báo một hoặc nhiều tham số để truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc, một hoặc nhiều tham số từ bản tin cấu hình bao gồm gốc chuỗi thứ nhất, gốc chuỗi thứ hai, và độ dịch vòng thứ nhất tương ứng với chuỗi thứ nhất gắn với gốc chuỗi thứ nhất, trong đó gốc chuỗi thứ nhất, gốc chuỗi thứ hai, và độ dịch vòng thứ nhất được dựa ít nhất một phần vào sự tính toán được thực hiện tại thiết bị khác với UE;

nhận dạng độ dịch vòng thứ hai tương ứng với chuỗi thứ hai gắn với gốc chuỗi thứ hai từ bản tin cấu hình; và

truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều tham số, phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc bao gồm chuỗi thứ nhất gắn với gốc chuỗi thứ nhất và chuỗi thứ hai gắn với gốc chuỗi thứ hai.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước nhận dạng độ dịch vòng thứ hai còn bao gồm:

xác định độ dịch vòng thứ hai dựa ít nhất một phần vào bản tin cấu hình.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước nhận dạng độ dịch vòng thứ hai còn bao gồm:

xác định độ dịch vòng thứ hai dựa ít nhất một phần vào cấu hình của UE, bản tin điều khiển trước, hoặc cả hai.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó một hoặc nhiều tham số còn bao gồm độ quay pha thứ nhất tương ứng với chuỗi thứ nhất, độ quay pha thứ hai tương ứng với chuỗi thứ hai, hoặc cả hai.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc bao gồm:

truyền, đến thiết bị mạng, chuỗi thứ nhất theo một hoặc nhiều tham số và truyền chuỗi thứ hai theo một hoặc nhiều tham số.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó chuỗi thứ nhất và chuỗi thứ hai là các chuỗi Zadoff-Chu.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc bao gồm:

truyền chuỗi thứ nhất và chuỗi thứ hai trên cùng dip kênh truy cập ngẫu nhiên.

8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc bao gồm nhiều chuỗi, nhiều chuỗi này bao gồm chuỗi thứ nhất và chuỗi thứ hai.

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

nhận dạng, cho phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc, gốc chuỗi thứ nhất, gốc chuỗi thứ hai, độ dịch vòng thứ nhất tương ứng với chuỗi thứ nhất gắn với gốc chuỗi thứ nhất, và độ dịch vòng thứ hai tương ứng với chuỗi thứ hai gắn với gốc chuỗi thứ hai, trong đó gốc chuỗi thứ nhất, gốc chuỗi thứ hai, độ dịch vòng thứ nhất, và độ dịch vòng thứ hai được dựa ít nhất một phần vào sự tính toán được thực hiện tại thiết bị mạng;

truyền bản tin cấu hình chỉ báo một hoặc nhiều tham số để truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc, một hoặc nhiều tham số từ bản tin cấu hình bao gồm gốc chuỗi thứ nhất, gốc chuỗi thứ hai, và độ dịch vòng thứ nhất; và

nhận phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều tham số, phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc bao gồm chuỗi thứ nhất gắn với gốc chuỗi thứ nhất và chuỗi thứ hai gắn với gốc chuỗi thứ hai.

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

nhận bản tin cấu hình chỉ báo một hoặc nhiều tham số để truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc, một hoặc nhiều tham số từ bản tin cấu hình bao gồm gốc chuỗi thứ nhất gắn với chuỗi thứ nhất, gốc chuỗi thứ hai gắn với chuỗi thứ hai, và độ quay pha thứ nhất tương ứng với chuỗi thứ nhất, trong đó gốc chuỗi thứ nhất, gốc chuỗi thứ hai, và

độ quay pha thứ nhất được dựa ít nhất một phần vào sự tính toán được thực hiện tại thiết bị khác với UE; và

truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều tham số, phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc bao gồm chuỗi thứ nhất gắn với gốc chuỗi thứ nhất và chuỗi thứ hai gắn với gốc chuỗi thứ hai.

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

xác định độ quay pha thứ hai tương ứng với chuỗi thứ hai dựa ít nhất một phần vào bản tin cấu hình.

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

xác định độ quay pha thứ hai tương ứng với chuỗi thứ hai so với chuỗi thứ nhất dựa ít nhất một phần vào cấu hình của UE, bản tin điều khiển trước, hoặc cả hai.

13. Phương pháp theo điểm 10, trong đó một hoặc nhiều tham số còn bao gồm độ dịch vòng thứ nhất tương ứng với chuỗi thứ nhất, độ dịch vòng thứ hai tương ứng với chuỗi thứ hai, hoặc cả hai.

14. Phương pháp theo điểm 10, trong đó bước truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc bao gồm:

truyền, đến thiết bị mạng, chuỗi thứ nhất theo một hoặc nhiều tham số và truyền chuỗi thứ hai theo một hoặc nhiều tham số.

15. Phương pháp theo điểm 10, trong đó chuỗi thứ nhất và chuỗi thứ hai là các chuỗi Zadoff-Chu.

16. Phương pháp theo điểm 10, trong đó bước truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc bao gồm:

truyền chuỗi thứ nhất và chuỗi thứ hai trên cùng dip kênh truy cập ngẫu nhiên.

17. Phương pháp theo điểm 10, trong đó phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc bao gồm nhiều chuỗi, nhiều chuỗi này bao gồm chuỗi thứ nhất và chuỗi thứ hai.

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

nhận dạng, cho phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc, gốc chuỗi thứ nhất gắn với chuỗi thứ nhất, gốc chuỗi thứ hai gắn với chuỗi thứ hai, và độ quay pha thứ nhất tương ứng với chuỗi thứ nhất, trong đó gốc chuỗi thứ nhất, gốc chuỗi thứ hai, và độ quay pha thứ nhất được dựa ít nhất một phần vào sự tính toán được thực hiện tại thiết bị mạng;

truyền bản tin cấu hình chỉ báo một hoặc nhiều tham số để truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc, một hoặc nhiều tham số từ bản tin cấu hình bao gồm gốc chuỗi thứ nhất, gốc chuỗi thứ hai, và độ quay pha thứ nhất; và

nhận phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều tham số, phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc bao gồm chuỗi thứ nhất gắn với gốc chuỗi thứ nhất và chuỗi thứ hai gắn với gốc chuỗi thứ hai.

19. Máy để 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:

nhận bản tin cấu hình chỉ báo một hoặc nhiều tham số để truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc, một hoặc nhiều tham số từ bản tin cấu hình bao gồm gốc chuỗi thứ nhất, gốc chuỗi thứ hai, và độ dịch vòng thứ nhất tương ứng với chuỗi thứ nhất gắn với gốc chuỗi thứ nhất, trong đó gốc chuỗi thứ nhất, gốc chuỗi thứ hai, và độ dịch vòng thứ nhất được dựa ít nhất một phần vào sự tính toán được thực hiện tại thiết bị khác với UE;

nhận dạng độ dịch vòng thứ hai tương ứng với chuỗi thứ hai gắn với gốc chuỗi thứ hai từ bản tin cấu hình; và

truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều tham số, phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc bao gồm chuỗi thứ nhất gắn với gốc chuỗi thứ nhất và chuỗi thứ hai gắn với gốc chuỗi thứ hai.

20. Máy theo điểm 19, trong đó các lệnh để nhận dạng độ dịch vòng thứ hai còn thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho máy:

xác định độ dịch vòng thứ hai dựa ít nhất một phần vào bản tin cấu hình.

21. Máy theo điểm 19, trong đó các lệnh để nhận dạng độ dịch vòng thứ hai còn thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho máy:

xác định độ dịch vòng thứ hai dựa ít nhất một phần vào cấu hình của UE, bản tin điều khiển trước, hoặc cả hai.

22. Máy theo điểm 19, trong đó một hoặc nhiều tham số còn bao gồm độ quay pha thứ nhất tương ứng với chuỗi thứ nhất, độ quay pha thứ hai tương ứng với chuỗi thứ hai, hoặc cả hai.

23. Máy theo điểm 19, trong đó các lệnh để truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc là có thể thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho máy:

truyền, đến thiết bị mạng, chuỗi thứ nhất theo một hoặc nhiều tham số và truyền chuỗi thứ hai theo một hoặc nhiều tham số.

24. Máy theo điểm 19, trong đó chuỗi thứ nhất và chuỗi thứ hai là các chuỗi Zadoff-Chu.

25. Máy theo điểm 19, trong đó các lệnh để truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc là có thể thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho máy:

truyền chuỗi thứ nhất và chuỗi thứ hai trên cùng dịp kênh truy cập ngẫu nhiên.

26. Máy theo điểm 19, trong đó phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc bao gồm nhiều chuỗi, nhiều chuỗi này bao gồm chuỗi thứ nhất và chuỗi thứ hai.

27. Máy để 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:

nhận bản tin cấu hình chỉ báo một hoặc nhiều tham số để truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc, một hoặc nhiều tham số từ bản tin cấu hình bao gồm gốc chuỗi thứ nhất gắn với chuỗi thứ nhất, gốc chuỗi thứ hai gắn với chuỗi thứ hai, và độ quay pha thứ nhất tương ứng với chuỗi thứ nhất, trong đó gốc chuỗi thứ nhất, gốc chuỗi thứ hai, và độ quay pha thứ nhất được dựa ít nhất một phần vào sự tính toán được thực hiện tại thiết bị khác với UE; và

truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều tham số, phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc bao gồm chuỗi thứ nhất gắn với gốc chuỗi thứ nhất và chuỗi thứ hai gắn với gốc chuỗi thứ hai.

28. Máy theo điểm 27, trong đó các lệnh còn thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho máy:

xác định độ quay pha thứ hai tương ứng với chuỗi thứ hai dựa ít nhất một phần vào bản tin cấu hình.

29. Máy theo điểm 27, trong đó các lệnh còn thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho máy:

xác định độ quay pha thứ hai tương ứng với chuỗi thứ hai so với chuỗi thứ nhất dựa ít nhất một phần vào cấu hình của UE, bản tin điều khiển trước, hoặc cả hai.

30. Máy theo điểm 27, trong đó một hoặc nhiều tham số còn bao gồm độ dịch vòng thứ nhất tương ứng với chuỗi thứ nhất, độ dịch vòng thứ hai tương ứng với chuỗi thứ hai, hoặc cả hai.

31. Máy theo điểm 27, trong đó các lệnh để truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc là có thể thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho máy:

truyền, đến thiết bị mạng, chuỗi thứ nhất theo một hoặc nhiều tham số và truyền chuỗi thứ hai theo một hoặc nhiều tham số.

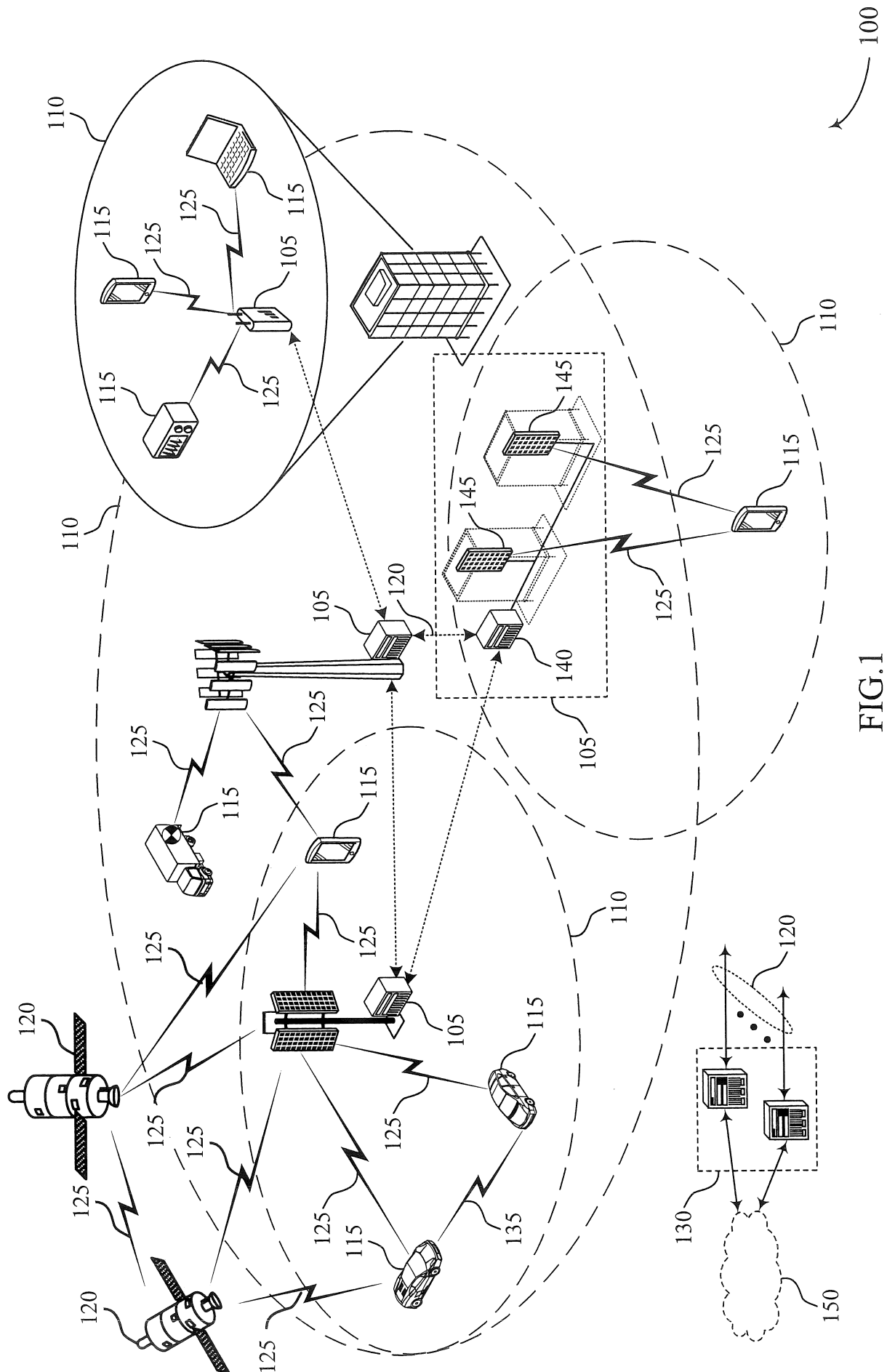
32. Máy theo điểm 27, trong đó chuỗi thứ nhất và chuỗi thứ hai là các chuỗi Zadoff-Chu.

33. Máy theo điểm 27, trong đó các lệnh để truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc là có thể thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho máy:

truyền chuỗi thứ nhất và chuỗi thứ hai trên cùng dịp kênh truy cập ngẫu nhiên.

34. Máy theo điểm 27, trong đó phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đa gốc bao gồm nhiều chuỗi, nhiều chuỗi này bao gồm chuỗi thứ nhất và chuỗi thứ hai.

1/16



2/16

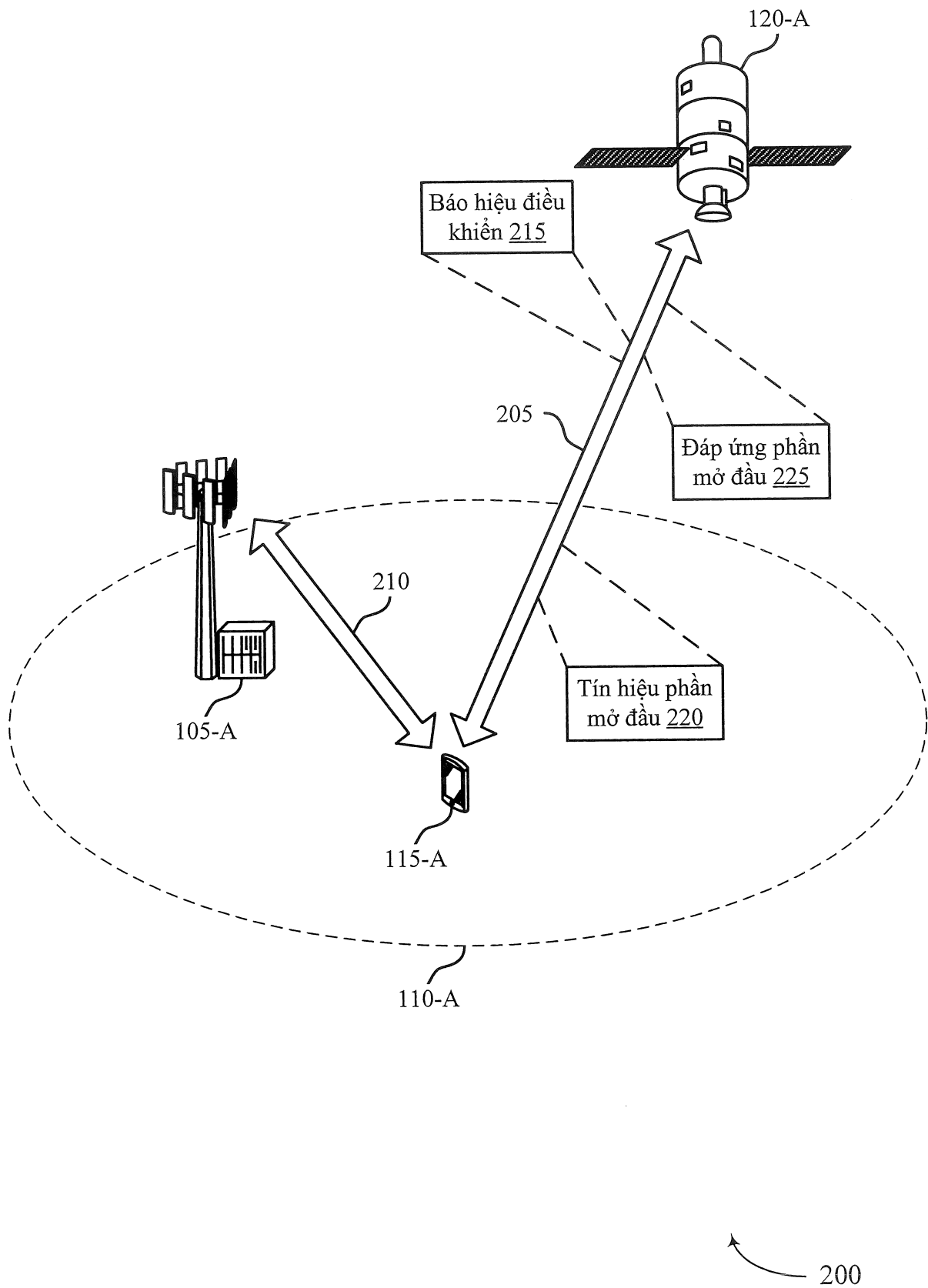


FIG.2

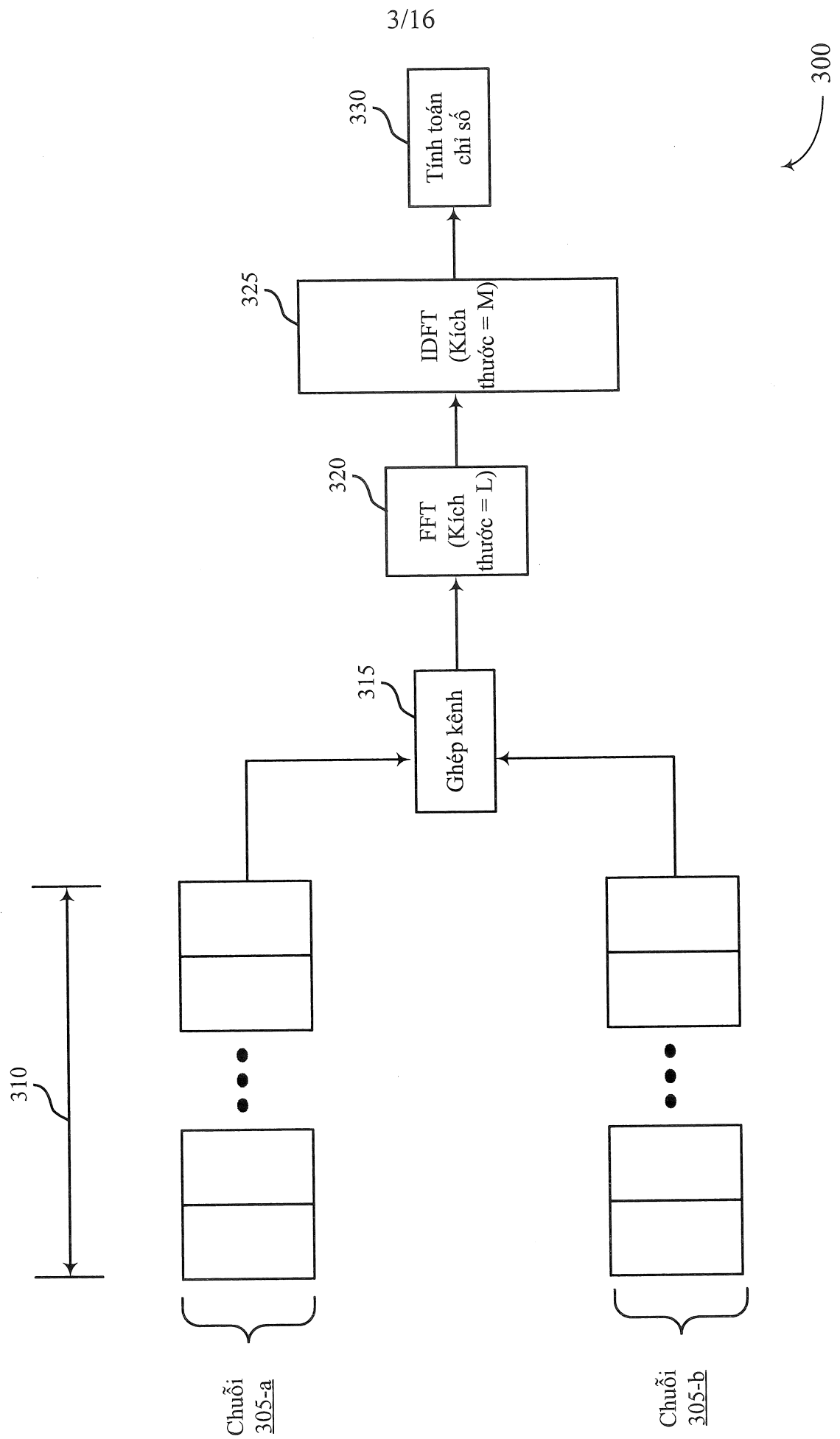


FIG.3

4/16

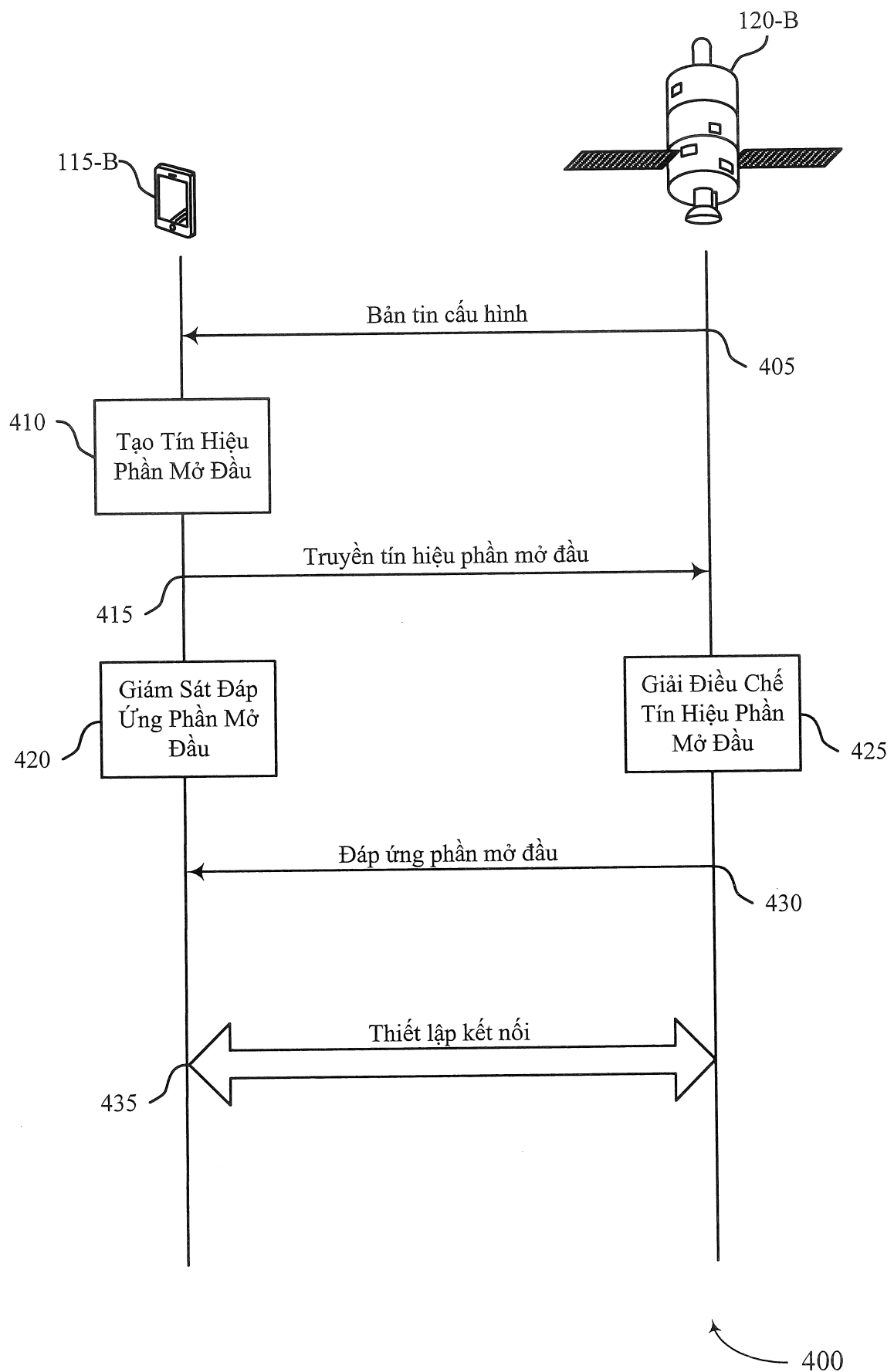


FIG.4

5/16

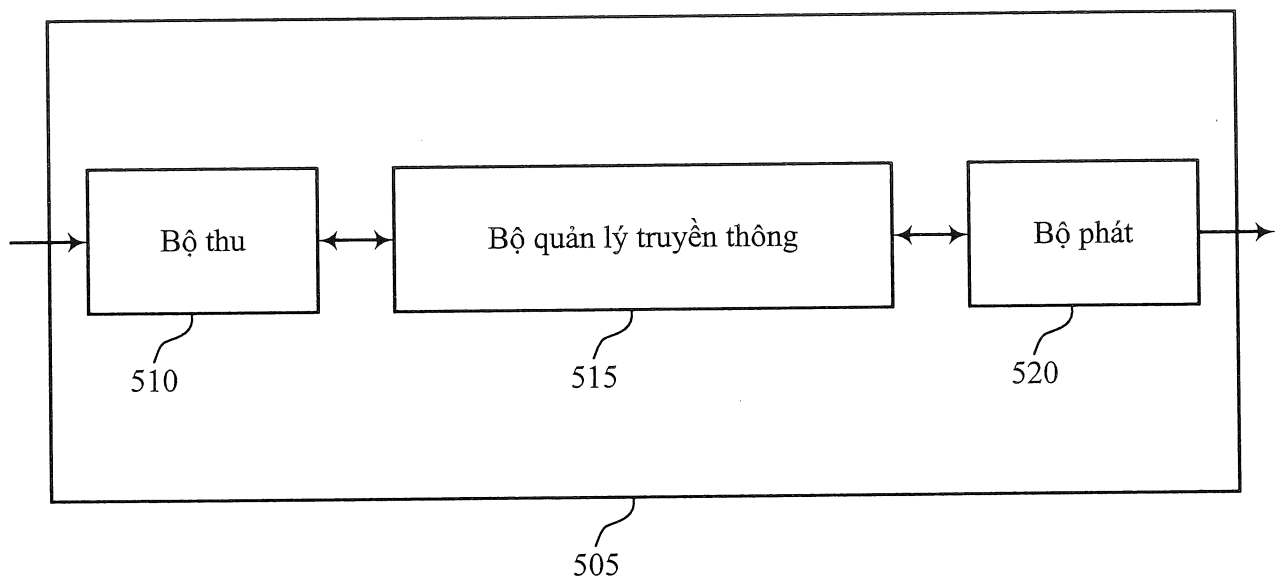
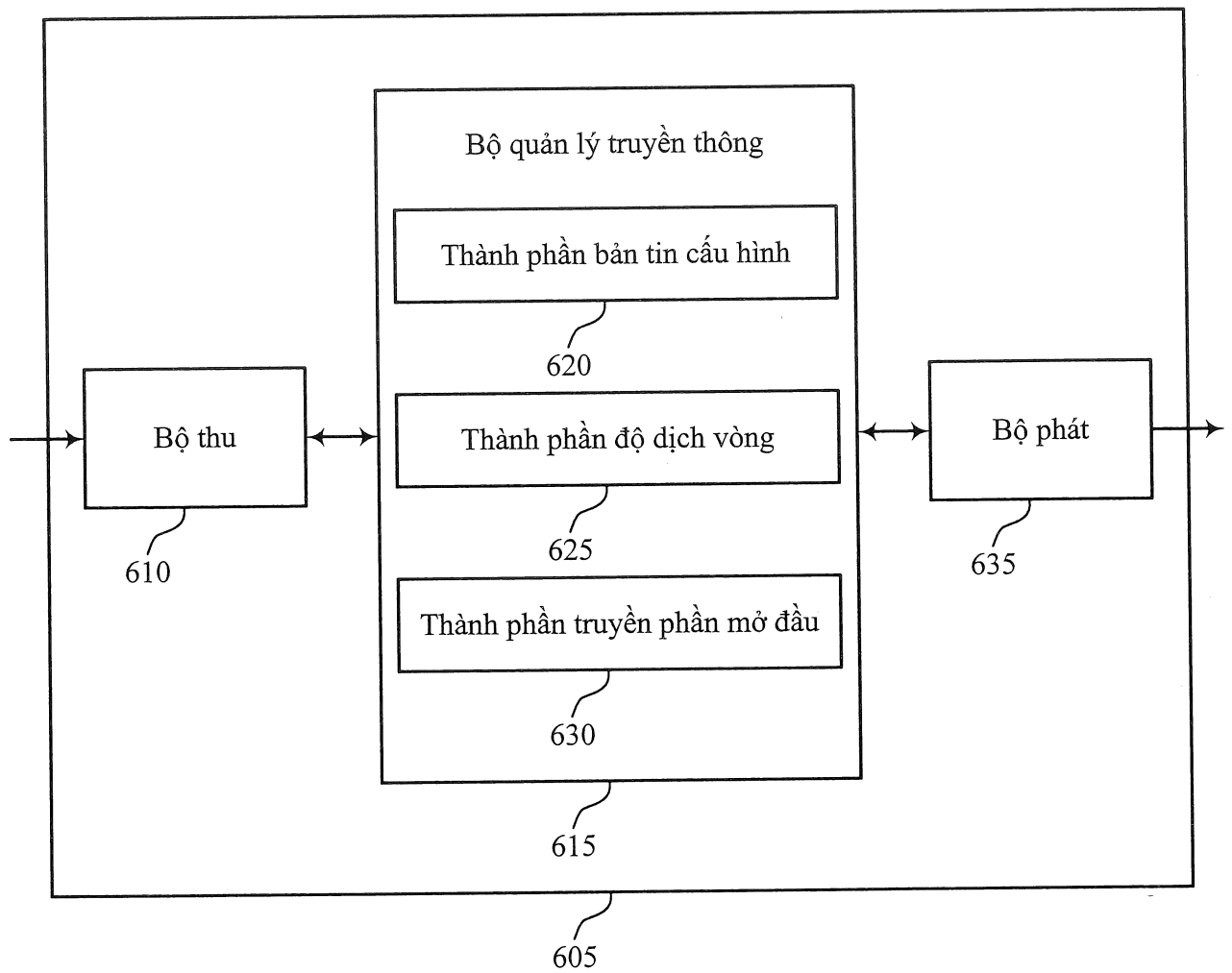


FIG.5

6/16



600

FIG.6

7/16

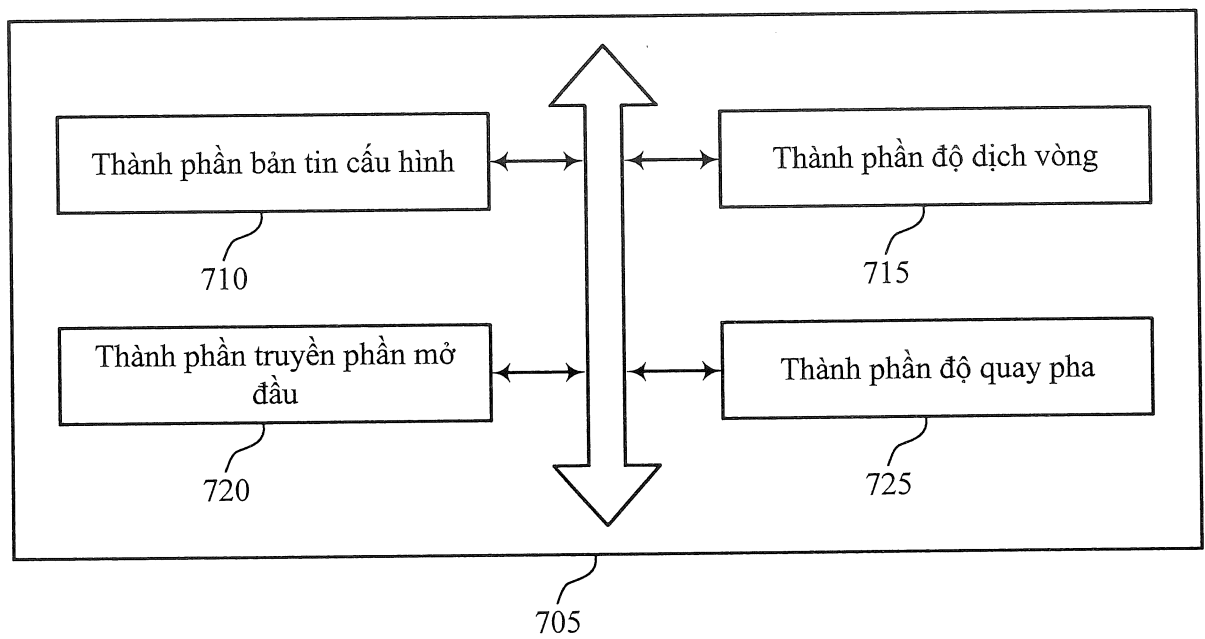


FIG.7

8/16

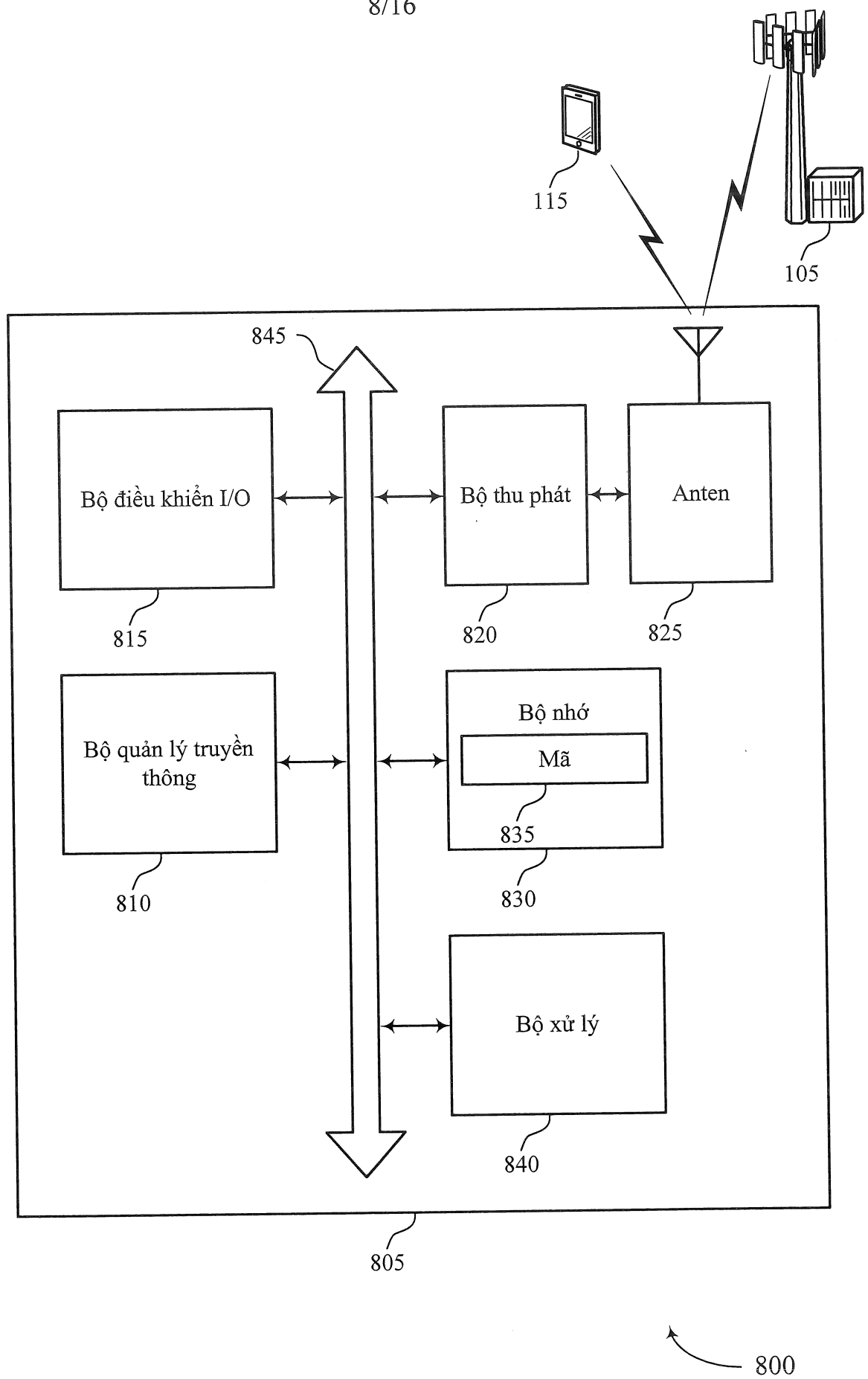


FIG.8

9/16

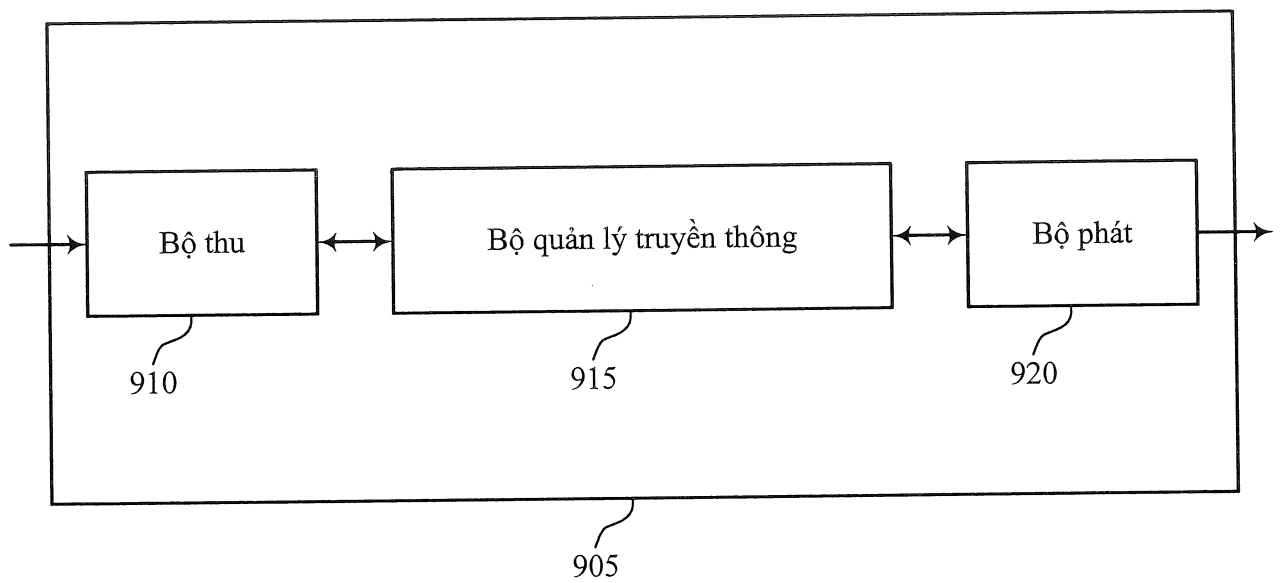


FIG.9

10/16

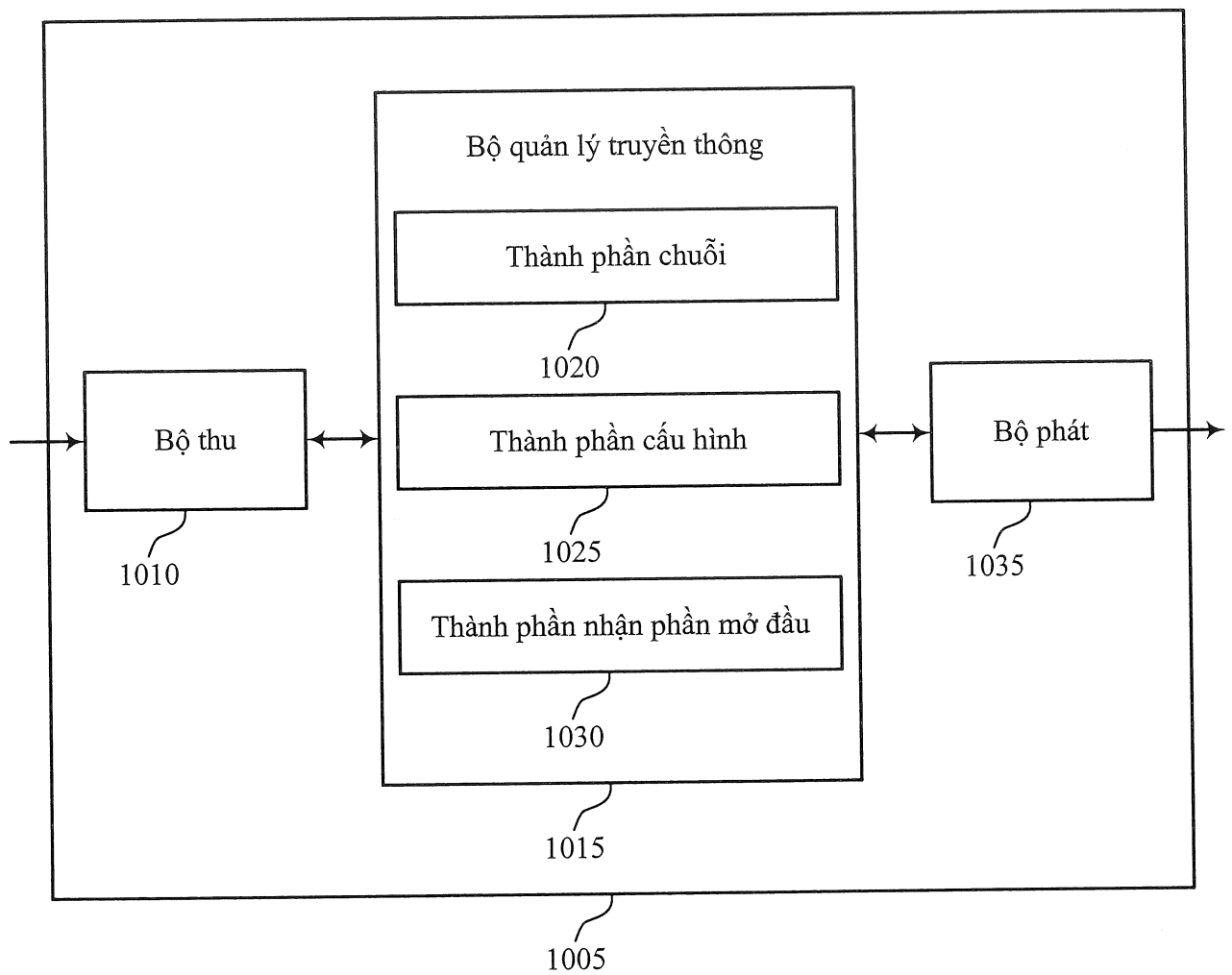
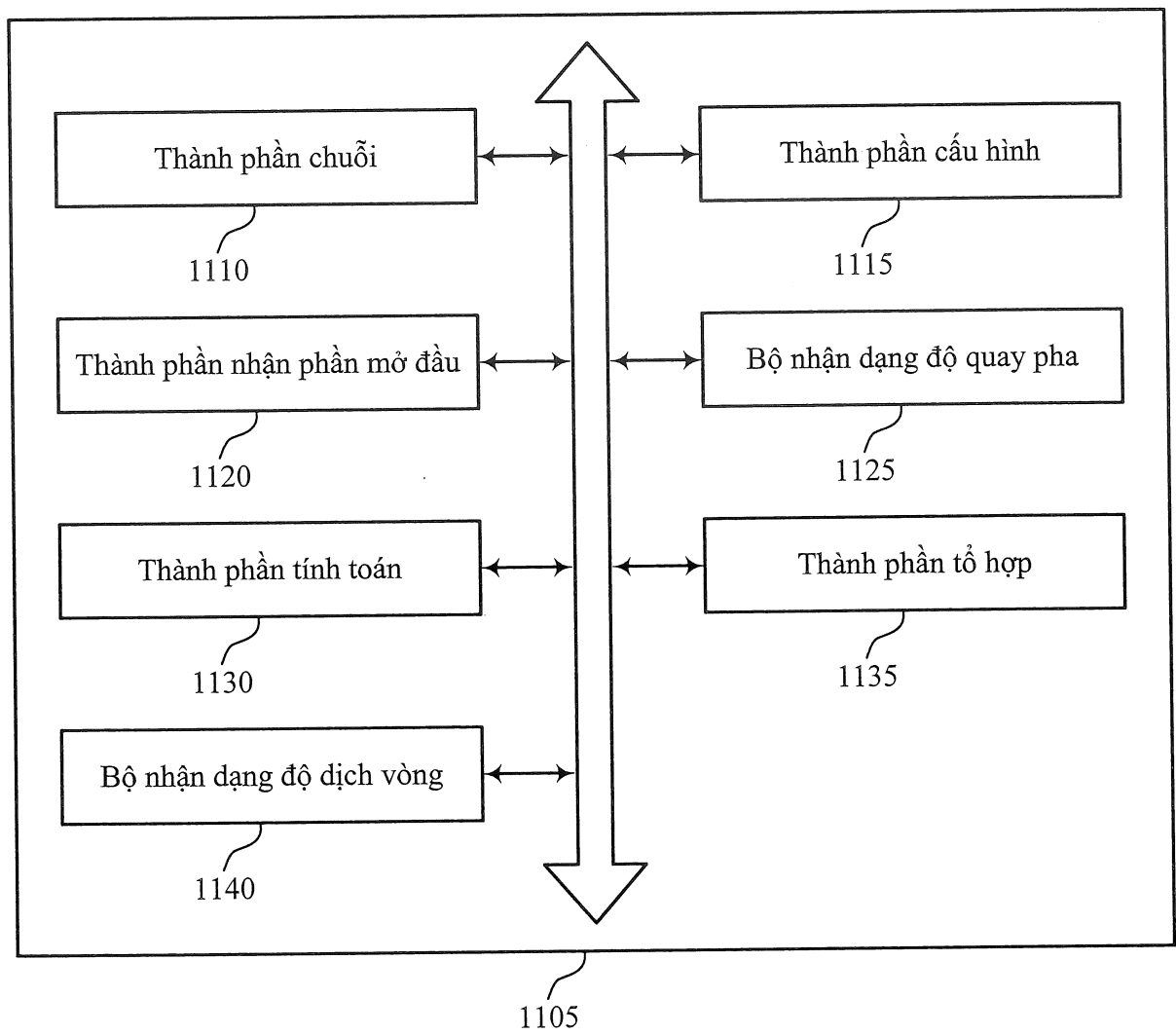


FIG.10

11/16



1100

FIG.11

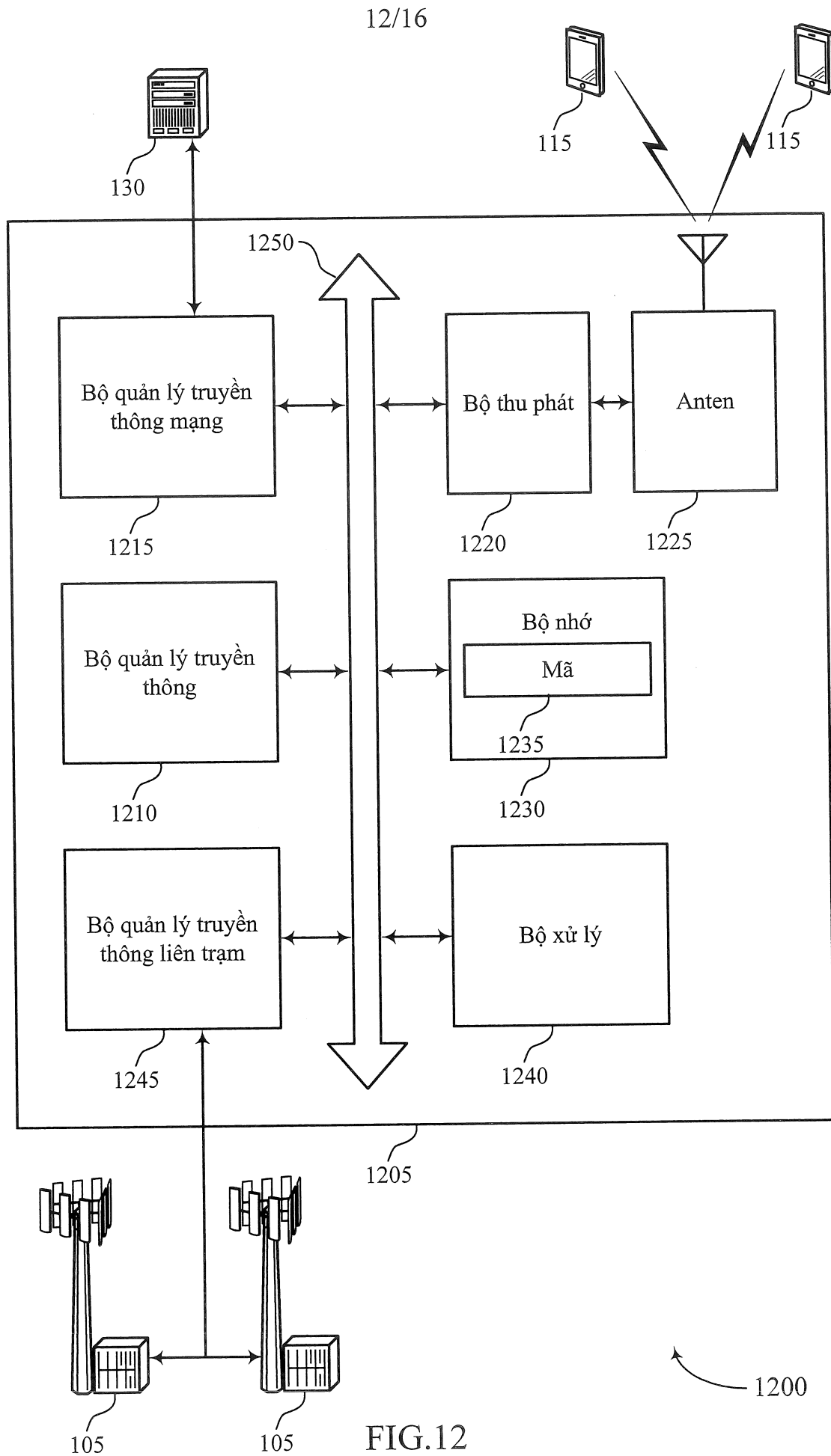


FIG.12

13/16

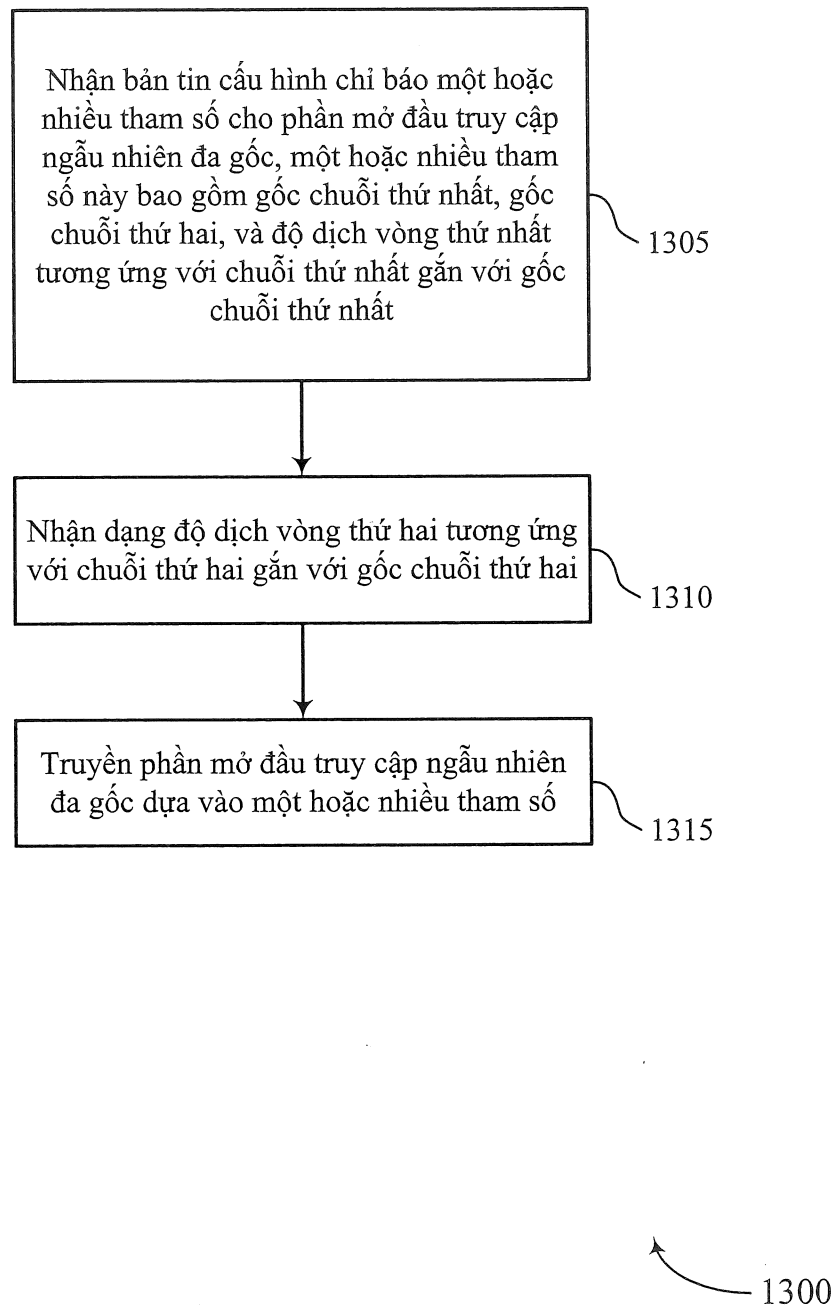
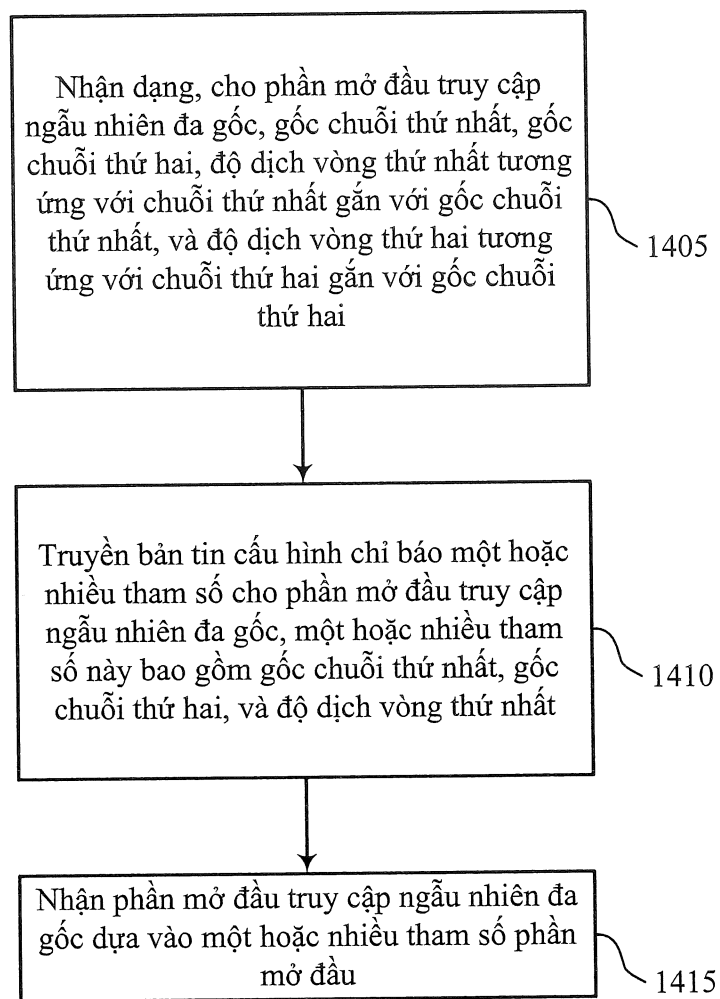


FIG.13

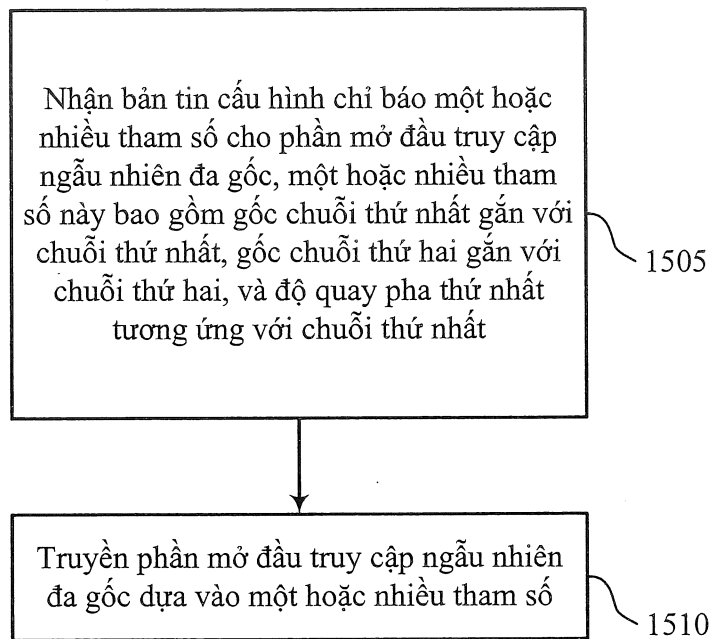
14/16



1400

FIG.14

15/16



1500

FIG.15

16/16

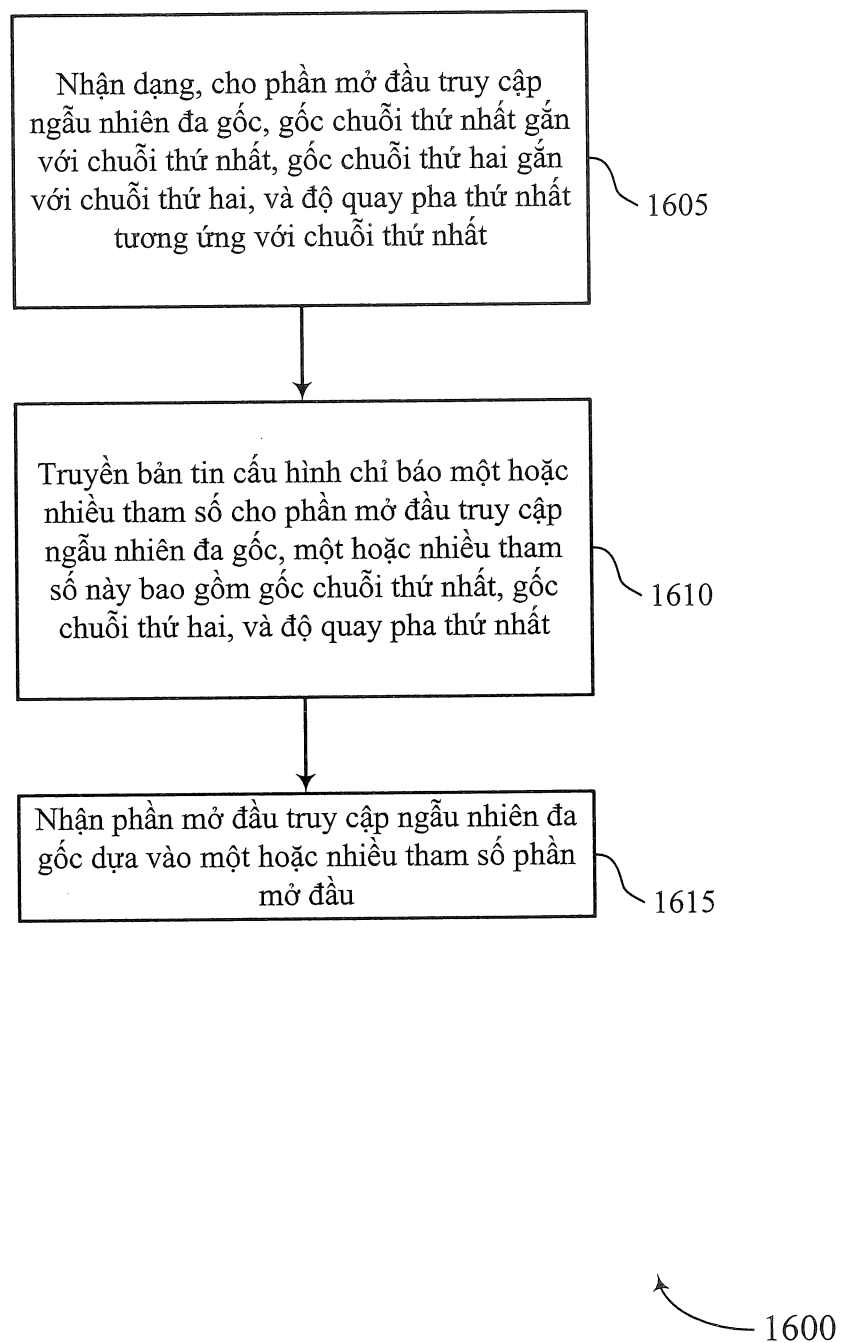


FIG.16